

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. Bernhard Rensch

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

15. JAHRGANG 1953, HEFT 3

Die Wälder des Meßtischblattes Iburg, Teutoburger Wald

Eine pflanzensoziologische, ökologische und forstkundliche Studie

von

Ernst Burrichter, Münster

Die Wälder des Meßtischblattes Iburg, Teutoburger Wald

Eine pflanzensoziologische, ökologische und forstkundliche Studie

von Ernst Burrichter, Münster

A. Einleitung

Neben den 1939 und 1940 veröffentlichten Arbeiten von B ü k e r (8) (die Zahlen beziehen sich auf die Reihenfolge der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten) über „Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich“, sowie von R u n g e (27) über „Die Waldgesellschaften des Inneren der Münsterschen Bucht“, sind weiterhin keine umfassenden pflanzensoziologischen Veröffentlichungen und Karten für den nordwestfälischen Raum und seine Randgebiete erschienen. Die vorliegende Arbeit soll daher mit der Erfassung der Wälder und Forsten des Meßtischblattes Iburg einen weiteren Beitrag zur vegetationskundlichen Erforschung Westfalens und der angrenzenden Gebiete liefern. Gleichzeitig soll die Kartierung der einzelnen Gesellschaften zu einer Vervollständigung des bisher recht lückenhaften pflanzensoziologischen Kartenmaterials in diesem Raume beitragen.

Da die synökologischen Bedingungen untrennbar mit der Pflanzengesellschaft verbunden sind, jedoch in den erwähnten Arbeiten weniger berücksichtigt wurden, machte ich es mir zur besonderen Aufgabe, aus der Reihe der Standortfaktoren durch Beobachtungen und Messungen eine Anzahl solcher zu erfassen, die mir für die Ausprägung und das Gedeihen der einzelnen Gesellschaften besonders wichtig schien. Auf Grund dieser kausalen Betrachtungsweise ergibt sich zwangsläufig die Frage, ob die nach floristischen Gesichtspunkten charakterisierten Assoziationen, Subassoziationen und Varianten auch ökologisch einwandfrei gekennzeichnet sind. Eine Stellungnahme zu dieser Frage schien mir besonders wichtig, da sie für die Praxis zur Beurteilung des Standortes einen ungemeinen Wert besitzt.

Neben den direkten Einwirkungen von Klima und Boden wurden auch die mittel- und unmittelbaren Eingriffe des Menschen und deren Folgen innerhalb des Gesellschaftsgefüges in besonderer Weise berücksichtigt. Die Reaktion der einzelnen Gesellschaften auf die verschiedenartigen Einflüsse des Menschen veranlaßte mich gleichzeitig, ihre Dynamik zu verfolgen.

Die vorliegende Arbeit wurde als Teil einer Dissertation im Botanischen Institut der Universität Münster angefertigt. Es ist mir ein Bedürfnis, dem Direktor des Institutes, Herrn Professor Dr. S. Strügger, für die weitgehende Unterstützung und für das rege Interesse, das er jederzeit der Arbeit entgegenbrachte, zu danken. Insbesondere bin ich meinem verehrten Lehrer in der Pflanzensoziologie und Pollenanalyse, Herrn Professor Dr. H. Budde, Plettenberg, der mir die Arbeit übertrug, zu ergebenstem Dank verpflichtet. Die Bestimmung einer großen Anzahl von Moosproben führte Herr Dr. Koppe, Bielefeld, aus. Photographische Aufnahmen machte Herr Bröske, Hesepe. Allen Herren, und nicht zuletzt Herrn A. Bröcker, Ostenfelde, der mich sehr oft in technischer Hinsicht bei den Feldarbeiten unterstützte, sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

B. Topographische, geologische und klimatische Übersicht

Das Gebiet des Meßtischblattes Iburg wird im Süden vom Münsterischen Kreidebecken und im Norden von dem Osning genannten Abschnitt des Teutoburger Waldes eingenommen. Es gliedert sich also in einen ebenen Teil, der zur Hauptsache von diluvialen und alluvialen Ablagerungen eingenommen wird, und eine Berglandschaft mit streifenförmiger Anordnung von west-östlich streichenden Schichtkämmen bzw. Schichtstufen und dazwischen gelagerten Ausraumzonen. Unter den Kammbildnern spielen die harten Schichten des Plänerkalkes sowie des Wealden- und Osningsandsteines eine wesentliche Rolle, während die Ausraumzonen von Löß überlagert sind.

Auf Grund seiner geographischen Lage gehört das Untersuchungsgebiet dem atlantischen Klimabereich an. Die ausgeprägten morphologischen Unterschiede innerhalb des Gebietes verhindern jedoch eine einheitliche Ausbildung der Klimate für den Gesamttraum. Sie ziehen mehr oder weniger starke Abweichungen im Klima des Flach- und des Berglandes nach sich. Letzteres zeichnet sich neben den relativ niedrigen Temperaturen gegenüber dem Flachlandklima vor allem im Sommer durch höhere Niederschlagsmengen infolge atmosphärischer Störungen durch Randdepressionen an den Bergketten (26) aus. Auch die Windstärken liegen im Bergland z. T. erheblich höher.

C. Wald- und Forstgeschichtliches

Über die Wald- und Forstgeschichte des Gebietes seien nur kurze Angaben gemacht, im übrigen wird auf die vom Verfasser in „Natur und Heimat“ veröffentlichte pollenanalytische und archivalische Abhandlung (7) verwiesen.

Wie durch die Untersuchung eines Moorprofils unter einer Düne festgestellt werden konnte, war das Untersuchungsgebiet im mittleren Neolithikum noch ausgesprochenes Waldland, in dem der Eichenmischwald mit starker Beteiligung der Linde vorherrschte. Zu Ende der Jungsteinzeit, etwa um 2000 v. Chr., begann die erste Rodungsperiode, im Zusammenhang mit der Besiedlung durch den Menschen, auf den leichten Sandböden des Diluviums. Als Folge der ersten Entwaldung und der Besiedlung setzte eine starke Heideausbreitung ein. Auch die Dünenbildungen des Gebietes stehen im engsten Zusammenhang mit dieser ersten Entwaldung der Diluvialsandböden. Die Dünen entstanden also nicht unmittelbar nach der letzten Vereisung, wie man bisher annahm, sondern um die Wende des Neolithikums zur Bronzezeit.

Über die großen Rodungsperioden und die Waldwirtschaft des Mittelalters fehlen leider Quellen. Die ersten Revierbeschreibungen des Amtes Iburg stammen aus dem Jahre 1748. Der Waldzustand dieser Zeit war verheerend. Nahezu sämtliche Wälder wurden im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet. Der Wald diente den Markgenossen zur Holzentnahme, zum Weidegang für das Vieh und zur Streunutzung. Alle Benutzungsarten geschahen ohne Rücksicht auf den Bestand und die Zukunft der Wälder. Durch den Verbiß der Schafe waren in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts allein im Osnabrücker Teil des Kartenblattes etwa 1400 ha Bodenfläche vollkommen verheidet. Nach dem Tode von Clemens August, Bischof von Osnabrück, im Jahre 1761, ging man allmählich durch Anlage von Baumschulen, Roden der Niederwälder und Anbau von Hochwäldern zu einer geregelten Forstwirtschaft über. Ende des 18. Jahrhunderts setzte im Gebiet die große Periode der Nadelholzaufforstungen ein. In den bäuerlichen Betrieben behielt man dagegen, abgesehen von Waldhude und Streunutzung, die Wirtschaftsform des Niederwaldes größtenteils bis in die heutige Zeit bei.

D. Methodik

In der Methodik der floristischen Aufnahmen folgte ich Braun-Blanquet (5). Die Benennung und Einteilung der Gesellschaften erfolgte, soweit Parallelen gezogen werden konnten, nach Tüxen (33, 34). Je nach Intensität des menschlichen Einflusses auf die Holzartenzusammensetzung wurden Wald- und Forstgesellschaften unterschieden. Bei der

Kartierung im Maßstab 1:25 000 wurden die Gesellschaften einmal in ihrem gegenwärtigen Zustand aufgeführt (Karte I), zum anderen ihre mögliche natürliche Verbreitung nach den jeweiligen Standortverhältnissen berücksichtigt (Karte II)*. In der Methodik der Bodenanalysen stellte ich die aktuelle Azidität auf elektrometrischem Wege nach den Angaben von Wiegner (12, 16) fest, den Anteil an kohlensaurem Kalk nach Finkener-Wahnschaffe (28), den Humusgehalt nach Springer (31), die Korngrößenfraktionen mit dem Schlämmkolben nach Benning- sen (28) und die Wasserkapazität nach Mitscherlich (16). Sämtliche Analysen wurden an lufttrockenen Böden vorgenommen. Zwecks Charakterisierung des Lokalklimas wurden die Bodentemperaturen mit normalen Bodenthermometern bestimmt, die Lufttemperaturen mit Schleudermotometern, die Luftfeuchtigkeit mit Psychrometern und die Evaporation mittels Piche-Evaporimeter (21). Die Menge und Intensität des Lichtes wurden mit selbsthergestellten Meßgeräten nach der früheren Graukeil-Methode ermittelt. Als lichtempfindliche Unterlage diente Lichtpauspapier (sepia), das durch Transparentpapierfolien in treppenförmiger Anordnung (jede folgende 0,5 cm kürzer als die vorhergehende) überdeckt war. Zur Belichtung der Unterlage konnten also 1, 2, 3 oder mehrere Folien, je nach Intensität und Menge der Strahlung, durchdrungen werden. Die Entwicklung der Unterlage geschah in Ammonium-Dämpfen. Dieses Verfahren gibt keine absoluten Werte an, sondern kann nur zu vergleichenden Messungen herangezogen werden.

* Die farbig angelegten Originalkarten befinden sich im Botanischen Institut der Universität Münster.

E. Die Waldgesellschaften

I. *Fagetum boreoatlanticum*.

Der nordatlantische Buchenwald.

Von der Assoziation des Buchenwaldes kommen im Untersuchungsgebiet zwei Subassoziationen vor.

1. *Fagetum boreoatlanticum allietosum ursinae*.

Der Krautbuchenwald.

Physiognomie.

Dadurch, daß die Buche bei weitem vorherrscht, trägt die Baumschicht dieses Rotbuchenwaldes einen ziemlich homogenen Charakter. Allerdings gesellt sich meist die Esche mehr oder minder stark in Gruppen- und Einzelmischung hinzu. Der Bergahorn kommt nur gelegentlich vor. In der Strauchschicht spielen, abgesehen von dem Jungwuchs der Bäume, der sich vielfach unter dem lichten Kronendach der Esche oder in durchgeforsteten Beständen massenhaft einstellt, andere Vertreter keine wesentliche Rolle. Um so üppiger ist hingegen der Waldboden von einer geschlossenen Decke schattennertragender und Bödenfrische liebender Kräuter überzogen, unter denen die Moosschicht nur spärlich oder vielfach überhaupt nicht entwickelt ist.

Typisch sind für diesen Wald die Frühjahrsgeophyten wie *Allium ursinum*, *Corydalis cava*, *Anemone nemorosa* und *Anemone ranunculoides*, die bei Belaubung der Bäume mehr oder weniger ihre Blütenperiode beenden und allmählich absterben. Nur *Mercurialis perennis* verleiht über den ganzen Sommer hinaus der Krautschicht ihr charakteristisches Gepräge. Der Anteil an Waldgräsern ist äußerst gering.

Die Bodenflora zeigt zuweilen ein mosaikartig zusammengestelltes Bild. *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Corydalis cava* und teils auch *Allium ursinum* neigen zu bemerkenswerten Fazies-Bildungen, von denen die *Mercurialis*-Fazies weitaus am häufigsten vertreten ist.

Gesellschaftsgefüge.

Über die Struktur der Gesellschaft geben die ersten 8 Aufnahmen der Assoziationstabelle I Aufschluß. Die Aufnahmen 1—6 vermitteln das Bild der *Mercurialis*-Fazies. Aufnahme 7 stellt eine *Corydalis*-Fazies und Aufnahme 8 eine *Asperula*-Fazies dar. Die einzelnen Aufnahmen sind zu folgender Zeit und an folgenden Orten gemacht:

- | | | | |
|----|-------------|--------------|---------------------------------|
| 1. | 24. 8. 49. | Iburg, | Nordhang des Kleinen Freedens. |
| 2. | 14. 10. 49. | Hankenberge, | Nordhang des westl. Spannbrink. |
| 3. | 17. 10. 49. | Iburg, | Nordhang des Großen Freedens. |
| 4. | 17. 10. 49. | Hankenberge, | Nordhang des östl. Spannbrink. |

Ass. Tab. I. **Fagetum boreoatlanticum allietosum ursinae**, Aufn. Nr. 1—8
Fagetum boreoatlanticum elymetosum, Aufn. Nr. 9—11

Nr. d. Aufn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Meereshöhe	200	240	210	240	260	265	240	180	195	240	224
Exposition	N	N	N	N	S	NO	N	N	S	SSO	SW
Neigung °	35	30	38	41	11	40	31	32	35	26	24
Baumhöhe m	23	23	18	19	23	15	25	30	23	22	24
Alter	110	110	40	45	70	40	45	110	110	110	90
Schlußgr. d. Baumschicht	0.6	0.6	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	0.9
Deckungsgr. d. Krautschicht %	100	100	75	90	100	95	90	95	100	100	95
Char. u. Verb. Char. Arten											
<i>Fagus silvatica</i> L. B.	5.5	4.5	4.5	4.5	5.5	2.3	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5
<i>Fagus silvatica</i> L. Str.	2.2	1.1	+1	—	+1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	+1
<i>Fagus silvatica</i> L. Klge.	+1	—	—	—	—	—	1.1	1.1	1.1	—	+1
<i>Mercurialis perennis</i> L.	4.5	4.5	4.4	4.5	5.5	5.5	+2	+2	—	1.2	+1
<i>Asperula odorata</i> L.	1.1	2.2	2.2	2.3	1.2	+2	+2	4.4	2.1	2.3	1.1
Diff. Art. d. Fag. allietosum											
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	1.1	+1	+1	1.2	2.2	1.2	1.2	1.1	—	—	—
<i>Arum maculatum</i> L.	2.1	+1	+1	1.2	1.1	1.2	2.2	2.2	—	—	—
<i>Corydalis cava</i> Schw. et K.	1.2	—	—	3.3	3.4	2.2	5.5	2.3	—	—	—
<i>Ficaria verna</i> Huds.	+2	—	+2	—	1.1	+1	+1	+1	—	—	—
<i>Allium ursinum</i> L.	2.2	—	—	—	1.2	+2	—	—	—	—	—
Diff. Art. d. Fag. elymetosum											
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	1.1	1.1
<i>Melica uniflora</i> Retz.	—	—	—	—	—	—	—	—	5.5	5.5	4.5
<i>Vicia sepium</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1	1.1	1.1
<i>Lathyrus vernus</i> Bernh.	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	—	—
<i>Dactylis glomerata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	—	—
Ordnungscharakterarten											
<i>Lamium galeobdolon</i> Cr.	1.2	3.3	1.2	1.1	1.1	+1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2
<i>Milium effusum</i> L.	+1	1.2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	1.2	1.2	2.2
<i>Viola silvatica</i> Fr.	1.1	—	—	1.1	+1	+1	+1	+1	1.1	2.1	1.2
<i>Lactuca muralis</i> Fess.	+1	+1	—	+1	—	—	+1	1.1	+1	+1	+1
<i>Fraxinus excelsior</i> L. B.	—	—	1.1	2.2	1.2	3.3	—	—	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> L. Str.	—	—	+1	+1	—	—	—	—	1.1	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> L. Klge.	—	+1	1.1	—	1.2	—	—	—	—	—	+1
<i>Catharinaea undulata</i> W. et M.	—	+1	—	—	—	+2	+2	1.2	+2	—	+2
<i>Stachys silvaticus</i> L.	+1	—	+1	1.1	+1	+1	—	+1	—	—	—
<i>Alliaria officinalis</i> Andr.	1.1	—	—	1.2	1.1	1.1	+1	—	+1	—	+1
<i>Epilobium montanum</i> L.	1.1	1.2	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	+1	—	—	+1	—	—	—	+1	1.1	—	+1
<i>Carex silvatica</i> Huds.	—	+1	—	+1	—	—	—	1.1	+1	—	+1
<i>Anemone nemorosa</i> L.	+2	+2	—	—	—	+2	—	—	1.1	1.1	1.2
<i>Campanula trachelium</i> L.	1.1	—	—	—	—	—	—	—	+1	—	1.1
<i>Moehringia trinervia</i> Clairv.	—	+1	+1	—	—	—	—	—	—	+1	—
<i>Circaea lutetiana</i> L.	—	—	+1	1.2	—	—	—	1.1	—	—	—
<i>Gagea lutea</i> Schult.	1.2	—	—	—	1.2	2.3	—	—	—	—	—
<i>Prunus avium</i> L.	—	—	—	—	+1	+1	—	—	+1	—	—
<i>Polygonatum multiflorum</i> All.	—	—	—	—	+2	+2	—	—	—	1.1	—
<i>Acer Pseudoplatanus</i> L.	—	—	+1	—	—	—	+1	—	—	—	—
<i>Phyteuma nigrum</i> Schm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	—
Klassencharakterarten											
<i>Hedera helix</i> L.	+1	—	—	+1	—	+1	—	+1	1.1	1.1	+1
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	+1	+2	—	—	—	—	+1	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	—	—
<i>Convallaria majalis</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	—
Begleiter											
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1.1	2.2	2.2	3.2	+1	+2	2.2	1.1	+2	+1	+1
<i>Geranium robertianum</i> L.	1.1	2.2	1.1	2.1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1
<i>Urtica dioeca</i> L.	1.2	2.2	+1	+1	+2	1.1	—	+1	—	—	—
<i>Athyrium filix femina</i> Roth	+1	+1	1.1	+1	+1	—	—	1.1	—	—	—
<i>Sambucus racemosa</i> L.	—	+1	+1	+1	+1	+1	—	—	+1	+1	—
<i>Rubus idaeus</i> L.	1.2	1.1	—	+1	—	—	—	—	1.1	1.1	—
<i>Rubus</i> L. pec.	—	—	—	+1	—	—	—	1.1	1.2	1.1	—
<i>Mnium hornum</i> L.	—	+1	+2	—	—	—	+2	—	1.1	1.2	—
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	+1	—	—	1.1	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Aspidium montanum</i> Asch.	—	+1	—	+1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	+1	—	+2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plagiothecium laetum</i> Br. eur.	—	—	+2	+2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum attenuatum</i> Menz.	—	—	—	—	—	—	—	—	+2	—	+1
<i>Hypnum cupressiforme</i> Brid.	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	—	+2

5.	4.	5.	50.	Iburg,	Südhang des Großen Freedens.
6.	6.	5.	50.	Iburg,	Nordosthang des großen Freedens.
7.	4.	5.	50.	Hankenberge,	Nordhang des östl. Spannbrink.
8.	24.	8.	49.	Iburg,	Nordhang des Kleinen Freedens.

Als Charakterarten der Gesellschaft zeigen außer *Fagus silvatica*, *Mercurialis perennis* und *Asperula odorata* großen Mengenanteil und hohe Stetigkeit. Dagegen tritt *Melica uniflora* zurück. Die Differentialarten gegenüber der Subassoziatio des Grasbuchenwaldes (s. S. 15) sind vornehmlich Frühjahrsgeophyten. Davon sind *Arum maculatum* und *Anemone ranunculoides* hochstet, während *Corydalis cava*, *Ficaria verna* und *Allium ursinum* mit geringer Stetigkeit vorkommen.

Gesellschaftsverbreitung.

Der Krautbuchenwald besitzt innerhalb des Teutoburger Waldes auf den Plänerkalken östlich Iburg, am Kleinen Freedens, Großen Freedens und Spannbrink seine am weitesten nach Nordosten hin vorgeschobenen Standorte. Westlich Iburg ist er, wie auch B ü k e r (8) feststellte, nicht mehr in normaler floristischer Ausprägung vorhanden. Während die Gesellschaft in den relativ kontinentalen Gebieten des Weser- und Leineberglandes, im nördlichen und südlichen Harzvorland (10, 24) nur nördlich bis östlich exponierte Hänge besiedelt, greift sie im regenreichen atlantischen Untersuchungsgebiet zum Teil auch auf die Südhänge über, allerdings nur an den höher gelegenen Plänerketten des Großen Freedens (269 m ü.b.d.M.) und des Spannbrink (244 m ü.b.d.M.). Am Kleinen Freedens (200 m ü.b.d.M.) ist sie auf die schattigen, boden- und luftfeuchten Nordhänge beschränkt (s. Abb. 1). Die Tiefengrenze liegt durchschnittlich mit der abschließenden *Asperula*-Fazies bei 190 m ü.b.d.M., erreicht aber an ihrem tiefsten Punkte, am Kleinen Freedens, die 170 m-Isophyse. Es handelt sich in allen Fällen um eine edaphisch bedingte Tiefenbegrenzung, da die unteren Nordhänge von Löß überlagert sind und deshalb vom Farnbuchenmischwald (s. S. 20) beherrscht werden. Ob hier gleichzeitig eine klimatisch bedingte Tiefengrenze vorliegt, kann nicht entschieden werden.

Gesellschaftshaushalt.

Klima.

Schon hinsichtlich ihrer Verbreitung lassen sich verschiedene Rückschlüsse auf das Lokalklima der Gesellschaft ziehen. Es besitzt im übertragenen Sinne einen stark atlantischen Charakter mit Temperaturen von geringer Schwankung, hohen und ausgeglichenen Boden- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen, geringer Verdunstung und herabgesetzter Lichtwirkung. Die Ergebnisse der in diesem Zusammenhang gewonnenen lokal-klimatischen Meßreihen sind aus vergleichstechnischen Gründen im Anschluß an die Beschreibung des Grasbuchenwaldes gebracht.

Da innerhalb des Krautbuchenwaldes an einigen Hängen fast ausschließlich die *Mercurialis*- und an anderen die *Corydalis*-Fazies vorkommt, ohne daß edaphische Unterschiede an den jeweiligen Hängen festgestellt werden konnten, sei jedoch an dieser Stelle auf einige vergleichende Licht-, Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Evaporationsmessungen in den beiden Fazies-Bildungen eingegangen (s. Tab. 1).

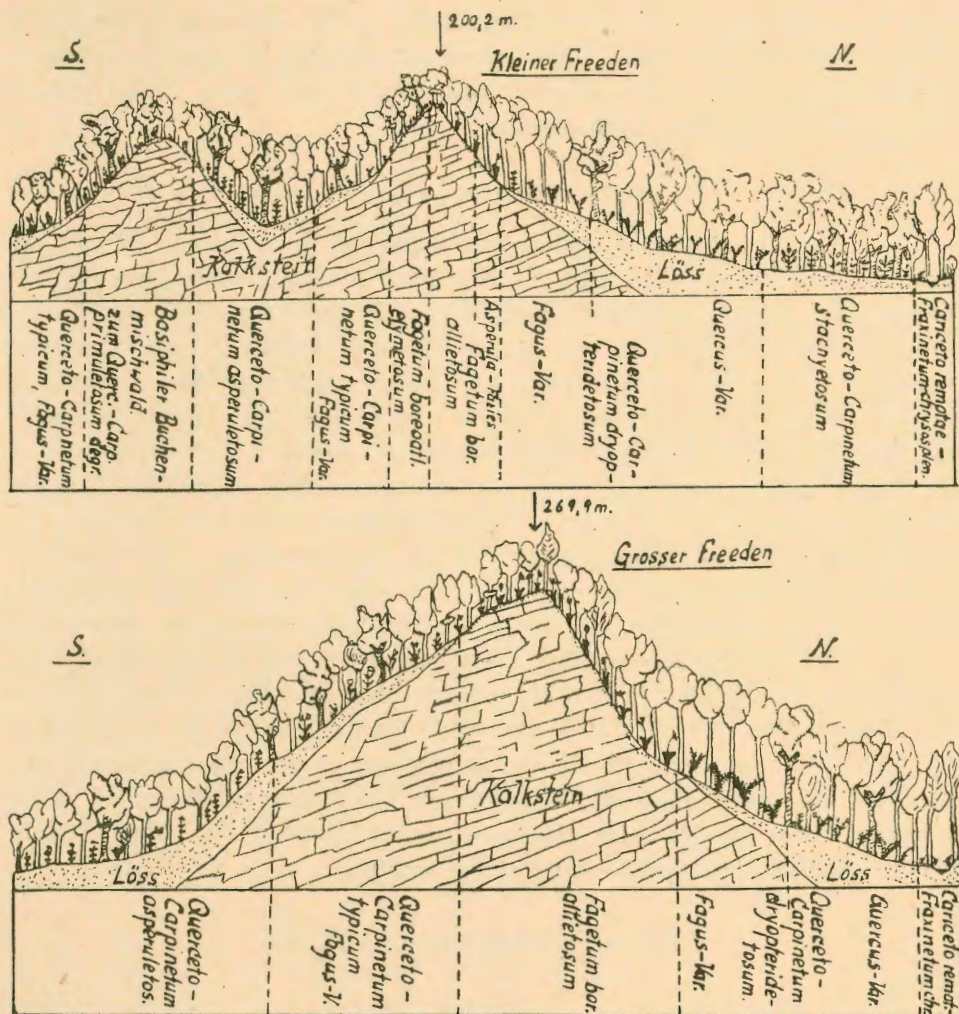


Abb. 1: Vegetationsprofile durch den Kleinen Freeden (oben) von Süd nach Nord und den Großen Freeden (unten) in gleicher Richtung, stark überhöht.

Die Meßreihen der Tab. 1 wurden am 13. 5. 1950 bei trockener Witterung mit starker Sonneneinstrahlung und bei mittlerer Windstärke aus Richtung Nordost an den Nordhängen des östl. Spannbrink (*Corydalis*-Fazies) und des westl. Spannbrink (*Mercurialis*-Fazies) bei gleichen Neigungs-

winkeln und gleicher Höhenlage ermittelt. Als Vergleich zwischen Wald und Freiland sind Verdunstungswerte eines nahe gelegenen *Mesobrometums* bei Südexposition von 3° Neigung herangezogen.

Uhrzeit	Evaporation cmm					Uhrzeit	Temp. °C		rel. L. F. %	
	Corydalis Fazies		Mercurial. Fazies		Meso- brom.		Cor.	Mer.	Cor.	Mer.
	über dem Boden									
	10 cm	100cm	10 cm	100cm	10 cm					
7 ⁰⁰ — 9 ⁰⁰	2,5	5,0	3,5	6,0	10,5	7 ⁰⁰	11,5	12,1	83	75
9 ⁰⁰ —11 ⁰⁰	5,0	7,0	6,0	8,0	18,5	9 ⁰⁰	17,3	18,0	62	60
11 ⁰⁰ —15 ⁰⁰	13,5	19,5	14,5	28,0	46,0	11 ⁰⁰	19,7	20,0	37	36
15 ⁰⁰ —17 ⁰⁰	5,0	8,5	6,0	12,0	20,0	15 ⁰⁰	20,6	21,2	35	32
17 ⁰⁰ —19 ⁰⁰	4,0	5,0	5,0	9,0	7,0	17 ⁰⁰	20,0	21,0	39	32
						19 ⁰⁰	19,0	19,5	58	47
Summe	30,0	44,0	35,0	63,0	102,0	Mittelwert	18,0	18,6	54	47

Tab. 1: Vgl. lokalklimatische Messungen in der *Corydalis*- und *Mercurialis*-Fazies des Krautbuchenwaldes und im *Mesobrometum*. Evaporationsmessungen in 10 cm und 100 cm üb.d.Boden, Temperatur- und Luftfeuchtheitsmessungen in 100 cm üb.d.Boden.

Die Lufttemperaturen liegen in der *Corydalis*-Fazies nach den Ergebnissen der Meßreihen im Mittelwert um 0,6° C tiefer als in der *Mercurialis*-Fazies und die relative Luftfeuchtigkeit sogar um 7% höher, entsprechend zeigt auch die Evaporation, die von der Windstärke, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängig ist, in der *Corydalis*-Fazies weitaus geringere Werte als in der *Mercurialis*-Fazies. Lichtwerte weisen am gleichen Tage in der *Corydalis*-, *Mercurialis*-Fazies und im Freiland ein Verhältnis 2 : 6 : 14 auf. (Die Werte bezeichnen die Anzahl der vom Licht durchdrungenen Folien.)

Fast reine *Corydalis*-Bestände besiedeln vorzugsweise äußerst schattige Stellen mit hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Evaporation. Vermutlich ist auch die größere Bodenfrische, die erst sekundär durch die eben genannten Faktoren gefördert wird, von gewisser Bedeutung. Bei stärkerer Auslichtung des Waldes tritt *Corydalis cava* mehr und mehr zurück und überläßt *Mercurialis perennis*, das intensivere Belichtung und höhere Evaporation weitaus besser ertragen kann als *Corydalis cava*, in erster Linie das Feld. Reine *Mercurialis*-Bestände vermögen sich sogar über Jahre hinaus auf Kahlschlagflächen zu behaupten.

Es ist also anzunehmen, daß die floristischen Unterschiede an Berghängen mit vorwiegender *Corydalis*-Fazies und solchen mit der *Mercurialis*-Fazies des Krautbuchenwaldes im jeweiligen Lokalklima begründet liegen.

Boden.

Der Krautbuchenwald stockt ausschließlich auf den Kalkverwitterungsböden der Kreideformationen, einer Bodenart, die in der Hauptsache aus schluffigem und tonigem Material besteht (s. Tab. 2) und daher einen mehr oder weniger lehmigen Charakter trägt.

Nr. d. Aufn.	1	2	3	4	5	6	7	8	Hori- zont
pH	7,70	6,40	6,88	6,91	6,65	7,70	6,56	6,52	A 1
	—	7,10	7,50	7,35	7,23	8,49	7,86	6,71	A 3
CaCO ₃ %	0,18	0,13	0,13	0,05	0,18	0,25	0,09	0,08	A 1
	—	0,08	0,09	0,09	0,45	0,18	0,10	0,09	A 3
Humus %	18,64	11,76	7,18	8,49	8,43	8,68	7,39	7,02	A 1
Grobsand %	6,08	8,5	3,0	8,5	12,5	10,9	0,8	3,4	A'3
Feinsand %	39,0	37,3	36,0	40,5	45,9	36,6	36,5	35,2	A'3
Schluffe %	40,0	34,9	41,0	32,8	23,1	32,6	44,8	37,1	A'3
Rohtone %	15,0	19,3	20,0	18,2	18,5	19,9	17,9	24,3	A 3
Wasserkap. %	—	—	—	51,1	60,5	54,5	54,0	—	A 3

Tab. 2: Bodenanalysen des *Fagetum boreoatlanticum allietosum ursinae*.

Der Bodentyp der *Mercurialis*-, *Corydalis*- und *Allium*-Fazies des Krautbuchenwaldes ist eine Mullrendzina (s. Bodenprof. d. Aufn. 1—7 u. Taf. Ib). Die Verwitterungsschicht über dem Kalkstein ist äußerst flachgründig und erreicht in der Regel nur eine Stärke von 20—40 cm. Typisch ist der stark humose (s. Tab. 2) Oberboden, A1, der von der Kraut- und Baumschicht intensiv durchwurzelt wird. Er stellt bis zu einer Mächtigkeit von oft 25 cm einen ausgezeichneten, erbsengroß gekrümelten Mullboden dar, in dem die nitratreiche Humussubstanz und der lehmig-tonige Mineralboden eine intensive Durchmischung erfahren haben, für die zahlreiche Bodentiere, insbesondere Regenwürmer, deren Wert zur Bildung günstiger Humusformen nicht hoch genug eingeschätzt werden kann (vgl. 13, 20, 37 u. a.), verantwortlich zu machen sind. Die äußerst lockere Lagerung des Oberbodens wird in erster Linie durch seinen Basenreichtum (s. Tab. 2) und der damit verbundenen Krümelung verursacht. Es ist so ein reger Gasaustausch gewährleistet, der das Bodenleben in hohem Maße fördert. Trotz der lockeren Lagerung des Oberbodens ist seine Wasserkapazität verhältnismäßig groß (s. Tab. 2). Zu den meisten Teilen des Jahres ist daher für die Mullrendzina eine gewisse Bodenfrische, die noch durch die schattige Hanglage unterstrichen wird, gewährleistet. Von seiten der Bodenvegetation wird diese Tatsache durch das Auftreten von *Chrysosplenium alternifolium*, *Athyrium filix femina*, *Urtica dioeca*, *Stachys silvaticus* und *Circaea luteiana* angezeigt. Auf eine normale, gesunde Nitrifikation im Oberboden der Mullrendzina deutet fast die gesamte Artenkombination der Krautschicht hin.

Unter dem humosen A1-Horizont der Mullrendzina ist oft eine etwas dicht gelagerte braune Schicht, A3, aus tonigem Kalkverwitterungsmaterial zu erkennen, die als Übergangserscheinung zu den Braunen Rendzina-Böden (s. unten) gewertet werden muß. Auslaugungshorizonte, wie sie Diemont (10) bei den Mullrendzinen im Teutoburger Wald festgestellt haben will, wurden nicht vorgefunden.

Hangabwärts in der *Asperula*-Fazies des Krautbuchenwaldes finden wir Braune Rendzina-Böden vor (s. Bodenprof. d. Aufn. 8 u. Taf. Ic). Der Boden wird hier im allgemeinen tiefgründiger, der Mullhorizont verflacht und der A3-Horizont ist desto stärker ausgeprägt. Bei größeren Ansammlungen von Erosionsmaterial und der damit zunehmenden Mächtigkeit des Bodens kommen die nachschaffenden Kräfte infolge des tiefer gelegenen Kalksteines nicht mehr so stark zur Geltung wie bei den Mullrendzinen. Es tritt daher eine leichte oberflächliche Verarmung des Bodens ein. In der Tab. 2, Aufn. 8, zeigt sich diese Erscheinung im Absinken der pH-Werte.

Bodenprofile des *Fagetum boreoatlanticum allietosum ursinae*:

1. Flachgründiges Durchschnittsprofil der Aufn. 1—7 (Mullrendzina).

F 2—4 cm Buchenlaubstreu mit lockerer Lagerung und teilweiser Zersetzung.

A0 0—2 cm frischer Mull.

A1 15—25 cm tiefschwarzer, erbsengroß gekrümelter Kalkverwitterungsboden, meist von dichtem Wurzelteppich durchzogen und mit einzelnen Kalksteinbrocken durchsetzt. Mäßige bis gute Bodenfrische und äußerst lockere Lagerung. Reichlich Regenwürmer. Diffuser Übergang in

A3 10—20 cm gut gekrümelten, teils klumpigen Verwitterungslehm von dunkelgelber bis brauner Tönung, frisch und meist sehr steinig (etwa 75 % Kalksteine). In erster Linie von Baumwurzeln durchwachsen. Regenwürmer.

C Kalkstein (Cenoman).

2. Tiefgründiges Bodenprofil der Aufnahme 8 (Braune Rendzina).

F 2—4 cm Buchenlaubstreu, locker.

A0 1 cm frischer Mull.

A1 10 cm schwarzbrauner, klumpiger Kalkverwitterungslehm, stark porös. Mäßige Durchwurzelung, frisch. Regenwürmer. Allmählicher Übergang in

A3 48 cm gelben bis braunen Lehm, klumpig und von scharfkantiger, prismatischer Struktur. Humusfleckung und gleichmäßige Durchwurzelung des Horizontes. Mit hellerer, etwa 5 cm starker Verwitterungstonschicht abgesetzt gegen

C Kalkstein (Cenoman).

Mensch und Wald.

Noch vor 200 Jahren waren sämtliche Standorte des Krautbuchenwaldes mit Niederwald bestockt, der einer 30—40-jährigen Umtriebezeit unterlag. Trotz ihrer basischen Unterlage waren die Böden stark degradiert und größtenteils von einer Gras- und Moosdecke überzogen. Natürlicher Jungwuchs blieb an vielen Stellen aus. Niederwaldwirtschaft, Streu-

nutzung und Waldweide hatten das ihrige zu dieser Entwicklung getan. In der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurden nach und nach die heutigen Standorte mit Buchensetzlingen bepflanzt (44). Heute werden nur noch einige Bestände, soweit sie Bauernwaldungen sind, im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet. Diese Niederwälder sind durch eine spärliche Bodenvegetation gekennzeichnet, die in erster Linie aus *Mercurialis perennis* gebildet wird, das die wechselnden Klimaeinflüsse, die durch die kurzfristigen Umtriebszeiten hervorgerufen werden, besser als die Frühjahrsgeophyten zu ertragen vermag. Die fiskalischen Wälder werden heute nur noch im Hochwaldbetrieb mit 110—130-jähriger Umtriebszeit bewirtschaftet. Dank dieser Wirtschaftsweise und der natürlichen nachschaffenden Kraft der Kalkverwitterungsböden herrschen heute in diesen Wäldern wieder waldbaulich gesunde Zustände vor.

