

Forstgeschichtlich-vegetationskundliche Untersuchungen im Stadtforst Berlin-Spandau

Von F. R i e c k e

Inhalt

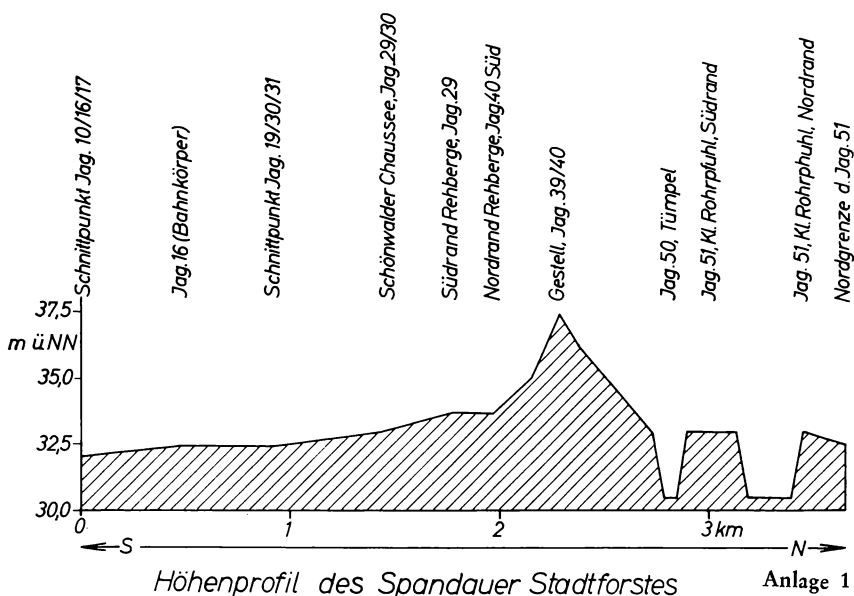
A. Geologische Verhältnisse	50
B. Klima	51
C. Boden	53
D. Die Waldentwicklung seit Ende des 18. Jahrhunderts bis heute	53
1. Der Waldzustand 1786, 1847, 1888, 1930	54
2. Die Verjüngung und Herkunft der hauptsächlichsten Holzarten	58
3. Servitute	60
E. Methodik der Untersuchungen	62
F. Die heutigen Waldgesellschaften	62
1. Der <i>Deschampsia flexuosa</i> -Typ des Kiefernwaldes	63
2. Die <i>Vaccinium Myrtillus</i> -reiche Kiefernforstgesellschaft	67
3. Der <i>Deschampsia flexuosa</i> -Typ des Traubeneichenwaldes	72
4. Der <i>Calamagrostis arundinacea</i> -Typ des Traubeneichenwaldes	76
5. Der <i>Holcus mollis</i> -Typ des Stieleichen-Birkenwaldes	79
6. Der Erlen-Stieleichenwald	83
G. Diskussion der Ergebnisse	90
1. Die Beziehungen der Spandauer Waldgesellschaften zueinander sowie zu gleichartigen innerhalb des norddeutschen Diluviums	90
2. Ursachen und Abhängigkeit der Aziditätsschwankungen von einzelnen Standortsfaktoren	98
3. Die Beziehungen der Pflanzenwelt zum Säure- und Kalkgehalt des Bodens	103
H. Zusammenfassung	105
Literaturverzeichnis	106
Erläuterung von im Text verwendeten Fachausdrücken sowie Abkürzungen	109
Nachwort	110

Der im Nordwesten Berlins gelegene Spandauer Stadtwald hat eine Größe von 1259,7 ha und ist in die beiden Revierförsterbezirke Radeland und Hakenfelde aufgeteilt. Die ostwärtige Grenze bildet die Havel, im Süden erreicht der Wald den Stadtrand, und nach Westen hin grenzt er an die Forst Falkenhagen. Im Norden verläuft die Grenze hart südlich des Niederneudorfer Kanals entlang.

A. Geologische Verhältnisse

Durch seine Lage im Warschau—Berliner Urstromtal ist das Spandauer Revier ein reines Talsandgebiet. Sein einförmig-ebener Charakter wird lediglich von einer Flugsanddünenkette unterbrochen, die das Untersuchungsgebiet von Nordosten nach Südwesten durchzieht. Zur Falkenhagener Grenze hin nehmen diese Dünen die Form eines nach Westen offenen Hakens an.