Gesellschaftsentwicklung.

Die Entwicklung der Gesellschaft kann auf den Kahlschlagflächen des Krauthuchenwaldes gut verfolgt werden. Hier stellt sich nach dem Abtrieb des Waldes schon im Verlauf eines Jahres eine üppig wuchernde, stickstoffliebende Gesellschaft mit der Tollkirsche, das *Atropetum belladonnae* (vgl. 8, 10, 33 u. a.), in dem hauptsächlich Hochstauden und Gräser, wie *Atropa belladonna*, *Arctium nemorosum*, *Hypericum hirsutum*, *Epilobium angustifolium*, *Dactylis glomerata* und *Bromus ramosus* eine bedeutende Rolle spielen, ein. Das *Atropetum belladonnae* wird bei weiterer Entwicklung durch ein *Sambucus*-Stadium mit *Sambucus racemosa*, *Sambucus nigra* und *Salix caprea* abgelöst. Unter dem Schirm dieser Sträucher vermag die Buche infolge Herabsetzung der Spätfrostgefahr sich zu verjüngen und heranzuwachsen.

Forstliche Folgerungen.

Die Baumschicht des Krauthuchenwaldes wird vorzugsweise aus der Buche gebildet, ihr sind nur in geringen Mengen andere Holzarten beigelegt, wie Esche und Ahorn.

Die flachgründigen Mullrendzinen stellen zwar in biologischer Hinsicht, d. h. was die Tätigkeit des Bodenlebens anbetrifft, ein Optimum in der Entwicklung dar, sind aber wegen ihrer Flachgründigkeit und den damit verbundenen ungünstigen Wasserverhältnissen während ausgesprochener Trockenperioden ertragskundlich nicht am leistungsfähigsten. Die Buche ist auf diesen Standorten meist kurzschäftig und schon in geringer Höhe verästelt. Allzu starke Beimischung von Eschen sollte des größeren Wasserverbrauches wegen (vgl. 3) unterbleiben.

Ausgezeichnete Buchenstandorte sind hingegen die tiefgründigen Braunen Rendzinen der *Asperula*-Fazies. Glatte, äußerst gerade und langschäftige Buchen sind hier die Regel (s. Abb. 1).

Die Naturverjüngung im Krautbuchenwalde ist in der *Asperula*- und *Corydalis*-Fazies sehr gut und bereitet keine Schwierigkeiten. Ein starkes Nachlassen ist aber in der *Mercurialis*-Fazies festzustellen, da die dichten *Mercurialis*-Bestände die Buchenkeimlinge fast vollständig von der Lichtzufuhr abschneiden. Gerade bei Lichtschlägen zur Förderung des Jungwuchses vermehrt sich *Mercurialis perennis* oft so stark und tritt in riesigen Herden auf, daß eine Bekämpfung notwendig wird.

2. *Fagetum boreoatlanticum elymetosum*.

Der Grasbuchenwald.

Physiognomie.

Die Baumschicht des Grasbuchenwaldes wird nur von der Buche gebildet. Eine spärliche Ausbildung der Strauchschicht, in der vornehmlich *Crataegus spec.* einzeln, aber mit hoher Stetigkeit auftreten, ist auch für diesen Buchenwald typisch. Moose zeigen sich hier etwas häufiger als im Krautbuchenwald, spielen aber im Deckungsgrad der Bodenvegetation eine untergeordnete Rolle. Die Gesellschaft besteht in erster Linie nur aus Baum- und Krautschicht. Charakteristisch für die Krautschicht ist das Massenaufreten der Waldgräser. Geschlossene Rasen von *Melica uniflora* bedecken in der Vegetationszeit den Waldboden. Im geringeren Mengenverhältnis gesellen sich *Milium effusum*, *Festuca gigantea*, *Poa nemoralis*, *Dactylis glomerata*, ferner Kräuter, wie *Asperula odorata*, *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Vicia sepium* und *Viola silvatica* hinzu. Frühjahrsgeophyten fehlen außer *Anemone nemorosa* dem Grasbuchenwalde oder sind nur spärlich vertreten. Infolgedessen kommt es auch hier nicht zu einem ausgeprägten Frühjahrsaspekt wie im Krautbuchenwalde.

Gesellschaftsgefüge.

Die Artenkombination ist aus der Ass.-Tab. I, Aufn. Nr. 9—11, zu ersehen. Die einzelnen Aufnahmen wurden an folgenden Orten gemacht:

9.	24.	8.	49.	Iburg,	Südhang des Kleinen Freedens.
10.	14.	10.	49.	Hankenberge,	Südsüdosthang des westl. Spannbrink
11.	8.	6.	50.	Iburg,	Südwesthang des Großen Freedens.

Mit höchster Stetigkeit und in Mengen auftretende Charakterarten der Gesellschaft sind nur *Fagus silvatica* und *Asperula odorata*. *Mercurialis perennis* ist spärlich beteiligt. Hochstete Differentialarten sind *Melica uniflora* und *Vicia sepium*. *Lathyrus vernus* und *Dactylis glomerata* spielen eine untergeordnete Rolle. *Elymus europaeus*, die namengebende Art der Subassoziation, fehlt im gesamten Untersuchungsgebiet. Ebenfalls fehlt unserem Grasbuchenwalde der große Artenreichtum, wie er uns von den Aufnahmen Diemonts (10) aus den Grasbuchenwäldern des Weser- und Leine-

bergländes sowie des Harzvorlandes bekannt ist. Der Grasbuchenwald des Teutoburger Waldes ist daher als eine verarmte Variante des *Fagetum boreoatlanticum elymetosum* aufzufassen.

Gesellschaftsverbreitung.

Der im Arbeitsgebiet nur fragmentarisch ausgebildete Grasbuchenwald ist ausschließlich an die Süd- und Südwesthänge der Kreidekalkzüge gebunden. Nord- und Osthänge werden nicht besiedelt. Das Übergreifen des Krautbuchenwaldes auf die Südhänge der höher gelegenen Bergzüge

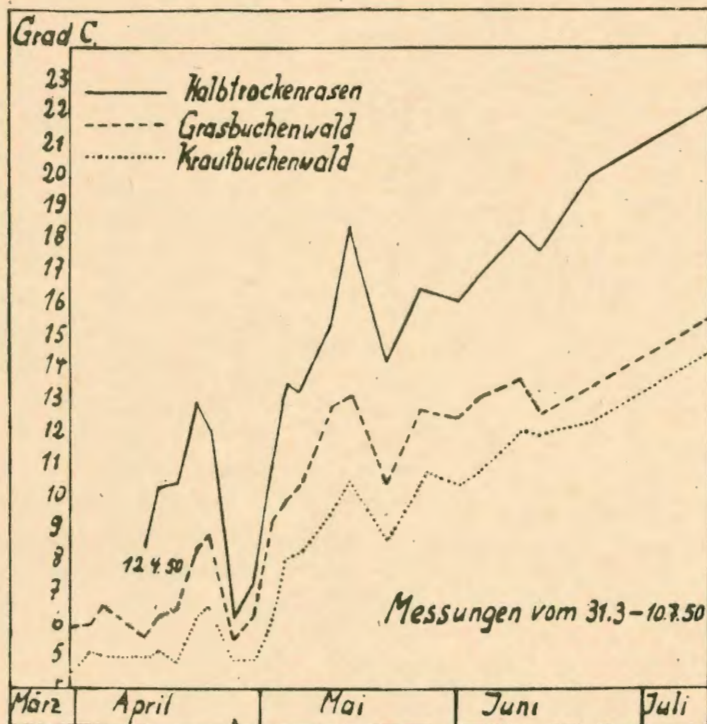


Abb. 2: Verlauf der Bodentemperaturen im Halbtrockenrasen, Gras- und Krautbuchenwald in 15 cm Bodentiefe am Kleinen Freeden.

des Großen Freeden (269 m ü.b.d.M.) und des Spannbrink (244 m ü.b.d.M.) beweist, daß hier die Höhengrenze des Grasbuchenwaldes bereits überschritten ist. Sie liegt im atlantischen Teutoburger Wald bei einer Höhe von 240 m ü.b.d.M. Die Tiefgrenze verläuft im extremsten Fall bei 160 m ü.b.d.M., also niedriger als die des Krautbuchenwaldes (170 m ü.b.d.M.).

Gesellschaftshaushalt.

Klima.

Die floristischen Unterschiede des Gras- und Krautbuchenwaldes liegen nicht in der Bodenart oder im Bodentyp, sondern in den verschiedenartigen lokalklimatischen Verhältnissen beider Subassoziationen be-

gründet. Die luvseitigen, südlich exponierten Berghänge des Grasbuchenwaldes verfügen über höhere Boden- und Lufttemperaturen als die schattigen, leeseitigen Nord- und Osthänge des Krautbuchenwaldes. Mit den höheren Temperaturen sind gleichzeitig größere Temperaturschwankungen für die luvseitigen Expositionen verbunden. Diese Tatsache zeigt sich sehr deutlich bei einem Vergleich der Bodentemperaturkurven aus dem Gras- und Krautbuchenwald (s. Abb. 2).

Durch den Tiefstand der Sonne im Frühjahr ist nahezu ein senkrechtcs Aufprallen der Strahlung auf die Südhänge (i. d. Regel Grasbuchenwald) gewährleistet. Der Boden erwärmt sich daher viel schneller als an den Nordhängen (Krautbuchenwald). Da die Erwärmung aber vorerst nur die oberflächlichen Bodenhorizonte erfaßt, erfolgt bei einem Kälterückschlag oder bei Regen wieder eine sehr schnelle Abkühlung. Erst im Laufe des Sommers, wenn die Wärme auch in die tieferen Bodenschichten eingedrungen ist, zeigt die Temperaturkurve einen nahezu gleichmäßigen Verlauf. An den Nordhängen dagegen sind die Bodentemperaturen schon im Frühjahr mehr ausgeglichen, die Schwankungen nehmen nicht die großen Ausmaße wie bei den Südhängen an.

Datum	Ort	Witterung	Gras- B. W.	Kraut- B. W.	Farn- B. M. W.	Halbtr. Rasen
5. 5. 50	Kl. Freeden	voll wolkig	5	4	—	7
13. 5. 50	Spannbrink	klar	16	3	7	25
9. 8. 50	Kl. Freeden	klar	14	5	8	28

Tab. 3: Lichtverhältnisse im Gras- und Krautbuchenwald, im Farnbuchenmischwald und Halbtrockenrasen, im Verlauf von 24 Stunden.

Ähnlich den Temperaturkurven verlaufen die Lichtwerte an den Süd- und Nordhängen (s. Tab. 3). Bei klarer Witterung übersteigen die Lichtmengen im Frühjahr an den Südhängen das 5-fache der Nordhänge. Im Sommer gleichen sich die Unterschiede infolge des höheren Sonnenstandes etwas aus.

Unter Vorherrschaft der Südwest- und Westwinde ist die Evaporation an den luvseitigen Hängen im Grasbuchenwald durchschnittlich doppelt so groß wie an den Leehängen im Krautbuchenwald (s. Tab. 4). Die relative Luftfeuchtigkeit der erstgenannten Expositionen ist daher weitaus größeren Schwankungen unterworfen und liegt bei trockenem Wetter wesentlich tiefer als an den leeseitigen Hängen. Bei Nord- und Ostwinden dagegen, die im Gebiet seltener vorherrschen und fast immer klare Witterung nach sich ziehen, ist die Evaporation an beiden Hängen annähernd gleich, da sie an den Nord- und Osthängen hauptsächlich durch Windwirkung und an den luvseitigen Süd- und Südwesthängen durch stärkere Sonneneinstrahlung gefördert wird.

Datum	Witterung	Grasbuchenw.			Krautbuchenw.			Farn-B. M. W.		
		Evapor.		r. LF	Evapor.		r. LF	Evapor.		r. LF
		über d. Bod. 10 cm	100 cm	1000	über d. Bod. 10 cm	100 cm	1000	über d. Bod. 10 cm	100 cm	1000
5. 5. 50	bewölkt SW-Wind	9,5	33,0	75%	3,5	17,0	81%	6,5	20,5	81%
22. 6. 50	ger. Niederschlag SW-Wind	7,0	28,5	69%	2,5	13,0	80%	3,0	15,0	79%
10. 6. 50	bewölkt W-Wind	10,5	30,0	72%	9,5	14,0	80%	4,5	14,0	79%
13. 5. 50	Sonne stark. NO-Wind	47,0	62,0	55%	34,0	63,0	56%	—	—	—

Tab. 4: Evaporation in cmm von 9.00—19.00 Uhr in 10 und 100 cm und relative Luftfeuchtigkeit um 10.00 Uhr in 100 cm ü.b.d. Boden im Gras-, Krautbuchenwald und Farnbuchenmischwald.

Bezüglich der Feuchtigkeitsverhältnisse machen die Südhänge der höher gelegenen Kämme (Großer Freeden und Spannbrink) in der Regel ab 240 m ü.b.d.M. (Höhengrenze des Grasbuchenwaldes) eine Ausnahme. Hier tritt die bei Südwest- und Westwinden oft tief hängende Wolkenschicht als ein Faktor zur Erhöhung der Feuchtigkeit hinzu. Sind die Bergkuppen von den Wolken eingehüllt, so wird die Verdunstung stark herabgesetzt. Evaporationswerte, die an den Südseiten des Großen Freedens, 3 m unterhalb des Kammes, in etwa 266 m ü.b.d.M. (Krautbuchenwald) und am Kleinen Freeden unter denselben Bedingungen, jedoch in etwa 197 m ü.b.d.M. (Grasbuchenwald), an den gleichen Tagen über 24 Stunden gewonnen wurden, mögen das bestätigen (s. Tab. 5). Aus diesen lokalklimatischen Ursachen heraus scheint das Übergreifen des Krautbuchenwaldes auf die höher gelegenen Südhänge eine Erklärung zu finden. Die Feuchtigkeitsverhältnisse gleichen hier denen der Nord- und Osthänge.

Messung	Großer Freeden, 267 m		Kleiner Freeden, 197 m	
	über dem Boden 10 cm	100 cm	über dem Boden 10 cm	100 cm
1.	1,5	5,0	3,5	10,5
2.	0,0	0,5	3,0	8,5
3.	5,0	12,0	10,0	24,5

Tab. 5: Evaporation in cmm bei tief hängender Wolkenschicht am oberen Südhang des Großen und des Kleinen Freedens während 24 Stunden.

Der Grasbuchenwald besiedelt im Harzvorland nicht nur die Südhänge, sondern greift auch auf die feuchteren Nord- und Osthänge über, während der Krautbuchenwald in diesem mehr kontinentalen Klimagebiet auf Kosten der erstgenannten Subassoziation zurückweicht (10). Im atlantischen Teutoburger Wald zeigen beide Subassoziationen eine umge-

kehrte Ausbreitungstendenz an. Wir stellen also nicht nur hinsichtlich des Lokalklimas, sondern auch im großklimatischen Raum die mehr atlantische Tendenz des Krautbuchenwaldes gegenüber dem Grasbuchenwald fest.

Boden.

Wie der Krautbuchenwald, so stockt auch der Grasbuchenwald auf den Kalkverwitterungsböden der Oberen Kreide. Der Bodentyp ist, abgesehen von den etwas geringeren Mächtigkeiten der einzelnen Horizonte, dem des Krautbuchenwaldes gleichzusetzen. Es handelt sich auch hier um eine Mullrendzina, die aber gegenüber denen der Nordhänge an Bodenfrische eingebüßt hat. Außer etwas höheren Grobsandanteilen, die eine geringe Erniedrigung der Wasserkapazität nach sich ziehen, zeigen auch die Bodenanalysen im Vergleich zu den Bodenanalysen des Krautbuchenwaldes keine besonderen Abweichungen.

Forstliche Folgerungen.

Die gute, natürliche Verjüngungsfreudigkeit der Buche im Grasbuchenwalde zeigt am klarsten, daß es sich hier um Buchenstandorte handelt. Die Buche selbst ist allerdings in geringer Bonität vertreten und keineswegs mit den prächtigen, langschäftigen Bäumen auf den tiefgründigen Böden der leeseitigen *Asperula*-Fazies im Krautbuchenwalde zu vergleichen. Die Einbringung von Holzarten mit hohen Anforderungen an den Wasserhaushalt des Bodens ist möglichst zu vermeiden.

II. *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*.

Die Buchenmisch- und Eichenhainbuchenwälder

Die Buchenmisch- und Eichenhainbuchenwälder gehören auf Grund ihrer Artenkombination der Assoziation des *Querceto-Carpinetum* an, tragen aber dadurch, daß in den ersteren bei weitem die Buche und in den letzteren mehr oder weniger die Eiche vorherrscht, einen verschiedenartigen physiognomischen Charakter. Die Buchenmischwälder gleichen insofern den Fageten, als es unter dem schattigen Kronendach der dominierenden Buche meist nicht zur Ausprägung einer Strauchschicht kommt. Demgegenüber ist die Ausbildung einer gut entwickelten Strauchschicht ein physiognomisches Charakteristikum der Eichenhainbuchenwälder. Unter den lichten Kronen der Eichen siedeln sich nicht nur Sträucher, sondern meist auch Waldbäume zweiter Ordnung, d. h. solche Bäume an, welche die Höhe des Eichenoberschirmes nicht erreichen.

Während die Buchenmischwälder vornehmlich im Bergland beheimatet sind, finden die Eichenhainbuchenwälder ihre Maximalverbreitung im ebenen Teil des Meßtischblattes.

Von der Assoziation des *Querceto-Carpinetum* konnten im Untersuchungsgebiet 6 Subassoziationen herausgestellt werden.

1. *Querceto-Carpinetum dryopteridetosum*.

Der Farnbuchenmischwald.

Physiognomie.

Die Baumschicht des Farnbuchenmischwaldes wird in erster Linie aus der Buche gebildet. An den Fußflächen der Bergzüge treten zunehmend Stieleiche, zum Teil auch Hainbuche und Esche hinzu, die sogar einen beträchtlichen Anteil an der Holzartenzusammensetzung bilden können. Sträucher und Moose sind, abgesehen von den Beständen mit dominierender Eiche und Hainbuche spärlich vertreten. Einige Bedeutung gewinnen nur *Rubus idaeus*, *Rubus spec.* und *Sambucus nigra*. Die Krautschicht wird neben stärkerer Beteiligung von *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata*, *Milium effusum* und *Carex silvatica* von Farnen beherrscht, unter denen *Dryopteris Linnaeana* in großen Herden zusammentritt, häufig durch die langen Wedel von *Athyrium filix femina* unterbrochen. *Aspidium filix mas*, *Aspidium spinulosum* und *Aspidium montanum* treten dagegen in geringerem Mengenverhältnis auf.

Gesellschaftsgefüge.

Das Gesellschaftsgefüge des Farnbuchenmischwaldes geben die 9 Aufnahmen der Ass.Tab. II wieder, von denen Aufnahme Nr. 12—14 die *Fagus*-Variante, 15—19 die *Quercus*-Variante und 20 die Forstgesellschaft unter der ersten Generation Fichte, den *Dryopteris-Oxalis*-Fichtenforst charakterisieren.

Die Aufnahmen entstammen folgenden Zeiten und Orten:

12.	24.	8.	49.	Iburg,	N-Hang, Kleiner Freeden, Jagen 104.
13.	24.	9.	49.	Hankenberge,	N-Hang, westl. Spannbrink, Jagen 75.
14.	17.	10.	49.	Hankenberge,	N-Hang, nördl. Spannbrink.
15.	26.	9.	49.	Hankenberge,	N-Hang, westl. Spannbrink, Jagen 19.
16.	17.	10.	49.	Iburg,	NW-Hang, Großer Freeden, Jagen 103.
17.	25.	9.	49.	Iburg,	N-Hang, Langer Berg.
18.	24.	9.	49.	Iburg,	NO-Hang, Großer Freeden, Jagen 80.
19.	13.	9.	50.	Hankenberge,	N-Hang, Heidbrink.
20.	13.	9.	50.	Hankenberge,	N-Hang, Heidbrink.

Die Charakterarten der Gesellschaft sind außer *Catharinaea undulata* nicht mit hoher Stetigkeit vertreten. *Primula elatior*, *Ficaria verna* und *Carpinus betulus* kommen nur in der *Quercus*-Variante vor. Die Differentialart *Dryopteris Linnaeana* ist hochstet und in beiden Varianten mit hohem Mengenanteil vertreten. *Aspidium spinulosum* findet sich dagegen nur in der *Quercus*-Variante, allerdings mit hoher Stetigkeit. Für die *Quercus*-Variante ist weiterhin das Auftreten verschiedener azidophiler Vertreter, wie *Blechnum spicant*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteridium aquilinum*, *Polypodium attenuatum* und *Plagiothecium curvifolium* typisch.

Dryopteris-Oxalis-Fichtenforst Aufn. Nr. 20

Nr. d. Aufn.	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Meereshöhe	170	210	200	180	176	180	175	220	194
Exposition	N	N	N	N	NW	N	NO	N	NO
Neigung °	15	30	20	26	10	28	25	6	4
Baumhöhe m	35	35	29	20	10	28	26	10	32
Alter	110	120	80	30	15	100	80	20	60
Schlußgr. d. Baumschicht	0.7	0.5	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7
Deckungsgr. d. Krautschicht %	95	90	95	60	75	60	70	60	40
Charakterarten									
Catharinaea undulata W. et M.	+2	+2	+2	1.2	1.2	1.2	2.3	1.2	+2
Primula elatior Schreb.	—	—	—	+1	+2	2.2	+1	+1	—
Ficaria verna Huds.	—	—	—	+1	(+2)	+2	+1	—	—
Carpinus betulus L. B.	—	—	—	—	—	2.1	+1	+1	—
Carpinus betulus L. Str.	—	—	—	—	—	1.1	—	+1	—
Differentialarten									
Dryopteris Linnæana Chr.	4.4	4.5	3.4	3.3	3.4	2.2	2.3	3.3	+2
Aspidium spinulosum Sw.	—	—	—	1.2	+2	2.2	1.2	+2	1.2
Diff. Art. d. feuchten Gr.									
Athyrium filix femina Roth	2.2	3.3	4.5	4.3	3.4	4.5	3.3	1.1	+2
Urtica dioeca L.	1.2	+1	—	—	+1	+1	+1	—	—
Veronica montana L.	1.1	1.2	—	—	1.1	—	—	—	—
Carex remota L.	2.2	1.2	—	+2	—	—	—	—	—
Festuca gigantea Vill.	2.2	1.2	—	—	—	—	—	—	—
Verbandscharakterarten									
Fraxinus excelsior L. B.	—	—	+1	+1	—	+1	—	—	—
Fraxinus excelsior L. Str.	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—
Fraxinus excelsior L. Klge.	—	—	—	2.1	—	1.1	—	—	—
Prunus avium L. Str.	—	—	—	—	+1	+1	—	—	—
Ordnungscharakterarten									
Fagus silvatica L. B.	5.5	4.5	5.5	4.4	2.2	3.3	2.1	4.4	—
Fagus silvatica L. Str.	1.2	2.2	+1	2.1	1.1	—	3.3	2.2	+1
Fagus silvatica L. Klge.	2.2	1.1	—	—	—	2.2	—	—	—
Millium effusum L.	2.2	+2	+2	+2	1.2	1.2	1.2	2.2	+1
Carex silvatica Huds.	2.1	2.2	+2	+1	2.2	1.2	—	+1	+1
Asperula odorata L.	2.2	2.2	2.3	1.2	2.2	2.2	2.2	—	—
Scrophularia nodosa L.	1.1	+1	+1	+1	1.1	+1	—	—	—
Lactuca muralis L.	+1	1.1	—	+1	1.1	+1	+1	—	—
Viola silvatica Fr.	1.1	1.2	1.1	—	+1	2.2	—	—	+1
Lamium galeobdolon Cr.	1.2	2.2	2.2	—	+1	1.2	—	—	—
Epilobium montanum L.	2.1	2.1	+1	—	—	1.1	—	+1	—
Circaea lutetiana L.	1.2	—	+1	—	+1	1.1	2.2	—	—
Anemone nemorosa L.	1.2	1.2	—	+2	—	2.2	—	+2	—
Moehringia trinervia Clairv.	—	1.2	—	—	—	—	—	+2	+2
Poa nemoralis L.	—	—	—	—	—	+2	+2	+2	—
Arum maculatum L.	+1	—	—	—	+1	—	—	—	—
Polygonatum multiflorum All.	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—
Campanula trachelium L.	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—
Klassencharakterarten									
Hedera helix L.	1.1	1.1	1.1	—	1.1	1.1	1.1	1.1	—
Corylus avellana L.	—	—	—	—	—	2.3	2.2	—	—
Crataegus monogyna Jacq.	—	—	—	—	—	1.1	—	+1	—
Begleiter									
Oxalis acetosella L.	1.2	3.3	2.3	4.4	4.5	3.4	4.4	2.3	3.4
Quercus robur L. B.	—	—	+1	2.2	4.4	2.2	4.4	1.1	+1
Quercus robur L. Klge.	—	—	—	1.1	—	—	+1	—	+1
Luzula pilosa Willd.	—	—	—	1.2	1.2	1.2	2.2	1.1	+1
Blechnum spicant Sm.	—	—	—	1.2	+1	+1	2.2	+2	+2
Rubus idaeus L.	—	—	—	1.2	2.2	+1	3.3	1.1	1.2
Rubus L. spec.	2.3	1.2	—	+1	1.2	1.2	1.2	—	—
Aspidium filix mas. Sw.	1.2	+2	+1	+1	—	—	—	+1	—
Lonicera periclymenum L.	—	—	—	+1	+1	+1	2.2	+1	—
Mnium hornum L.	—	—	—	+2	1.2	+2	1.2	+2	—
Polytrichum attenuatum Menz.	—	—	—	1.2	+2	—	1.2	+2	+2
Plagiothecium curvifolium Schlieph.	—	—	—	+2	+2	+2	+2	+2	—
Eurhynchium Stokesii Br. eur.	+2	+2	+2	—	+2	+2	—	—	—
Plagiothecium laetum Br. eur.	—	+2	—	+2	+2	+2	+2	—	—
Galeopsis tetrahit L.	+1	—	+1	—	—	—	—	1.1	—
Hypericum pulchrum L.	—	—	—	+1	—	—	+1	+1	—
Pteridium aquilinum Kuhn	—	—	—	—	—	—	1.2	1.2	+2
Vaccinium myrtillus L.	—	—	—	—	+1	—	1.2	2.2	—
Trientalis europaea L.	—	—	—	+1	—	—	1.1	—	+2
Aspidium montanum Roth	—	—	—	—	1.2	—	—	+1	+1
Geranium robertianum L.	—	—	+1	—	—	+1	+1	—	—
Dicranum scoparium Hedw.	—	—	—	—	—	—	+2	+2	—
Dryopteris phegopterix Chr.	—	—	—	—	+2	—	1.2	—	—
Picea excelsa Link.	—	—	—	—	—	—	—	—	5.

Athyrium filix femina, *Urtica dioeca*, *Veronica montana*, *Carex remota* und *Festuca gigantea* kennzeichnen die Zugehörigkeit der Subassoziation zur feuchten Gruppe der *Querceto-Carpineten*.

Die spärliche Bodenvegetation an lichterem Stellen des *Dryopteris-Oxalis*-Fichtenforstes beherrscht hauptsächlich *Oxalis acetosella*. Es tritt aber noch die Unterscheidungsart des Farnbuchenmischwaldes *Dryopteris Linnaeana* mit geringem Mengenanteil auf. Stärker als unter dem natürlichen Baumbestand fallen hier die azidophilen Elemente ins Gewicht. Letzteres gilt auch für den Farnbuchenmischwald im Niederwaldbetrieb (s. Ass.Tab. II, Aufn. 19).

Gesellschaftsverbreitung.

Die Gesellschaft ist in stärkstem Maße von der Exposition und dem Relief des Geländes abhängig. Man findet sie nur an den Ost- und Nordseiten der Plänerkalkketten, wo sie in fast geschlossener Zone die unteren mit Löß überdeckten Hänge und Fußflächen besiedelt. Die *Fagus*-Variante löst den Krautbuchenwald hangabwärts ab und geht am Fuße der Berge, oft bei zunehmender Bodenfeuchtigkeit, in die *Quercus*-Variante über (s. Abb. 1).

Gesellschaftshaushalt.

Klima.

Der Farnbuchenmischwald beansprucht ähnliche lokalklimatische Verhältnisse wie der Krautbuchenwald, schattige Lagen ohne intensive Sonneneinstrahlung (s. Tab. 3) mit abgeschwächter Windwirkung, ausgeglichene, hohe Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft und des Bodens, verbunden mit geringer Evaporation (s. Tab. 4) und Bodentemperaturen ohne extreme Schwankungen. Infolge der schwächeren Hangneigungswinkel ähnelt das Lokalklima etwas mehr dem Allgemeinklima als das des Krautbuchenwaldes. Licht- und Evaporationswerte, wie auch die Bodentemperaturen, liegen meist etwas höher als in jenem.

Boden.

Im Gegensatz zu den flachgründigen Kalkverwitterungsböden der Kalkfageten stockt der Farnbuchenmischwald auf tiefgründigen Silikatböden aus Löß. Dieser besteht in der Hauptsache aus Tonerdesilikat von feinsandiger bis schluffiger Korngröße (s. Tab. 6). Der vermutlich ursprüngliche Karbonatgehalt ist im wesentlichen der Auslaugung anheimgefallen. Im Oberboden herrscht deshalb eine mäßig saure Reaktion vor (s. Tab. 6).

In der *Fagus*-Variante, welche die Hänge oberhalb der *Quercus*-Variante besiedelt, ist die Lößdecke meist von geringer Mächtigkeit. Sie wird etwa in 30—150 cm Tiefe vom Kalkverwitterungsboden abgelöst. Der Löß ist hier meist schwach mit hinuntergeschwemmtem Verwitterungsmaterial

des weiter hangaufwärts gelegenen Kalkgesteins untermischt. Das mag auch den öfters auftretenden schwachen Karbonatgehalt, den höheren pH-Wert und den etwas stärkeren Rohtonanteil dieser Böden erklären (s. Tab. 6). Zur Bezeichnung der Bodenart wäre hier also Lößlehm angebracht.

Die Böden der *Quercus*-Variante werden dagegen aus einer reinen Lößdecke von mehreren Metern Mächtigkeit gebildet. Lößlehm, der infolge fortschreitenden Tonaufbaues bei der Reifung der Böden nur im Verlehmungshorizont, (B), entsteht, ist hier also autochthonen Charakters.

Nr. d. Aufn.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Horizont
pH	5,15 5,51 —	5,10 5,50 —	5,49 5,59 6,00	4,40 5,16 5,48	4,89 5,00 5,60	5,02 5,50 5,88	4,30 5,00 —	4,25 4,55 —	3,93 4,50 —	A 1 A 3 (B)
CaCO ₃ %	0,04 0,00	0,03 0,13	0,12 0,04	0,00 0,03	0,00 0,09	0,00 0,00	0,02 0,00	0,00 0,01	0,00 0,00	A 1 A 3
Humus %	6,17	8,01	5,89	6,92	5,83	6,33	8,00	7,20	6,52	A 1
Grobsand %	0,6	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	2,7	1,6	A 3
Feinsand %	42,4	45,1	40,1	44,6	48,4	44,9	50,1	47,5	48,4	A 3
Schluffe %	47,6	46,3	49,4	47,3	45,3	46,8	44,7	43,5	45,5	A 3
Rohtone %	9,4	8,6	10,5	6,6	6,3	8,3	5,2	6,3	4,5	A 3

Tab. 6: Bodenanalysen des *Querceto-Carpinetum dryopteridetosum*.

Die Bodentypen sind Mittlere bis Basenarme, im Unterboden schwach gleitartig veränderte Braunerden (s. Taf. III u. Bodenprof.), die teils in der *Quercus*-Variante und im *Dryopteris-Oxalis*-Fichtenforst eine schwache anpodsolige, braun-violette Schicht unterhalb des humosen Horizontes aufweisen (s. Bodenprof. d. Aufn. 18—20). Als organische Auflage-schicht, A0, findet man in den Bodentypen der *Fagus*-Variante Mull, in wenigen Fällen auch Moder, in den basenarmen Typen der *Quercus*-Variante dagegen regelmäßig Moder und im *Dryopteris-Oxalis*-Fichtenforst Rohhumus. Die Bodenprofile der *Fagus*-Variante zeichnen sich durch allmähliche Übergänge vom humosen A1- zum A3-Horizont aus (s. Bodenprof. d. Aufn. 12—14), während sie in der *Quercus*-Variante und im *Dryopteris-Oxalis*-Fichtenforst krasser und schärfer gegeneinander abgegrenzt sind (s. Bodenprof. d. Aufn. 15—20). Letztere Erscheinung deutet im Bodenprofil eine gewisse Verdichtung des Oberbodens an.

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum dryopteridetosum*:

1. Bodenprofil der Aufn. 12—14 (*Fagus*-Var.).

- F 2 cm lockere Laubstreu.
- A0 1 cm Mull, von *Oxalis* gut durchwurzelt.
- A1 5—8 cm schwarzgrauer Löß, mäßig locker, gut durchwurzelt und diffus-taschenförmig übergehend in
- A3 28 cm gelben, feinkrümeligen, teils etwas verdichteten Löß mit geringer Verlehmung. Humusfleckung und mäßige Durchwurzlung. Diffuser Übergang in

(B)g 70—100 cm leicht verbrauchten Lößlehm, mäßig verfestigt und klumpig, teils mit großen, hellen, ovalen Flecken, die eine fuchsfarbene Umrandung aufweisen, durchsetzt (durch Gerbsäure gebleichte Wurzeltaschen). Neben vielen kleinen, nadelkopfgroßen, schwarzbraunen Eisen-Mangan-Konkretionen treten undeutlich abgesetzte fuchsfarbene Flecken auf (Anzeichen leichter Hangwassereinflüsse).

C Kalkstein (Pläner).

2. Durchschnittsprofil der Aufn. 15—17 (*Quercus*-Var.).

F 1—4 cm lockere Laubstreu.

A0 1—2 cm Moder mit Pilzhyphen.

A1 7—10 cm schwarzer bis dunkelgrauer Löß von feinkrümelig bis einzelkörniger Struktur, frisch, mit guter Durchwurzelung und sehr deutlichen, welligen und taschenförmigen Absätzen gegen

A3 30—35 cm gelben Löß, horizontalschichtig und blättrig gelagert mit einzelnen Humusflecken, mäßige Durchwurzelung und allmählicher Übergang in

(B)g > 70 cm stark anlehmigen Löß von etwas dunklerer Farbe mit großen, weniger scharf abgesetzten helleren Flecken und leichten nadelkopfgroßen Eisen-Mangan-Konkretionen. Ziemlich fest und klumpig mit leichter Polyederstruktur. Horizont wird nach unten hin zunehmend heller.

C Nicht erreicht (wahrscheinlich Kalkstein).

3. Durchschnittsprofil der Aufn. 18—20 (18—19 *Quercus*-Var., 20 Fichtenforst).

F 2—3 cm Laubstreu von leicht schichtiger Lagerung.

A0 3—4 cm Moder, teils schon rohhumusartig verfilzt.

A1 4—7 cm schwarzer bis grauer, leicht verdichteter Löß mit einzelnen Bleichkörnern und scharfem Absatz gegen darunter lagernden einzelkörnigen Löß von bräunlich-violettem Farbton (anpodsolige Anzeichen). (Das Bodenprofil der Aufn. 20 zeigt vier cm Fichtenrohhumusaufgabe und stärkere podsolige Erscheinungen im Oberboden).

A3 40—50 cm gelber, etwas verdichteter Löß von plattiger, blättriger Struktur mit einzelnen Humusflecken. Allmählicher Übergang in

(B)g > 80 cm Lößlehm, von intensiv brauner Tönung mit Eisen-Mangan-Konkretionen. Oben relativ stark verfestigt, horizontalschichtig gelagert, zur Tiefe hin lockerer werdend.

C Nicht erreicht (wahrscheinlich Kalkstein).

Mensch und Wald.

Wie die Kalkfageten, so wurde auch der Farnbuchenmischwald noch vor rund 200 Jahren als Niederwald bewirtschaftet. Im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts vollzogen sich dann im wesentlichen die Aufforstungen der Niederwaldgebiete mit reinen Buchenbeständen, und zwar an den Nordhängen und nördlichen Fußflächen des Kleinen und Großen Freedens wie des Spannbrinks. Heute wird die weitaus größte Fläche des Farnbuchenmischwaldes im Hochwaldbetrieb bewirtschaftet. Nur noch geringe Teile, die sich im bäuerlichen Besitz befinden, stehen unter Niederwaldbetrieb. In den letzten Jahrzehnten wurden in räumlich geringem Umfange Kahlschlagflächen des Farnbuchenmischwaldes mit Fichten aufgeforstet.

Forstliche Folgerungen.

Die natürliche Holzartenzusammensetzung des Farnbuchenmischwaldes besteht in weitaus dominierendem Anteil aus der Buche. Ihr gesellen sich als Mischhölzer in der Hauptsache Stieleiche, Esche, Bergahorn, gelegentlich auch Hainbuche und Kirsche hinzu. In der *Fagus*-Variante sind diese Mischhölzer nur mit äußerst geringem Anteil vertreten, während sie in der *Quercus*-Variante verschiedentlich schwach dominieren.

Überwiegend trifft man im Bereich der *Fagus*-Variante künstlich eingebrachte Buchenbestände an, die einen vorzüglichen Wuchs zeigen und bezüglich ihrer Bonität den Buchenbeständen der *Asperula*-Fazies im Kraut-Buchenwalde nicht nachstehen. Vielfach werden diese sogar wegen der günstigen Wurzelentwicklung auf den tiefgründigen Böden an Höhe und Geradschäftigkeit übertroffen. Die Böden zeigen unter den Buchenreinbeständen keineswegs Degradationserscheinungen, was damit erklärt werden dürfte, daß die Lößdecke durch Bodenerosion und Karbonatreichtum des Hangwassers von den oberhalb gelegenen Kalksteinböden her fortwährend mit Basen angereichert wird. Eine Versauerung und Auslaugung der Böden ist unter den Umständen nicht möglich. Zum anderen wird die Pufferung des Oberbodens vor allem durch einen gesunden Basenkreislauf gefördert, der dadurch zustandekommt, daß die Buche mit ihren Wurzeln die Lößdecke durchdringt, das darunter liegende Kalkgestein erreicht und die Karbonate vom Grundgestein her mit der Laubstreu in den Oberboden gelangen. Wenn diese gutwüchsigen Buchenreinbestände in der *Fagus*-Variante des Farnbuchenmischwaldes mit ihrer üppigen Bodenflora zuweilen den Eindruck natürlicher *Fageten* machen, so zeigt doch die ausgezeichnete Verjüngung, an der Stieleiche, Esche und teils auch Bergahorn zu einem gewissen Anteil neben der Buche beteiligt sind, daß es sich um Kunstprodukte des Menschen handelt.

Können die Standorte der *Fagus*-Variante ohne Schädigung des Bodens zum Buchenreinanbau herangezogen werden, so trifft das keineswegs für die Standorte der *Quercus*-Variante zu. Die Fußflächen der Berge werden hier von einer mächtigen Lößschicht überdeckt, so daß die Baumwurzeln nicht zum Kalkgestein vordringen können. Infolge der geringen Hangneigung kommt auch die Bodenerosion nicht zur Geltung. Da der Basengehalt der Lößböden von sich aus äußerst gering ist, treten in reinen Buchenbeständen unter dem Einfluß ihrer schwer zersetzbaren Laubstreu Rohhumusschichten auf, die Sauerhumusdestruktionen nach sich ziehen (vgl. 1, 2, 20, 35 u. a.). Als weitere Folgen zeigen sich in den Oberböden ausgeprägte anpodsolige Merkmale und stärkere Verdichtung. Im Interesse der Gesunderhaltung des Bodens muß die Buche hier mit Stieleiche, Esche und Hainbuche untermischt werden, da die Laubstreu dieser Waldbäume wesentlich bessere Zersetzungsmöglichkeiten aufweist und Rohhumusbildung verhindert.

Die nachteiligen Einflüsse der standortfremden Fichtenbestände auf den Boden sind noch wesentlich durchgreifender. Bereits im Laufe der ersten Generation treten mehrere cm mächtige Rohhumusschichten, stärkere Oberbodenversauerung und podsolige Erscheinungen auf (s. Tab. 6, Bodenanal. d. Aufn. Nr. 20 u. Bodenprof. d. Aufn. 20).

2. *Querceto-Carpinetum asperuletosum*.

Der frische Buchenmischwald.

Physiognomie.

Der im Arbeitsgebiet räumlich nur noch fragmentarisch ausgebildete Frische Buchenmischwald zeichnet sich wie der Farnbuchenmischwald im Baumbestand durch Vorherrschen der Buche aus. Eiche und Hainbuche spielen eine untergeordnete Rolle. Die Strauchschicht ist weniger ausgeprägt und setzt sich in erster Linie aus dem Jungwuchs der Bäume zusammen. Dagegen tritt in der Krautschicht eine verhältnismäßig große Anzahl von Gräsern und Kräutern auf. Den Frühjahrsaspekt bestimmen *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Ficaria verna* und *Primula elatior*. Im Sommer beherrschen *Athyrium filix femina*, *Asperula odorata*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Melica uniflora* und *Carex silvicata* das Bild der Bodenvegetation. Moose sind infolge der üppig gedeihenden Krautschicht, die den Waldboden meist lückenlos bedeckt, relativ spärlich vertreten. Dort, wo die Kräuter weniger dicht stehen, findet man vielfach kleinere Polster von *Catharinaea undulata*.

Gesellschaftsgefüge.

Ein Bild der Artenkombination zeigen 3 Aufnahmen, die im Sommer 1950 am Kleinen Freeden, Jagen 101 und am Limberg, Jagen 137 bei Iburg sowie im Büggenbruch bei Hankenberge gemacht wurden. Aufn. Nr. 21 und 22 sind als natürliche Waldgesellschaften mit höchstem Deckungsgrad der Krautschicht in ihrer soziologischen Struktur ziemlich einheitlich ausgebildet. Die einzelnen Arten werden daher innerhalb ihrer gesellschaftlichen Stellung in der Reihenfolge der Dominanz bei beiden Aufnahmen kombiniert wiedergegeben.

Aufn. Nr. 21 und 22:

Char. Arten: *Catharinaea undulata*, *Primula elatior*, *Ficaria verna*, *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*.

Diff. Arten: *Asperula odorata*, *Stachys silvaticus*, *Geum urbanum*.

Diff. Arten d. feuchten Gruppe: *Athyrium filix femina*, *Veronica montana*, *Carex remota*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca gigantea*.

Verb. Char. Arten: *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*.

Ord. Char. Arten: *Circaea lutetiana*, *Fagus silvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Melica uniflora*, *Carex silvatica*, *Viola silvatica*, *Epilobium montanum*, *Lactuca muralis*, *Anemone nemorosa*.

Kl. Char. Arten: *Hedera helix*.

Begleiter: *Sambucus nigra*, *Rubus spec.*, *Oxalis acetosella*, *Lysimachia nemorum*, *Polytrichum attenuatum*, *Quercus robur*, *Fragaria vesca*, *Luzula pilosa*.

Unter Buchenreinbeständen verringert sich meist die Artenzahl in der Krautschicht. *Asperula odorata*, *Athyrium filix femina* und *Oxalis acetosella* treten hier in ausgedehnten Herden auf Kosten der ausgefallenen Arten auf.

Die folgende Aufnahme, Nr. 23, angeordnet nach der Dominanz der Arten, charakterisiert die Forstgesellschaft unter der ersten Fichtengeneration, den *Oxalis*-Fichtenforst.

Aufn. Nr. 23:

Picea excelsa, *Oxalis acetosella*, *Rubus spec.*, *Catharinaea undulata*, *Athyrium filix femina*, *Carex remota*, *Sambucus nigra*, *Polytrichum attenuatum*, *Lysimachia nemorum*, *Luzula pilosa*, *Asperula odorata*, *Majanthemum bifolium*, *Carex pilulifera*.

Unter Ausfall einer Reihe von anspruchsvollen Arten haben sich hier schon azidophile Elemente wie *Majanthemum bifolium* und *Carex pilulifera* eingestellt. Im übrigen wird die Gesellschaft in der Krautschicht von *Oxalis acetosella* beherrscht. Der Deckungsgrad der Kräuter geht meist nicht über 20% hinaus.

Gesellschaftsverbreitung.

Im Gegensatz zum expositionsgebundenen Farnbuchenmischwald zeigt der Frische Buchenmischwald durch seine Verbreitung im Untersuchungsgebiet eine weitgehende Unabhängigkeit von den lokalklimatischen Faktoren. Es werden sowohl Taleinschnitte, breitere Bergrücken, als auch Hänge aller Expositionen besiedelt.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Ausschlaggebend für die Verbreitung unserer Gesellschaft sind die edaphischen Faktoren, in erster Linie Nährstoff- und Wasserhaushalt des Bodens. Es werden daher sowohl schwach saure Loßböden (s. Tab. 7, Nr. d. Aufn. 21) besiedelt, die unter dem Einfluß kalkhaltigen Grundwassers stehen, wie auch solche Böden, die von sich aus über einen gewissen Karbonatvorrat verfügen und die durch reichhaltige schluffige und tonige Verwitterungsprodukte (s. Tab. 7, Nr. der Aufn. 22) im Unterboden einen Wasserückstau verursachen, wie die Wealden- der Unteren Kreide und die Portlandschichten (Münder Mergel und Gigas) des Weißen Jura.

Die Bodentypen sind wie in der *Fagus*-Variante des Farnbuchenmischwaldes gesunde, im Unterboden schwach gleiartig veränderte Mittlere Braunerden (s. Taf. III u. Bodenprof.). Als organische Auflage-schicht, A0, tritt immer Mull auf, Moder oder sogar Rohhumusbildungen

wurden, abgesehen vom *Oxalis*-Fichtenforst, niemals angetroffen. Der A1-Horizont ist humushaltig bis humos. Eine große Reihe von Arten, wie *Asperula odorata*, *Stellaria holostea*, *Viola silvatica*, *Geum urbanum*, *Stachys silvaticus*, *Circaea lutetiana*, *Moehringia trinervia*, *Milium effusum*, *Carex silvatica*, *Fissidens taxifolius* und *Catharinaea undulata* deuten auf günstige, milde Humusformen und gute Nitrifikation hin. Die Wasserkapazität liegt infolge des großen Anteils an feinkörnigen Fraktionen verhältnismäßig hoch. Hangwasser und Wasserrückstau in den Böden tragen zur Ausbildung gleichartiger Erscheinungen und zur Bodenfrische bei, die ihren floristischen Ausdruck in den feuchtigkeitsanzeigenden Gruppendifferentialarten *Athyrium filix femina*, *Festuca gigantea* und *Carex remota* finden.

Nr. der Aufnahme	21	22	23	Horizont
pH	5,61 5,56	6,26 7,29	4,45 5,00	A 1 A 3
CaCO ₃ %	0,00 0,09	0,18 0,13	0,00 0,00	A 1 A 3
Humus %	5,30	4,12	3,02	A 1
Grobsand %	3,1	0,0	2,2	A 3
Feinsand %	35,5	31,1	44,5	A 3
Schluffe %	52,8	46,1	48,2	A 3
Rohtone %	8,6	22,8	5,1	A 3
Wasserkapaz. %	52,0	55,1	49,1	A 3

Tab. 7: Bodenanalysen des *Querceto-Carpinetum asperuletosum*.

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum asperuletosum*.

1. Bodenprofil der Aufn. 21.

- F 2 cm lockere Laubstreu.
- A0 1 cm frischer Mull.
- A1 5 cm feinkrümiger, graubrauner Löß, stark durchwurzelt und frisch. Diffuser Übergang in
- A3g 50 cm feinkrümigen, gelben Lößlehm mit leichter Fleckung und nadelkopfgroßen Eisen-Mangan-Konkretionen, etwas verfestigt und gleichmäßig durchwurzelt. Kaum merklicher Übergang in
- (B)g > 90 cm mäßig verfestigten und verbraunten Lößlehm mit einzelnen, leicht angedeuteten ovalen, helleren Flecken, die rostbraun umrandet sind (Gerbsäurebleichung). Kaum noch durchwurzelt.
- C Nicht erreicht (wahrscheinlich Plänerkalk).

2. Bodenprofil der Aufn. 22.

- F 1 cm lockere Laubstreu.
- A0 1 cm frischer Mull, teils schwach verpilzt.
- A1 8 cm graubrauner, gekrümelter, anlehmgiger Feinsand mit starker Durchwurzelung und taschenförmigen, kaum merklichen Übergängen in
- A3 22 cm lehmigen Sand von gelblich-grauer Tönung, grobkrümelig und klumpig. Schwach verfestigt aber gleichmäßig durchwurzelt. Diffuser Übergang in

(B1)g 80 cm festen, hellbraunen sandigen Lehm von polyedrischer Struktur mit einzelnen weißen, teils rostbraun umrandeten Flecken und schwach ausgebildeten Eisen-Mangan-Konkretionen.

(B2)g 40 cm olivgrüner bis grauer toniger Lehm, fleckig.

C Wealden.

Das Bodenprofil der Aufn. Nr. 23 unter dem *Oxalis*-Fichtenforst gleicht dem der Aufn. Nr. 21. Es sind allerdings 4 cm starke Rohhumusauflage und anpodsolige Merkmale im Oberboden vorhanden (vgl. pH-Werte d. Tab. 7, Nr. d. Aufn. 23).

Mensch und Wald.

Der Frische Buchenmischwald wird heute meist im 120—130-jährigen Umtrieb als Buchenhochwald bewirtschaftet oder hat vielerorts künstlichen Fichtenaufforstungen weichen müssen. In natürlicher Holzartenzusammensetzung tritt er nur noch fragmentarisch auf.

Forstliche Folgerungen.

In der natürlichen Gesellschaft herrscht die Buche unter den Waldbäumen bei weitem vor, und Eiche sowie Hainbuche sind nur in geringem Anteil vertreten. Unter Buchenreinbeständen, die allgemein einen sehr guten Wuchs zeigen, konnten Rohhumusbildungen und Bodendegradationen nirgendwo festgestellt werden. In den Bodenprofilen deuten aber Gerbsäurebleichungen darauf hin, daß hier im natürlichen Zustand auch die Eiche am Aufbau des Waldes beteiligt gewesen sein muß. Fichtenanbau auf den Standorten des Frischen Buchenmischwaldes, die in erster Linie der Buche vorbehalten bleiben sollten, wirkt sich dagegen äußerst schädlich auf den Boden aus. Bereits unter der ersten Generation konnten Profilverflachungen, Rohhumusdecken von 7—8 cm und anfängliche Auslaugungserscheinungen festgestellt werden.

3. *Querceto-Carpinetum primuletosum veris*.

Der Primel-Eichenhainbuchenwald.

Diese, von Tüxen und Diemont (33) unterschiedene Subassoziation, besiedelt die Kalkberge des Teutoburger Waldes unterhalb der Buchenstufe. Sie unterliegt auch heute noch der Niederwaldwirtschaft, und nur unter deren Einfluß kann sich der Artenbestand in seiner gegenwärtigen soziologischen Kombination innerhalb des atlantischen Teutoburger Waldes behaupten.

Die natürliche Gesellschaft, die sich im Bereich des heutigen Primel-Eichenhainbuchenwaldes entwickeln würde, dürfte ein Basiphiler Buchenmischwald sein, dessen soziologische Struktur, abge-

sehen von der Alleinherrschaft der Buche, der Aufn. 24 in der Ass.Tab. III (Aufgeforsteter Buchenhochwald im Bereich des *Querceto-Carpinetum primuletosum*) nahekäme. (Vgl. dazu Kap. Mensch und Wald, S. 35.)

Physiognomie.

Die Baumschicht des Primel-Eichenhainbuchenwaldes besteht vorwiegend aus Buche. Ihr sind teils in geringem, teils in beträchtlichem Maße Hainbuche, Stiel- und Traubeneiche, Esche, Vogelkirsche, Feldahorn und Wildapfel beigesellt. Die Strauchschicht ist im Gegensatz zum Farnbuchen- und Frischen Buchenmischwald sehr üppig ausgeprägt und in einem seltenen Artenreichtum, zum Teil kalkholder Pflanzen vertreten. Neben dem natürlichen Aufschlag der Waldbäume zeichnen sich vor allen Dingen *Cornus sanguinea*, *Crataegus spec.*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Evonymus europaeus*, *Rosa spec.*, *Prunus spinosa*, *Daphne mezereum* und an lichter Stellen und Waldrändern die Liane *Clematis vitalba* durch hohe Stetigkeit aus. Wie die Strauchschicht, so ist auch die Krautschicht sehr artenreich ausgebildet. Sie umfaßt eine Menge kalkliebender Gewächse. Bereits der Frühling vermittelt uns in der Krautflora einen äußerst abwechslungsreichen und farbigen Aspekt. Geht die Blütezeit von *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Primula elatior* und *Primula officinalis* allmählich ihrem Ende entgegen, dann beleben u. a. *Ranunculus auricomus*, *Ranunculus lanuginosus*, die doldenartigen weißen Blütenstände der *Sanicula europaea* sowie die weißen und braunen Farbtöne unserer Orchideen *Platanthera chlorantha*, *Cephalanthera alba* und *Neottia nidus avis* das Waldbild. *Aquilegia vulgaris*, *Asperula odorata*, *Hypericum hirsutum*, *Campanula trachelium*, *Epilobium montanum* und *Phyteuma nigrum* leiten den Sommeraspekt ein. Die Moose fallen bei der Üppigkeit der Krautflora kaum ins Gewicht. Sie sind zwar in einer großen Artenzahl (s. Ass.Tab. III) vertreten, kommen aber nicht in größeren Flecken vor.

Gesellschaftsgefüge.

Eine Übersicht über die Artenkombination der Gesellschaft gibt die Ass.Tab. III. Aufn. Nr. 24 wurde in einem Buchenhochwald und die Aufn. Nr. 25—34 in Niederwäldern gemacht. Zeit und Ort der Aufnahmen sind folgende:

24.	10.	7. 50.	Hankenberge,	O-Hang, nördl. Spannbrink.
25.	19.	9. 49.	Laer,	SW-Hang, Kleiner Berg.
26.	19.	9. 49.	Laer,	SW-Hang, Kleiner Berg.
27.	22.	9. 49.	Laer,	Westkuppe, Kleiner Berg.
28.	28.	8. 49.	Ostenfelde,	S-Hang, Kahler Berg, Tönniges.
29.	13.	10. 49.	Ostenfelde,	S-Hang, Kahler Berg, Tobergte.
30.	14.	10. 49.	Hankenberge,	S-Hang, östl. Spannbrink.
31.	28.	5. 50.	Iburg,	S-Hang, Langer Berg.

32.	3. 10. 49.	Hilter,	2 km nordöstl. des Dorfes.
33.	13. 7. 50.	Iburg,	N-Hang, Langer Berg.
34.	22. 9. 49.	Rothenfelde,	N-Hang, Aschendorfer Berg.

Als Charakterarten der Gesellschaft treten *Carpinus betulus*, *Evonymus europaeus*, *Ranunculus auricomus* und *Catharinaea undulata* mit hoher Stetigkeit auf. *Stellaria holostea* und *Primula elatior* sind dagegen weniger stet. Von den vielen Differentialarten der Subassoziation sind nur drei, *Carex digitata*, *Viola hirta* und *Primula officinalis* mit mäßiger Stetigkeit vertreten. Sie sind ausschließlich an Niederwälder gebunden und kommen nicht in den aufgeforsteten Buchenhochwaldbeständen vor (s. Ass.Tab. III, Nr. d. Aufn. 24).

Ass. Tab. III. *Querceto-Carpinetum primuletosum veris*
Aufn. Nr. 24 Buchenhochwald

Nr. d. Aufn.	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Meereshöhe	209	160	170	190	115	140	180	160	222	175	141
Exposition	SO	SW	SW	S	S	S	S	S	W	N	N
Neigung °	6	3	4	2	11	10	6	14	18	20	10
Baumhöhe m	30	10	15	12	17	16	12	19	13	18	20
Alter	110	25	30	20	40	30	22	40	27	30	42
Schlußgr. d. Baumschicht	1.0	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.4	0.7
Deckungsgr. d. Krautschicht %	100	65	60	50	75	40	60	85	60	80	80
Charakterarten											
<i>Carpinus betulus</i> L. B.	—	3.4	2.2	2.2	1.1	1.1	2.1	2.2	1.1	+1	+1
<i>Carpinus betulus</i> L. Str.	+1	3.2	2.1	2.2	+1	1.1	2.1	1.1	2.2	—	+1
<i>Carpinus betulus</i> L. Klge.	—	1.1	—	+1	+1	+1	—	—	—	—	—
<i>Evonymus europaeus</i> L.	—	1.1	+1	+1	+2	1.1	2.2	1.1	+1	+1	—
<i>Catharinaea undulata</i> W. et M.	+2	—	+2	+2	1.2	—	+2	+2	1.2	1.2	1.2
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	—	2.1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	+1	+1
<i>Primula elatior</i> Schreb.	—	—	—	—	2.2	+2	—	+2	1.2	2.1	2.2
<i>Stellaria holostea</i> L.	—	1.2	1.2	+2	—	—	—	—	—	—	1.2
Differentialarten											
<i>Carex digitata</i> L.	—	—	—	—	1.2	2.2	1.2	1.2	+1	2.2	+1
<i>Viola hirta</i> L.	—	(1.1)	1.1	—	+2	+1	—	1.1	—	—	—
<i>Primula officinalis</i> Hill.	—	1.1	+2	1.1	—	—	—	—	—	—	—
Verbandscharakterarten											
<i>Campanula trachelium</i> L.	+1	+1	2.1	+1	+1	+2	2.2	+1	+1	1.1	2.3
<i>Fraxinus excelsior</i> L. B.	—	—	—	1.1	+1	—	+1	+1	—	1.1	2.1
<i>Potentilla sterilis</i> Garke	—	+1	+1	1.2	—	—	1.1	1.2	1.1	—	—
<i>Prunus avium</i> L. B.	—	+1	+1	—	+1	+1	+1	—	—	—	—
<i>Brachypodium sylvaticum</i> R.	—	1.2	—	—	1.1	+2	1.2	—	3.2	—	—
<i>Geum urbanum</i> L.	+1	—	1.1	—	—	—	—	—	—	—	+1
Ordnungscharakterarten											
<i>Fagus sylvatica</i> L. B.	5.5	2.2	3.4	3.3	4.5	3.3	3.4	2.2	4.5	4.4	4.4
<i>Fagus sylvatica</i> L. Str.	2.1	2.1	3.3	3.3	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	+1
<i>Fagus sylvatica</i> L. Klge.	2.2	—	—	—	+1	—	+1	—	—	—	1.2
<i>Asperula odorata</i> L.	4.5	2.2	2.2	3.2	3.4	+2	2.2	3.4	1.2	3.3	3.4
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	1.2	1.2	3.3	2.2	2.2	+1	1.2	1.2	+2	2.2	2.2
<i>Sanicula europaea</i> L.	+2	2.1	2.2	+1	1.1	2.1	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Viola sylvatica</i> Fr.	2.3	3.2	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	—	2.1	3.2
<i>Lamium galeobdolon</i> Crantz	2.3	1.2	1.1	2.1	1.2	—	1.1	2.2	2.2	2.1	4.3
<i>Anemone nemorosa</i> L.	—	3.2	2.2	1.2	3.2	3.3	3.3	2.2	—	2.2	3.4
<i>Milium effusum</i> L.	1.2	1.1	1.1	+2	1.2	—	—	1.2	1.1	2.2	1.2
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	—	+1	+1	—	2.3	2.2	1.1	2.2	—	3.3	2.2
<i>Melica uniflora</i> Retz.	—	1.2	1.2	2.3	2.3	1.1	2.2	1.2	—	—	2.2
<i>Lactuca muralis</i> Less.	+1	+1	2.1	1.1	+1	—	+1	+1	1.1	—	+1
<i>Neottia nidus avis</i> Rich.	—	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	—	—	—
<i>Poa nemoralis</i> L.	+2	—	1.2	1.1	1.2	—	—	—	2.2	1.2	—
<i>Epilobium montanum</i> L.	+1	—	1.1	—	+1	—	—	+1	+1	1.1	1.1
<i>Polygonatum multiflorum</i> All.	—	—	+1	—	—	+1	+1	+2	+1	—	+1
<i>Daphne mezereum</i> L.	—	—	—	—	+1	+1	—	+1	—	+1	—
<i>Mercurialis perennis</i> L.	—	1.2	—	+1	—	—	—	+1	—	1.2	—
<i>Arum maculatum</i> L.	—	—	1.1	—	+1	—	—	1.1	—	—	1.2
<i>Phyteuma nigrum</i> Schm.	—	+1	+1	—	—	—	+1	+1	—	—	—
<i>Circaea lutetiana</i> L.	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	1.1

Nr. der Aufnahme	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Klassencharakterarten											
<i>Hedera helix</i> L	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2
<i>Cornus sanguinea</i> L	—	1.1	1.1	+1	+1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	+1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+1	+1	+1	2.1	+1	1.1	2.1	2.2	1.2	1.2	—
<i>Corylus avellana</i> L	—	1.1	1.1	1.1	+1	—	—	+1	1.1	+1	+1
<i>Crataegus oxyacantha</i> L	—	+1	+1	+1	1.1	1.1	—	+1	—	(1.1)	1.1
<i>Acer campestre</i> L. B.	—	—	—	1.1	+1	+1	—	—	—	+1	—
<i>Acer campestre</i> L. Str.	—	2.1	+1	1.1	+1	2.2	+1	—	1.1	—	—
<i>Acer campestre</i> L. Klge.	—	1.1	—	1.1	—	1.1	—	1.1	+1	—	—
<i>Prunus spinosa</i> L	—	—	+1	+1	—	+1	1.1	—	2.2	—	—
<i>Aquilegia vulgaris</i> L	—	1.1	(+1)	2.2	—	—	—	+1	—	+1	—
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L	—	—	1.1	1.1	—	—	—	—	1.1	—	2.1
<i>Cephalanthera alba</i> Sim.	—	+1	+1	+1	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Clematis vitalba</i> L	—	—	—	+1	+1	+1	+1	—	—	—	—
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	—	1.2	—	1.2	1.1	—	—	—	—	—	—
<i>Pirus malus</i> L	—	+1	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
Begleiter											
<i>Fragaria vesca</i> L	+2	2.2	3.3	1.1	+1	+1	2.2	1.2	2.2	2.2	2.1
<i>Vicia sepium</i> L	1.1	+1	+1	1.1	1.1	1.1	+1	1.1	—	1.1	1.2
<i>Quercus robur</i> L. B.	—	1.1	+1	1.1	+1	1.1	—	2.2	+1	+1	1.2
<i>Quercus robur</i> L. Str.	—	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Quercus</i> L. spec. Klge.	—	+1	+1	+1	+1	+1	—	+1	—	+1	—
<i>Rubus</i> L. spec.	+1	1.1	1.1	2.1	+1	+1	+1	+1	1.1	—	2.2
<i>Viburnum opulus</i> L	—	1.1	+1	—	+1	1.1	1.1	+1	+1	1.1	1.1
<i>Ilex aquifolium</i> L	—	—	+1	+1	+1	2.2	+1	—	+1	+1	+1
<i>Luzula pilosa</i> Willd.	—	1.2	2.3	1.2	—	+1	1.1	+2	1.2	1.2	2.2
<i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	—	+1	1.1	—	1.2	2.2	+1	1.1	—	—	—
<i>Rosa</i> L. spec.	—	+1	+1	1.1	—	+1	+1	+1	—	—	—
<i>Hypericum hirsutum</i> L	—	+1	+1	2.1	—	—	—	+1	—	—	+1
<i>Sorbus aucuparia</i> L. Str.	—	+1	+1	+1	—	—	+1	—	+1	+1	—
<i>Sorbus aucuparia</i> L. Klge.	—	—	+1	+1	+1	—	+1	+1	+1	—	—
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	—	+2	+2	+2	+1	—	—	+2	—	—	+2
<i>Eurhynchium Stokesii</i> Br. eur.	—	+2	+2	1.2	+2	—	+2	—	+2	—	—
<i>Hypnum cupressiforme</i> L	+2	—	—	—	+2	+2	—	+2	—	+2	—
<i>Brachythecium velutinum</i> Br. eur.	—	+2	+2	—	+2	+2	—	—	—	—	+2
<i>Mnium undulatum</i> Weis.	—	1.2	—	+2	—	—	+2	—	—	+2	+2
<i>Platanthera chlorantha</i> Rchb.	—	+1	1.1	—	+1	—	+1	+1	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> L	2.2	—	—	2.2	1.2	—	—	—	1.2	—	2.2
<i>Geranium robertianum</i> L	1.1	—	+1	—	+1	—	—	1.2	—	1.1	—
<i>Lonicera periclymenum</i> L	—	—	+2	—	—	+1	—	—	+2	—	2.1
<i>Plagiochila asplenoides</i> Dam.	—	+2	1.2	—	—	—	—	—	+2	—	+2
<i>Mnium hornum</i> L	—	—	+2	—	+2	+2	+2	—	—	—	—
<i>Thuidium tamariscifolium</i> Lind.	—	+2	—	+2	—	1.2	—	—	—	—	+2
<i>Melampyrum pratense</i> L	—	—	—	—	—	—	+1	—	+2	+2	—
<i>Majanthemum bifolium</i> Schm.	—	—	—	—	—	+1	—	—	1.1	—	+2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L	—	—	—	—	—	—	1.1	—	1.2	—	+1
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> W.	—	+2	+2	—	—	—	—	—	—	—	+2
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	—	+2	—	1.2	—	—	—	—	1.2	—	—
<i>Homalia trichomanoides</i> Br. eur.	—	+2	1.2	—	—	—	—	—	—	—	+2
<i>Rhodobryum roseum</i> Limpr.	—	+1	+2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i> L	—	—	—	—	—	—	—	1.2	—	1.1	—

Gesellschaftsverbreitung.

Der Primel-Eichenhainbuchenwald stockt im Untersuchungsgebiet auf den Kreide- und in geringräumiger Ausdehnung auch auf den Jurakalken der Berghänge aller Himmelsrichtungen, soweit sie nicht von Löß überlagert sind oder ihrer höheren Lage wegen von den Kalkfageten eingenommen werden. Zu einer ausgesprochenen expositionsbedingten Differenzierung in der Artenkombination dieses Waldes kommt es nicht. Zwar deutet an den Leeseiten ein verstärktes Auftreten von *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Athyrium filix femina*, *Circaea lutetiana* und *Actaea spicata* (s. Ass.Tab. III, Aufn. Nr. 33 u. 34) auf bevorzugte Feuchtigkeitsverhältnisse hin, die aber im Gesamtbilde des Artenbestandes keine wesentliche Verschiebung nach sich ziehen.

Im regenärmeren Mitteldeutschland (Grabfeld, 23) und im Harzvorland (10) setzt sich die Baumschicht der Gesellschaft mehr aus gemischten

Holzarten zusammen, unter denen die Eiche und Hainbuche eine große Rolle spielen, während sie im atlantischen Teutoburger Wald weitgehend den Charakter eines *Fagetums* annimmt.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Nr. d. Aufnahme	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Hori- zont
Hp	7,02 8,25	6,90 7,21	6,91 7,00	6,50 6,75	7,60 8,19	8,08 —	7,55 —	8,10 8,26	5,72 6,74	6,27 7,17	6,29 6,00	A 1 A 3
CaCO ₃ %	0,54 0,45	0,03 0,09	0,04 0,06	0,03 0,03	1,41 10,78	26,37 —	1,81 —	8,31 8,64	0,09 0,13	0,23 0,26	0,19 0,10	A 1 A 3
Humus %	8,95	6,23	6,58	6,45	7,16	7,58	7,77	7,90	6,08	6,47	7,67	A 1
Grobsand %	12,6	5,5	6,1	3,2	5,0	13,5	11,9	11,7	11,9	13,0	8,6	A 3
Feinsand %	22,6	20,9	14,3	11,6	23,0	19,3	12,9	25,4	13,2	19,7	10,3	A 3
Schluffe %	52,6	33,2	34,5	37,2	65,1	57,9	65,3	55,9	63,1	59,8	59,8	A 3
Rohtone %	12,2	40,4	45,1	48,0	6,9	9,3	9,9	7,0	11,8	7,5	21,3	A 3

Tab. 8: Bodenanalysen des *Querceto-Carpinetum primuletosum veris*.

Abgesehen von den Rohrendzinen und ausgesprochenen Kalksteinbraunlehm (37) sind sämtliche Bodentypen der Rendzina-Reihe mit Übergängen vertreten, von der Mullartigen Rendzina (Bodenprof. d. Aufn. 28—33 u. Taf. 1a) über die Mullrendzina (Bodenprof. d. Aufn. 24 u. Taf. 1b) bis zur Braunen Rendzina (Bodenprof. d. Aufn. 25 bis 27 u. Taf. 1c) mit einem Übergangsprofil zum Kalksteinbraunlehm (Bodenprof. d. Aufn. 34). Die unterschiedliche Ausbildung der Bodentypen auf gleichen Gesteinen und oft in gleicher Hanglage dürfte nicht zuletzt ein Kriterium verschiedenartiger menschlicher Eingriffe in den Wald und damit auch auf den Waldboden sein. Gerade an den unteren Berghängen, wo man eigentlich tiefgründige Böden erwarten sollte, sind oft sehr flachgründige Mullartige Rendzinen ausgebildet. Neben der leichten Erodierbarkeit der grobgekrümelten und locker gelagerten Kalkböden ist es hier m. E. durch die Folgen der Niederwaldwirtschaft, des ehemaligen Weideganges und vor allem des Streuharkens immer wieder zur Bloßlegung des Muttergesteins gekommen, so daß sich keine starke Verwitterungsschicht entwickeln konnte. Die zur Hauptsache aus schluffigen Bestandteilen aufgebauten Verwitterungsschichten der Mullartigen Rendzina zeichnen sich durch ausgesprochene basische Reaktion und hohen Karbonatgehalt aus (s. Tab. 8, Nr. d. Aufn. 28—31), der zu einer schnellen Zersetzung der organischen Bestandteile beiträgt. Die Humusformen dieser humosen Böden (s. Tab. 8, Nr. d. Aufn. 28—33) sind jedoch qualitativ nicht mit denen der Mullrendzinen zu vergleichen, da ihnen die intensive Verarbeitung im Regenwurmdarm fehlt (vgl. 19, 20, 37). Weiterhin herrscht infolge der Flachgründigkeit auch bei weniger anhaltenden Trockenperio-

den stets Wassermangel vor. Trotz des hoch anstehenden Grundgesteines konnte bei den Mullartigen Rendzina-Böden vielfach eine oberflächliche Versauerung (s. Tab. 8, Nr. d. Aufn. 32) festgestellt werden. Die Bodenflora reagiert darauf mit einem verstärkten Auftreten der azidophilen Arten, wie *Majanthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense* und *Lonicera periclymenum* (s. Ass.Tab. III, Nr. d. Aufn. 32). Es wachsen hier also basiphile und azidophile Vertreter auf engstem Raum nebeneinander. Die oberste, saure Bodenschicht bildet für die azidophilen Arten die Rhizosphäre, während die basiphilen Arten im tiefer liegenden, kalkhaltigen Substrat wurzeln. Als primäre Ursache dieser Oberbodenversauerung dürften in erster Linie wieder unsachgemäße Wirtschaft des Menschen und Übernutzung der Wälder angesehen werden. Der ständig wiederkehrende Wechsel von dichter Beschattung zur plötzlichen Freilegung des Bodens im Niederwaldbetrieb zieht erhebliche Veränderungen im Bodenleben nach sich (3, 13 u. a.). Die Zersetzung der organischen Bestandteile wird zeitweilig gehemmt, und es kommt in ungünstigen Fällen, besonders unter reinen Buchenbeständen zur Bildung von Rohhumus.

Rohhumusbildungen und Aushagerungserscheinungen wurden dagegen auf den tiefgründigeren Mullrendzinen unter den aufgeforsteten Buchen-hochwaldbeständen niemals festgestellt. Austrocknung des Bodens kommt hier kaum vor. Sehr häufig treten sogar Arten wie *Circaea lutetiana* und *Athyrium filix femina* auf (Ass.Tab. III, Nr. d. Aufn. 24), die Bodenfrische anzeigen.

Die Braunen Rendzinen (von Laatsch, 20, als degradierte Rendzinen bezeichnet) sind im Primel-Eichenhainbuchenwald nicht wie in der *Asperula*-Fazies des Krautbuchenwaldes allochthonen Charakters, sondern dürften unter Profilverflachung aus Mullrendzinen in den Niederwäldern entstanden sein, die bevorzugt der Waldweide unterlagen. Sie neigen infolge ihres geringen Karbonatgehaltes und ihres hohen Anteils an Roh-tonen (s. Tab. 8, Nr. d. Aufn. 25—27) in Regenperioden zu stauender Nässe. Auffallend im Bereich dieser Böden ist das häufige Auftreten von *Primula officinalis*, *Cardamine pratensis* und *Stellaria holostea*, die auf den Mullartigen- und Mullrendzinen nicht vorkommen. *Daphne mezereum* und *Carex digitata* fehlen dagegen, sie sind im Untersuchungsgebiet nur an Mullartige- und Mullrendzinen gebunden.