Die höchste Erhebung bilden die Rehberge mit 39,5 m, deren Scheitelpunkt somit 7,5 m über dem allgemeinen Niveau liegt (vgl. Anlage 1).



B. Klima

1. Temperatur

Berlin hat während der Sommermonate hohe mittlere Lufttemperaturen aufzuweisen. So wurden in Spandau in der Zeit von 1881 bis 1930 33 Sommertage (Temperaturmaximum über 25 °C) durchschnittlich gemessen, während die Zahl der Frosttage von 1908 bis 1930 (Temperaturminimum unter 0 °C) mit 94 je Jahr als verhältnismäßig gering gelten kann.

Ein Vergleich der letzten Spätfröste von 1908 bis 1930 zwischen den Stationen Dahlem und Spandau ergibt, daß die Spätfrostdgefahr in Dahlem am 12. Mai vorüber ist, während in Spandau die letzten Spätfröste noch am 21. Mai auftreten. Die Ursache für die in Spandau noch im zweiten Drittel des Mai regelmäßig zu beobachtenden Spätfröste dürfte wohl vor allem auf die hier großflächig vorhandenen, weder acker- noch wiesenwirtschaftlich genutzten Moorböden zurückzuführen sein.

Derart stark verwilderte Moorböden wirken nach GEIGER (1950, S. 387) spätfrostverschärfend, weil sie — unbeschadet ihres hohen Wassergehalts — durch die abgestorbenen Pflanzenreste eine schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzen. Dies macht sich in doppelter Hinsicht bemerkbar: einmal gelangt tagsüber nur verhältnismäßig wenig Wärme in die tiefer gelegenen Bodenschichten, so daß es hier nur zu einer begrenzten Wärmespeicherung kommt, zum anderen ist der nächtliche Wärmenachschub aus der Tiefe des Bodens an die Erdoberfläche nur sehr gering. Hinzu kommt, daß der Wärmeverlust durch hohe Verdunstung auf derart verwilderten Flächen sehr groß ist.

Gerade der ungestörte nächtliche Wärmenachschub aber ist es, der dem durch Ausstrahlung der Erdoberfläche bedingten Temperaturfall entgegenwirkt und somit die Spätfrostgefahr mindert. Da das Verhältnis Wärmeverlust zu Wärmenachschub gerade auf verwilderten Moorböden recht unausgeglichen ist, neigen derartige Standorte sehr leicht zur Bildung von Spätfrosten, die in diesem Fall auch als Grasfroste bezeichnet werden. Sie können bis tief in den Mai hinein und sogar noch im Sommer als sogenannte Sommernachtfroste auftreten.

In der Nacht vom 19. zum 20. Mai 1952 hatte das Revier Radeland einen besonders schweren Frostschaden zu verzeichnen. Es handelte sich hierbei um eine Kombination von Advektiv- und Strahlungsfrost. Außer den unbeschilderten jungen Laubböhlzern wurden sogar bis zu vier Jahre alte Kiefernkuulturen durch Erfrieren des Maitriebes nachhaltig geschädigt. Derartige Frostschäden sind aktenkundlich noch aus dem Jahre 1851 nachweisbar, wo von „30 Schock im Jahr zuvor gepflanzten Jungkiefern“ die Maitriebe erfroren waren.

Der Nordwestteil des Spandauer Stadtwaldes ist infolge der völligen Altholzrentblöbung besonders spätfrostgefährdet. Die Temperaturverhältnisse liegen in diesem Teil überhaupt ungünstiger, was sich auch phänologisch ausdrückt. So lagen im Niederwaldgebiet für die Beobachtungsjahre 1952 bis 1954 die Termine der Knospenentfaltung durchschnittlich zehn Tage später als in den übrigen Teilen der Stadforst (Anlage 2). Nach RIECKE (1955) reicht diese Zeitspanne jedoch nicht aus, um der Gefahr der Spätfroste dadurch zu entgehen.

Anlage 2

Austreiben der Strauchschicht im Hoch- und Niederwald im Frühjahr 1954

	Hochwald	Niederwald
<i>Corylus Avellana</i> (blüh.)	14. 3.	18. 3.
<i>Corylus Avellana</i> (stäub.)	15. 3.	20. 3.
<i>Sambucus nigra</i> (austr.)	26. 3.	2. 4.
<i>Larix decidua</i> (austr.)	31. 3.	8. 4.
<i>Betula pendula</i> (austr.)	2. 4.	9. 4.
<i>Ribes nigrum</i> (austr.)	3. 4.	14. 4.
<i>Sorbus aucuparia</i> (austr.)	3. 4.	14. 4.
<i>Ulmus carpinifolia</i> (austr.)	6. 4.	15. 4.
<i>Rubus fruticosus</i> (austr.)	2. 4.	22. 4.
<i>Rubus idaeus</i> (austr.)	5. 4.	22. 4.
<i>Carpinus Betulus</i> (austr.)	10. 4.	25. 4.
<i>Alnus glutinosa</i> (austr.)	12. 4.	18. 4.

Völlig bedeutungslos ist dagegen der Barfrost geworden, der im vorigen Jahrhundert spürbare Schäden unter der Kiefernplätzesaat verursacht hat. Nach SCHWERTFEGER (1944, S. 34) und LANTELMÉ (1951, S. 637) dürfte sich eine künstliche Entwässerung in Verbindung mit der Entwicklung intensiverer Kulturmethoden hierauf günstig ausgewirkt haben.

2. Niederschläge

Die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge betrugen für Berlin (Station Dahlem 1851 bis 1930) 596 mm, davon 298 mm während der Vegeta-

tionsperiode. Sie dürften auch für das Untersuchungsgebiet ähnlich liegen. Dagegen wird man die mit 77 % angegebene relative Feuchtigkeit nicht für das Spandauer Waldgebiet gelten lassen können, wo die anmoorigen Böden und das zum Teil hoch anstehende Grundwasser diese Werte noch erhöhen dürften.

3. Wind und Sturm

Die am häufigsten aus Westen einwehenden Winde (22 % im Jahr) finden durch die völlige Waldentblößung des in diese Richtung vorgeschobenen Revierteils keinen Widerstand. Windausblasungen aus den humusarmen, feinsandreichen Böden und allenthalben zu beobachtende Erosionsansätze haben das natürliche Pflanzenkleid auf den Kulturflächen stark verändert und erschweren die Arbeiten der Wiederaufforstung ganz erheblich.

Unter dem Einfluß des anstehenden Grundwassers hat die Kiefer keine ausgesprochene Pfahlwurzel ausbilden können, so daß sie häufig vom Sturm geworfen wurde (vgl. SCAMONI 1950, S. 121) und auch heute noch nicht als gesichert angesehen werden kann. Am 15. Januar 1818 berichtete der damalige Stadtförster von 30 Stück in der Nacht zuvor geworfenen „Kienen“. In den Jahren 1868/69 waren es allein im Jagen 29 2037 Festmeter Kiefernstammholz, und im Jahre 1894 fielen dem Sturm im Jagen 7 247 Festmeter, im Jagen 8 70 Festmeter Kiefernderbholz zum Opfer.