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum primuletosum veris*:

1. Bodenprofil der Aufn. 24 (Mullrendzina).

- F 2—3 cm frische, lockere Buchenlaubstreu mit guter Zersetzung.
- A0 nicht vorhanden.
- A1 18 cm schwarzer, gekrümelter, frischer Verwitterungslehm mit starker Durchwurzelung, Regenwürmer. Diffuser Übergang in

- A3 8 cm fetten, frischen und klumpigen Verwitterungslehm von gelber bis bräunlicher Tönung, noch starke Humusbeimischungen, Polyederstruktur. Reiche Durchwurzelung und steinig.
- C Kalkstein (Cenoman).
2. Durchschnittsprofil der Aufn. 25—27 (Braune Rendzina).
- F 2—3 cm frische, lockere Laubstreu.
- A0 1—2 cm Mull.
- A1 3—6 cm graubrauner toniger Lehm, stark krümelig (Wurmkotstruktur) mit reichlicher Durchwurzelung. Diffuser Übergang in
- A3 15—20 cm dunkelgelben, feuchten Lehm, Polyederstruktur, nadelstichporig, gut durchwurzelt und nicht verfestigt, mit einzelnen Kalksteinen durchsetzt.
- C Kalkstein (Ober-Turon).
3. Durchschnittsprofil der Aufn. 28—33 (Mullartige Rendzina).
- F 2—4 cm Laubstreu, teils leicht schichtige Lagerung, besonders in Aufn. Nr. 32.
- A0 0—2 cm Mull, zum Teil, wie in Aufn. Nr. 32, rohhumusartig verfilzt.
- A1 6—12 cm schwarzer, steiniger, äußerst stark durchwurzelter Kalkverwitterungsboden, mit groben organischen Bestandteilen durchsetzt. Grobkrümelige polygonale Struktur. Allmähliche Übergänge in
- A3 0—4 cm grauen bis gelben Verwitterungslehm, unmittelbar über dem Grundgestein hellere Farben und tonige Beschaffenheit des Bodens. Grobkrümelige Polyederstruktur. Gute Durchwurzelung, allgemein locker und meist reichlich mit Kalksteinbrocken durchmischt.
- C Kalkstein (Unter- u. Ober-Turon).
4. Bodenprofil der Aufn. 34 (Übergang der Braunen Rendzina zum Kalksteinbraunlehm).
- F 1—3 cm lockere Laubstreu.
- A0 3 cm Mull bis Moder, feucht.
- A1 7 cm magerer Lehm von graubrauner Farbe, grobkrümelig und mäßige Durchwurzelung. Diffuser Übergang in
- A3g 50 cm gelblichen, leicht rostfleckigen, klumpigen Lehm von prismatischer Struktur. Gleichmäßige Durchwurzelung. Unmittelbar über dem C-Horizont stark verfestigt und verkittet.
- C Kalkstein (Ober-Turon).

Mensch und Wald.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß das *Querceto-Carpinetum primuletosum veris* im atlantischen Teutoburger Wald keine natürliche Waldgesellschaft ist, sondern eine Gesellschaft, deren gegenwärtige soziologische Struktur nur durch die menschliche Niederwaldwirtschaft entstanden ist und auch heute noch aufrecht erhalten wird. Im folgenden soll zu dieser Behauptung Stellung genommen werden:

1. Durch die Niederwaldwirtschaft werden im Vergleich zum natürlichen Hochwald ganz andere ökologische Bedingungen für die Gesellschaft geschaffen. Vermehrte Licht- und Luftzufuhr in den lichten Niederwaldbeständen begünstigen die Verdunstung und setzen die Feuchtigkeitsver-

hältnisse stark herab. Anstatt der Arten, die vorzugsweise Bodenfrische und Waldesschatten lieben, tritt eine große Anzahl solcher Elemente auf, die trockenresistenter sind und mehr Licht beanspruchen. Es kommen sogar Arten in den Niederwäldern vor, die ihrer Verbreitung im Untersuchungsgebiet nach zu urteilen, das Optimum an Lebensbedingungen auf Halbtrockenrasen finden. Dazu gehören auch zwei Differentialarten des *Querceto-Carpinetum primuletosum*, nämlich *Primula officinalis* und *Viola hirta*. Die dritte im Gebiet vorkommende Differentialart, *Carex digitata*, ist weniger auf Halbtrockenrasen anzutreffen, sie siedelt sich aber nicht wie auch *Primula officinalis* und *Viola hirta* in Hochwäldern an. Die von T ü x e n und D i e m o n t aufgestellten Differentialarten unterscheiden also lediglich die Subassoziationen in ihrem heutigen Zustand als Niederwald, haben aber keinen Anspruch darauf, im Untersuchungsgebiet auch als Differentialarten des natürlichen Waldes zu gelten.

2. Der südöstlich des Großen Freeden gelegene Kreidekalkzug ist nach Osten hin mit dem *Fagetum elymetosum* bestockt. An seiner Westseite, wo die Hochwaldbestände dieses Grasbuchenwaldes in Niederwald übergehen, verschwinden plötzlich die dichten *Melica*-Rasen, die Bodenflora lockert sich auf und zeigt die typische Artenkombination des *Querceto-Carpinetum primuletosum*. Der Grasbuchenwald ist hier durch Niederwaldwirtschaft vernichtet worden, und an seine Stelle ist das *Querceto-Carpinetum primuletosum* getreten. Der Buche haben sich nach und nach Mischhölzer wie Eiche, Feldahorn und vor allem Hainbuche, die gegenüber der Buche mit erhöhter Fähigkeit aus dem Stocke auszuschlagen vermag und damit in der Niederwaldwirtschaft künstlich übervorteilt wird, zugesellt.

3. Als weiterer Beweis mag die Tatsache angeführt werden, daß heute an der Westseite des Kleinen Berges auf den degradierten Braunen Rendzina-Böden das *Querceto-Carpinetum primuletosum* den reinsten soziologischen Charakter des Arbeitsgebietes aufweist. Sogar *Primula officinalis*, die sonst in den Primel-Eichenhainbuchenwäldern des ganzen Gebietes fehlt, ist hier als namhafte und erste Differentialart der Subassoziation vertreten, und der Anteil der Hainbuche in der Baum- und Strauchschicht des Niederwaldes ist sehr groß (s. Ass.Tab. III, Aufn. Nr. 25—27). Es ist bezeichnend, daß gerade die Niederwälder des gleichen Gebietes, wie aus den archivalischen Aufzeichnungen aus der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts hervorgeht (44), der ärgsten Waldverwüstung im ganzen Arbeitsgebiet unterlagen. Große Teile dieser Wälder waren infolge übermäßigen Weidenganges so ausgelichtet, daß sie nicht mehr Niederwälder in unserem heutigen Sinne, sondern lediglich noch ein liches Buschwerk bildeten, in dem die Bodenvegetation zum Teil aus der *Calluna*-Heide bestand. Andere Flächen, vor allem die Remseder Mark, waren trotz des hoch anstehenden Kalkgesteins vollkommen verheidet. Je stärker sich also der devastierende Einfluß des Menschen auf die Niederwälder ausgewirkt hat, um so typi-

scher stellte sich nach Beendigung der mittelalterlichen Hudewirtschaft unter dem lichten Schirm der künstlich auf Kosten der Buche geförderten widerstandsfähigen Hainbuche die Strauch- und Bodenflora des *Querceto-Carpinetum primuletosum* ein.

Die Buche war auf den Kalkböden des heutigen Primel-Eichenhainbuchenwaldes ursprünglich stärker vertreten. Nach einer Beschreibung der Forsten des Kgl. Allodialgutes Palsterkamp aus dem Jahre 1826 (47) stockten auf den Kalkböden an der Ostseite des Kleinen Berges in geringräumigem Umfange Buchenhochwaldbestände, die mit anderen Holzarten, vor allem mit einzelnen Eichen gemischt waren. Leider sind diese Parzellen mit Buche aufgeforstet worden, so daß sie kein typisches Bild der Bodenvegetation mehr geben können.

Auf Grund des erwähnten Tatsachenmaterials müssen wir als natürlichen Wald für den Bereich des heutigen *Querceto-Carpinetum primuletosum* im wesentlichen einen Basiphilen Buchenmischwald annehmen, dessen Bodenflora sich durch weniger großen Artenreichtum und höheren Anteil an schattenertragenden Arten, ähnlich wie in den heutigen aufgeforsteten Buchenhochwäldern, auszeichnet.

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die von Tüxen und Diemont aufgestellte Subassoziation des *Querceto-Carpinetum primuletosum veris* im atlantischen Untersuchungsgebiet unter dem Einfluß der Niederwaldwirtschaft einmal aus einem Basiphilen Buchmischwalde, zum anderen im geringräumigen Umfange aus dem *Fagetum elymetosum* entstanden ist. Die Annahme Bükers (8), daß die „Niederwälder auf Kalk“ aus dem Anschlußblatt Lengerich infolge Niederwaldbetrieb und künstlicher Bevorzugung der Buche als gestörte Primel-Eichenhainbuchenwälder anzusehen sind, dürfte also nicht den Tatsachen entsprechen.

Fichtenforste finden wir im Gebiet des Primel-Eichenhainbuchenwaldes nicht im großen Umfange vor. Es handelt sich nur um kleinere Bestände erster Generation, die von den Rändern her durch die Bodenvegetation der anliegenden Niederwälder beeinflusst werden. Die soziologische Organisation dieser Fichtenforste wiederzugeben, ist daher nicht möglich. Auffallend ist jedenfalls das herdenweise Auftreten von *Thuidium tamariscifolium*. Auch die saprophytische *Neottia nidus avis* kommt mit hoher Stetigkeit vor.

Gesellschaftsentwicklung.

Die regressive Sukzession führt, wie wir bereits gesehen haben, bei Niederwaldbetrieb vom Basiphilen Buchenmischwald bzw. Grasbuchenwald zum Primel-Eichenhainbuchenwald. Vermehrte Licht- und Luftzufuhr schaffen die Basis für das Auftreten verschiedener wärmeliebender Pflanzen des Trockenbusches. Die Hainbuche ist gegenüber der Buche im

Stockausschlag begünstigt. Sommerliche Trockenheit des Bodens und der rasch aufeinanderfolgende Wechsel von völliger Lichtstellung und Beschattung im Niederwaldbetrieb tragen zur Dezimierung des Bodenlebens bei. Die restlose Zersetzung der organischen Substanz und ihre Durchmischung mit dem Mineralboden ist dadurch gehemmt, und aus der Mullrendzina des früheren Basiphilen Buchenmisch- und des Grasbuchenwaldes wird die Mullartige Rendzina des Primel-Eichenhainbuchenwaldes. Durch Streunutzung wird der humose Horizont dieser Böden dazu noch teilweise abgetragen.

Setzt nun im Primel-Eichenhainbuchenwald Waldhude und Plaggenutzung ein, so wird der Holzbestand immer mehr ausgelichtet und solche Sträucher, die auf Grund ihrer dornigen und stacheligen Beschaffenheit vor dem Verbiß des Weideviehes geschützt sind, wie *Prunus spinosa*, *Crataegus spec.* und *Rosa spec.* oder auch ausschlagskräftigere Arten mit Wurzelsprossen, wie *Cornus sanguinea* werden relativ begünstigt. Der Wald wird damit zunehmend in Richtung des *Prunus spinosa*-*Cornus sanguinea*-Buschwaldes verändert. Dabei tritt in den Böden, die mehr oder weniger der Weidewirtschaft unterliegen, durch direkten Einfluß des Klimas und den Tritt des Weideviehes eine Verdichtung ein. Das Bodenleben vermag aus Gründen der herabgesetzten Sauerstoffzufuhr nur noch in der oberflächennahen Bodenschicht ausreichende Lebensbedingungen zu finden. Eine Durchmischung mit Humus ist daher meist schon in 1 dm Bodentiefe unterbunden. Die ganze Entwicklung führt also zur Verflachung des Bodenprofils und damit zur Ausbildung der Braunen Rendzina. Die Mullartigen Rendzinen, die vorzugsweise der Streunutzung und dem Plaggenstich unterliegen, werden dagegen abgetragen und zur Rohrendzina degradiert.

Wird der *Prunus spinosa*-*Cornus sanguinea*-Buschwald vollkommen vernichtet, so entstehen die wärmeliebenden *Mesobrometen*, wie wir sie heute noch im Teutoburger Wald speziell an den Südhängen auf den Rohrendzina-Böden der Plänerketten vorfinden.

Die *Mesobrometen* sind nur dann von Dauer, wenn sie unter fortwährender Beweidung bzw. Mahd stehen. Hören diese Einflüsse auf, so setzt ein progressiver Entwicklungsgang in umgekehrter Richtung der Degradationsstadien ein. Die Wiederbewaldung führt also über den *Prunus spinosa*-*Cornus sanguinea*-Busch- und den Primel-Eichenhainbuchenwald, in dessen Schutz die Buche aufzukommen vermag und im Laufe der Zeit die Vorherrschaft gewinnt, zum Basiphilen Buchenmischwald bzw. Grasbuchenwald zurück. Parallel dieser Vegetationsentwicklung geht bei zunehmendem Einfluß der Bodenfrische und des Bodenlebens die Verbesserung und Entwicklung der Böden, von der Rohrendzina über die Mullartige Rendzina zur Mullrendzina vor sich.

Auf Grund der dynamisch-pflanzensoziologischen Betrachtungsweise ist also der Primel-Eichenhainbuchenwald als Degradationsstadium des Basiphilen Buchenmischwaldes bzw. Grasbuchenwaldes im Zuge regressiver Entwicklung oder als fortgeschrittenes Wiederbewaldungsstadium zum Basiphilen Buchenmischwald oder Grasbuchenwald im Zuge progressiver Entwicklung zu werten. In unserem Falle dürfte vorwiegend das letztere zutreffen. Solange aber noch Niederwaldwirtschaft vorherrscht, tritt keine Weiterentwicklung ein. Abb. 3 gibt die vorliegenden Entwicklungsverhältnisse schematisiert wieder.

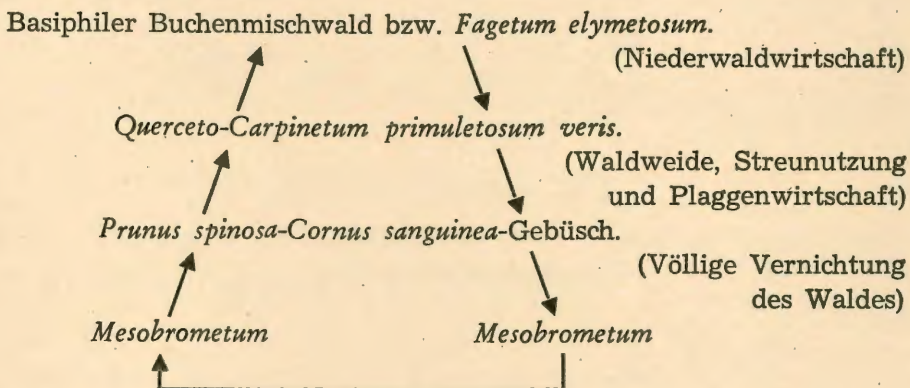


Abb. 3: Vegetationsentwicklung beim *Querceto-Carpinetum primuletosum*.

Forstliche Folgerungen.

Das *Querceto-Carpinetum primuletosum* ist eine Gesellschaft, in dem die Buche als Hauptholzart angebaut werden muß. An den warmen und sonnigen Südhängen ist eine Untermischung mit Traubeneiche, Vogelkirsche, Feldahorn und Hainbuche angebracht. An den Nordhängen darf der Buche noch mehr Platz eingeräumt werden. Eine Untermischung mit Stieleiche wäre vielleicht vorteilhaft. Mit Ausnahme der Braunen Rendzinen sind allerdings auf den flachgründigen Standorten keine erstklassigen Bestände zu erwarten. Schädigungen der Böden unter reinen Buchenhochwaldbeständen konnten in keinem Falle festgestellt werden, ein Zeichen dafür, daß die Buche als erste Holzart am Platze ist. Dagegen ist Niederwaldbetrieb aus Gründen der Bodendegradation zu verurteilen.

4. *Querceto-Carpinetum typicum*.

Der Trockene Eichenhainbuchenwald.

Der Trockene Eichenhainbuchenwald kommt im Untersuchungsgebiet in einer buchenreichen atlantischen Variante vor.

Physiognomie.

Die Baumschicht der Gesellschaft setzt sich vorwiegend aus der Stieleiche und der Buche und erst in zweiter Linie aus der Hainbuche zusammen. Esche und Vogelkirsche spielen eine untergeordnete Rolle. In der gut ausgeprägten Strauchschicht treten neben dem Jungwuchs der Bäume *Corylus avellana*, *Crataegus spec.*, *Rubus spec.*, *Ilex aquifolium* und *Sambucus nigra* mit ziemlicher Stetigkeit auf. Die Blüten von *Ranunculus auricomus*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Ficaria verna*, *Viola silvatica* mit *Stellaria holostea* und teils auch *Vinca minor* verleihen der Krautschicht im Frühjahr ein farbenprächtiges Bild, während *Polygonatum multiflorum*, *Milium effusum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon* und *Geum urbanum* den Sommeraspekt einleiten. Farne fehlen der Gesellschaft fast vollständig. Von unseren Waldmoosen beteiligt sich nur eine geringe Anzahl an der Zusammensetzung der Bodenflora.

Gesellschaftsgefüge.

In der Ass.Tab. IV geben 6 Aufnahmen die Artenkombination der Gesellschaft wieder. Die Aufnahmen stammen aus folgender Zeit und von folgenden Orten:

35.	5.	5.	50.	Iburg,	SW-Seite Kleiner Freeden, Jagen 101.
36.	15.	5.	50.	Sentrup,	500 m östl. Hof Urberg.
37.	10.	10.	50.	Wellendorf,	nördl. der Schule, Jagen 96.
38.	22.	5.	50.	Hilter,	1 km westl. des Dorfes.
39.	5.	6.	50.	Remsede,	südöstl. Springrose.
40.	11.	10.	50.	Westerwiede,	bei Wittenburg.

Als Charakterarten der Eichenhainbuchenwälder sind *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*, *Ranunculus auricomus*, *Ficaria verna* und *Catharinaea undulata* mit hohem Stetigkeitsgrad vertreten, während *Evonymus europaeus* und *Vinca minor* nur gelegentlich vorkommen.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Der Trockene Eichenhainbuchenwald ist mit typischer Artenkombination heute nur noch in kleinen Restbeständen vorhanden. Man trifft ihn überwiegend im ebenen Teil des Kartenblattes auf Böden mit tief liegendem Grundwasserspiegel an. Die bodenbildenden Substrate sind verschiedener Natur. Einmal handelt es sich um Löß, zum anderen um stark wechselnde, sandige bis lehmige Ablagerungen der Grundmoräne. Dementsprechend ist auch die physikalische Zusammensetzung der Böden unterschiedlichen Verhältnissen unterworfen. Tab. 9 gibt die Werte der Sedimentieranalysen aus den 6 Aufnahmen wieder. Bei den Analysen der Aufn. Nr. 35—37 handelt es sich um Löß mit nahezu übereinstimmenden Korngrößenanteilen. Die Analysen der Aufn. Nr. 38—40 stammen aus

Ass. Tab. IV. Querceto-Carpinetum typicum

Nr. d. Aufn.	35	36	37	38	39	40
Meereshöhe	120	110	160	115	81	82
Exposition	SW	—	—	S	—	—
Neigung °	12	—	—	4	—	—
Baumhöhe m	34	30	31	30	30	26
Alter	150	150	160	90	120	80
Schlußgr. d. Baumschicht	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
Deckungsgr. d. Krautschicht %	90	60	60	100	75	80
Charakterarten						
Carpinus betulus L. B.	+1.	+1	2.2	+1	1.2	2.1
Carpinus betulus L. Str.	2.2	+1	+1	+1	2.2	2.2
Stellaria holostea L.	+2	1.2	+2	2.2	2.2	1.2
Ranunculus auricomus L.	+1	+1	+1	—	+1	+2
Catharinaea undulata W. et M.	1.2	+2	+2	—	+2	1.2
Ficaria verna Huds.	1.2	1.2	—	2.3	—	1.2
Evonymus europaeus L.	+1	—	—	+1	—	—
Vinca minor L.	—	(1.2)	—	1.2	—	—
Verbandscharakterarten						
Prunus avium L. B.	+1	1.1	+1	—	—	—
Prunus avium L. Str.	1.1	+1	—	1.1	1.1	—
Prunus avium L. Klge.	+1	—	—	+1	—	—
Fraxinus excelsior L. B.	—	+1	—	+1	—	—
Fraxinus excelsior L. Str.	+1	+1	+1	+1	—	—
Fraxinus excelsior L. Klge.	—	+1	+1	—	—	—
Prunus padus L.	1.1	+1	—	—	1.1	—
Geum urbanum L.	+1	+1	—	—	+1	—
Stachys silvaticus L.	+1	+1	—	+1	—	—
Aegopodium podagraria L.	2.2	—	—	3.4	—	1.2
Melandrium dioecum Sim.	+1	—	—	1.1	1.1	—
Ordnungscharakterarten						
Fagus sylvatica L. B.	3.3	3.2	3.2	1.1	3.3	2.2
Fagus sylvatica L. Str.	1.1	1.1	+1	+1	2.2	1.1
Milium effusum L.	2.2	+2	1.2	1.2	2.2	1.2
Viola sylvatica Fr.	1.1	+1	1.2	+2	1.2	1.2
Lamium galeobdolon Crantz	2.2	4.3	+2	3.3	—	2.2
Anemone nemorosa L.	1.1	2.2	—	4.4	1.2	2.2
Polygonatum multiflorum All.	+1	+2	—	+2	1.2	—
Arum maculatum L.	1.2	1.2	+1	+2	—	—
Carex sylvatica Huds.	1.1	—	+1	—	—	1.1
Scrophularia nodosa L.	—	—	+1	—	1.1	+1
Lactuca muralis Less.	—	—	—	+1	2.2	+1
Poa nemoralis L.	—	—	—	+2	3.4	1.2
Asperula odorata L.	1.2	2.3	—	—	—	—
Circaea lutetiana L.	+1	—	—	—	—	+1
Adoxa moschatellina L.	—	+2	—	+2	—	—
Moehringia trinervia Clairv.	—	—	—	1.2	1.2	—
Epilobium montanum L.	—	—	—	—	+1	+1
Melica uniflora Retz.	—	—	2.3	—	—	+2
Klassencharakterarten						
Hedera helix L.	+1	+1	4.5	4.4	1.1	1.1
Corylus avellana L.	+1	2.2	+1	1.2	1.1	2.1
Crataegus monogyna Jacq.	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Begleiter						
Quercus robur L. B.	3.4	3.4	3.4	5.5	3.4	4.5
Quercus robur L. Str.	+1	—	—	+1	+1	+1
Quercus robur L. Klge.	—	+2	1.2	+1	1.2	3.2
Rubus L. spec.	2.3	+1	1.2	1.1	2.2	2.3
Oxalis acetosella L.	3.4	1.2	3.3	1.2	3.3	4.4
Ilex aquifolium L.	—	+1	3.3	+1	+1	+1
Sambucus nigra L.	1.2	—	+1	+1	+1	+1
Geranium robertianum L.	—	—	+2	+2	+2	+2
Galeopsis tetrahit L.	—	+1	—	+1	+1	+1
Ribes nigrum L.	+2	—	—	+1	+1	—
Viburnum opulus L.	+1	—	+1	+1	—	—
Rubus idaeus L.	1.1	—	—	1.2	1.2	—
Hypnum cupressiforme L.	+2	—	—	—	+2	1.2
Sorbus aucuparia L.	—	—	—	—	2.1	+1
Lonicera periclymenum L.	—	—	+2	—	+2	—
Urtica dioeca L.	+1	—	—	+1	—	—
Hieracium umbellatum L.	—	—	—	—	1.1	+1
Vaccinium myrtillus L.	—	—	—	—	+2	+2
Luzula pilosa Willd.	—	—	—	—	+1	+1
Mnium hornum L.	—	+2	—	—	+2	—
Polytrichum attenuatum Menz.	—	—	—	+2	—	+2

Grundmoränenböden und weisen deshalb beträchtliche Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung auf. In ihrer Abhängigkeit von den besprochenen Korngrößenfraktionen unterliegt auch die Wasserkapazität der Böden großen Differenzen. Einen auffallend geringen Wert zeigt sie in der Aufn. Nr. 38. Hier steht jedoch der Grundwasserspiegel wesentlich höher an, als in den übrigen Böden. Eine bessere Wasserversorgung von der Tiefe her, mag hier die geringe Wasserkapazität des Oberbodens kompensieren.

Einheitlicher als die Bodenarten sind die Bodentypen ausgebildet. Es handelt sich in allen Fällen um Mittlere bis Basenarme Braunerden (s. Taf. Id u. Bodenprof.) mit mächtig entwickeltem braunen Verlehmungshorizont. Die einzelnen Horizonte gehen diffus ineinander über und zeigen damit eine gesunde Bodendynamik an. Als organische Auf-lageschicht ist in der Regel Mull vorhanden, der von einem relativ mächtigen humushaltigen-humosen (s. Tab. 9) A1-Horizont abgelöst wird. Eine äußerst lockere Lagerung des Oberbodens — man hat den Eindruck, über Gartenerde zu gehen — gewährleistet eine gute Durchlüftung. Für sämtliche Horizonte ist eine gleichmäßige, intensive Durchwurzelung, die eine Überbeanspruchung einzelner Schichten verhindert und der Podsolierung des an sich schon mäßig sauren Oberbodens entgegenwirkt, charakteristisch. Durch den tiefen Wurzelgang der Hainbuche und vor allem der Eiche werden stets Basenvorräte dem Unterboden entnommen, und dem Oberboden durch die leicht zersetzbare Laubstreu dieser Waldbäume wieder zugeführt (s. Tab. 9, CaCO_3 -Werte).

Nr. d. Aufnahme	35	36	37	38	39	40	Horizont
pH	5,02	4,66	4,81	4,88	4,69	4,91	A 1
	5,13	5,06	5,10	5,20	5,06	5,20	A 3
CaCO_3 ‰	0,05	0,01	0,01	0,01	0,08	0,03	A 1
	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	A 3
Humus ‰	3,54	3,34	5,43	3,39	3,43	5,85	A 1
Grobsand ‰	0,1	0,2	5,2	51,8	12,0	12,4	A 3
Feinsand ‰	42,4	43,1	43,7	20,6	34,0	63,9	A 3
Schluffe ‰	50,9	50,9	45,1	20,6	46,0	15,4	A 3
Rohtone ‰	6,6	5,8	6,0	7,0	8,0	8,3	A 3
Wasserkapaz. ‰	55,6	52,8	51,5	35,6	48,7	45,4	A 3

Tab. 9: Bodenanalysen des *Querceto-Carpinetum typicum*.

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum typicum*.

1. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 35—37.

F 3—5 cm äußerst lockere Laubstreu mit guter Zersetzung.

A0 1—3 cm Mull, selten etwas verpilzt.

A1 6—12 cm leicht krümeliger, graubrauner bis schwärzlicher Löß, frisch und locker, mit Wurzeltaschen unregelmäßig, jedoch ohne scharfen Absatz übergehend in

- A3 27—30 cm frischen, schwach gekrümelten, dunkelgelben Löß mit Humusflecken. Lockere Lagerung und gute Durchwurzelung.
 - (B) > 100 cm kompakten, verbraunten Lößlehm, zur Tiefe hin zunehmend verfestigt, aber durchwurzelt.
 - C Nicht erreicht.
2. Bodenprofil der Aufn. Nr. 38.
- F 1 cm Laubstreu mit guter Zersetzung.
 - A0 2 cm frischer Mull.
 - A1 15 cm schwarzbrauner Sand, stark durchwachsen, Regenwürmer, Übergang ohne merklichen Absatz in
 - A3 40 cm dunkelgelben, meist groben Sand. Horizont ist einzelkörnig und steinig, zeigt aber gute Durchwurzelung.
 - (B) > 70 cm brauner, teils ziegelroter grober Sand. Stark verlehmt und mäßig verfestigt. In der Tiefe leicht angedeutete Rostfleckung.
 - C Nicht erreicht.
3. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 39—40.
- F 3—4 cm lockere, frische Laubstreu.
 - A0 1—2 cm frischer Mull-Moder.
 - A1 8—10 cm schwärzlicher Sand, frisch und gut durchwurzelt. Einzelne Bleichkörner. Diffuser, meist taschenförmiger Übergang in
 - A3 20—25 cm gelben bis braunen, schwach anlehmigen Sand mit Humusflecken. Lokale Mischungen mit Schottermaterial. Durchwurzelung gut und gleichmäßig. Diffus übergehend in
 - (B) > 80 cm kompakten, verbraunten, stark anlehmigen Kies mit einzelnen unregelmäßig verteilten, großen, weißen Sandherden. Meist stark verfestigt und nur noch von der Eiche durchwurzelt.
 - C Nicht erreicht.

Mensch und Wald.

Wohl in keiner Waldgesellschaft des Untersuchungsgebietes sind die Folgen der menschlichen Wirtschaftsweise heute noch so deutlich zu spüren wie im Bereich des Trockenen Eichenhainbuchenwaldes. Ursprünglich hat dieser Wald allem Anschein nach mit hohem Buchenanteil weite Flächen eingenommen. Heute zieht der Pflug des Bauern über den ehemaligen Waldboden hinweg, denn gerade die trockenen Löß- und Grundmoränengebiete bilden vorzügliche Ackerflächen. Ein weiterer Teil des Waldes, vor allem an den lößüberdeckten Fußflächen der Berge, wurde unmittelbar und auch mittelbar durch die Eingriffe des Menschen so devastiert, daß fast die gesamte Artenkombination umgewandelt ist, und diese Waldbestände nahezu als eine Forstgesellschaft des Trockenen Eichenhainbuchenwaldes angesprochen werden müssen. Die devastierte Gesellschaft ist im ganzen Gebiet ziemlich einheitlich ausgeprägt und wird auf Grund ihrer Holzartenzusammensetzung und der Ansprüche ihrer Bodenflora als Azidophiler Buchenmischwald bezeichnet. Sie soll im Anschluß an die Beschreibung des Trockenen Eichenhainbuchenwaldes ausführlich behandelt werden.

Forstliche Folgerungen.

Wegen der geringen Stabilität seiner Böden, die nicht wie beim Farn- und Frischen Buchenmischwald unter dem Einfluß nährstoffreichen Hang- oder Stauwassers stehen, muß jede waldbauliche Maßnahme im Trocken Eichenhainbuchenwald äußerst vorsichtig und im Hinblick auf die Waldpflege vorgenommen werden. Der Unter- und Zwischenbau mit der Buche darf die natürlichen Grenzen nicht überschreiten und niemals wie in den drei vorher besprochenen *Querceto-Carpineten* so stark betrieben werden, daß die Buche fast ausschließlich zur herrschenden Holzart wird. Niederwaldbetrieb, Buchen- und Nadelholzreinbestände ziehen empfindliche Schädigungen der Waldböden nach sich und müssen daher unter allen Umständen vermieden werden.

5. Der Azidophile Buchenmischwald.

Wie bereits erwähnt, ist der unter Niederwaldwirtschaft stehende Azidophile Buchenmischwald als ein degradiertes *Querceto-Carpinetum typicum* anzusehen (Vergl. dazu Mensch und Wald).

Physiognomie.

Die Baumschicht der Gesellschaft setzt sich vornehmlich aus Stockausschlag der Buche zusammen, dem sich in beträchtlichem Anteil Trauben- und Stieleiche zugesellen. Birke und Hainbuche sind nicht immer vertreten. In der Strauchschicht dominiert der Jungwuchs der einzelnen Waldbäume vorwiegend als Stockausschlag. Dazu nehmen *Ilex aquifolium* und *Sorbus aucuparia* einen beachtlichen Platz ein, während *Rubus spec.* und *Corylus avellana* weniger häufig auftreten. Ein buntes, zusammengewürfeltes Bild bietet die Krautschicht. Hier wechseln große Herden von *Pteridium aquilinum* mit Beständen von *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* ab, oft mit Horsten von *Calluna vulgaris* durchsetzt. An anderen Stellen bildet *Majanthemum bifolium* kleine Flecken aus. *Blechnum spicant*, *Oxalis acetosella* und anspruchsvollere Arten wie *Luzula pilosa*, *Poa nemoralis*, *Lactuca muralis*, *Carex silvatica*, *Milium effusum* und *Hedera helix* gesellen sich in Gruppen- oder Einzelmischung hinzu. In der Mooschicht sind neben *Catharinaea undulata* meist streng azidophile Arten vertreten.

Gesellschaftsgefüge.

Die Artenkombination des Azidophilen Buchenmischwaldes geht aus der Ass.Tab. V hervor. Diese umfaßt 11 Aufnahmen, die außer der Aufn. Nr. 51, dem *Dicranum-Pteridium*-Fichtenforst, Niederwäldern entstammen. Die einzelnen Aufnahmen wurden zu folgender Zeit und an folgenden Orten gemacht:

41.	13. 10. 49.	Iburg,	S-Hang, Kahler Berg.
42.	19. 5. 50.	Iburg,	300 m südöstl. Bäumker.
43.	24. 8. 49.	Iburg,	S-Hang, Kleiner Freeden.
44.	25. 9. 50.	Iburg,	Limberg.
45.	22. 8. 49.	Ostenfelde,	S-Hang, Kahler Berg.
46.	9. 9. 49.	Glane,	300 m nordwestl. Niedermeyer.
47.	23. 8. 49.	Ostenfelde,	Endmoräne nordwestl. des Bahnhofs.
48.	21. 9. 49.	Oesede,	1 km südl. des Reremberges.
49.	16. 10. 49.	Iburg,	1 km südöstl. des Ortes.
50.	17. 10. 49.	Hilter,	S-Hang, Evensbrink.
51.	20. 10. 49.	Iburg,	Jagen 138.

Die Assoziationstabelle zeigt sowohl Charakterarten des azidophilen Eichenbirkenwaldes, als auch solche des anspruchsvolleren Eichenhainbuchenwaldes. Die stark säureliebenden, anspruchlosen Elemente des Eichenbirkenwaldes sind im Azidophilen Buchenmischwald den anspruchsvolleren des Eichenhainbuchenwaldes an Zahl und Mengenanteil weit überlegen, und im *Dicranum-Pteridium*-Fichtenforst, einem Fichtenforst zweiter Generation, haben sie bereits die Alleinherrschaft erlangt.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Wie bei der natürlichen Waldgesellschaft, dem Trockenen Eichenhainbuchenwald, so sind auch beim Azidophilen Buchenmischwald die gleichen geologischen Substrate an der Bodenbildung beteiligt, einmal Löß, zum anderen Moränenablagerungen der vorletzten Eiszeit. Dementsprechend unterliegen auch hier die physikalischen Eigenschaften der Böden stark wechselnden Verhältnissen.

Nr. d. Aufnahme	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Horizont
pH	4,52	4,79	4,30	4,50	3,99	3,99	4,40	4,47	4,25	4,50	3,77	A 1
	4,80	4,60	4,73	4,95	4,53	4,79	4,90	4,98	4,70	4,85	3,60	A 3
	5,44	5,40	—	—	—	—	—	5,62	5,31	5,60	4,40	(B)
CaCO ₃ %	0,02	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	A 1
	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	A 3
Humus %	4,62	7,96	6,52	6,98	6,34	7,02	5,10	7,95	7,88	4,91	5,01	A 1
Grobsand %	0,0	3,9	0,4	0,0	0,0	0,7	44,9	2,3	0,0	0,0	0,0	A 3
Feinsand %	50,2	45,2	47,9	45,4	48,7	55,8	25,4	47,5	48,2	51,2	61,7	A 3
Schluffe %	45,7	45,9	46,2	48,4	46,3	40,3	20,5	44,3	45,7	42,6	35,6	A 3
Rohtone %	4,1	5,0	5,5	6,2	5,0	3,2	9,2	5,9	6,1	6,2	2,7	A 3
Wasserkapaz. %	54,9	55,5	—	—	—	48,9	39,8	52,8	51,9	50,4	46,5	A 3

Tab. 10: Bodenanalysen des Azidophilen Buchenmischwaldes.