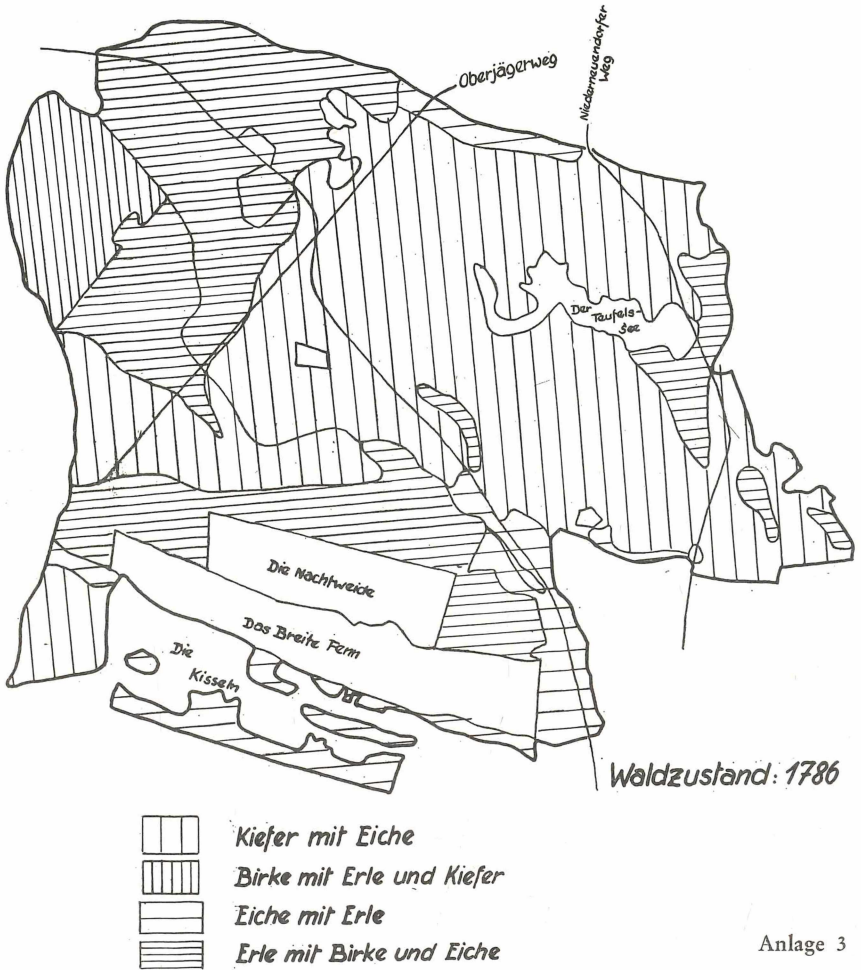
C. Der Boden

Wie anfangs bereits erwähnt, stockt das Spandauer Revier auf Talsanden, deren Feinerdegehalt sehr groß ist. Als Bodentyp überwiegt der Grundwasserglei, der mit zunehmender Entfernung des Grundwasserspiegels von der Erdoberfläche in eine schwach bis mäßig podsolierte Braunerde übergeht und somit nach JORDAN (1951, S. 778) an Produktionskraft verliert. Hierzu müssen sämtliche Dünenstandorte gerechnet werden. Lediglich entlang der Ost- und Nordostgrenze tritt anlehmgiger bis lehmiger Sand auf. Das Laubholz bildet hier lange, von artenreichem Gesträuch umfütterte Schäfte. Tonbänder und Ablagerungen von Wiesenkalk finden sich in den Jagen 56 und 66. Verhältnismäßig gut läßt sich eine Gliederung in physikalischer Beziehung vornehmen. Neben lockeren und gut durchlüfteten Böden, die flächenmäßig überwiegen, zeigt sich im Niederwaldgebiet ab 50 cm Tiefe eine starke Verdichtung des homogenen, quarzmehlartigen Schwemmsandes, die bis 1,50 m hinabreicht. Der Einfluß, den diese Schicht nach JORDAN (1951, S. 748) auf das Wachstum der Bäume ausübt, gab Veranlassung zu näheren Untersuchungen, über deren Ergebnis in einem späteren Abschnitt berichtet werden soll.

D. Die Waldentwicklung vom Ende des 18. Jahrhunderts bis heute

1. Waldzustand 1786

Der Grenzverlauf entspricht etwa dem heutigen. Lediglich im Süden und Südosten ist die Besiedelung in den Wald vorgedrungen und hat zusammen mit Abgängen durch Verkauf im Innern der Fläche (Kraftwerk Hakenfelde, Johannesstift, Waldkrankenhaus usw.) den Gesamtholzboden um etwa 200 ha gegenüber damals verringert (Anlage 3).



Anlage 3

In jenem Jahre wurde die erste Forsteinrichtung nach dem Flächenfachwerk durch die Gebrüder Bein vorgenommen. Diese Einteilung wurde, bis auf eine Reduzierung der Jagengrößen und Umstellung der Nummernfolge um 1886, im wesentlichen beibehalten. Die Flächenzusammensetzung und Bestandsartenverteilung war 1786 folgende:

Gesamtfläche 1426,00 ha,

davon Ausschußfläche (Seen, Fenne, Wiesen usw.) 110,00 ha,

bleiben somit zur Holzzucht geeignete Fläche 1316,00 ha.

Von dieser Holzbodenfläche entfallen wiederum auf:

Eichenreinbestand	31,00 ha	= 2,0 %
Kiefern-Eichenmischbestand	797,00 ha	= 61,0 %
Erlen-Birkenmischwald mit eingesprengten Eichen	455,00 ha	= 34,0 %
Birken mit eingesprengten Erlen und Kiefern	33,00 ha	= 3,0 %

Diese Bestandsarten wiederum sind gegliedert in einen

Hochwaldblock von 829,00 ha Größe (das sind 63,0 % der Holzbodenfläche) mit sämtlichem Kiefern-mischbestand, eingeteilt in 120 Schläge zu je 6 bis 7 ha,

und in einen

Niederwaldblock von 487,00 ha Größe (das sind 37,0 % der Holzbodenfläche) mit sämtlichen Erlen-, Birken-, Eichenbeständen, eingeteilt in 30 Schläge zu je 15 bis 17 ha.

H o c h w a l d

Kiefern-Eichen-Mischwald

Als flächenmäßig bei weitem umfangreichste Bestandesart besiedelt er vornehmlich die höher gelegenen, grundwasserfernen bis schwach grundwasserbeeinflussten Standorte wie „Hohe Heide“ und „Mittelheide“. Obgleich nähere Angaben über das Mischungsverhältnis fehlen, kann doch als sehr wahrscheinlich gelten, daß die Kiefer mit 70 bis 80 % den Hauptanteil innerhalb dieser Mischung gebildet hat. Die Hälfte der Fläche etwa wird mit schwachem, mittlerem und starkem Bauholz — davon 4 % Bohlstämmе — bestockt angegeben, während die Restfläche nur jungen, in jedem Falle aber ertragsarmen Bestand trägt.

An weiteren Mischholzarten treten die Birke, dazu in grundwassernahen Schlenken die Roterle (*Alnus glutinosa*) auf. Diese Bestandsart, die auch heute noch, wenngleich mit weit geringerem Laubholzanteil, vertreten ist, dürfte als natürliche Waldgesellschaft auf diesen Standorten angesehen werden.

N i e d e r w a l d

Erlen-Birkenmischwald

Er kann für den tiefer gelegenen, grundwassernahen Revierteil mit stärkerer Eichenbeimischung als naturgegeben gelten. Die Bewirtschaftung erfolgte im Niederwaldbetrieb. Weitere Laubhölzer werden nicht erwähnt, womit ihre wirtschaftliche Bedeutungslosigkeit erwiesen sein dürfte. Ihre Begründung erfolgte ausschließlich künstlich.

Auf den etwas höher gelegenen, trockenen Partien herrscht die Sandbirke (*Betula pendula*) vor, ja sogar die Kiefer (*Pinus silvestris*) ist hier anzutreffen. Diese „Inseln“ können als Ausgangspunkte der später einsetzenden „Verbirkung“ des gesamten Niederwaldgebietes betrachtet werden.

Eichenbestand

Die Forstorte „Eichelkamp“, „Eichelplantage“ in der Nähe des heutigen Forstamtsgehöftes weisen bereits auf eine künstliche Nachzucht dieser Holzart zu damaliger Zeit hin. Die Begründung derartiger Kulturen erfolgte mit mehrfach verschulten, zehn- bis zwölfjährigen Pflanzen, sogenannten Starkkeistern, im 6 × 6-m-Verband. Die Eichen des Stadtparks in Spandau entstammen der damaligen Zeit. Ihre Begründungsart zeichnet sich sowohl durch den weitläufigen Verband als auch durch den „Heisterknick“ ab, der für die damalige Pflanztechnik als typisch gelten kann.

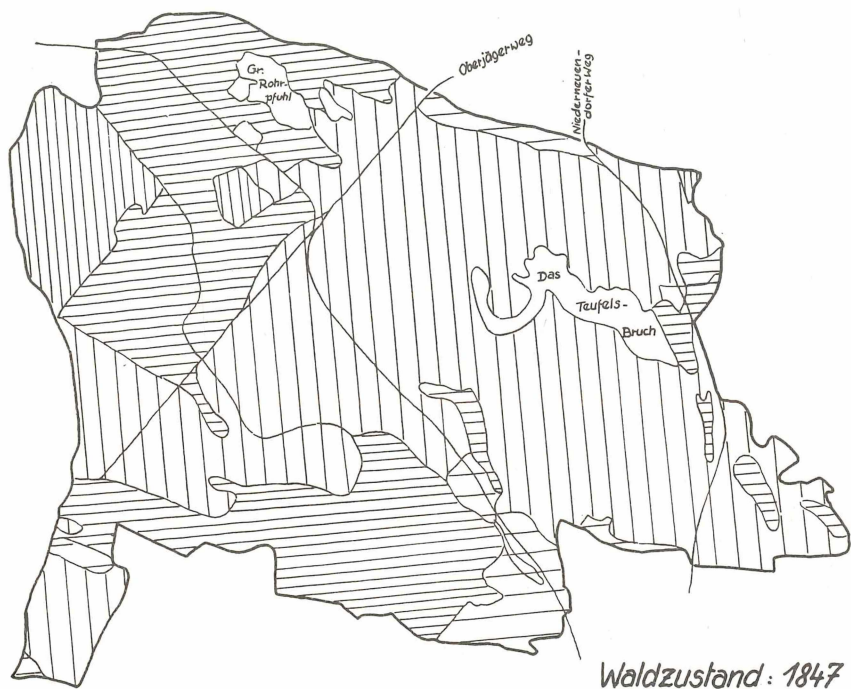
Einem natürlich entstandenen Eichenbestand begegnen wir auf dem westlichen Ausläufer des Papenberges (Jagen 35, 36). Der „junge Eichenaufschlag“