Die Bodentypen des Azidophilen Buchenmischwaldes sind Basenarme Braunerden, die gegenüber denen des Trockenen Eichenhainbuchenwaldes im Oberboden schwache bis stärkere podsolige Merkmale auf-

Ass. Tab. V. Azidophiler Buchenmischwald
Dicranum-Pteridium-Fichtenforst Aufn. Nr. 51

Nr. d. Aufn.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Meereshöhe	160	188	175	192	145	90	132	180	160	192	180
Exposition	S	S	S	—	S	—	SW	SW	S	S	—
Neigung °	5	13	20	—	11	—	14	15	11	25	—
Baumhöhe m.	18	18	20	25	20	18	20	22	18	18	27
Alter	35	25	50	50	45	45	45	65	30	35	60
Schlußgr. d. Baumschicht	0.6	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.9	0.9	0.7
Deckungsgr. d. Krautschicht %	40	80	60	90	40	80	40	50	60	80	20
Querc. Carp. Char. Arten											
Catharinaea undulata W. et M.	+2	+2	+2	+2	—	—	+1	1.2	+2	—	—
Carpinus betulus L. B.	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—	—	—
Carpinus betulus L. Klge.	—	—	—	—	—	+1	—	—	—	+1	—
Frax. Carp. Verb. Char. Arten											
Brachypodium silvaticum Pal.	+2	+2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Campanula trachelium L.	+1	—	—	—	—	—	+1	—	—	—	—
Faget. Ordn. Char. Arten											
Fagus silvatica L. B.	4.4	3.2	5.5	+1	3.3	2.2	3.3	3.3	4.4	4.5	—
Fagus silvatica L. Str.	2.1	1.1	2.2	3.2	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	—
Fagus silvatica L. Klge.	—	—	—	—	1.1	—	+1	1.1	—	—	—
Poa nemoralis L.	+2	+2	+1	—	1.1	(1.2)	+1	—	—	—	—
Lactuca muralis Less.	+1	1.1	1.2	+1	—	—	+1	—	+1	—	—
Carex silvatica Huds.	+2	+1	+2	—	—	+2	—	—	+2	—	—
Millium effusum L.	+2	1.2	—	+2	—	—	—	—	—	—	—
Moehringia trinervia Clairv.	—	—	—	+2	—	—	+1	—	—	—	—
Viola silvatica Fr.	+2	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
Querc. Fagetea Kl. Char. Arten											
Hedera helix L.	1.1	1.1	+1	—	+1	1.2	—	+2	1.2	+1	—
Corylus avellana L.	—	—	—	—	+1	—	+1	—	—	—	—
Convallaria majalis L.	1.2	—	+2	—	—	—	—	—	—	—	—
Querc. Betul. Char. Arten											
Majanthemum bifolium Schm.	1.2	3.4	+1	+2	1.2	(1.2)	2.2	1.2	+1	+1	—
Blechnum spicant Sm.	—	+2	+1	1.2	—	1.1	+1	1.2	1.2	—	—
Polypodium vulgare L.	—	—	—	—	—	+1	—	—	+1	+1	—
Querc. Verb. Char. Arten											
Pteridium aquilinum Kuhn	2.2	3.3	3.3	4.5	3.3	4.4	2.3	2.1	3.3	4.4	2.2
Teucrium scorodonia L.	—	1.1	1.2	1.2	—	1.2	+2	—	1.2	+1	—
Betula verrucosa Ehrh. B.	+1	2.2	—	—	+1	+1	—	2.1	1.1	—	—
Betula verrucosa Ehrh. Str.	+1	—	—	—	—	2.2	—	+1	1.1	—	—
Lonicera periclymenum L.	3.2	2.2	1.1	—	1.1	2.3	—	—	1.2	—	—
Hypericum pulchrum L.	+1	+1	+1	—	1.1	—	—	—	1.1	—	—
Veronica officinalis L.	—	—	—	—	—	—	—	+1	+1	—	—
Melampyrum pratense L.	—	—	—	1.2	—	—	+1	—	—	—	—
Begleiter											
Vaccinium myrtillus L.	2.3	2.2	1.1	3.3	2.3	+2	1.1	3.3	3.3	2.3	+1
Deschampsia flexuosa Trin.	+2	1.2	+2	3.3	+1	1.1	2.2	+1	—	2.3	+1
Carex pilulifera L.	2.2	—	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	1.2	1.1	+2
Quercus sessiliflora Sal. B.	+1	2.1	+1	—	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	1.1
Quercus sessiliflora Sal. Str.	+1	—	—	—	1.1	1.1	+1	1.1	+1	+1	—
Quercus robur L. B.	+1	1.1	—	5.5	+1	+1	+1	1.1	—	+1	—
Quercus robur L. Str.	+1	—	+1	+1	—	—	—	+1	—	—	—
Quercus L. spec. Klge.	+1	—	+1	+1	—	—	—	—	—	—	—
Luzula pilosa Willd.	1.2	1.2	1.1	1.2	+1	1.1	1.2	+2	—	—	—
Oxalis acetosella L.	—	+2	1.2	3.3	2.1	1.1	1.1	3.4	—	—	+2
Polytrichum attenuatum Menz.	1.2	+2	+2	1.2	—	1.2	+2	1.2	1.2	—	—
Mnium hornum L.	+2	+2	—	+2	+2	1.2	+1	+2	—	—	+2
Ilex aquifolium L.	—	+1	+1	—	—	+1	+1	1.1	+1	+1	—
Sorbus aucuparia L.	—	1.1	—	—	—	1.1	1.1	+1	—	+1	+1
Aspidium spinulosum Swartz	—	—	1.1	+2	—	2.1	—	+1	+1	—	+2
Dicranum scoparium Hedw.	1.2	—	—	+2	—	+1	—	+2	—	—	1.2
Dicranella heteromalla Schpr.	+2	—	+2	—	—	+1	+1	—	—	+2	—
Rubus idaeus L.	—	1.2	1.2	—	—	—	—	—	1.1	—	1.1
Rubus L. spec.	+1	—	2.3	—	—	2.3	—	—	2.2	+2	—
Luzula campestris P. C.	—	+1	—	—	—	—	+2	—	+2	+2	—
Pinus silvestris L.	+1	—	—	—	—	—	—	2.2	—	+1	—
Vaccinium vitis idaea L.	—	—	—	1.2	1.1	—	—	—	—	1.2	—
Athyrium filix femina Roth	—	+2	—	+2	—	—	—	1.2	—	—	—
Plagiothecium curvifolium	—	—	—	+2	—	—	—	+2	—	—	1.2
Entodon Schreberi	—	—	—	+2	—	—	—	1.2	—	—	+2
Festuca ovina L.	—	—	—	—	—	—	+1	—	—	+2	—
Pirola minor L.	—	+1	—	—	—	—	+1	—	—	—	—
Pohlia nutans Lindb.	+2	—	—	—	—	+2	—	—	—	—	—
Picea excelsa Link. B.	1.1	+1	—	+1	+1	+1	—	+1	+1	—	5.5

weisen (Taf. Ie u. Bodenprof.). Der mächtige, kompakte, braune Verlehmungshorizont, ein Kriterium der Braunerden, tritt ohne Stau- oder Hangwassereinflüsse von allen Waldgesellschaften des Arbeitsgebietes nur im Trockenem Eichenhainbuchenwald und im Azidophilen Buchenmischwald auf. Abgesehen von den podsoligen Erscheinungen im Oberboden, die durch Niederwaldwirtschaft hervorgerufen sind, bekunden also auch die Bodentypen des Azidophilen Buchenmischwaldes dessen Zugehörigkeit zum Eichenhainbuchenwald.

Bodenprofile des Azidophilen Buchenmischwaldes.

1. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 41—44 u. 50.
 - F 0—2 cm schichtig gelagerte Laubstreu.
 - A0 0—3 cm Buchenrohhumus.
 - A1 1—3 cm schwarzgrauer, verdichteter Löß, Bleichkörner, abgesetzt mit bräunlich-violetter Schicht gegen
 - A3 30—40 cm gelben verdichteten Löß von blättriger Struktur, mäßig durchwurzelt.
 - (B) 60—80 cm hellbrauner, oben magerer Lößlehm, zur Tiefe hin etwas strenger Lehm mit zahlreichen Kalk-Konkretionen, polyedrische Struktur, mäßig verdichtet.
 - C Im Profil d. Aufn. Nr. 41, 43 u. 50 Kalkstein (Obere Kreide). Im Profil d. Aufn. Nr. 42 Münder-Mergel u. im Profil der Aufn. Nr. 44 Oberer Wealden.
2. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 45—49.
 - F 3—4 cm oben lockere, unten schichtig gelagerte Laubstreu.
 - A0 1—3 cm stark filziger Rohhumus.
 - A1 2—5 cm schwarzer, mit Rotteprodukten durchsetzter, einzelkörniger Löß bzw. im Profil d. Aufn. Nr. 47 Sand mit Bleichkörnern. Mäßig durchwurzelt und nach unten zunehmend in graue Farben mit leichter bräunlich-violetter Tönung übergehend. Meist sehr deutlich in kleinen Wurzeltaschen abgesetzt gegen
 - A3 30—40 cm dunkelgelben Löß bzw. Grobsand von Einzelkornstruktur bis schwacher Krümelung, von Baumwurzeln stark durchwachsen. Allmählicher Übergang in
 - (B) > 120 cm kompakten, hellbraunen Lößlehm bzw. lehmigen Sand, stark verfestigt und plattig gelagert. Unten nicht mehr durchwurzelt.
 - C Nicht erreicht.
3. Bodenprofil der Aufn. Nr. 51 (Fichtenforst).
 - F 2 cm Nadelstreu.
 - A0 6 cm Fichtenrohhumus.
 - A1/2 1 cm schwarzer Löß, noch stark humos, darunter 5—8 cm mächtige Bleichschicht, die von oben nach unten über graue in fast weiße und dann in bräunlich-violette Farbtöne übergeht. Wenig durchwachsen und scharf abgesetzt gegen
 - A3 42 cm gelben, lockeren Löß von Einzelkornstruktur mit einzelnen Humusflecken und etwas besserer Durchwurzelung.
 - (B) > 100 cm hellbraune, stark verfestigte Lößlehmschicht von plattiger Struktur. Einzelne helle Flecken wechseln mit braunen Farbtönen ab. Nicht mehr durchwurzelt (Fichte).
 - C Nicht erreicht.

Eine Gegenüberstellung der Bodenprofile des Trockenen Eichenhainbuchen- und Azidophilen Buchenmischwaldes mag die voneinander abweichenden Verhältnisse im Oberboden beider Gesellschaften hervorheben:

**Oberboden des Trockenen
Eichenhainbuchenwaldes.**

1. Locker gelagerte Laubstreu.
2. Ausgezeichneter Mull.
3. Relativ mächtiger, äußerst lokaler, humushaltiger-humoser A1-Horizont mit günstigen Humusformen. Regenwürmer.
4. Feine Krümelstruktur, Schwammgefüge.
5. Diffuse Übergänge in A3-Horizont.

**Oberboden des Azidophilen
Buchenmischwaldes.**

1. Feste und schichtig gelagerte Laubstreu.
2. Buchen- bzw. Fichtenrohhumus.
3. Verflachter und daher geringmächtiger, verdichteter, humoser A1-Horizont mit ungünstigen Humusformen. Keine Regenwürmer.
4. Einzelkornstruktur mit plattiger und blättriger Lagerung (beim Löß).
5. Absätze mit bräunlich-violetter Schicht gegen A3-Horizont (anpodsolig) bzw. Übergänge zur Bleichschicht.

Die Bodenanalysen der Tab. 10 (Azidophiler Buchenmischwald) zeigen im Vergleich zu den Ergebnissen der Tab. 9 (Trockener Eichenhainbuchenwald) stärkere Versauerung und durch den etwas herabgesetzten Rohstoffgehalt sogar leichte mechanische Durchschlammung der Oberböden an. Verbunden damit geht ein Abbau vom idealen Schwammgefüge des Oberbodens zur Einzelkornstruktur vor sich, und als Folge tritt eine oberflächliche Verdichtung ein, die sich gerade beim Löß seines großen Anteils an feinsandigen und schluffigen Materials wegen nachteilig auswirken kann. Das Auftreten von *Carex pilulifera* deutet fast in jeder Aufnahme die feste und dichte Lagerung des Oberbodens an. Damit parallel geht die Abnahme der Luftkapazität, was eine äußerst nachteilige Wirkung auf die Tätigkeit des Bodenlebens zur Folge hat. Die schnelle und gute Zersetzung des Bestandesabfalls wird gehemmt und die Bildung ungünstiger Humusformen gefördert. Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis idaea*, die in den Aufnahmen teils mit hohem Deckungsgrad vorkommen, deuten einerseits auf Rohhumus und andererseits auf fehlende Nitrifikation hin. Demgegenüber haben sich nur noch einige Arten des guten Mullbodens in bescheidenem Mengenanteil und mit herabgesetzter Vitalität gehalten (s. Ass.Tab. V, Fraxin.-Carp. Verb.- u. Fag.-Ordn.-Char. Arten).

Noch nachteiliger als im Azidophilen Buchenmischwald zeigen sich die Bodenverhältnisse unter den Fichtenbeständen zweiter Generation, im *Dicranum-Pteridium*-Fichtenforst. Hier haben Auslaugung und mechanische Durchschlammung des Oberbodens bereits zur Ausbildung einer Bleich-

schicht geführt. pH-Werte und Rohthonanteil liegen infolgedessen äußerst tief (s. Tab. 10, Aufn. Nr. 51). Die sauerstoffbedürftigen Fichtenwurzeln verlaufen so flach, daß sie teils die Bodenoberfläche durchbrechen. Während der Oberboden der Übernutzung preisgegeben ist, wird der Unterboden in keiner Weise ausgenutzt. Diese Tatsache und die Folgen der äußerst nachteiligen Rohhumusbildung (vgl. 1, 2, 3, 13, 20 u. a.) tragen immer mehr zur Verarmung des Bodens und zur Verflachung des Profils bei, indem der humose A1-Horizont zunehmend abgebaut wird und an dessen Stelle eine Bleichschicht, A2, tritt. Die oberflächliche Wurzel Ausbildung der Fichte hat noch einen weiteren nachteiligen Einfluß auf den Waldboden. Bei Windwirkung werden naturgemäß die Bewegungen der Baumstämme auch auf die Wurzeln übertragen. Sind diese tief im Boden verankert, wie bei der Eiche, so lockern sie den Boden. Ein flaches und oberflächlich ausgebildetes Wurzelsystem wirkt dagegen durch seine Hin- und Herbewegung wie ein riesiger Stampfer (vgl. 11), verfestigt die unteren Bodenschichten noch mehr und schließt sie von der Sauerstoffzufuhr ab. Damit nimmt sich die Fichte gerade auf den feinkörnigen Lößböden selbst die Möglichkeit, den Unterboden aufzuschließen.

Mensch und Wald.

Daß auf gleichen geologischen Substraten, bei ursprünglich gleicher Bodendynamik (Dynamik der Braunerden) ohne Einfluß des Grund- oder Stauwassers und gleichen klimatischen Verhältnissen zwei fast grundverschiedene Waldgesellschaften, nämlich einmal der Trockene Eichenhainbuchenwald mit seiner relativ anspruchsvollen, zum anderen der Azidophile Buchenmischwald mit überwiegend säureliebender Bodenflora auftreten, ist nur auf die verschiedenartige Einwirkungsweise des Menschen zurückzuführen.

Welchen waldwirtschaftlichen Verhältnissen unterlag und unterliegt auch heute noch der Trockene Eichenhainbuchenwald? Als treffendes Beispiel für den waldbaulichen Zustand des Trocken Eichenhainbuchenwaldes vor rund 200 Jahren mag der Iburger Tiergarten dienen. Nach der Beschreibung des Revieres Iburg vom 13. Juli 1776 (44) waren sämtliche Distrikte mit „Schlaghölzern“, nur der Iburger Tiergarten als Privatbesitz des Landesherren mit etwa 84-jährigen „Eichenen und roth-Büchenen Werkhölzern“ bestockt, d. h. der Tiergarten stand bereits vor mehr als 200 Jahren unter Hochwaldbetrieb, in der Hauptsache mit Eiche und Buche, den dominierenden Holzarten des Trocken Eichenhainbuchenwaldes. Plaggenstich, Streunutzung und Waldweide mußten hier unterbleiben. Es herrschten schon damals waldbaulich gesunde Zustände vor. Heute noch gedeiht an derselben Stelle auf gesunden, lockeren mit Mull überlagerten Braunerden der Trockene Eichenhainbuchenwald in seiner typischen Artenkombination. Als Holzarten, die im Hochwaldbetrieb

bewirtschaftet werden, treten in der Hauptsache Eiche, Buche und untergeordnet die Hainbuche auf.

Wie sieht nun die Kehrseite aus, welche waldwirtschaftlichen Verhältnisse herrschten vor rund 200 Jahren im Bereich unseres heutigen Azidophilen Buchenmischwaldes vor? Zur Charakterisierung dieses Waldes mag aus der Vielfalt von Beispielen die Beschreibung eines Bergteiles aus dem damaligen Revier Hilter vom 10. September 1776 (44) wortlich wiedergegeben werden: „Der Bestand dieses districts besteht aus geringen roth-Buchenen und Hagebüchenen 50—60-jährigen alten Huchten (Stockausschläge), wie aus geringhaltenen Birken und Eichenen Teigen mit hin und wieder vermooseten und verangerten, wie auch mit Heide bewachsenen Ledigen Räumen, die Beynahe die hälfte des districts ausmachen werden.“ Revierbeschreibungen über derartig vernachlässigte und devastierte Niederwälder aus dem 18. Jahrhundert sind etwa keine Einzel-, sondern Normalfälle. Durch Weidegang, Streunutzung und vor allem durch Plaggenstich wurde die Strauch- und Krautschicht vernichtet und der Boden seiner Streudecke und damit auch seines natürlichen Düngers beraubt. Die aushagernde Wirkung des Wetters auf den nackten Boden zog daher weitaus größere devastierende Folgen nach sich als heute in unseren Niederwäldern, die lediglich der Brennholzgewinnung dienen. Neben den direkten Einflüssen der Witterung sorgte der Tritt des Weideviehs für weitere Verdichtung der Böden und für die Verflachung der Profile. Diese Niederwälder sind heute, soweit in ihnen Niederwaldbetrieb beibehalten wurde und der Boden sich daher nicht erholen konnte, unsere Azidophilen Buchenmischwälder.

Die im fiskalischen Besitz befindlichen Niederwälder wurden größtenteils um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert in Hochwälder überführt. Wie sehen nun diese Wälder im Gegensatz zu den unter Niederwaldbetrieb stehenden Azidophilen Buchenmischwäldern aus? Es soll hier wiederum ein Beispiel herangezogen werden. Auf Veranlassung des Landesherrn wurden die lößüberlagerten Südhänge des Kleinen Freedens in den Jahren 1785 und 1786 nach Entfernung der Niederwaldstümpfe in der Regel mit „Buchenpotten“ bepflanzt. An der Südwestseite untermischte man die Buchen- jedoch mit 300 „Eichenpotten“. Das Bild der beiden unterschiedlich aufgeforsteten Hochwälder, das sich uns heute, nach 165 Jahren, bietet, ist folgendes: Im Eichen- und Buchenaufforstungsgebiet stockt auf einer gesunden Braunerde mit bestem Mullhorizont der Trockene Eichenhainbuchenwald mit typischer Artenkombination (Aufn. Nr. 35, Ass.Tab. IV entstammt diesem Walde). Zu den erwähnten Holzarten haben sich Hainbuche und Vogelkirsche hinzugesellt. Unter den aufgeforsteten Buchenbeständen dagegen hat sich der Boden nicht erholt. Der anpodsolige und verdichtete, teils nackte oder von einer Rohhumusdecke überlagerte Oberboden trägt die Krautflora des Azidophi-

len Buchenmischwaldes. Um natürlichen Jungwuchs heranzuziehen, war man gezwungen, den Boden mit der Hacke aufzureißen. Erst in den nach oben beförderten, weniger sauren und lockeren Bodenschichten setzte ein Massenauftritt von Buchenkeimlingen ein.

Der Grund, daß sich der Boden unter den reinen Buchenhochwaldbeständen nicht erholen und einen lockeren, tätigen, relativ mächtigen humosen Horizont wie im Trockenen Eichenhainbuchenwald aufbauen konnte, ist wohl nicht allein in den Folgen der schweren Zersetzbarkeit und Rohhumusbildung des Buchenlaubes zu suchen, sondern dürfte auch mit der äußerst mangelhaften Ausbildung der Strauch- und Krautschicht in Verbindung stehen. Ein üppiger Unterwuchs von Kräutern und Sträuchern, wie er uns im Eichenhainbuchenwald begegnet, trägt einerseits zur Aufschließung des Bodens, andererseits zum Schutz gegen ungünstige Witterungseinflüsse bei. Evaporations- und Luftfeuchtigkeitswerte vergleichender Meßreihen in den angeführten Beständen gleichen Alters am Südhang des Kleinen Freedens, dem Trockenen Eichenhainbuchenwald und dem mit Buche aufgeforsteten Azidophilen Buchenmischwald, zeigen die letztgenannte Tatsache mit aller Deutlichkeit (s. Tab. 11).

Zeit	Trockener Eichenhainbuchenwald			Azid. Buchenmischwald m. Buche		
	Evaporation cmm		rel. Luftf. %	Evaporation cmm		rel. Luftf. %
	über dem Boden 10 cm	100 cm	üb. d. Boden 100 cm	über dem Boden 10 cm	100 cm	üb. d. Boden 100 cm
9 ⁰⁰	—	—	89	—	—	72
10 ⁰⁰	0,5	1,0	71	2,5	2,5	65
11 ⁰⁰	0,5	2,0	60	2,5	3,5	51
12 ⁰⁰	0,5	1,5	86	2,0	2,0	78
13 ⁰⁰	0,0	0,5	83	1,0	1,0	77
	Summe 1,5	Summe 5,0	Mittelwert 77,8	Summe 8,0	Summe 9,0	Mittelwert 68,6

Tab. 11: Evaporation in cmm und relative Luftfeuchtigkeit in % vom 22. 6. 50 bei starker Bewölkung und SW-Winden (ab 13.00 Uhr Regen) am Südhang des Kleinen Freedens im Trockenen Eichenhainbuchen- und Azidophilen Buchenmischwald mit aufgeforsteter Buche.

Am 5. 5. 50 wurde in den gleichen Beständen während eines Zeitraumes von 13 Stunden bei mittlerer Bewölkung folgende Evaporation gemessen:

Trockener Eichenhainbuchenwald: in 10 cm üb.d.Boden = 5,0 cmm
in 100 cm üb.d.Boden = 12,5 cmm

Azidophiler Buchenmischwald
mit aufgeforsteter Buche: in 10 cm üb.d.Boden = 14,5 cmm
in 100 cm üb.d.Boden = 18,0 cmm

Die geringe Evaporation und die relativ hohe Luftfeuchtigkeit im Trocken Eichenhainbuchenwald mit gut ausgebildeter Strauch- und Krautschicht wirken sich besonders günstig auf die anhaltende Bodenfrische dieser Gesellschaft und damit auf das Bodenleben aus. Demgegenüber liegen die Evaporationswerte im Azidophilen Buchenmischwald mit aufgeforsteter Buche mehr als doppelt so hoch und die Luftfeuchtheitswerte wesentlich tiefer. Diese Verhältnisse ziehen naturgemäß bei den wechselnden Witterungseinflüssen unseres Gebietes größere Feuchtigkeitsschwankungen als im Trocken Eichenhainbuchenwald nach sich. Von einer weitgehend konstanten Bodenfrische kann hier nicht die Rede sein. Die teilweise durch Windwirkung ihrer Laubstreu beraubten nackten Böden sind der Aushagerung und Verdichtung preisgegeben. Besonders eindrucksvoll zeigen sich diese Erscheinungen in windexponierter Lage.

Nach den vorliegenden Ausführungen kann zusammenfassend gesagt werden, daß der Trockene Eichenhainbuchenwald im Untersuchungsgebiet überall dort in seiner typischen Artenkombination erhalten geblieben ist, wo er als Hochwald bewirtschaftet wurde. Regeneriert ist er auf solchen Standorten, die man nach Aufgabe des Niederwaldbetriebes mit Laubmischwald unter Vorherrschaft von Eiche und Buche aufforstete. Der Azidophile Buchenmischwald entstand infolge früherer Niederwaldwirtschaft mit Waldweide, Streunutzung und Plaggenstich aus ehemaligen Trocken Eichenhainbuchenwäldern. Er hat sich bis in die Gegenwart nur unter Fortsetzung des Niederwaldbetriebes oder unter dem ungünstigen Einfluß von aufgeforsteten Buchenreinbeständen behaupten können.

Wenn Büker (8) im Anschlußblatt Lengerich seine Buchenmischwälder mit azidophiler Bodenflora mit Vorbehalt zu den Eichenbirkenwäldern stellt, so kann diese Einordnung vom Standpunkt der dynamischen Pflanzensoziologie, der Ertragskunde und der Forstgeschichte nicht gerechtfertigt werden.

Forstliche Folgerungen.

Im Hinblick auf eine gesunde Waldwirtschaft ist die Überführung der Niederwaldbestände des Azidophilen Buchenmischwaldes in Hochwälder unerlässlich. Da die degradierten Basenarmen Braunerden der Gesellschaft im Vergleich zu den nachschaffenden Rendzina-Böden oder den Braunerden mit nährstoffreichen Hangwassereinflüssen verhältnismäßig labil sind, geht eine Gesundung des Oberbodens sehr langsam vor sich. Hinsichtlich dieser Tatsache dürften die besten Erfolge unter Laubmischwaldbeständen mit dominierender Eiche erzielt werden, weil damit die Möglichkeit zur Entwicklung einer bodenaufschließenden und schützenden Strauch- und Krautschicht gegeben sind. Die Buche darf in der Holzartenzusammensetzung erst an zweiter Stelle stehen. Nach Ausbildung eines guten, lockeren Oberbodens und eines ausgezeichneten Mullhorizontes

kann eine stärkere Untermischung stattfinden. Unter Buchenreinbeständen ist keine Gesundung des Oberbodens zu erwarten. Soweit sie nicht durch Laubmischwälder ersetzt werden können, bedürfen sie bei offenen Bestandesrändern und windexponierter Lage eines Windmantelschutzes aus dichten Sträuchern wie *Prunus spinosa*, *Rosa spec.*, *Rubus spec.*, *Crataegus spec.*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra* u. a. Dasselbe gilt für kleinere Bestände, die inmitten von Kulturflächen liegen und daher der Aushagerung besonders ausgesetzt sind.

6. *Querceto-Carpinetum stachyetosum*.

Der Feuchte Eichenhainbuchenwald.

Physiognomie.

In der Baumschicht dieser, im Arbeitsgebiet weit verbreiteten Subassoziation, ist stets die Stieleiche herrschend. Hainbuche und Buche sind fast immer vertreten, stehen aber mengenmäßig und an Baumhöhe gegenüber der Eiche zurück. Esche, Kirsche und Birke tragen mehr oder minder zufälligen Charakter. Von allen Eichenhainbuchenwäldern ist die Strauchschicht in dieser feuchten Subassoziation am üppigsten und reichhaltigsten ausgeprägt. Neben dem Jungwuchs der Waldbäume bilden u. a. *Corylus avellana*, *Rubus spec.*, *Crataegus spec.*, *Evonymus europaeus*, *Viburnum opulus* und *Prunus padus* vielfach undurchdringliche Dickichte. Die Liane, *Hedera helix*, findet im Feuchten Eichenhainbuchenwald beste Lebensmöglichkeiten, sie bildet zuweilen armdicke Hauptsprosse aus und steigt bis in die Kronen der Waldbäume empor. Während Sträucher und Bäume noch winterlich kahl stehen, regt sich am Boden der Gesellschaft bereits Anfang März neues Leben. Wenige Wochen darauf bilden *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Primula elatior*, *Ficaria verna*, *Ranunculus auricomus* und etwas später auch *Stellaria holostea* umfangreiche Blütenteppiche aus. Die kahlen Äste des Strauchwerkes beginnen auszutreiben. Anfang Mai knospen Buche und Eiche, und bald ist ein vielschichtiges Laubwerk entfaltet. Der Blütenteppich des Waldbodens zerfällt und an seine Stelle treten Waldgräser, Farne und sommerliche Käuter.

Gesellschaftsgefüge.

Ein Bild der Artenkombination vermittelt uns die Ass.Tab. VI. Die 10 Aufnahmen entstammen folgender Zeit und folgenden Orten:

52.	19. 6. 49.	Ostenfelde,	westl. des Schulgebäudes.
53.	19. 6. 49.	Ostenfelde,	südl. Niemann.
54.	19. 6. 49.	Ostenfelde,	nordwestl. Wellenbrock.
55.	14. 9. 49.	Ostenfelde,	östl. Mettker.
56.	9. 9. 49.	Glane,	nordwestl. Niedermeyer.
57.	8. 6. 50.	Remsede,	östl. Hof Meyer.

58.	22. 5. 50.	Remsede,	südl. Straße Glane—Hilter.
59.	22. 5. 50.	Sentrup,	Ziegelei.
60.	22. 5. 50.	Iburg,	Am Fredenbach, Jagen 105.
61.	19. 9. 49.	Lienen,	südl. der Straße Iburg—Lengerich.

Die Charakterarten des Eichenhainbuchenwaldes, *Carpinus betulus*, *Evonymus europaeus*, *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus* und *Ficaria verna* kommen mit hoher Stetigkeit vor, dagegen spielen *Catharinaea undulata*, *Stellaria holostea* und *Chaerophyllum temulum* eine untergeordnete Rolle. Feuchtigkeitsanzeiger, die gegenüber dem Trockenem Eichenhainbuchenwald als Differentialarten zu werten sind, werden mit hoher Stetigkeit durch *Athyrium filix femina*, *Deschampsia caespitosa*, *Urtica dioeca* und *Festuca gigantea* vertreten. *Carex remota*, *Veronica montana* und *Impatiens noli tangere* sind weniger stet.

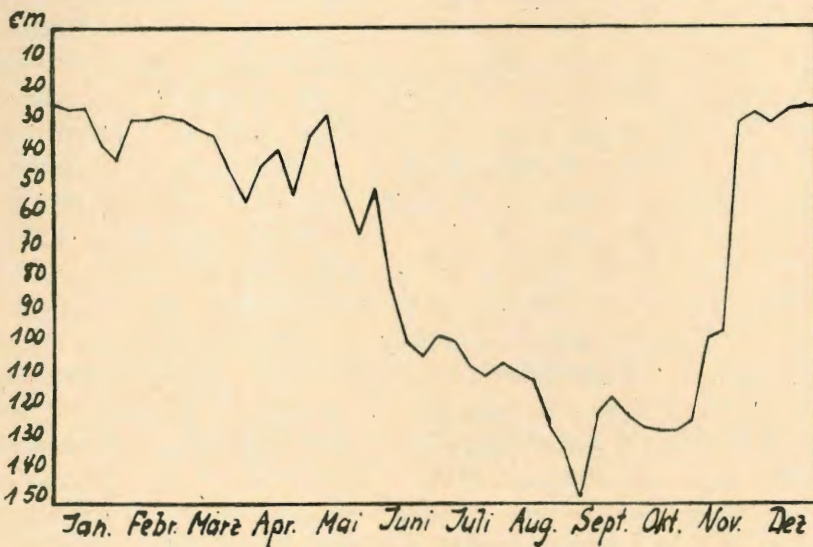


Abb. 4: Bodenwasserstand im *Querceto-Carpinetum stachyetosum* zu Ostenfelde vom 8. 8. 49—8. 8. 50 nach wöchentlichen Messungen.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Die Gesellschaft ist von der Bodenart weitgehend unabhängig. Sie stockt sowohl auf schweren Ton- wie auf reinen Sandböden und allen Zwischenstufen der Korngrößenfraktionen (s. Tab. 12). Grundmoränen-, fluvioglaziale Aufschüttungs-, Löß- und sogar Sandböden werden besiedelt. Ausschlaggebend ist der Wasserhaushalt der Böden und die chemische Beschaffenheit des Stau- oder Grundwassers. Vor allem scheint sein Karbonatgehalt eine wichtige Rolle spielen. Aus den Plänerzügen des Teutoburger Waldes kommende Wasserläufe (Glane u. Remseder Bach) tragen

nämlich in ihrem Einflußbereich meist üppige Feuchte Eichenhainbuchenwälder über 10—15 km weit hinaus in öde und eintönige, meist mit Kiefern aufgeforstete Sandflächen des südlichen Vorlandes. Auch in den tonigen und mergeligen Unterböden der Grundmoränen sind in der Regel ergiebige Karbonatvorräte (s. Tab. 12) zur Anreicherung des Stau- oder Grundwassers vorhanden. Typisch für den Bodenwasserstand sind seine jahreszeitlichen Schwankungen. Im Frühjahr, Herbst und Winter steht die Wasseroberfläche nur einige dm unterhalb der Bodenoberfläche an, während sie im Sommer oft tief absinkt (vgl. Abb. 4).

Nr. d. Aufn.	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	Horizont
pH	5,98	6,02	5,06	5,98	5,50	5,12	4,98	5,85	5,38	5,95	A 1
	6,67	6,74	6,20	6,48	5,48	6,32	5,30	6,29	5,60	6,66	A 3 g
	—	—	7,80	7,50	—	7,00	—	—	—	—	G
CaCO ₃ ‰	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,13	0,45	A 1
	0,00	0,04	0,00	0,00	0,09	0,00	0,08	0,00	0,00	0,41	A 3 g
	—	—	32,79	9,82	—	8,23	—	—	—	—	G
Humus ‰	7,66	5,68	5,02	6,12	5,75	5,49	7,98	5,01	7,93	7,55	A 1
Grobsand ‰	42,1	7,5	46,7	19,2	2,4	8,8	44,0	4,1	1,7	38,5	A 3 g
Feinsand ‰	15,8	25,2	20,0	28,9	41,3	22,5	31,5	41,2	42,0	25,9	A 3 g
Schluffe ‰	33,7	60,8	23,0	41,6	45,9	56,0	16,4	47,9	49,6	20,2	A 3 g
Rohtone ‰	8,4	6,5	10,3	10,3	10,4	12,7	7,1	6,8	6,7	15,4	A 3 g
Wasserk. ‰	40,1	—	40,5	—	—	50,5	36,2	—	—	46,7	A 3 g

Tab. 12: Bodenanalysen des *Querceto-Carpinetum stachytosum*.

Infolge der Stau- oder Grundwassereinflüsse sind die Bodentypen im Gegensatz zu den Bodenarten einheitlich ausgebildet. Es handelt sich um Gleitartige Böden (s. Taf. III u. Bodenprof.). Charakteristisch für die Bodentypen ist der Gleichhorizont, G, im Unterboden und der infolge Eisen-Mangan-Konkretionsbildung gleitartig veränderte A3-Horizont des Oberbodens, A3g. Die organische Auflageschicht der Böden besteht gewöhnlich aus Mull. Darunter befindet sich ein relativ mächtiger, humoser (s. Tab. 12) A1-Horizont. Zahlreiche Bodentiere, vor allem Maulwurf und Regenwurm, tragen teils zur Lockerung und Durchmischung des Oberbodens, teils zur Bildung milder Humusstoffe bei. Die Reaktion im A1- ist mäßig bis schwach, im A3-Horizont schwach sauer und im Unterboden neutral bis basisch (s. Tab. 12). Karbonate sind in den Oberböden, abgesehen von denen mit Übergangsformen zum *Querceto-Carpinetum asperuletosum* (s. Tab. 12, Nr. d. Aufn. 61 u. Ass.Tab. VI, Nr. d. Aufn. 61) kaum vorhanden. Im Unterboden der Grundmoränen können dagegen beträchtliche Vorräte aufgespeichert sein.