ist heute zu einem gleichaltrigen Reinbestand von geschätzter Holzqualität erwachsen. Der Vorbestand wird ebenfalls reine Eiche gewesen sein, da der Aufschlag, nach der Schaftform zu urteilen, geschlossen aufgewachsen sein muß.

Die Einbeziehung des Eichenreinbestandes in den Niederwaldblock trotz seiner Entstehung aus Kernwüchsen erfolgte vermutlich in der Absicht, ihn ursprünglich nach dieser Betriebsform zu bewirtschaften.

1847

Wesentliche Unterschiede in der Holzartenzusammensetzung haben sich nicht ergeben, wenn auch die Eiche als Mischholzart durch Zunahme der künstlichen Kiefernverjüngungen zurückgedrängt worden ist (Anlage 4).



	<i>Kiefer mit Eiche</i>
	<i>Birke mit Erle und Kiefer</i>
	<i>Eiche mit Erle</i>
	<i>Erle mit Birke und Eiche</i>

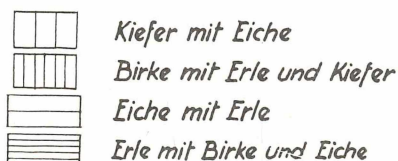
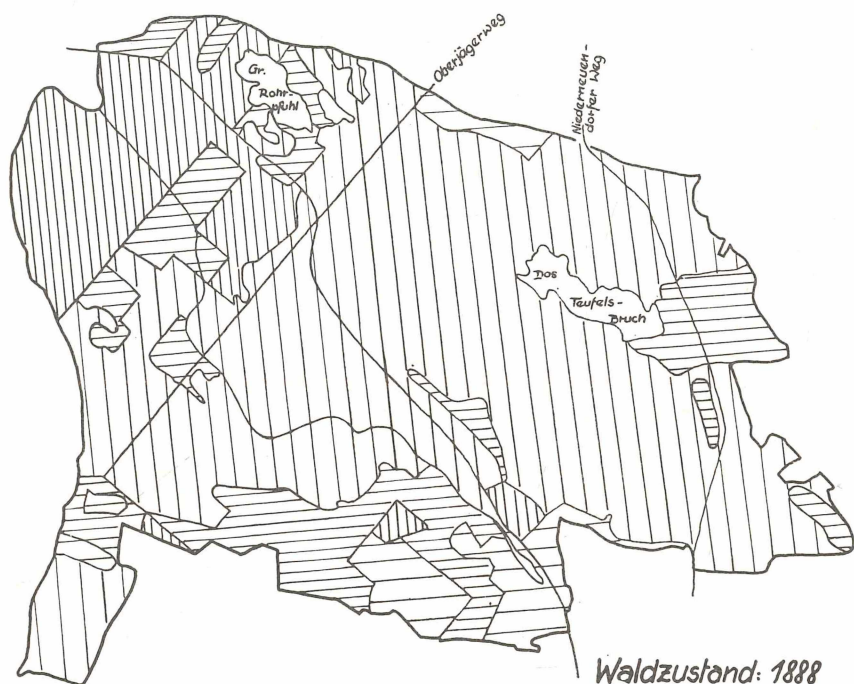
Anlage 4

Durch das Fehlen eines „Materialetats“ sind bis in die dreißiger Jahre hinein Überhiebe im Nadelholz geführt worden. Eine im Jahre 1832 aufgestellte Nutzholzregelung sieht für Eiche, die inzwischen zum Hochwald gestellt worden ist, eine 180- bis 200jährige, für Kiefer eine 100jährige und für Erle und Birke eine 30jährige Umtriebszeit vor.