Ass. Tab. VI. Querceto-Carpinetum stachyetosum

Nr. d. Aufn.	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Meereshöhe	90	90	88	78	85	94	97	102	135	79
Exposition	—	—	—	—	—	—	—	—	N	—
Neigung °	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
Baumhöhe m	32	27	29	28	24	30	28	27	30	29
Alter	200	120	150	140	90	130	90	80	154	150
Schlußgr. d. Baumsch.	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9
Deckungsgr. d. Krautschicht %	70	70	70	50	60	80	80	95	95	95
Charakterarten										
Primula elatior Schreb.	+1	1.2	1.2	2.2	+1	+1	2.3	1.1	+1	1.2
Ranunculus auricomus L.	1.2	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1
Carpinus betulus L. B.	(+1)	+1	—	+1	+1	2.1	1.2	1.2	2.3	+1
Carpinus betulus L. Str.	—	+1	+1	—	+1	2.1	+1	2.2	+1	—
Evonymus europaeus L.	+1	+1	+1	2.2	+1	1.1	+1	+1	—	—
Ficaria verna Huds.	+2	—	+1	1.1	—	1.2	+1	1.2	2.3	3.2
Catharinaea undulata W. et M.	+1	—	+1	1.1	2.3	+1	1.1	+2	+1	—
Stellaria holostea L.	—	—	+2	—	+2	—	1.2	+2	—	—
Chaerophyllum temulum L.	—	+1	—	—	+1	+1	+1	—	—	—
Diff. Art. d. Feuchten Gruppe										
Athyrium filix femina Roth	+1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	3.3	1.2	1.1
Deschampsia caespitosa Pal.	+2	1.2	2.2	2.2	+1	1.2	+2	1.2	1.2	1.1
Urtica dioeca L.	+2	—	+1	1.1	2.3	+1	1.1	+2	+1	—
Festuca gigantea Vill.	1.2	—	1.2	1.1	+2	—	+1	+1	+1	—
Veronica montana L.	1.2	+1	—	+1	—	—	—	+1	1.1	+1
Impatiens noli tangere L.	—	—	1.2	—	—	—	—	1.2	1.2	—
Ribes grossularia L.	(+1)	+1	+1	—	—	—	—	—	—	—
Verbandscharakterarten										
Stachys silvaticus L.	1.1	1.1	+1	+2	+1	1.2	1.1	+1	1.1	2.2
Geum urbanum L.	+1	1.1	+1	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Fraxinus excelsior L. B.	1.1	1.1	1.1	2.2	+1	+1	+1	—	+1	+1
Fraxinus excelsior L. Str.	1.1	+1	+1	1.1	1.1	+1	—	+1	—	+1
Fraxinus excelsior L. Klge.	2.3	1.2	—	—	+1	—	—	1.1	1.2	1.2
Prunus padus L.	(+1)	—	3.3	2.1	—	2.2	—	+1	—	3.3
Prunus avium L. B.	—	+1	—	+1	+1	+1	—	—	+1	—
Prunus avium L. Str.	+1	+1	+1	—	—	+1	+1	+1	—	—
Vinca minor L.	+2	+2	—	—	—	—	—	1.2	—	—
Listera ovata R. Br.	+1	+1	—	—	—	—	—	1.1	—	—
Campanula trachelium L.	—	—	—	+1	—	—	+1	—	—	+1
Melandrium dioecum Sim.	—	—	—	+1	+1	—	+1	—	—	—
Ordnungscharakterarten										
Anemone nemorosa L.	1.2	3.3	2.3	3.3	1.2	4.4	1.2	4.4	2.1	4.5
Carex silvatica Huds.	1.2	2.2	(+1)	+1	+1	1.1	+1	1.1	2.2	+1
Viola silvatica Fr.	+1	1.3	1.1	2.3	1.1	+1	1.1	+1	1.1	1.1
Circaea lutetiana L.	2.3	2.2	1.1	1.2	3.3	2.1	2.3	1.1	1.2	1.2
Polygonatum multiflorum All.	1.2	+1	+1	2.2	+1	2.2	+1	+1	+1	+1
Arum maculatum L.	1.2	+1	+1	+1	+1	+2	—	1.2	+1	2.1
Fagus silvatica L. B.	2.2	1.1	1.2	—	+1	1.1	+1	2.2	2.1	3.3
Fagus silvatica L. Str.	2.3	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	1.2	—
Millium effusum L.	1.2	—	—	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	2.2
Moehringia trinervia Clairv.	1.1	—	1.1	+1	1.1	—	+2	+2	—	+1
Epilobium montanum L.	+1	—	+1	1.1	+1	+1	+1	—	+1	—
Asperula odorata L.	—	—	—	—	—	1.2	1.2	1.2	2.3	3.4
Paris quadrifolia L.	1.1	1.1	—	—	—	1.1	—	+1	—	1.1
Poa nemoralis L.	1.2	+1	2.2	—	—	—	1.2	—	+2	—
Lactuca muralis Less.	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	1.1
Sanicula europaea L.	1.1	—	—	2.2	—	—	—	—	—	+1
Adoxa moschatellina L.	—	+2	—	—	—	—	—	1.2	+2	—
Melica uniflora Retz	—	—	—	—	+2	—	+2	—	—	1.3
Klassencharakterarten										
Hedera helix L.	2.4	1.1	+1	2.2	2.2	2.2	4.4	1.2	+1	+1
Corylus avellana L.	+1	3.4	1.1	3.2	—	1.1	3.3	1.1	+1	2.2
Crataegus oxyacantha L.	1.2	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	—	+1	+1
Crataegus monogyna Jacq.	+1	+1	—	—	—	—	—	+1	—	—
Begleiter										
Quercus robur L. B.	3.3	3.3	3.3	3.3	4.3	4.4	4.5	3.3	4.5	2.2
Quercus robur L. Klge.	+1	+1	+1	—	+1	+2	+1	1.1	1.1	+1
Alnus glutinosa Gaertn. B.	+1	1.2	+1	2.1	1.2	1.1	+1	+1	—	1.1
Sorbus aucuparia L.	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	—	+1	+1
Oxalis acetosella L.	2.2	—	3.4	2.2	1.2	4.5	4.5	4.4	4.4	3.5
Geranium robertianum L.	1.1	+1	1.1	1.1	+1	+1	2.1	—	1.2	1.1
Aspidium spinulosum Sw.	+1	+1	+1	—	—	+1	+1	+2	—	+1
Viburnum opulus L.	+1	+1	+1	+1	—	+1	+1	+1	—	—
Ilex aquifolium L.	+1	—	—	1.1	+1	—	+1	+2	—	—
Ribes nigrum L.	—	+1	1.1	+1	—	—	1.2	+1	—	—
Mnium hornum L.	+2	1.2	—	1.2	—	—	—	—	+2	1.2
Hypnum cupressiforme L.	+2	+2	+2	+1	—	+2	—	—	—	—
Brachyeteium velutinum	—	+2	—	+1	+1	—	—	—	—	+2
Rubus L. spec.	—	2.3	2.2	—	1.3	2.3	—	—	—	—
Rubus idaeus L.	(+2)	+1	—	—	+1	+1	—	—	—	—
Taraxacum officinale Web.	+1	+1	—	+1	—	—	+1	—	—	—
Ranunculus repens L.	—	+1	—	+1	+1	—	—	—	—	+1
Vaccinium myrtillus L.	+1	—	+2	—	+2	—	—	+2	—	—
Luzula pilosa Willd.	—	—	+2	—	+2	—	—	—	+2	+2
Galeopsis tetrahit L.	+1	—	—	—	+1	1.1	+1	—	—	—
Majanthemum bifolium Schm.	—	—	+2	1.1	—	—	—	+2	—	+2
Lysimachia nemorum L.	—	—	+1	—	—	—	—	1.1	2.3	+1
Orchis maculata L.	(+1)	+1	+1	—	—	—	—	—	—	—
Valeriana dioeca L.	+2	+2	—	—	—	—	—	+1	—	—
Betula verrucosa Ehrh.	—	—	—	+1	—	—	1.1	—	—	1.1
Rhamnus frangula L.	+1	+1	—	—	—	+1	—	—	—	—
Sambucus nigra L.	—	—	—	—	2.2	+1	—	—	—	+1
Plagiothecium laetum Br. eur.	—	+1	+1	—	+1	—	—	—	—	—
Fissidens bryoides Hedw.	—	—	—	+1	+1	—	—	—	—	+1

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum stachyetosum*.

1. Durchschnittsprofil der Aufnahmen Nr. 52, 54 und 58.
 - F 1—2 cm lockere Laubstreu mit guter Zersetzung.
 - A0 1 cm frischer, etwas verfilzter Mull.
 - A1 12—15 cm schwarzer, sehr locker gelagerter, stark humoser Sand mit einzelnen Bleichkörnern, von der Krautschicht intensiv durchwurzelt. Regenwürmer. Diffuser, teils taschenförmiger Übergang in
 - A3g 30 cm lockeren bis mäßig verfestigten, leicht anlehmigen groben Sand mit zahlreichen Ferri-Flecken und erbsengroßen Eisen-Mangan-Konkretionen. Im oberen Teile deutliche Humusfleckung. Mäßige Durchwurzelung und allmähliche Übergänge in
 - G1 70—80 cm groben, verfestigten, weißlich-grauen Sand mit spärlicher rostfarbener Fleckung, die nach unten hin abnimmt. Kaum noch durchwurzelt.
 - G2 Grober, weißlicher Kies mit vielen Steinen und Kalk-Konkretionen durchsetzt. Wasser in etwa 100 cm Tiefe.
2. Durchschnittsprofil der Aufnahmen Nr. 56, 59 und 60.
 - F 3—5 cm lockere Laubstreu.
 - A0 0,5—1 cm Mull.
 - A1 12—15 cm schwarzgrauer, frischer, humoser Löss, locker gelagert und gekrümelt. Regenwürmer. Intensive Durchwurzelung und diffuser Übergang in
 - A3g 30 cm Lehm von olivgrüner bis gelber Farbe mit vielen Rostflecken und erbsengroßen Eisen-Mangan-Konkretionen, daneben Humusfleckung (Maulwurfsgänge).
 - G > 100 cm Sand mit lehmigen Schichten abwechselnd. Graue Farbtöne mit seltener eingestreuten Rostflecken herrschen vor. Naß, mäßig verfestigt. Wasser in 120 cm Tiefe.
3. Durchschnittsprofil der Aufnahmen Nr. 53, 55, 57 und 61.
 - F 2—3 cm locker gelagerte Laubstreu.
 - A0 1—3 cm Mull.
 - A1 12—18 cm leicht anlehmiger, schwärzlicher Sand mit einzelnen Bleichkörnern. Regenwürmer. Gute Durchwurzelung und diffuser Übergang in
 - A3g 20—30 cm gelben, anlehmigen Sand mit einzelnen Humusflecken und starker Anreicherung von erbsengroßen Eisen-Mangan-Konkretionen. Gute und gleichmäßige Durchwurzelung und kaum merkliche Übergänge in
 - G > 100—150 cm lehmigen Sand, nach unten hin über strengen Lehm in Ton von blaugrauer Farbe, der bei etwa 80 cm mit vielen Kalk-Konkretionen angereichert ist, übergehend. Ferri-Fleckung und Bewurzelung zur Tiefe hin abnehmend. Wasser in 130 cm Tiefe.

Mensch und Wald.

Auf Grund der nährstoffreichen Bodenwasserverhältnisse besitzt die Gesellschaft eine ungeheure Regenerationskraft. Von allen Eichenhainbuchenwäldern des Untersuchungsgebietes hat sie daher wohl die ursprünglichste Artenkombination behalten. Fichtenaufforstungen sind nur in ganz geringem Umfange unternommen worden.

Weite Flächen des früheren Feuchten Eichenhainbuchenwaldes stehen heute unter Wiesen- und Weidekultur. *Primula elatior*, *Ranunculus auricomus* und *Ficaria verna* haben sich auf den Wiesen noch als Relikte des ehemaligen Eichenhainbuchenwaldes gehalten.

Gesellschaftsentwicklung.

Bezüglich der Gesellschaftsentwicklung konnte festgestellt werden, daß die Wiederbewaldung der Kahlschlagflächen von der *Eupatorium cannabinum*-Ass. (vgl. 8, 33 u. a.) über ein erlenreiches Vorstadium zum Feuchten Eichenhainbuchenwald zurückführt. Leider liegen zu wenig Beobachtungen vor, als daß in diesem Zusammenhang Einzelheiten gebracht werden können.

Forstliche Folgerungen.

Die Gebiete des Feuchten Eichenhainbuchenwaldes bilden vorzügliche Eichenstandorte. Die Buche ist infolge des hohen Bodenwasserstandes im Frühjahr und Herbst der Eiche unterlegen, sie wird in den Wäldern vornehmlich durch die Hainbuche ersetzt. Durch den Einfluß des nährstoffreichen Stau- oder Grundwassers sind die Böden unserer Gesellschaft von außerordentlicher Stabilität. Waldbauliche Maßnahmen brauchen daher nicht mit der gleichen Vorsicht wie im Trockenen Eichenhainbuchenwalde durchgeführt zu werden.

7. *Querceto-Carpinetum filipenduletosum*.

Der Nasse Eichenhainbuchenwald.

Physiognomie.

Der nur noch fragmentarisch auftretende, ökologisch mit den Erlenwäldern verwandte Nasse Eichenhainbuchenwald zeichnet sich in der Baumschicht durch die Dominanz der Stieleiche und Hainbuche aus. Die Buche kommt auf den nassen Böden nicht mehr vor. Stattdessen tritt ständig die Schwarzerle auf und kann in einigen Fällen zur herrschenden Holzart werden. Die Mandelweide (*Salix amygdalina*), die ausgesprochene Grundwasserböden liebt, ist ein steter Begleiter der Gesellschaft. In der Strauchschicht herrschen dieselben Arten wie im Feuchten Eichenhainbuchenwalde vor, dazu die Liane *Humulus lupulus*. Der ausgesprochene Frühjahrsaspekt in der Krautschicht charakterisiert auch die nasse Subassoziation. Im Sommer unterscheidet sich diese allerdings wesentlich von den übrigen Eichenhainbuchenwäldern durch eine Reihe von Hochstauden, die oft mit der Strauchschicht zu einem Dickicht verwachsen. Bodenfeuchtigkeit liebende Moose wie *Mnium undulatum* und *Mnium punctatum* bilden vielfach üppige Polster aus.

Gesellschaftsgefüge.

Den gesellschaftlichen Zusammenschluß der Arten vermitteln uns die 3 Aufnahmen Nr. 62, 63 und 64, die im Sommer 1949 und 1950 in Lienen,

Ostenfelde und Iburg gewonnen wurden. Ihrer einheitlichen Struktur wegen können sie geordnet nach der Dominanz der einzelnen Arten zusammengefaßt gebracht werden.

Aufn. Nr. 62, 63 und 64:

Charakterarten: *Carpinus betulus*, *Primula elatior*, *Ficaria verna*, *Stellaria holostea*, *Ranunculus auricomus*, *Chaerophyllum temulum*, *Catharinaea undulata*, *Evonymus europaeus*.

Differentialarten: *Alnus glutinosa*, *Humulus lupulus*, *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Angelica silvestris*, *Crepis paludosa*, *Lysimachia vulgaris*.

Diff.-Art. d. feuchten Gruppe: *Urtica dioeca*, *Athyrium filix femina*, *Deschampsia caespitosa*, *Impatiens noli tangere*, *Carex remota*.

Verb. Charakterarten: *Geum urbanum*, *Brachypodium silvaticum*, *Melandryum dioecum*, *Aegopodium podagraria*, *Stachys silvaticus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*.

Ordn. Charakterarten: *Anemone nemorosa*, *Viola silvatica*, *Circaea lutetiana*, *Poa nemoralis*, *Adoxa moschatellina*, *Rumex sanguineus*, *Scrophularia nodosa*, *Lactuca muralis*, *Moehringia trinervia*.

Kl. Charakterarten: *Corylus avellana*, *Crataegus oxyacantha*, *Hedera helix*.

Begleiter: *Quercus robur*, *Rubus idaeus*, *Rubus spec.*, *Sambucus nigra*, *Salix spec.*, *Eupatorium cannabinum*, *Ranunculus repens*, *Galium aparine*, *Salix amygdalina*, *Mnium undulatum*, *Mnium punctatum*, *Rosa spec.*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, *Cirsium oleraceum*, *Oxalis acetosella*, *Thuidium tamariscifolium*, *Salix viminalis*.

Von den Charakterarten sind nur *Carpinus betulus*, *Primula elatior* und *Ficaria verna* hochstet, alle anderen verfügen über einen mäßigen Stetigkeitsgrad. Mit hoher Stetigkeit tritt auch hier eine Reihe von Gruppendifferentialarten der feuchten Eichenhainbuchenwälder auf. Zu diesen Arten gesellen sich *Alnus glutinosa* und die oben angeführten Hochstauden, die Bodennässe anzeigen und damit die Subassoziation von der feuchten differenzieren.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Die Gesellschaft ist überwiegend an ebene Talböden der Gewässer, die Flußaufschüttungen des Alluviums, gebunden und begleitet oft in schmalen Streifen randlich die Erlenauewälder (s. S. 69), kommt aber auch in nassen muldenartigen Lagen auf Bodenbildungen des Diluviums vor. Die Korngrößen der Böden sind daher wie im Feuchten Eichenhainbuchenwald sehr unterschiedlich. Der Anteil an Grobsanden schwankt in den 3 Aufnahmen zwischen 63,3 und 29,5 %, der Anteil an Feinsanden zwischen 18,7 und 40,2 %, an Schluffen zwischen 9,8 und 20,8 % und an Rohtonen zwischen 8,2 und 9,5 %. Auch für diese Subassoziation gibt hochanstehendes und nährstoffreiches Grundwasser den Ausschlag. Die Reaktion der Böden ist in der Regel schwach sauer. In den Aufnahmen liegen die pH-Werte in 5 cm Tiefe zwischen 5,31 und 6,10 und in 15 cm Tiefe zwischen 5,80 und 6,73. Kalziumkarbonat sind in geringen Mengen vorhanden (0,02 bis 0,12 %).

Infolge des hohen Grundwasserstandes, der in regenreichen Monaten oft bis an die Bodenoberfläche reicht, aber keinen großen Schwankungen unterworfen ist, herrscht ein einheitlicher Bodentyp vor. Es treten in allen Aufnahmen Grundwassergleie (Taf. IIIk und Bodenprof.) mit mächtigen humosen (6,75 bis 7,77%) A1-Horizonten auf, welche durchgehend die A1-Horizonte in den Gleiertigen Böden des Feuchten Eichenhainbuchenwaldes an Mächtigkeit übertreffen. Die Humussubstanz ist stabil, gut zersetzt und unter dem Einfluß des kalkhaltigen Grundwassers reich an echten Humusstoffen. Ein gleiartig veränderter A3g-Horizont ist infolge des hohen und ziemlich konstanten Grundwasserstandes nicht entwickelt. Der humose A1-Horizont wird durchschnittlich bei einer Tiefe von 30—40 cm unmittelbar vom Glei-Horizont, G, abgelöst. Das Grundwasser steht hier also während des ganzen Jahres in einer Höhe an, die vom stark schwankenden Stau- oder Grundwasserspiegel der Gleiertigen Böden nur in den Winter- und Frühjahrsmonaten erreicht wird.

Bodenprofile des *Querceto-Carpinetum filipenduletosum*.

1. Bodenprofil der Aufn. Nr. 62.

- F 1—2 cm lockere Laubstreu.
- A0 2—3 cm frischer Mull-Moder.
- A1 10—18 cm frischer und lockerer schwarzer Sand, oben einzelne Bleichkörner, gute Durchwurzelung. Mit deutlichem Absatz und in Wurzelaschen übergehend in
- G1 30 cm einzelkörnigen, groben, teils anlehmigen Sand von heller Farbe mit rostfarbenen, undeutlich abgesetzten Flecken. Feucht bis naß, wenig durchwurzelt.
- G2 > 50 cm grober weißer-grünlich-grauer Sand mit wenigen meergrünen Flecken (Eisenreduktion), einzelkörnig und nicht durchwurzelt. Grundwasser in 50 cm Tiefe.

2. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 63 und 64.

- F 1 cm Laubstreu.
- A0 1—3 cm Mull.
- A1 30—50 cm lehmiger, humoser Feinsand von dunkler, fast schwarzer Farbe, zur Tiefe hin zunehmend heller werdend, gut durchwurzelt.
- G > 20 cm weißer bis grünlicher Feinsand mit stark ausgeprägten großen Rostflecken, kaum durchwurzelt. Grundwasser in 40 cm Tiefe.

Mensch und Wald

Der Nasse Eichenhainbuchenwald hat vermutlich im ursprünglichen Waldbild keine umfangreiche Verbreitung besessen. Die heutigen Fragmente dieser Subassoziation sind größtenteils im Zuge der Entwässerung des Gebietes aus ehemaligen Erlenwäldern der Bachauen hervorgegangen.

Gesellschaftsentwicklung

Bei der progressiven Gesellschaftsentwicklung von den kulturbedingten Weideflächen der Bachauen zum Nassen Eichenhainbuchenwald wird der Erlenwald als ein Wiederbewaldungsstadium noch einmal durchschritten, wie Abb. 5 zeigt:

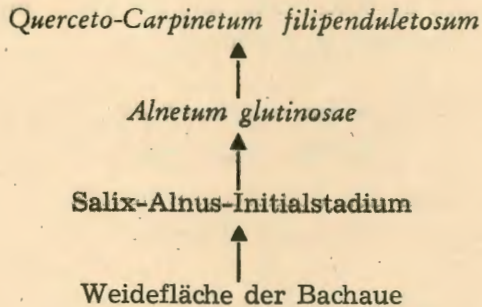


Abb. 5: Gesellschaftsentwicklung des *Querceto-Carpinetum filipenduletosum*.

Die progressive Vegetationsentwicklung von der grundwassernahen Weidefläche über die Weiden-Erlen-Anfangsgesellschaft und den Erlenwald zum Nassen Eichenhainbuchenwald steht in engem Zusammenhang mit der fortschreitenden Bodenentwicklung. Durch die Freistellung und den Tritt des Weideviehes verdichtet sich der ehemalige Waldboden. Das Grundwasser kann kapillar bis an die Oberfläche steigen, wodurch die Luftkapazität auf ein Minimum herabgedrückt und die Tätigkeit des Bodenlebens stark beeinträchtigt wird. Hört die Beweidung auf, so sagen diese verdichteten und vernähten Standorte der Erle und Weide zu, aber nicht der Eiche und Hainbuche. Im Zuge der Wiederbewaldung tritt eine allmähliche Auflockerung des Oberbodens ein. Die Wasserhältigkeit geht zurück, die Bodenorganismen erhalten neue Lebensmöglichkeiten und beginnen ihre aufbauende Arbeit. Krümelung und Luftkapazität nehmen zu, und damit muß allmählich der Erlenwald, der seinerseits zur Bodenverbesserung beigetragen hat, den anspruchsvolleren Komponenten des Nassen Eichenhainbuchenwaldes weichen. Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Vegetation sind also ihren Ansprüchen gemäß an den jeweiligen Zustand der Bodenentwicklung gebunden.

Forstliche Folgerungen.

Die heutigen Bestände der Gesellschaft sind zu geringräumig, als daß sie für die Forstwirtschaft von größerer wirtschaftlicher Bedeutung sein könnten.

Für eine Wiederaufforstung von Weideflächen im Bereich des ehemaligen Nassen Hainbuchenwaldes mit standortgemäßen Holzarten, geben

uns die natürlichen Wiederbewaldungsstadien wertvolle Hinweise. Es wäre falsch, gleich mit dem Anbau von Eiche und Hainbuche beginnen zu wollen. Der verdichtete und vernäzte Weideboden bildet nicht die geeigneten Eichenstandorte. Natürlich aufkommender Erlenjungwuchs, dem die Standortverhältnisse weit besser zusagen, würde die Eichen und Hainbuchen schon in einigen Jahren überwuchern. Es bleibt hier nichts anderes übrig, als den Weg der Natur zu beschreiten und der Eiche und Hainbuche durch Erlenvoranbau den Standort zu bereiten.

III. *Cariceto remotae-Fraxinetum* Der Bacheschenwald.

Von der Assoziation des Bacheschenwaldes kommt im Arbeitsgebiet nur die Subassoziation des *Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum* vor.

1. *Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum*.

Der Milzkraut-Bacheschenwald.

Physiognomie.

Diese, nur an wenigen Stellen typisch ausgeprägte Gesellschaft zeichnet sich in der Baumschicht durch die Dominanz der Esche aus. Schwarzerle und Stieleiche sind ständige Begleiter. Die Strauchschicht vertreten neben dem Jungwuchs der Bäume in erster Linie *Rubus caesius*, *Corylus avellana*, *Rubus idaeus* und *Lonicera periclymenum*. Viele hochstete Arten verleihen der Krautschicht das charakteristische Gepräge, von denen *Carex remota*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Equisetum silvaticum*, *Athyrium filix femina*, *Scutellaria galericulata*, *Circaea intermedia*, *Ajuga reptans*, *Ranunculus repens*, *Primula elatior*, *Oxalis acetosella* und *Geranium robertianum* stets mit hohem Mengenanteil in Erscheinung treten. Ausgesprochen hoch ist auch die Artenzahl und der Deckungsgrad der Moose. In größeren Flecken und üppigen Polstern begleiten sie vorwiegend randlich die Bachläufe. *Mnium undulatum*, *Sphagnum squarrosum*, *Brachythecium rivulare*, *Mnium hornum*, *Calliergon cuspidatum*, *Cratoneurum filicinum*, *Polytrichum commune* und die Lebermoose *Pellia epiphylla* und *Pellia Fabbroniana* sind fast in jeder Aufnahme anzutreffen.

Gesellschaftsgefüge.

Die Ass.Tab. VII gibt uns ein Bild über die Artenzusammensetzung des Milzkraut-Bacheschenwaldes. Die 5 Aufnahmen entstammen folgenden Zeiten und Orten:

65.	18. 10. 49.	Iburg,	Bachtal des Schlochterbaches, Jagen 138.
66.	3. 8. 49.	Iburg,	am Urberge.
67.	24. 9. 49.	Hankenberge,	Bachtal der Bremsel, Jagen 77.
68.	2. 9. 50.	Hankenberge,	500 m nördl. des Bahnhofes.
69.	24. 9. 49.	Natrup,	Bachtal, Jagen 80.

Ass. Tab. VII. Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum

Nr. d. Aufn.	65	66	67	68	69
Meereshöhe	172	160	190	150	170
Baumhöhe m	25	15	28	30	25
Alter	60	30	70	90	70
Schlußgr. d. Baumschicht	0.6	0.9	0.8	0.7	0.8
Deckungsgr. d. Krautschicht %	70	100	100	100	90
Charakterarten					
Fraxinus excelsior L. B.	(2.1)	3.4	3.3	3.3	2.3
Fraxinus excelsior L. Str.	+1	2.2	3.3	2.2	1.1
Fraxinus excelsior L. Kige.	+1	2.2	2.2	2.2	+2
Carex remota L.	2.3	3.3	3.4	2.2	4.4
Rumex sanguineus L.	+1	+1	+1	+1	+1
Veronica montana L.	+1	+1	—	+1	—
Impatiens noli tangere L.	—	+2	—	4.4	—
Differentialarten					
Chrysosplenium oppositifolium L.	3.3	1.2	2.2	3.2	1.2
Chrysosplenium alternifolium L.	+2	+2	2.2	1.2	(1.2)
Poa trivialis L.	—	+2	+2	—	+2
Verbandscharakterarten					
Equisetum silvaticum L.	2.2	3.4	4.4	2.1	+2
Circaea intermedia Ehrh.	1.2	1.2	+2	2.3	+2
Primula elatior Schreb.	+1	2.2	1.2	+2	+2
Carpinus betulus L. B.	—	+1	+1	+1	—
Stachys silvaticus L.	1.2	2.1	+1	—	—
Circaea alpina L.	—	—	3.3	—	1.2
Catharinaea undulata W. et M.	—	+1	—	+2	—
Ordnungscharakterarten					
Carex silvatica Huds.	1.2	1.2	+2	1.2	+2
Fagus silvatica L. B.	+1	—	+1	+1	+1
Fagus silvatica L. Str.	+1	1.1	+1	+1	+1
Anemone nemorosa L.	1.1	3.2	1.2	1.2	—
Circaea lutetiana L.	1.2	1.2	—	1.1	+2
Epiobium montanum L.	—	+1	—	+1	1.1
Lamium galeobdolon Crantz	+2	—	—	1.2	1.2
Viola silvatica Fr.	—	1.2	—	+1	+1
Paris quadrifolius L.	—	2.2	+2	—	—
Klassencharakterarten					
Corylus avellana L.	1.1	+1	2.2	1.1	1.1
Crataegus oxyacantha L.	—	—	+1	+1	+1
Hedera helix L.	—	—	—	+1	+1
Begleiter					
Alnus glutinosa Gaertn. B.	2.3	2.2	1.1	1.1	1.1
Alnus glutinosa Gaertn. Str.	2.2	1.1	2.1	+1	+1
Quercus robur L. B.	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2
Quercus robur L. Str.	+1	+1	+1	—	+1
Athyrium filix femina Roth	3.4	3.3	4.3	1.2	4.3
Ajuga reptans L.	2.3	1.2	1.2	+2	2.3
Ranunculus repens L.	2.3	2.3	2.2	2.2	3.2
Oxalis acetosella L.	1.2	4.4	3.3	1.2	3.4
Geranium robertianum L.	1.1	1.1	1.1	1.2	2.2
Mnium undulatum Weis.	+2	1.2	1.2	1.2	1.2
Sphagnum squarrosum Gr.	2.3	1.2	2.3	+2	1.2
Brachythecium rivulare Br. eur.	1.2	+2	+2	1.2	+2
Mnium hornum L.	1.2	1.2	1.2	+2	+2
Pellia epiphylla Dill.	1.2	1.2	1.2	+2	+2
Pellia Fabbroiana Rad.	+1	+2	+2	+1	+2
Rubus caesius L.	1.1	1.1	+1	2.2	1.1
Rubus idaeus L.	1.1	1.2	1.2	—	2.2
Lonicera periclymenum L.	1.2	1.1	1.2	—	+1
Aspidium spinulosum Swartz	1.2	+1	1.1	1.1	—
Eupatorium cannabinum L.	+2	+1	+1	—	+1
Juncus effusus L.	1.2	+1	+2	—	2.2
Lysimachia nemorum L.	+1	2.2	1.1	—	2.2
Valeriana dioeca L.	—	2.3	3.3	2.2	1.1
Galium uliginosum L.	+1	1.1	1.1	—	—
Cardamine armara L.	2.2	+1	+1	—	—
Urtica dioeca L.	1.1	—	—	+1	1.1
Deschampsia caespitosa Pal.	+2	+2	—	—	+2
Cirsium palustre Scop.	+1	+1	—	—	+1
Salix L. spec.	+1	1.1	—	—	+1
Calliergon cuspidatum	+2	+2	—	—	+2
Cratoneurum filicinum Loeske	—	+1	+2	—	1.2
Polytrichum attenuatum Menz.	+2	+2	1.2	—	—
Polytrichum commune L.	+2	+2	—	+2	—
Viburnum opulus L.	—	+1	—	1.1	—
Scirpus silvaticus L.	1.2	+2	—	—	—
Stellaria uliginosa Mur.	2.2	—	—	—	1.1
Crepis paludosa Moench	—	2.1	—	+1	—
Valeriana officinalis L. et V.	1.1	—	1.2	—	—
Mentha aquatica L.	1.1	—	2.3	—	—
Veronica beccabunga L.	1.2	—	2.2	—	—
Sphagnum cymbifolium Ehrh.	1.2	+2	—	—	—
Mnium punctatum Hedw.	—	+2	+2	—	—
Trichocolea tormentella Nees.	—	+2	—	+2	—
Sphagnum fimbriatum Wils.	+2	—	—	—	+2
Fegatella conica corda	—	1.2	—	—	1.2
Climacium dendroides W. et M.	—	+1	—	+2	—
Thuidium tamariscifolium Br. eur.	—	2.2	—	—	+2
Alnus incana Moench B.	—	—	—	—	1.2
Alnus incana Moench Str.	—	—	—	—	3.3
Equisetum maximum Lam.	3.4	—	—	—	—

Als Charakterarten sind *Fraxinus excelsior*, *Carex remota* und *Rumex sanguineus* hochstet, dagegen kommen *Veronica montana* und *Impatiens noli tangere* nicht in allen Aufnahmen vor. Mit hohem Mengenanteil sind *Chrysosplenium oppositifolium* und *Chrysosplenium alternifolium* als Differentialarten vertreten. An den Oberläufen der Bäche schließen sich diese beiden Spezies oft zu umfangreichen Teppichen zusammen, während sie im Übergangsgebiet vom Bergland zur Ebene zurückweichen. Hier dringen zunehmend Arten des Erläuswaldes in die Gesellschaft ein. Erwähnenswert ist weiterhin das dominierende Auftreten von *Equisetum maximum* (s. Ass.Tab. VII, Aufn. Nr. 65) in der Gesellschaft an zwei Stellen des Untersuchungsgebietes (Schlochterbach, Jagen 138 und Altenhagen, südöstl. Kampmeyer).

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Der Milzkraut-Bacheschenwald begleitet vorzugsweise die schmalen, zeitweise überschwemmten alluvialen Bachauen des Berglandes. Er ist weniger vom geologischen Substrat als vom stark fließenden und nährstoffreichen Grundwasser abhängig.

Nr. d. Aufn.	65	66	67	68	69	Horizont
pH	6,02	6,00	5,46	5,68	6,45	G
	5,98	6,08	5,61	5,54	6,48	G
CaCo 3 %	0,09	0,04	0,04	0,18	0,10	G
	0,10	0,05	0,21	0,04	0,13	G
Humus %	10,74	10,02	12,70	10,59	10,85	G

Tab. 13: Bodenanalysen des *Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum*.

Die Bodeneinschläge zeigen in jeder Aufnahme einen Anmoorigen Grundwasserglei (s. Taf. II, 1 u. Bodenprof.). Durch den dauernd hohen Grundwasserstand ist es zur Ausbildung eines 40—50 cm mächtigen anmoorigen (s. Tab. 13) und vergleiten Horizontes im Oberbodenbereich gekommen. Die organische Substanz des Oberbodens ist stabil und stickstoffreich, was nahezu durch die gesamten Arten der Gesellschaft angedeutet wird.

Bodenprofile des *Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum*.

1. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 65, 67 und 69.

A0 nicht ausgeprägt.

G1 50 cm nasser, schwarzer Alluvialboden, nach unten hin zunehmend in schwarz-bräunliche Farbtöne übergehend, reich an organischen Bestandteilen (Moorerde). Wenige große, rostbraune Flecken heben sich nur schwach vom dunklen Untergrund ab.

- G2 > 20 cm grünlich-blauer Ton mit teilweiser Beimischung von Kiesen und Bachschottern, schwach rostfleckig.
 - C nicht erreicht. Grundwasser in 30 cm Tiefe.
2. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 66 und 68.
- A0 1 cm Mull-Moder.
 - G 40—50 cm Moorerde, bestehend aus feinkörnigem, lehmigem Sand von schwarzbrauner Farbe mit starkem Humusanteil. Naß, kaum sichtbare Ferri-Fleckung.
 - C Bodenprof. d. Aufn. Nr. 66 Osningsandstein.
Bodenprof. d. Aufn. Nr. 68 Kreidekalkstein.
Grundwasser in 20 cm Tiefe.

Mensch und Wald.

Nährstoffreichtum und Höhe des Grundwasserstandes verleihen der Gesellschaft eine sehr große Regenerationskraft. Menschliche waldverwüstende Eingriffe können sich daher kaum für längere Zeit nachhaltig auswirken. So dürfte uns der Milzkraut-Bacheschenwald auch heute noch in weitgehend ursprünglicher Artenkombination entgegentreten.

Gesellschaftsentwicklung.

Infolge Entwässerungsmaßnahmen oder auch Bodenbildung und natürlicher Tiefenerosion der Bäche hat sich der Grundwasserspiegel teilweise in den Bachauen des Berglandes langsam abgesenkt. Daher ist es zu verstehen, daß wir auf vielen Talböden nicht mehr den Bacheschenwald, sondern Nasse oder Feuchte Eichenhainbuchenwälder antreffen. Die progressive Sukzession führt also vom Bacheschenwald über den Nassen zum Feuchten Eichenhainbuchenwald.

IV. *Alnetum glutinosae* Der Erlenwald.

Von den ehemals weit verbreiteten Erlenwäldern sind heute nur noch einige Fragmente vorhanden. Jedoch reichen diese spärlichen Vorkommen aus, zwei Untergesellschaften, das *Alnetum glutinosae typicum* und das *Alnetum glutinosae cardaminetosum*, festzulegen.

1. *Alnetum glutinosae typicum*. Der Erlenbruchwald.

Physiognomie.

Die herrschende Holzart in der Baumschicht des Erlenbruchwaldes ist die Schwarzerle. Esche, Birke und Stieleiche treten mengenmäßig stark zurück und besiedeln vorwiegend die Randpartien. Neben dem Jungwuchs der Bäume schließen sich in der Strauchschicht *Rubus spec.*, *Rubus idaeus*, *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Rhamnus frangula* und *Viburnum opulus* zu

Ass. Tab. VIII. *Alnetum glutinosae typicum*, Aufn. Nr. 70 u. 71
Alnetum glutinosae cardaminetosum, Aufn. Nr. 72 u. 73

Nr. d. Aufn.	70	71		72	73
Meereshöhe	93	89		115	155
Baumhöhe m	20	15		15	25
Alter	35	18		25	35
Schlußgr. d. Baumschicht	0.9	0.6		0.9	0.8
Deckungsgr. d. Krautschicht %	90	95		100	100
Charakterarten					
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. B.	3.3	5.5		4.5	5.5
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. Str.	+1	2.2		+1	1.1
<i>Humulus lupulus</i> L.	1.1	3.3		+1	2.2
<i>Solanum dulcamara</i> L.	1.2	1.1		3.2	+1
<i>Carex elongata</i> L.	+2	1.2		—	2.3
<i>Ribes nigrum</i> L.	+1	—		—	+1
Differentialarten des					
<i>Alnet. glut. cardaminetosum</i>					
<i>Cardamine armara</i> L.	—	—		2.3	3.3
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	—	—		3.4	1.2
<i>Oxalis acetosella</i> L.	—	—		1.2	+2
<i>Ajuga reptans</i> L.	—	—		+1	+2
<i>Circaea lutetiana</i> L.	—	—		2.2	+2
<i>Anemone nemorosa</i> L.	—	—		+2	1.2
<i>Mnium undulatum</i> Weis.	—	—		2.3	1.2
Verb. u. Ordn.Char.Arten					
<i>Salix cinerea</i> L.	+1	+1		+1	+1
<i>Salix aurita</i> L.	+1	+1		+1	+1
<i>Lycopus europaeus</i> L.	1.1	+2		—	—
<i>Salix alba</i> L.	+1	+1		—	—
<i>Sphagnum squarrosum</i> Gr.	+2	+2		—	—
Begleiter					
<i>Fraxinus excelsior</i> L. B.	+1	+1		+1	+1
<i>Fraxinus excelsior</i> L. Str.	—	—		+1	+1
<i>Rubus</i> L. spec.	2.2	2.2		2.1	+1
<i>Rubus idaeus</i> L.	+1	2.2		+1	+1
<i>Athyrium filix femina</i> Roth	1.1	+1		3.4	1.1
<i>Equisetum palustre</i> L.	2.2	1.1		1.1	1.1
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1.1	1.2		+1	+1
<i>Urtica dioeca</i> L.	1.2	+1		2.3	1.2
<i>Aspidium spinulosum</i> Swartz	1.1	1.2		+1	—
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	+1	1.1		+1	—
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. B.	1.2	+1		+1	—
<i>Carex gracilis</i> Curt.	+1	—		1.1	+1
<i>Caltha palustris</i> L.	+1	—		3.3	2.2
<i>Juncus effusus</i> L.	—	1.2		+1	+2
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	1.1	3.3		—	3.4
<i>Phragmites communis</i> Trin.	1.2	1.1		—	+2
<i>Quercus robur</i> L. B.	1.2	—		+1	—
<i>Salix</i> L. spec.	—	+1		—	+1
<i>Rhamnus frangula</i> L.	+1	+1		—	—
<i>Viburnum opulus</i> L.	+1	+1		—	—
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+2	2.2		—	—
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1.1	1.1		—	—
<i>Alnus incana</i> DC. Str.	—	—		+1	+1
<i>Mentha aquatica</i> L.	—	—		2.3	2.1
<i>Ranunculus repens</i> L.	—	—		3.3	+1
<i>Scirpus silvaticus</i> L.	—	—		+2	1.1
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+1	—		—	1.1
<i>Populus nigra</i> L. Str.	—	+1		+1	—
<i>Mnium punctatum</i> Hedw.	—	—		1.2	+2
<i>Mnium cuspidatum</i> Leyss.	—	—		+2	3.4
<i>Mnium hornum</i> L.	1.2	—		—	+2
<i>Brachythecium rivulare</i> Br. eur.	—	—		+1	+2
<i>Deschampsia caespitosa</i> Pal.	—	—		+2	—

einem vom wilden Hopfen überrankten, undurchdringlichen Dickicht zusammen. Das Bild der Krautschicht wird durch eine Reihe von Boden- nässe liebenden Hochstauden und Farnen bestimmt. *Solanum dulcamara*, *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites communis*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Lonicera periclymenum*, *Aspidium spinulosum*, *Athyrium filix femina* und *Equisetum palustre* kommen in jeder Auf-

nahme vor. Lückenhafter ist das Auftreten von *Urtica dioeca*, *Juncus effusus*, *Carex gracilis*, *Caltha palustris*, *Carex elongata* u. a. Unter den Moosen besitzt nur *Sphagnum squarrosum* hohen Stetigkeitsgrad.

Gesellschaftsgefüge.

Die Aufnahmen Nr. 70 und 71 der Ass.Tab. VIII vermitteln uns ein Bild der gesamten Artenverbindung. Sie wurden zu folgender Zeit und an folgenden Orten gemacht:

70.	5. 7. 49.	Ostenfelde,	300 m südöstl. Hölscher.
71.	10. 7. 50.	Visbeck,	südl. des Bahndammes.

Als hochstete Charakterarten der Gesellschaft können *Alnus glutinosa*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara* und *Carex elongata* herausgestellt werden. *Ribes nigrum* ist nicht immer vertreten. Auf besonders nährstoffarmen Standorten sind oft Arten des Birkenbruches (*Betuletum pubescentis*, 33) eingestreut, wie *Betula pubescens*, *Molinia coerulea*, *Erica tetralix* u. a. Es treten laufende Übergangsstadien zwischen dem Erlenbruch einerseits und dem Birkenbruch andererseits auf.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Unsere Gesellschaft ist vorwiegend auf grobsandigen Alluvionen der Ebene verbreitet, und zwar an den Stellen, wo langsam fließendes oder stagnierendes, nährstoffarmes Grundwasser zu einem großen Teil des Jahres bis an die Oberfläche tritt.

Nr. d. Aufn.	70	71	72	73	Horizont
pH	5,34	4,99	7,10	7,89	A 0 bzw. G 1
	5,32	4,38	6,84	—	A 0 bzw. G 1
CaCO ₃ %	0,00	0,00	0,10	1,18	A 0 bzw. G 1
	0,00	0,00	0,07	—	A 0 bzw. G 1
Humus %	30,17	36,07	7,20	8,56	A 0 bzw. G 1

Tab. 14: Bodenanalysen des *Alnetum glutinosae typicum*, Aufn. 70 u. 71 und des *Alnetum glutinosae cardaminetosum*, Aufn. Nr. 72 u. 73.

Als Bodentyp ist ein nährstoffarmer Moorglei (s. Taf. II n u. Bodenprof.) ausgebildet, der sich durch einen 40—60 cm starken moorigen A0-Horizont aus Bruchwaldtorf (s. Tab. 14, Humuswerte d. Aufn. Nr. 70 u. 71) mit saurer Reaktion auszeichnet. Karbonate sind nicht vorhanden. Die Torfschicht wird zur Tiefe hin mit deutlichem Absatz von einem grobsandigen G-Horizont abgelöst.

Bodenprofile des *Alnetum glutinosae typicum*.

Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 70 u. 71.

A0 40—55 cm schwarzbrauner Bruchwaldtorf, scharf abgesetzt gegen

G > 50 cm weißen bis grünlichen, groben Sand mit äußerst spärlicher Ferri-Fleckung, naß, kaum durchwurzelt. Grundwasser in 30 cm Tiefe.

Mensch und Wald.

Die zumeist im Niederwaldbetrieb mit 15—20-jähriger Umtriebszeit bewirtschafteten Erlenbruchwälder sind nur noch dort, wo der Mensch infolge ungünstiger Reliefierung des Geländes oder zu hohen Wasserstandes seinen Kultivierungsmaßnahmen Einhalt gebieten mußte, in Fragmenten vorhanden. Ehemals bildeten die weiten Talauen der Bäche innerhalb des diluvialen Sandergebietes im Südwestteil des Kartenblattes ausgedehnte Standorte dieser Wälder. Die Talauen sind heute fast ausnahmslos in Wiesen- und Weidekulturen überführt worden. Nur hin und wieder ragen aus ihnen einzelne mit Kiefern aufgeforstete Sanddünen hervor (s. Abb. 6).



Abb. 6: Talau des Remseder Baches bei Westerwiede mit Dünenbildungen. Im Vordergrund die Reliktflora des ehemaligen Erlenbruchwaldes.

Der wirtschaftliche Wert der aus den Erlenbruchwäldern hervorgegangenen Wiesen oder Weiden ist infolge des hohen Grundwasserstandes und des Massenaufretens von Sauergräsern in der Regel gering.

Gesellschaftsentwicklung.

Setzt die Bewirtschaftung der Sauergrasweiden aus, so erfolgt über ein Weiden-Faulbaumstadium mit *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Myrica gale*, *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Betula verrucosa* u. a. die progressive Entwicklung zum Erlenbruchwald. Ist der Grundwasserspiegel dagegen durch Entwässerungsmaßnahmen abgesenkt, dann kommt es nicht

mehr zur Entwicklung eines Erlenbruchwaldes, sondern die Wiederbewaldung führt zum Feuchten Eichenbirkenwald, wie Abb. 7 zeigt:

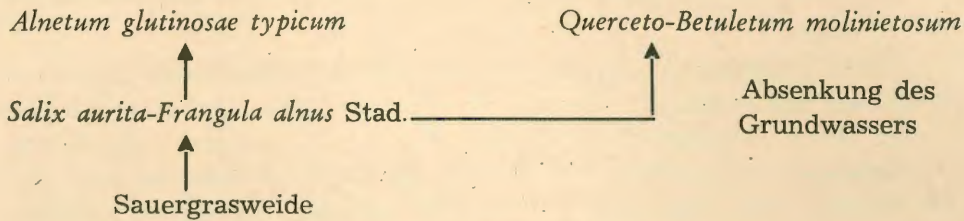


Abb. 7: Gesellschaftsentwicklung des *Alnetum glutinosae typicum*.

2. *Alnetum glutinosae cardaminetosum*.

Der Erlenauenwald.

Physiognomie.

In der Holzartenzusammensetzung und der Physiognomie ist der Erlenauenwald dem Erlenbruchwald sehr ähnlich. Wesentliche Unterschiede sind jedoch in ökologischer und soziologischer Hinsicht festzustellen (vgl. Ass.Tab. VIII u. Tab. 14).

Gesellschaftsgefüge.

Die Aufnahmen Nr. 72 und 73 der Ass.Tab. VIII geben die Artenkombination des Erlenauenwaldes wieder. Sie wurden an folgenden Orten gewonnen:

72.	18. 9. 49.	Glane,	nordwestl. Niedermeyer.
73.	10. 7. 50.	Iburg,	Mäscher, Jagen 112.

Sämtliche Charakterarten des Erlenbruchwaldes sind auch im Erlenauenwald vertreten. Dazu kommt eine Reihe von Differentialarten, die teils auf bewegtes Grundwasser, teils auf bessere Humusformen hindeuten, wie *Cardamine armara*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Ajuga reptans*, *Oxalis acetosella*, *Circaea lutetiana*, *Anemone nemorosa* und *Mnium undulatum*. Ferner sind *Scirpus silvaticus*, *Ranunculus repens* und *Alnus incana* hier immer vertreten, meiden aber mehr oder weniger den Erlenbruchwald. Typisch ist auch das Vorkommen einer Anzahl anspruchsvoller Moose, die meist üppig in ausgeprägtem Polsterwuchs gedeihen, wie *Brachythecium rivulare*, *Mnium punctatum* und *Mnium cuspidatum*. *Sphagnum squarrosum*, das im Erlenbruchwald regelmäßig zu finden war, tritt hier äußerst selten auf.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Die Subassoziation besiedelt vorzugsweise die wasserreichen, feinsandigen Bachauen des unteren Berglandes und der Bergfußflächen. Sie

löst den Bacheschenwald zur tieferen Meereshöhe hin bei langsamer fließendem Grundwasser ab und geht im ebenen Teil des Gebietes bei ruhig fließendem und stagnierendem Grundwasser in den Erlenbruchwald über.

Zum Unterschied vom nährstoffarmen Moorglei des Erlenbruchwaldes finden wir unter dem Erlenaunenwald einen Vergleiten Aueboden (s. Taf. II u. Bodenprof.) mit einem tiefen, stark humosen, kalkhaltigen G1-Horizont von neutraler bis basischer Reaktion (s. Tab. 14) vor. Der A0-Horizont wird hier nicht von einer mächtigen Torfschicht gebildet, sondern von einer dünnen, kaum ausgeprägten Mull- bis Moderauflage.

Bodenprofile des *Alnetum glutinosae cardaminetosum*.

Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 72 u. 73.

- F 0—1 cm Laubstreu.
- A0 0—2 cm feuchter Mull-Mod.
- G1 40—45 cm nasser, dunkelbrauner, stark humoser Löß bzw. Feinsand mit spärlicher, kaum sichtbarer Rostfleckung. Im oberen Teil reichlich durchwurzelt.
- G2 > 20 cm Lößlehm bzw. lehmiger Feinsand von grauweißer bis grünlicher Farbe mit einzelnen großen rostbraunen Flecken. Grundwasser in 30 bzw. 20 cm Tiefe.

Mensch und Wald.

Was hinsichtlich der Bewirtschaftung und Kultivierung des Erlenbruchwaldes gesagt wurde, gilt auch für den Erlenaunenwald. Der wirtschaftliche Wert der Wiesen und Weiden, die aus dem Erlenaunenwald hervorgegangen sind, übersteigt jedoch bei weitem den Wert der Sauergrasweiden des Erlenbruchwaldes.

Gesellschaftsentwicklung.

Abweichend von jenem vollziehen sich auch die Wiederbewaldungsstadien. Als Initialstadium tritt nicht eine Weiden-Faulbaumgesellschaft, sondern eine Weiden-Erlengesellschaft auf. Bei künstlicher Absenkung des Grundwasserstandes im Bereich des Erlenaunenwaldes ist niemals die Ausbildung des Feuchten Eichenbirkenwaldes möglich. Es konnte eine progressive Sukzession von der Viehweide über die Weiden-Erlengesellschaft zum Erlenaunenwald und darüber hinaus in der Abhängigkeit von Entwässerung oder auch zunehmender Bodenbildung in den Bachauen eine Weiterentwicklung über den Nassen zum Feuchten Eichenhainbuchenwald festgestellt werden. Als Endglied dieser Reihe würde vermutlich der Trockene Eichenhainbuchenwald in seiner buchenreichen atlantischen Variante auftreten. Das Schema der progressiven Vegetationsentwicklung mag diese Verhältnisse in knapper Form wiedergeben (s. Abb. 8).

Forstliche Folgerungen.

Die gegenwärtigen Restbestände des Erlenauenwaldes besitzen wie der Erlenbruchwald geringe forstwirtschaftliche Bedeutung. Jedoch ist gegenüber jenem auf den nährstoffreichen Erlenauenwald-Standorten mit ihrem bewegten Grundwasser ein Zwischenbau verschiedener feuchtigkeitsliebender Holzarten möglich. Die Grauerle zeigt hier neben der Schwarzerle sehr gute Wuchsleistungen. Bei fortschreitender Bodenbil-

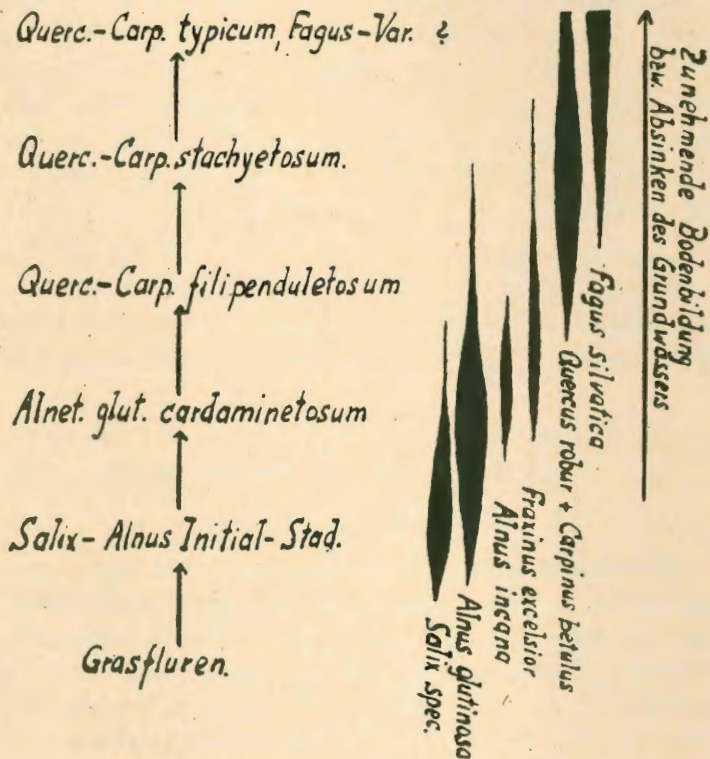


Abb. 8: Progressive Vegetationsentwicklung des *Alnetum glutinosae cardaminetosum* vom Initialstadium bis zur *Fagus*-Variante des *Querceto-Carpinetum typicum*. (Die dunklen Marken bezeichnen je nach ihrer Stärke das mehr oder minder dominierende Auftreten der betreffenden Waldbäume.)

dung und dem ersten Eindringen von Vertretern des Nassen Eichenhainbuchenwaldes in den Erlenauenwald ist ein Zwischenbau von Esche erfolgversprechend. Wichtig ist bei allen diesen waldbaulichen Maßnahmen, den Gang der Sukzession zu verfolgen und das jeweilige Entwicklungsstadium des Waldes zu berücksichtigen.

V. *Querceto-Betuletum* Der Eichenbirkenwald.

Die Eichenbirkenwälder stocken allgemein auf den ärmsten Böden des Arbeitsgebietes, den diluvialen Sandern der Ebene und den Sandsteinböden des Berglandes. Diese Tatsache ist u. a. so bemerkenswert, weil sich die Folgen der waldverwüstenden Tätigkeit des Menschen gerade auf den Sandböden besonders nachteilig auswirken konnten. Je kolloidärmer sein Ausgangsmaterial ist, um so empfindlicher reagiert nämlich der Boden auf die schädigenden Einflüsse einer unsachgemäßen Waldwirtschaft. Wenn wir heute einerseits bei kolloidreichen Böden infolge menschlicher Einflüsse einschneidende Wandlungen in der Artenkombination der betreffenden Wälder feststellen können, dann dürfte das andererseits ein Grund sein, erst recht an der Ursprünglichkeit der heutigen soziologischen Struktur unserer Eichenbirkenwälder, die gleichen Einflüssen unterworfen waren, zu zweifeln.

Die Assoziation des *Querceto-Betuletum* umfaßt im Arbeitsgebiet zwei Subassoziationsgruppen, das *Querceto roboris-Betuletum* der Ebene und das *Querceto sessiliflorae-Betuletum* des Berglandes. Jede Subassoziationsgruppe ist in einer trockenen und feuchten Subassoziationsgruppe ausgebildet.

1. *Querceto roboris-Betuletum typicum*.

Der Trockene Stieleichenbirkenwald.

Physiognomie.

Die lichte Baumschicht der Gesellschaft wird vorwiegend aus Stieleiche und Birke in fast gleichem Mengenanteil zusammengesetzt. Die Buche ist nur sehr schwach vertreten. In der Strauchschicht herrschen *Betula verrucosa*, *Quercus robur*, *Rhamnus frangula* und *Sorbus aucuparia* mit hoher Stetigkeit vor, und in der Krautschicht in großen Herden *Melampyrum pratense* wie eingestreute Flecken von *Majanthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris*.

Gesellschaftsgefüge.

In der Ass.Tab. IX zeigt Aufn. Nr. 74 die soziologische Struktur des Trockenen Stieleichenbirkenwaldes und Aufn. Nr. 75—77 die des *Calluna-Kiefernforstes*. Zeit und Ort der Aufnahmen sind folgende:

74.	1. 8. 50.	Westerwiede,	südöstl. Herringhaus.
75.	17. 9. 49.	Lienen,	Große Heide.
76.	19. 9. 49.	Glandorf,	Glandorfer Heide.
77.	27. 7. 50.	Ostenfelde,	Donnerbrink.

Im Trockenen Stieleichenbirkenwald kommen als Charakterarten *Populus tremula*, *Majanthemum bifolium* und *Polypodium vulgare* mit hoher

Stetigkeit vor, im *Calluna*-Kiefernforst jedoch nur vereinzelt unter lichten Beständen und zwar mit bescheidenem Mengenanteil. Typisch für alle *Calluna*-Kiefernforsten ist aber die Dominanz von *Calluna vulgaris* und *Entodon Schreberi*.

Ass. Tab. IX. **Querceto roboris-Betuletum**
 Querceto roboris-Betuletum typicum, Aufn. Nr. 74
 Calluna-Kiefernforst, Aufn. Nr. 75—77
 Querceto roboris-Betuletum molinietosum, Aufn. Nr. 78
 Calluna-Molinia-Kiefernforst, Aufn. Nr. 79—81

Nr. d. Aufn.	74	75	76	77	78	79	80	81
Meereshöhe	85	75	73	76	72	75	83	79
Baumhöhe m	20	20	18	17	25	18	22	22
Alter	45	53	40	35	60	45	50	50
Schlußgr. d. Baumschicht	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6
Deckungsgr. d. Krautschicht %	90	60	60	85	85	80	70	70
Charakterarten								
<i>Populus tremula</i> L. Str.	+1	—	+1	+1	+1	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i> Schm.	2.2	+2	—	—	1.2	—	—	—
<i>Polypodium vulgare</i> L.	+2	—	—	—	+2	—	—	—
Differentialarten des								
Querc. sess. Bet. molinietosum								
<i>Molinia coerulea</i> Moench	—	—	—	—	2.2	1.2	1.2	4.4
<i>Erica tetralix</i> L.	—	—	—	—	+2	1.2	3.2	3.2
<i>Leucobryum glaucum</i> Schr.	—	—	—	—	1.2	+2	+2	+2
Verbandscharakterarten								
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. B.	2.2	+1	+1	—	2.2	+1	—	+1
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. Str.	+1	2.2	2.1	+1	+1	+1	2.2	2.2
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	1.1	1.1	1.2	—	2.3	—	—	+1
<i>Holcus mollis</i> L.	+2	1.2	—	—	2.3	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i> L.	4.4	—	+2	—	3.4	—	—	—
Begleiter								
<i>Quercus robur</i> L. B.	3.4	+1	1.1	—	3.3	+1	—	—
<i>Quercus robur</i> L. Str.	+1	1.2	1.1	+1	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Quercus robur</i> L. Klge.	+1	1.2	1.1	+1	+1	+1	1.2	1.2
<i>Calluna vulgaris</i> Hull.	+1	1.2	+2	2.2	+1	2.3	+2	1.2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1.2	2.3	2.3	+1	2.2	1.2	2.2	2.2
<i>Deschampsia flexuosa</i> Trin.	1.1	2.2	+2	+2	+2	+2	+2	+1
<i>Entodon Schreberi</i> Moenk.	+2	1.2	2.3	4.5	+2	2.3	1.2	+2
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+2	1.2	1.2	1.2	+2	1.2	+2	+2
<i>Rhamnus frangula</i> L.	1.1	1.1	+1	+1	2.2	—	+1	+1
<i>Sorbus aucuparia</i> L. Str.	1.1	+1	+1	—	1.1	+1	—	—
<i>Polytrichum attenuatum</i> Menz.	+2	—	+2	—	1.2	—	+2	—
<i>Rubus</i> L. spec.	+1	—	+1	—	+1	—	—	+1
<i>Juniperus communis</i> L.	—	+1	—	—	—	+1	+1	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1.2	—	—	+1	—	—	+1	—
<i>Fagus silvatica</i> L.	2.1	+1	+1	—	—	—	—	—
<i>Ilex aquifolium</i> L.	+1	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Sarothamnus scoparius</i> Wim.	1.1	—	—	+1	—	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i> L.	—	+1	—	+1	—	—	—	—
<i>Pogonatum urnigerum</i> P.d.B.	—	+1	+1	—	—	—	—	—
<i>Hieracium vulgatum</i> Fries	1.1	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Aspidium spinulosum</i> Swartz	—	—	—	—	+2	—	+1	—
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	—	—	—	—	+1	—	—	—
<i>Scleropodium purum</i> Limpr.	—	—	—	—	1.2	—	—	—
<i>Pinus silvestris</i> L. B.	—	5.5	4.5	5.5	—	5.5	5.5	4.4
<i>Pinus silvestris</i> L. Str.	—	+1	—	—	—	—	+1	+1

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Die natürliche Gesellschaft und der *Calluna*-Kiefernforst stocken ausnahmslos auf den nährstoffarmen, grobkörnigen diluvialen Sandern der Ebene. Als Bodentypen kommen äußerst selten schwach-mäßig Podsoliierte Böden (s. Taf. If u. Bodenprof. Nr. 74) mit gebändertem Anreicherungs-horizont, B, und in der Regel Heide-Podsole mit ver-

härtetem Ortsteinhorizont, B, und einer mehr oder minder mächtigen Bleichschicht, A2, (s. Taf. Ig u. Bodenprof. der Aufn. Nr. 75—77) vor. Diese beiden Bodentypen, die sich lediglich in der Intensität der Podsolierung unterscheiden, sind jeweils nicht an den Trockenen Stieleichenbirkenwald oder an den *Calluna*-Kiefernforst gebunden. Ihre Verteilung im Gelände richtet sich nach der lokalen Auswirkung menschlicher Einflüsse. Differenzen zwischen den Böden der heutigen natürlichen Waldgesellschaft und des *Calluna*-Kiefernforstes ergeben sich allerdings in der Qualität der Humusformen und der Ausbildung eines humushaltigen Horizontes. Die Böden des Trockenen Stieleichenbirkenwaldes zeichnen sich in der Regel durch eine moderartige organische Auflageschicht und einen mehr oder weniger ausgeprägten humushaltigen Horizont aus. Im reinen *Calluna*-Kiefernforst sind stets Rohhumusdecken entwickelt, die meist ohne deutliche Ausbildung eines unmittelbar darunter liegenden humushaltigen Horizontes mit krassem Absatz vom humusarmen Auswaschungshorizont (s. Tab. 15) abgelöst werden.

Nr. d. Aufn.	74	75	76	77	78	79	80	81	Horizont
pH	—	3,98	4,14	4,02	—	4,25	3,96	4,32	A0
	4,80	3,88	4,12	3,98	4,39	4,26	3,92	4,35	A 1/2 bzw. A 2
	5,26	4,61	4,62	3,79	4,50	4,51	4,34	4,50	A 1/2 bzw. A 2
Humus %	4,08	1,34	2,18	1,70	3,43	1,66	1,29	8,17	A 1/2 bzw. A 2
Grobsand %	80,0	91,2	80,8	86,1	70,3	87,7	67,9	67,5	A 1/2 bzw. A 2
Feinsand %	6,1	3,8	8,3	6,3	16,5	3,5	17,9	15,5	A 1/2 bzw. A 2
Schluffe %	8,8	3,8	7,6	6,3	8,3	4,9	10,3	12,3	A 1/2 bzw. A 2
Rohtone %	5,1	1,2	3,3	1,3	4,9	3,9	3,9	4,7	A 1/2 bzw. A 2
Wasserkap. %	38,9	28,1	31,0	27,6	36,0	30,2	34,2	35,5	A 1/2 bzw. A 2

Tab. 15: Bodenanalysen des *Querceto roboris-Betuletum typicum*, Nr. der Aufn. 74—77 und des *Querceto roboris-Betuletum molinietosum*, Nr. der Aufn. 78—81.

1. Bodenprofil der Aufn. Nr. 74 (schwach bis mäßig Podsolierter Boden).

F 0—1 cm Laubstreu.

A0 1 cm Moder.

A^{1/2} 12 cm humushaltiger, grober Sand von grauer Farbtönung mit vielen Bleichkörnern und guter Durchwurzelung.

B 80 cm rost-sepiabrauner, nicht verfestigter, zur Tiefe hin gebänderter, grober Sand. Gleichmäßige Durchwurzelung und diffuser Übergang in

C hellen, groben Diluvialsand.

2. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 75—77 (Heidepodsol).

F 1 cm Nadelstreu.

A0 4—6 cm Kiefernrohhumus.

A1 0—1 cm stark humoser, schwarzer Sand.

A2 25—50 cm aschgrauer, grober, einzelkörniger Sand mit schwacher Durchwurzelung und krassem Absatz gegen

- B1 50—85 cm schwarzen bis dunkelbraunen Humusortstein mit zahlreichen Ortsteintöpfen (ehemalige Wurzelröhren), in darunterliegenden, helleren rostbraunen Eisenortstein übergehend, der zur Tiefe hin geringere Verhärtung zeigt und gelbliche Farbtöne annimmt, unterbrochen von einer
- B2 50—60 cm mächtigen, gitterartigen Horizontal- und Querbänderzone des Humusortsteines, von den Ortsteintöpfen aus zur Seite und zur Tiefe hin übergreifend. Die schwarzen bis dunkelbraunen verfestigten Bänder durchsetzen weniger festen, groben Sand von gelber Farbe und nehmen nach unten hin an Stärke ab.
- C grober, gelber Diluvialsand.

Mensch und Wald.

Die Tatsache, daß mit ganz wenigen Ausnahmen unter den Trockenen Stieleichenbirkenwäldern und *Calluna*-Kiefernforsten des Arbeitsgebietes Heidepodsole verbreitet sind, beweist sehr deutlich, wie stark sich hier der menschliche Einfluß ausgewirkt hat. Zu Ende des 18. Jahrhunderts waren nahezu sämtliche Sander- und Dünengebiete des Meß-tischblattes von weiten baumlosen Heideflächen bedeckt. Der Mensch hatte den Wald vollkommen vernichtet. Plaggenstich und Schaffhude begünstigten die Heideausbreitung und verhinderten ein Aufkommen der Waldbäume. Statt des regen Nährstoffumlaufes in den ursprünglichen Wäldern, der sich bis in die Tiefe des Unterbodens erstreckte, beschränkte sich der Nährstoffkreislauf des flachwurzelnden und anspruchslosen Heidekrautes nur auf die oberste Bodenschicht. Die tiefer liegenden Horizonte blieben ungenutzt und waren der Podsolierung, die dazu noch durch den ungünstigen Einfluß des Heiderohhumus beschleunigt wurde, preisgegeben. Angesichts dieser Tatsache ist es nicht überraschend, daß man heute auf den Sanderböden Bleichhorizonte finden kann, welche die Mächtigkeit von 1 m überschreiten.

Die verschieden starken Podsolierungsstadien auf engstem Raum können nur als Folge unterschiedlicher Intensität der menschlichen Einwirkungen auf Vegetation und Boden angesehen werden, und es wird damit der beste Beweis erbracht, daß die These der Degradation unserer Sandböden einzig und allein durch das Klima nicht stichhaltig ist (vgl. 3, 9).

Gesellschaftsentwicklung und forstliche Folgerungen.

Die Wiederbewaldung der Zwergstrauchheiden führt über ein Birkenbuschstadium mit eindringender Stieleiche und vereinzeltem Aufkommen der Eberesche zum Trockenen Stieleichenbirkenwald. Der ehemalige Auslaugungshorizont des Heidepodsols wird dabei zunehmend in einen lokkeren und tätigen humosen Horizont überführt. Unter Trockenen Stieleichenbirkenwäldern, die vor etwa 90 Jahren im Gebiet der Großen Heide auf Heidepodsolböden entstanden, konnte an verschiedenen Stellen sogar

ein 15—20 cm mächtiger humoser Horizont festgestellt werden. Diese Wälder zeichnen sich neben den genannten Arten und der absoluten Dominanz der Eiche in der Baumschicht durch das vereinzelte Auftreten von anspruchsvolleren Vertretern in der Strauchschicht wie *Corylus avellana* und *Fagus sylvatica* aus. Diejenigen Heidepodsolböden hingegen, die im Verlauf des 19. Jahrhunderts mit reinen Kiefernbeständen aufgeforstet wurden, zeigen keine aufbauende Tendenz an. Hier ist, abgesehen von Beständen mit standortgemäßem Laubholzzwischenbau und guter Krautschicht, unter einer Kiefernrohhumusdecke der ehemalige Auswaschungshorizont im vollen Umfange erhalten geblieben.

Die vorliegenden Entwicklungsverhältnisse zeigen dem Forstmann mit aller Deutlichkeit, welcher Weg beschritten werden muß, um einmal den Fruchtbarkeitszustand des Waldbodens zu erhalten, zum anderen, ihn zu verbessern.

2. *Querceto roboris-Betuletum molinietosum*.

Der Feuchte Stieleichenbirkenwald.

Physiognomie.

Abgesehen von den dichten Moliniahorsten in der Krautschicht tragen Baum- und Strauchschicht des Trocken- und Feuchten Stieleichenbirkenwaldes die gleichen physiognomischen Züge.

Gesellschaftsgefüge.

Die soziologische Struktur zeigt Ass. Tab. IX, Nr. d. Aufn. 78—81. Aufn. Nr. 78 gibt uns ein Bild der heutigen natürlichen Gesellschaft und Aufn. Nr. 79—81 behandeln die Forstgesellschaft unter Kiefer, den *Calluna-Molinia*-Kiefernforst.

Zeit und Ort der Aufnahmen sind folgende:

78.	27. 7. 50.	Glandorf,	Glandorfer Heide.
79.	27. 7. 50.	Glandorf,	Glandorfer Heide.
80.	25. 9. 49.	Ostenfelde,	Donnerbrink.
81.	25. 9. 49.	Ostenfelde,	Große Heide.

Drei hochstete Differentialarten, *Molinia coerula*, *Erica tetralix* und *Leucobryum glaucum* unterscheiden den Feuchten Stieleichenbirkenwald von der trockenen Subassoziation. Sämtliche Differentialarten kommen auch im *Calluna-Molinia*-Kiefernforst vor. An einzelnen Stellen tritt der Kiefernforst in einer nassen Ausbildungsform, der *Molinia*-Fazies auf, die zwar physiognomisch durch Herdenbildung von *Molinia coerulea* unterschieden werden kann, aber nicht durch eigene Differentialarten gekennzeichnet ist.

Gesellschaftshaushalt.

Boden

Wie die trockene Subassoziation so stockt auch der Feuchte Stieleichenbirkenwald und seine Forstgesellschaft auf groben Diluvialsanden. Als Bodentypen treten in den Aufnahmen Nr. 78—80 Grundwasserhumuspodsole auf (s. Taf. IIp und Bodenprof. der Aufn. Nr. 78—80). Der Grundwasserstand liegt hier so tief, daß es noch zur Podsolierung und damit zur Ausbildung einer humusarmen Bleichschicht und eines gleichschüssigen Orterdehorizontes, Bg, gekommen ist. In der Aufnahme Nr. 81, der *Molinia*-Fazies, hat sich infolge höheren Grundwasserstandes ein Grundwassergleipodsol (Taf. IIo u. Bodenprof. d. Aufn. Nr. 81) ausgebildet. Die vertikale Auswaschung der Zerfallsprodukte wird durch den hochanstehenden Wasserspiegel mechanisch verhindert. Statt eines Bleichhorizontes ist daher ein schmutzig-grauer Oberboden mit hohem Humusgehalt (s. Tab. 15), aber ungünstigen, labilen Humusformen entstanden.

Bodenprofile des *Querceto roboris-Betuletum-molinietosum*.

1. Durchschnittsprofil der Aufn. 78—80. (Grundwasserhumuspodsol).

- F 1—2 cm Laub- bzw. Nadelstreu.
- A0 1—2 cm Moder bzw. 5 cm Kiefernrohhumus.
- A2 7—15 cm aschgrauer, einzelkörniger Sand mit Heidekohle durchsetzt. (Das Profil der Aufn. Nr. 80, der natürlichen Gesellschaft, zeigt statt der Bleichschicht einen humushaltigen Horizont.)
- Bg 40—50 cm, im oberen Teil etwas verfestigte dunkelbraune Humus- und Eisenorterde mit rundlichen grauen Flecken, nach unten hin zunehmend in reine Eisenorterde übergehend und lockerer werdend. Mäßige Durchwurzelung und fleckiger Übergang in
- G > 80 cm groben, weißen bis grünlich-grauen Sand. Grundwasser in 90 cm Tiefe.

2. Bodenprofil der Aufn. Nr. 81 (Grundwassergleipodsol).

- A0 5—6 cm torfartiger Rohhumus, feucht und stark durchwachsen.
- A1 10—12 cm grober schwarzer einzelkörniger Sand mit vielen Bleichkörnern, von *Molinia* stark durchwurzelt und diffus übergehend in
- G1 25—30 cm nassen, einzelkörnigen Sand von hellgrauer Farbe, mit zahlreichen undeutlich gegeneinander verwischten, schmutzig-grauen Flecken (Wandierung der Humussubstanz). Mäßig durchwurzelt.
- G2 40 cm leicht sandiger Lehm der Grundmoräne, meergrüne Farbe, mit vielen großen unregelmäßig geformten Rostflecken, naß.
- G3 Grünlich-blauer Ton. Grundwasser in 50 cm Tiefe.

Bezüglich des menschlichen Einflusses unterliegt die Gesellschaft ähnlichen Verhältnissen wie der Trockene Stieleichenbirkenwald.

3. *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum.*

Der Trockene Traubeneichenbirkenbuchenwald.

Physiognomie.

In der Baumschicht der im Bergland stockenden Gesellschaft treten Warzenbirke, Traubeneiche, Buche und Eberesche in Gruppen- und Einzelmischungen auf. Die Strauchschicht setzt sich fast ausschließlich aus dem Jungwuchs der Bäume zusammen. Im Gegensatz zu den Trockenen Stieleichenbirkenwäldern beherrscht hier vorzugsweise *Pteridium aquilinum* das Bild der Krauf flora. *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia* und *Calluna vulgaris* gesellen sich in mehr oder weniger hohem Mengenanteil hinzu.

Ass. Tab. X. *Querceto sessiliflorae-Betuletum*

Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum, Aufn. Nr. 82—84

Vaccinium myrtillus-Deschampsia flexuosa-Kiefernforst, Aufn. Nr. 85 u. 86

Plagiothecium-Dicranum-Fichtenforst, Aufn. Nr. 87

Molinia-Fichtenforst, Forstgesellschaft des *Querceto sessiliflorae-Betuletum molinietosum*, Aufn. Nr. 88

Nr. d. Aufn.	82	83	84	85	86	87	88
Meereshöhe	320	210	230	235	152	304	202
Exposition	S	N	NW	SO	SW	NO	N
Neigung °	35	18	28	12	15	15	7
Baumhöhe m	12	18	18	23	25	23	15
Alter	25	35	30	45	60	40	30
Schlußgr. d. Baumschicht	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	1.0	0.9
Deckungsgr. d. Krautschicht %	100	80	100	80	60	20	20
Charakterarten							
<i>Polypodium vulgare</i> L.	—	+1	1.2	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i> L.	+2	+1	—	—	—	—	—
Gruppen-Diff. Arten							
<i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	3.3	+1	2.1	—	+1	—	—
<i>Quercus sessiliflora</i> Salisb. Str.	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	+1	+1	+1	—	—	—	—
Differentialarten des							
<i>Querc. rob. Bet. molinietosum</i>							
<i>Molinia coerulea</i> Moench	—	—	—	—	—	—	2.2
Verbandscharakterarten							
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. B.	2.3	2.3	3.4	+1	+1	—	—
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. Str.	+1	+1	+1	+1	+1	—	—
<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn	4.4	3.4	2.3	1.2	+2	—	—
Begleiter							
<i>Deschampsia flexuosa</i> Trin.	3.4	4.4	4.5	3.3	2.2	—	—
<i>Vaccinium vitis idaea</i> L.	1.2	1.2	2.2	+2	1.2	—	—
<i>Calluna vulgaris</i> Hull.	+2	+2	+2	+2	1.2	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3.4	3.5	+2	1.2	3.4	—	—
<i>Entodon Schreberi</i> Moenk.	+2	+2	1.2	1.2	1.2	+2	—
<i>Sorbus aucuparia</i> L. B.	1.1	1.1	1.1	—	+1	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> L. Str.	+1	+1	+1	+1	+1	—	—
<i>Fagus sylvatica</i> L. B.	1.2	2.3	1.2	—	+1	—	—
<i>Fagus sylvatica</i> L. Str.	2.1	1.1	+1	+1	—	—	—
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	+2	+2	+2	+1	—	2.3	1.2
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+2	—	+2	—	+2	1.2	+2
<i>Pohlia nutans</i> Lindb.	+2	+2	+2	—	—	—	—
<i>Plagiothecium undulatum</i> Br.	+2	—	—	—	—	+2	+2
<i>Leucobryum glaucum</i> Schpr.	+1	—	—	—	—	+2	+2
<i>Rhamnus frangula</i> L.	—	—	+1	—	+1	—	+1
<i>Aspidium spinulosum</i> Swartz	—	+1	—	—	+1	—	—
<i>Quercus robur</i> L. Str.	—	—	—	+1	—	—	—
<i>Pinus silvestris</i> L. B.	—	—	—	5.5	4.5	—	—
<i>Picea excelsa</i> Link. B.	—	—	—	—	—	5.5	5.5
<i>Picea excelsa</i> Link. Str.	+1	+1	—	—	—	+1	—

Gesellschaftsgefüge.

Ass.Tab. X mit den Aufnahmen Nr. 82—84 gibt die Artenkombination des Trocken Traubeneichenbirkenbuchenwaldes wieder. Aufn. Nr. 85 und 86 zeigt uns die Forstgesellschaft unter Kiefer, den *Vaccinium myrtillus-Deschampsia flexuosa*-Kiefernforst und Aufn. Nr. 87 die Forstgesellschaft unter Fichte, den *Plagiothecium-Dicranum*-Fichtenforst. Die einzelnen Aufnahmen wurden an folgenden Orten gemacht:

82.	21.	9. 49.	Iburg,	S-Hang, Dörenberg, Jagen 181.
83.	21.	9. 49.	Iburg,	nordwestl. des Dörenberges.
84.	1.	9. 50.	Oesede,	Twalsbrink, Dörenbergmassiv.
85.	1.	9. 50.	Oesede,	Twalsbrink, Dörenbergmassiv.
86.	20.	10. 49.	Hankenberge,	Bornbrink.
87.	1.	9. 50.	Iburg,	NO-Hang, Dörenberg.

Vom Stieleichenbirkenwald der Ebene unterscheidet sich die Gesellschaft durch *Teucrium scorodonia* und *Quercus sessiliflora*. Die Gruppendifferentialart *Quercus sessiliflora* ist auch im Kiefernforst, der vielfach mit standortgemäßen Laubhölzern untermischt ist, enthalten. Hingegen finden wir auf den von einer mächtigen Rohhumusdecke überlagerten Böden des Fichtenforstes eine stark abweichende, nur aus Moosen bestehende Bodenflora vor. *Plagiothecium curvifolium* und *Dicranum scoparium* sind hier mit absoluter Dominanz vertreten.

Gesellschaftshaushalt.

Boden.

Die Subassoziatio stockt auf den flachgründigen Bergrücken und teils von einer dünnen Lößdecke überlagerten Hängen des Osningsandsteins, der zu einem hellen, durch Eisenoxyd gelblich bis gelb-bräunlich gefärbtem, feinkörnigem Sand (Tab. 16) verwittert.

Nr. d. Aufn.	82	83	84	85	86	87	88	Horizont
pH	4,05	4,12	3,90	3,82	3,88	3,76	3,70	A 1/2 bzw. A 2
	3,91	4,29	4,63	3,98	4,18	3,99	3,81	A 1/2 bzw. A 2
Humus %	8,97	9,00	8,51	2,00	3,60	1,75	—	A 1/2 bzw. A 2
Grobsand %	8,2	5,3	11,6	8,5	3,8	6,5	7,7	A 1/2 bzw. A 2
Feinsand %	76,6	79,3	72,9	79,7	75,9	81,5	79,5	A 1/2 bzw. A 2
Schluffe %	12,7	12,0	12,9	10,6	17,7	10,8	11,2	A 1/2 bzw. A 2
Rohtone %	2,5	3,4	2,6	1,2	2,6	1,7	1,6	A 1/2 bzw. A 2
Wasserk. %	—	51,1	50,6	42,0	43,2	40,4	—	A 1/2 bzw. A 2

Tab. 16: Bodenanalysen des *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum*, Nr. d. Aufn. 82—87 und des *Molinia*-Fichtenforstes (*Querceto sess.-Betuletum molinietosum*), Nr. d. Aufn. 88.

Als Bodentypen kommen sowohl anpodsolige und podsolige Oligotrophe Ranker (19), als auch schwach bis mäßig Podsolierte

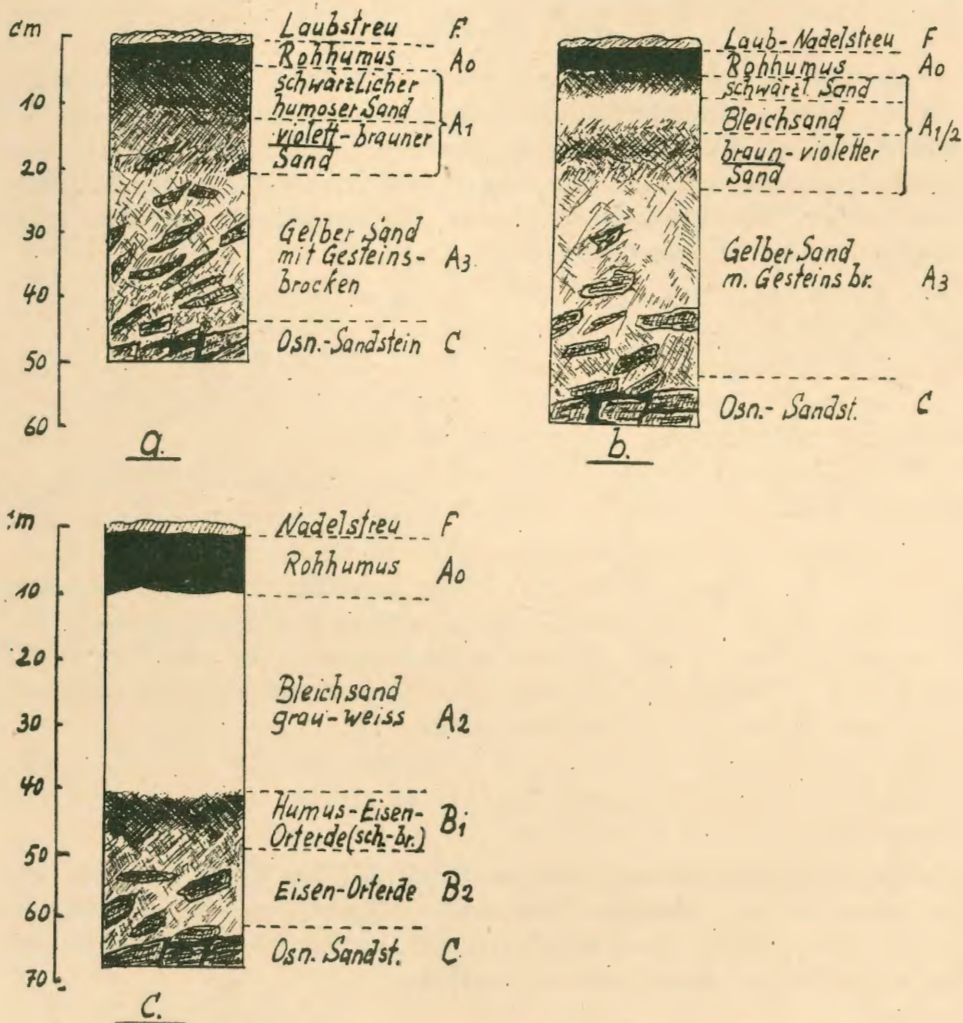


Abb. 9: Primäre Podsolierungsstadien des Osningsandsteinbodens

- a) anpodsoliger Oligotropher Ranker
- b) podsoliger Oligotropher Ranker
- c) primär Podsolierter Boden

Böden mit allen Übergängen vor (s. Bodenprof.). Gegenüber den sekundären Podsolon des Stieleichenbirkenwaldes handelt es sich hier um primäre Podsole.

In der Abb. 9 werden einige Stadien der primären Podsolierung schematisch wiedergegeben. Diese laufenden Podsolierungsstadien konnten an Bodeneinschlägen im *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum* und seinen Forstgesellschaften auf dem Osningsandstein des Dörenbergmassives verfolgt werden. Als Zeichen eines anpodsoligen Bodens bildet sich unter dem humosen A₁-Horizont eine violett-braune Schicht aus (Abb. 9a), die

sich bei weiterer Podsolierung immer mehr zur Tiefe hin verlagert und eine Bleichschicht hinterläßt. Zugleich dehnt sich die Bleichschicht auf Kosten des humosen A1-Horizontes nach oben hin aus (Abb. 9b). Beim Podsolierten Boden (Abb. 9c) ist der A1-Horizont vollkommen ausgebleicht, während aus der abwärts wandernden braun-violetten Schicht bei zunehmender Anreicherung von Zerfallsprodukten auf dem Bleichhorizont A2, ein dunkelbrauner Humus- und Eisenorterde-Horizont, B, entstanden ist. Das ursprüngliche A-C-Profil wurde also durch die primäre Podsolierung des Bodens in ein A-B-C-Profil überführt.

Dieser Vorgang primärer Podsolierung der Rankerböden ist nicht allein eine Folge derzeitiger Nadelholzaufforstungen, sondern muß weit mehr als Begleiterscheinung früherer unsachgemäßer Waldwirtschaft und stellenweiser Verheidung der Sandsteinböden betrachtet werden. Gerade das Vorkommen von Böden stark unterschiedlicher Podsolierungsgrade in gleichen Waldbeständen dürfte ein Beweis dafür sein.

Unter der natürlichen Waldgesellschaft finden wir meist anpodsolige oder schwach podsolige Ranker, teils auch Podsolierte Böden vor, deren ehemaliger Bleichhorizont infolge Aufforstung oder Selbstbestockung mit standortgemäßen Holzarten wieder einen humosen Charakter erhalten hat (s. Tab. 16, Aufn. 82—84). Je nach der Ausbildung einer natürlichen Strauchschicht tragen die Böden der Kiefernforsten humusarme bis humushaltige Horizonte, während unter den Fichtenforsten in der Regel ausgeprägte humusarme Bleichschichten entwickelt sind (Tab. 16), die mit zunehmender Dauer der Fichtenbestockung größere Ausmaße annehmen.

Für die flachgründigen Ranker sind die Humusbestandteile zur Erhöhung der Wasserkapazität besonders wichtig. Die schädlichen Folgen der Streu- und Plaggenutzung treten neben dem Umstand, daß der Waldboden seines natürlichen Düngers beraubt wird, auch in diesem Zusammenhang mit aller Deutlichkeit hervor.

Die Reaktion der Böden ist allgemein stark sauer. Es wurden hier die tiefsten pH-Werte sämtlicher Waldböden des Arbeitsgebietes vorgefunden.

Bodenprofile des *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum*.

1. Durchschnittsprofil der Aufn. Nr. 82—84 (Anpodsoliger Oligotropher Ranker).

- F 2—3 cm Laubstreu.
- A0 2—5 cm Grobmoder.
- A1 10—15 cm schwarzer, humoser Feinsand mit einzelnen Bleichkörnern. Feinkrümel- bis Einzelkornstruktur, stark durchwurzelt und übergehend in einzelkörnigen Feinsand von violett-bräunlichem Farbton.
- A3 20—50 cm dunkelgelber Sand mit vielen Sandsteinbrocken und einzelnen Humusflecken, gut durchwurzelt und locker.
- C Osningsandstein (Untere Kreide).

2. Bodenprofil der Aufn. Nr. 85 (Podsolierter Boden).

- F 2—3 cm Nadelstreu.
- A0 8 cm Kiefernrohhumus.
- A2 35 cm hellgrauer bis weißer Bleichsand, nur im oberen Teil durchwurzelt.
Krasser Absatz gegen
- B1 8 cm schwarzbraune, verfestigte Orterde mit schwacher Durchwurzlung.
Taschenförmiger Übergang in
- B2 25 cm gelben kaum verfestigten Sand, steinig und mäßig durchwurzelt.
- C Osningsandstein.

3. Bodenprofil der Aufn. Nr. 86 (schwach Podsolierter Boden).

- F 2 cm Kiefernadelstreu.
- A0 4 cm Rohhumus.
- A^{1/2} 6—8 cm schwach bis mäßig gebleichter, grauer Sand, nach unten hin in zunehmend braun-violette Farbtöne übergehend, taschenförmig abgesetzt gegen
- B > 40 cm hellen Sand von 2—3 cm breiten, kaum verhärteten, rostbraunen Bändern in meist horizontaler Richtung durchzogen, sehr steinig.
- C Nicht erreicht (wahrscheinlich Osningsandstein).

4. Bodenprofil der Aufn. Nr. 87.

(Übergang eines Podsoligen Rankers zum Podsolierten Boden)

- F 1 cm Fichtennadelstreu.
- A0 10—12 cm Fichtenrohhumus.
- A2 19 cm grauer bis weißer Sand, steinig, mit stark ausgeprägter bräunlich-violetter Schicht (Anzeichen der Orterdebildung) abgesetzt gegen
- A3 10 cm gelben, äußerst steinigen Sand.
- C Osningsandstein.

Hinsichtlich der devastierenden Einflüsse des Menschen auf die Gesellschaft liegen ähnliche Verhältnisse wie beim Stieleichenbirkenwald vor. Ende des 18. Jahrhunderts setzten erstmalig Nadelholzaufforstungen auf den teilweise verheideten Böden ein, und heute sind die Sandsteinböden zu einer Domäne des Fichtenforstes geworden.

Gesellschaftsentwicklung.

Auf Abtriebsflächen der Gesellschaft entwickelt sich nach Jahren ein Birkenbusch, reich mit Eberesche durchsetzt. Darauf beginnt die Traubeneiche und später bei zunehmender Bodenverbesserung auch die Buche das Waldbild im entscheidenden Maße zu beeinflussen. Es ist anzunehmen, daß die natürliche Entwicklung des Waldes mit diesem Mischwaldstadium abgeschlossen ist. Nach den jeweiligen lokalklimatischen Verhältnissen wird einmal die Buche, zum anderen die Traubeneiche oder Birke vorherrschen. Die Standortbedingungen auf den sauren und flachgründigen Osningsandsteinböden bilden ein gewisses Medium (3), in dem die eine Holzart die andere nicht auszuschließen vermag. Während Traubeneiche und Birke ausreichende Lebensbedingungen vorfinden, sagen der Buche

die Standortverhältnisse nicht in dem Maße zu. Sie ist daher weit lichtbedürftiger als auf besseren Böden, und diese höheren Lichtverhältnisse findet sie in der Einzelmischung mit Traubeneiche und Birke, aber nicht im Reinbestand.

Forstliche Folgerungen.

Die Bonität der Buche und teils auch der Traubeneiche ist auf den Sandsteinböden gering. Dagegen verspricht der Fichtenanbau, wirtschaftlich gesehen, einen weit besseren Erfolg. In Hinsicht auf die labilen Bodenverhältnisse ist jedoch eine Reinkultur von Nadelhölzern nicht angebracht. Mischbestände von Nadel- und Laubhölzern der natürlichen Artenkombination sind dem Boden weit zuträglicher. Sie verhindern die Ausbildung mächtiger Rohhumusdecken, begünstigen auf Grund besserer Lichtstellung die bodenaufschließende Strauch- und Krautflora und stellen damit eine Gesundung der podsoligen Böden in Aussicht.

4. *Querceto sessiliflorae-Betuletum molinietosum*.

Der Feuchte Traubeneichenbirkenwald.

Diese feuchte Subassoziation des Traubeneichenbirkenwaldes, die heute infolge Fichtenaufforstung als *Molinia*-Fichtenforst ausgebildet ist, hat nur geringräumige Verbreitung.

Als Differentialart gegenüber dem *Plagiothecium-Dicranum*-Fichtenforst tritt *Molinia coerulea* mit hoher Stetigkeit und bedeutendem Mengenanteil auf (Ass.Tab. X Aufn. 88).

Die Gesellschaft stockt in feuchten, teils von Löß überlagerten Mulden und Tälern des Osningsandsteinmassives. Gleitartige Bodentypen mit Rohhumusauflage und stark saurer Oberbodenreaktion sind für sie charakteristisch.

F. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchungen konnten das *Fagetum bor. allietosum* und das *Fag. bor. elymetosum* als zwei klimatisch differenzierte Subassoziationen herausgestellt werden. Auch Berghänge mit vorwiegender *Corydalis*- oder *Mercurialis*-Fazies im *Fag. bor. allietosum* sind vermutlich durch das Lokalklima bedingt.

Das Übergreifen des *Fagetum bor. allietosum* auf die Südhänge höher gelegener Bergzüge über 240 m ü.b.d.M., daß an den tiefer gelegenen Südhängen unterbleibt, muß auf die weitaus höheren Luftfeuchtigkeitsverhältnisse der erstgenannten Hänge zurückgeführt werden. Damit ist zugleich der Grund gegeben, daß unser *Fagetum bor. elymetosum* der Süd-

hänge im nordwestlichen Teutoburger Wald bei 240 m ü.b.d.M. seine Höhengrenze findet.

Das *Querceto-Carpinetum dryopteridetosum* wurde in zwei Varianten aufgliedert, der *Fagus*-Var. in mittlerer und der *Quercus*-Var. in unterer Hanglage.

Auf Grund kausaler und dynamischer Betrachtungsweise konnte die Stellung unserer beiden Niederwälder, des *Querceto-Carpinetum primuletosum* als ein vom Menschen bedingtes Degradationsstadium des *Fagetum bor. elymetosum* oder eines Basiphilen Buchenmischwaldes und des Azidophilen Buchenmischwaldes als Degradationsstadium des *Querceto-Carpinetum typicum* herausgestellt werden. Weiterhin wurde die Gesundung der degradierten Böden dieser Gesellschaften unter standortgemäßer Aufforstung in vielen Fällen klar belegt.

Die übrigen Waldgesellschaften boten soziologisch keine wesentlichen Abweichungen von den bisher im nordwestfälischen Raum bekannten. Sie konnten jedoch edaphisch und klimatisch genau charakterisiert werden. Allgemein hat sich dabei gezeigt, daß die nach floristisch-soziologischen Gesichtspunkten abgegrenzten Einheiten auch ökologisch einwandfrei differenziert sind.

Zitierte Literatur:

1. Aaltonen, V. T.: Boden und Wald. Berlin und Hamburg, 1948.
2. Adriani, M. J.: Synökologische Beiträge zur Frage der Bedeutung von *Fagus silvatica* in einigen niederländischen Waldassoziationen. Mitt. soz. flor. Arbeitsgem. Niedersachsen, 3, 1937.
3. Aichinger, E.: Die Waldverhältnisse Südbadens. Karlsruhe 1937.
4. Aichinger, E.: Über die Ersetzbarkeit der Faktoren im Lebenshaushalt der Bäume, Sträucher und Kräuter. Mitt. Herm. Göring Akad. d. dtsh. Forstw. 1, Frankfurt a. M., 1941.
5. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
6. Budde, H.: Die Waldgeschichte Westfalens auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen seiner Moore. Abhdl. Westf. Prov. Mus. f. Naturk. 2, 1931.
7. Burrichter, E.: Wald- und Forstgeschichtliches aus dem Raum Iburg, dargestellt auf Grund pollenanalytischer und archivalischer Untersuchungen, mit einem Beitrag zur Dünen- und Heidefrage und zur Siedlungsgeschichte des Menschen. „Natur und Heimat“ 2, Münster, 1952.
8. Büker, R.: Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich, Westfalen. Abhdl. Landesmus. f. Naturk. d. Prov. Westfalen 1, 1939.
9. Deines, G.: Über sogenannte „Degradation“ der Waldböden. In: Aichinger, E., Die Waldverhältnisse Südbadens. Karlsruhe, 1937.
10. Diemont, W. H.: Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der Nord-West-deutschen Mittelgebirge. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. Niedersachsen, Hannover, 1938.
11. Ehwald, E.: Der unterirdische Wald. Urania 1, Jena, 1948.
12. Ellenberg, H.: Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchenmischwaldgesellschaften. Beih. Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover, 1939.
13. Feucht, O.: Der Wald als Lebensgemeinschaft. Öhringen, 1940.
14. Firbas, F.: Waldgeschichte Mitteleuropas. Jena, 1949.
15. Geiger, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig, 1942.
16. Herrmann, R.: Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik. I. B. Berlin, 1941.
17. Herzog, F.: Das Osnabrücker Land im 18. und 19. Jahrhundert. Oldenburg, 1938.

18. Hesmer, H.: Die Entwicklung der Wälder des nordwestdeutschen Flachlandes, zugleich ein Beitrag zur Frage seiner natürlichen Waldgesellschaften. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen, LXIV. Jahrg. 10, 1932.
19. Kubiëna, W. L.: Entwicklungslehre des Bodens. Wien, 1948.
20. Laatsch, W.: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. Dresden und Leipzig, 1944.
21. Leick, E.: Bestimmung der Transpiration und Evaporation mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Ökologie. Handb. der biol. Arbeitsmeth., 1939.
22. Lundegardh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena, 1930.
23. Meusel, H.: Die Waldtypen des Grabfeldes. B.B.C. Abt. B, Dresden, 1935.
24. Meusel, H.: Die Vegetationsverhältnisse im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Hercynia 2. Halle, 1934.
25. Mevius, W.: Die Bestimmung des Fruchtbarkeitszustandes des Bodens auf Grund des natürlichen Pflanzenbestandes. Handb. d. Bodenl. 8, 1931.
26. Pittelkopf, J.: Der Teutoburger Wald geographisch betrachtet. Oldenburg, 1941.
27. Runge, F.: Die Waldgesellschaften des Inneren der Münsterschen Bucht. Abhdl. Landesmus. f. Naturk. Prov. Westfalen 2, 1940.
28. Schucht, F.: Grundzüge der Bodenkunde. Berlin, 1930.
29. Selle, W.: Der Bestockungsanteil der Buche, Hainbuche, Eiche und Birke in Nordwestdeutschland auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. Zeitschr. f. Forst- und Jagdw. LXXIII, 3, 1941.
30. Sellke, M.: Die Böden Niedersachsens. Oldenburg, 1935.
31. Springer, U.: Möglichkeiten zur schnellen Humusbestimmung im Boden. Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. 40, 1948.
32. Taschenmacher, W.: Zur Bodenübersichtskarte von Westfalen. Westf. Forsch. B. II, 1, 1939.
33. Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. 3, 1937.
34. Tüxen, R.: Neue Methoden der Wald- und Forstkartierung. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. 2, Stolzenau, 1950.
35. Tüxen, R.: Ist die Buche die Nährmutter des deutschen Waldes? Forstarch. Hannover 1/2, 1932.
36. Weingartz, A.: Kiefer, Eiche und Buche im Nordwestdeutschen Tiefland während der Nacheiszeit. Diss. Göttingen, 1944.
37. Wittich, W.: Bodenkunde I. Mskpt. Nieders. Forstl. Versuchsanst. Saarstedt, 1950.
38. Jelinek: Psychrometertabellen aus Meteorologisches Taschenbuch I, Leipzig, 1931.

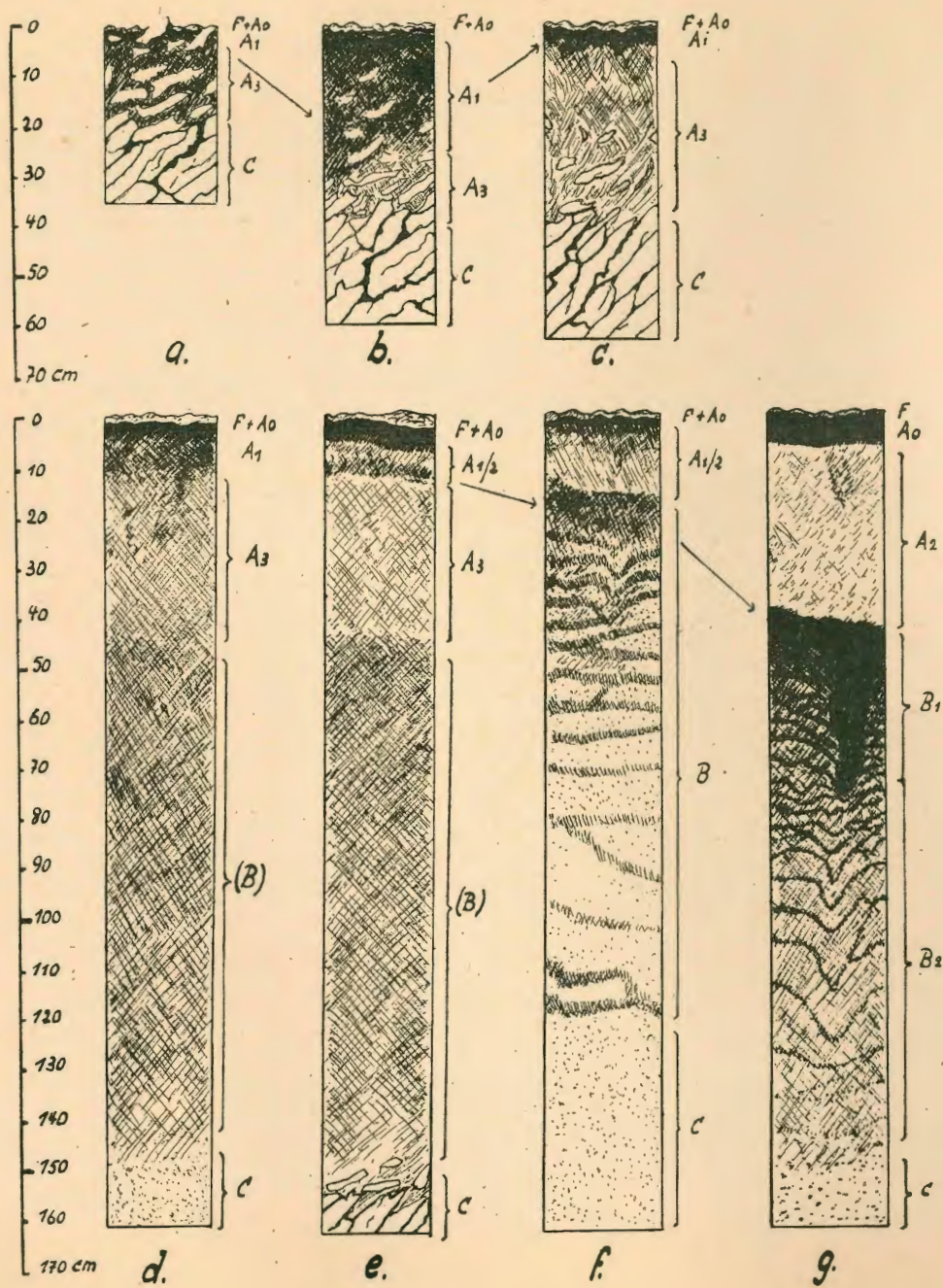
Tabellen, Kartenwerke und Archivalien

39. Hellmann, G.: Klimaatlas von Deutschland. Berlin, 1920.
40. Meßtischblatt Iburg, Nr. 3814, 1879.
41. Geologisches Blatt Iburg, Nr. 2079, 1930.
42. Landesvermessung, 1784—1790, Kartenwerke V, Sect. I u. II. Staatsarchiv Osnabrück.
43. Register der Landesvermessung, 1784—1790. Repertorium 100. Staatsarchiv Osnabrück.
44. Repertorium 106, Amt Iburg, Staatsarchiv Osnabrück.
45. Repertorium 122, Amt Iburg, Staatsarchiv Osnabrück.
46. Forstakten des Forstamtes Palsterkamp.
47. Reviergeschichte des Forstamtes Palsterkamp. Mskrpt. Oberforstm. Zühlke, 1950.

Tafel I. Böden ohne Stau- oder Grundwassereinflüsse.

- a. Mullartige Rendsina
- b. Mullrendsina
- c. Braune Rendsina
- d. Braunerde
- e. Anpodsolige Braunerde
- f. Schwach Podsolierter Boden
- g. Heidepodsol

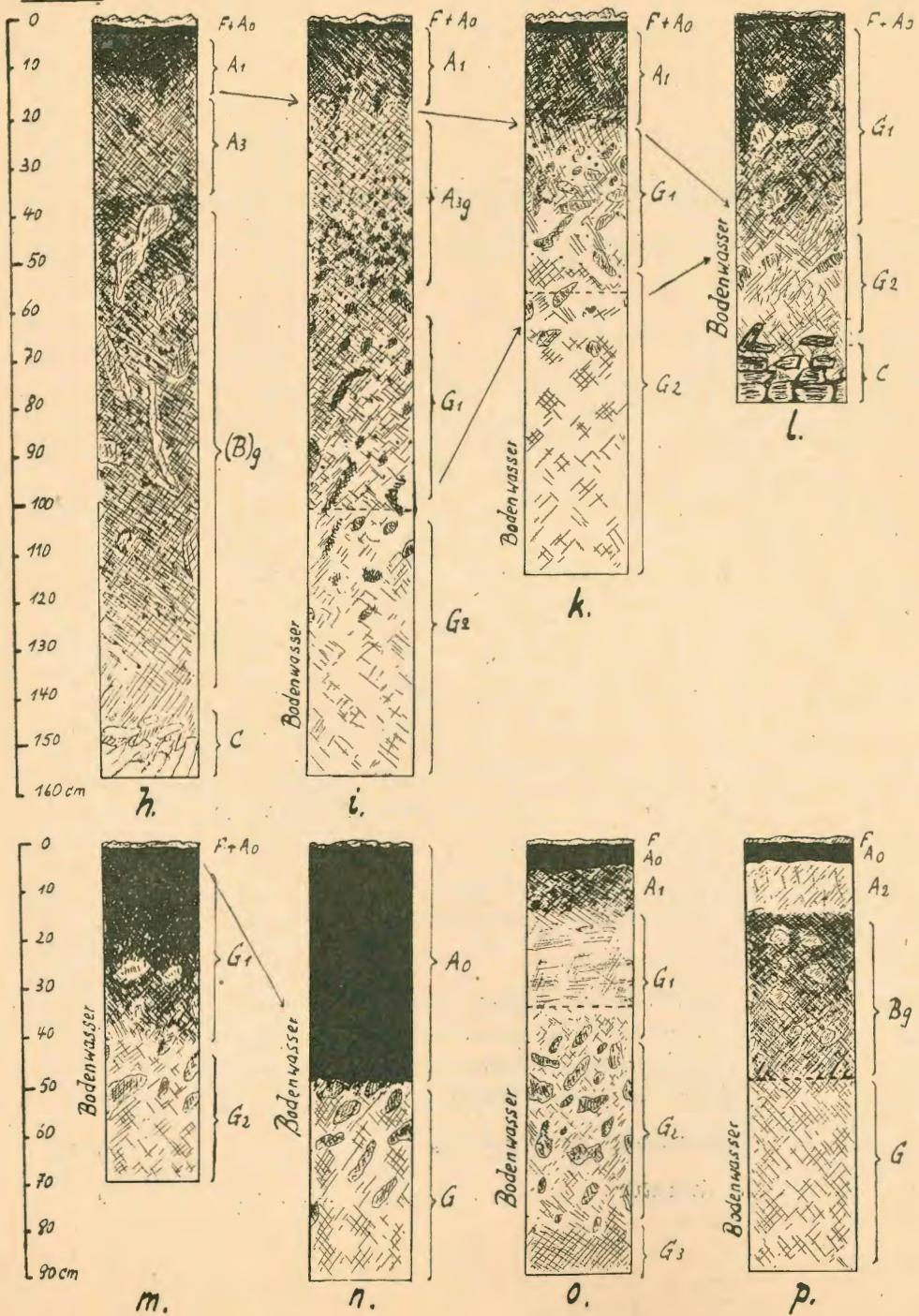
Tafel I



Tafel II. Böden mit Stau- oder Grundwassereinflüssen.

- h. Braunerde, im Unterboden schwach gleiartig
- i. Gleiartiger Boden
- k. Grundwasserglei
- l. Anmooriger Grundwasserglei
- m. Vergleiter Aueboden
- n. Nährstoffarmer Moorglei
- o. Grundwassergleipodsol
- p. Grundwasserhumuspodsol.

Tafel II



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung	3
B. Topographische, geologische und klimatische Übersicht .	4
C. Wald- und Forstgeschichtliches	5
D. Methodik	5
E. Die Waldgesellschaften	7
I. Fagetum boreoatlanticum	7
1. Fagetum bor. allietosum ursinae	7
2. Fagetum bor. elymetosum	15
II. Querceto-Carpinetum medioeuropaeum	19
1. Querceto-Carpinetum dryopteridetosum	20
2. Querceto-Carpinetum asperuletosum	26
3. Querceto-Carpinetum primuletosum veris	29
4. Querceto-Carpinetum typicum	39
5. Azidophiler Buchenmischwald	44
6. Querceto-Carpinetum stachyetosum	53
7. Querceto-Carpinetum filipenduletosum	58
III. Cariceto remotae-Fraxinetum	62
1. Cariceto remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum	62
IV. Alnetum glutinosae	65
1. Alnetum glutinosae typicum	65
2. Alnetum glutinosae cardaminetosum	69
V. Querceto-Betuletum	72
1. Querceto roboris-Betuletum typicum	72
2. Querceto roboris-Betuletum molinietosum	76
3. Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum	78
4. Querceto sessiliflorae-Betuletum molinietosum	83
F. Zusammenfassung der Ergebnisse	83
G. Zitierte Literatur	85