1888

In den letzten 40 Jahren ist eine weitere Reinbestandszunahme der Kiefer erfolgt (Anlage 5). Seit der Errichtung einer königlichen Darre in Pichelsberg im Jahre 1851, von der auch Spandau seinen Samen bezieht, wird dies besonders spürbar. Als Lückenbüßerin dient die Birke (*Betula pendula*), die infolge ihres schnellen Wuchses und ihrer guten Eigenschaft als Schirrhholz bereits im Stangenholzalter genutzt werden soll. Mit dem Rückgang der Eiche durch die Ausübung der Waldweide (siehe OBERDORFER 1951, S. 118) geht ihre Verdrängung aus wirtschaftlich-materiellen Erwägungen heraus Hand in Hand.

Die reinen Eichenbestände werden durchweg als wüchsig bezeichnet. Lediglich die aus Hüterücksichten weitläufig gepflanzten Eichen im Stadtpark befriedigen nicht und sollen in Kiefer umgewandelt werden. Infolge heftigen Protestes der Spandauer Bürger kommt es hierzu jedoch nicht.



Anlage 5

Die bereits 1847 spürbar werdende Einflußnahme der Birke auf das Niederwaldgebiet zeichnet sich verstärkt ab. Die Erle läßt infolge Überalterung der Stöcke und einer allmählich sich abzeichnenden Grundwassersenkung in ihrer Ausschlagfähigkeit nach und unterliegt somit zwangsläufig der vitaleren Birke. Die Ansicht der forstlichen Praxis vom „giftigen“ Erlenmoder führt

zur Stockrodung auf den Kulturflächen, ähnlich wie dies bei den Kiefernstöcken zur Bekämpfung des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis*) gehandhabt wird.

Diese rückläufige Ertragsentwicklung gibt den Anlaß zur Umwandlung des Niederwaldgebietes in die Hochwaldbetriebsform. Hierfür bringt die zusammen mit der Einrichtung von 1886 vorgenommene Neueinteilung der Jagen die technische Voraussetzung. Die trockenen, humusarmen Sandrücken, deren leistungsschwacher Birkenbestand eine starke Bodenverwilderung durch Graswuchs hat aufkommen lassen, sollen in Kiefernreinbestände überführt werden, während die grundwassernahen, nährstoffreicheren Standorte dem Laubholz vorbehalten bleiben. Eichen, Eschen, Hainbuchen und Rüstern werden daher in der kommenden Einrichtungsperiode (20 Jahre) als „dem Maule des Viehs schneller entwachsende“ Starkheister eingebracht. Ihre Auspflanzung erfolgt meist trupp-, horst- und gruppenweise im Verband 6×4 m. Gutwüchsige Erlenstockausschläge werden als Füll- und Treibholz belassen. Die tiefer gelegenen, regelmäßig überschwemmten Gebiete werden weiterhin im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet, jedoch sollen auch hier die alten Erlen- und Birkenstöcke durch Kernwüchse ersetzt werden.

1930

Das gesamte Revier ist inzwischen in Hochwald überführt worden. Durch die Senkung des Grundwasserspiegels (Ausbau des Grabensystems, Bau des Niederneuendorfer Kanals, vermehrter Wasserverbrauch durch die Bevölkerung und Industrie) haben die Talsande derart an Produktionskraft verloren, daß sie die wenig haushälterische Wirtschaftsform des Niederwaldes nicht mehr zu tragen in der Lage sind. Zwar haben sich die unter großem Kostenaufwand um die Jahrhundertwende eingebrachten Buntlaubhölzer noch erhalten können, allein der erhoffte Erfolg blieb aus. Statt dessen hat sich die Birke derart ausgedehnt, daß — mit wenigen Ausnahmen — auf der Wirtschaftskarte von 1930 das ehemalige Niederwaldgebiet als geschlossener Birkenwald erscheint (Anlage 6).

Die Kiefer hat sich auf dem etwas trockeneren Geländerücken gut durchgesetzt, wenngleich sie qualitativ auch wenig befriedigt. Lückig und sperrig ist sie auf denjenigen Stellen erwachsen, die sehr grundwassernah waren.

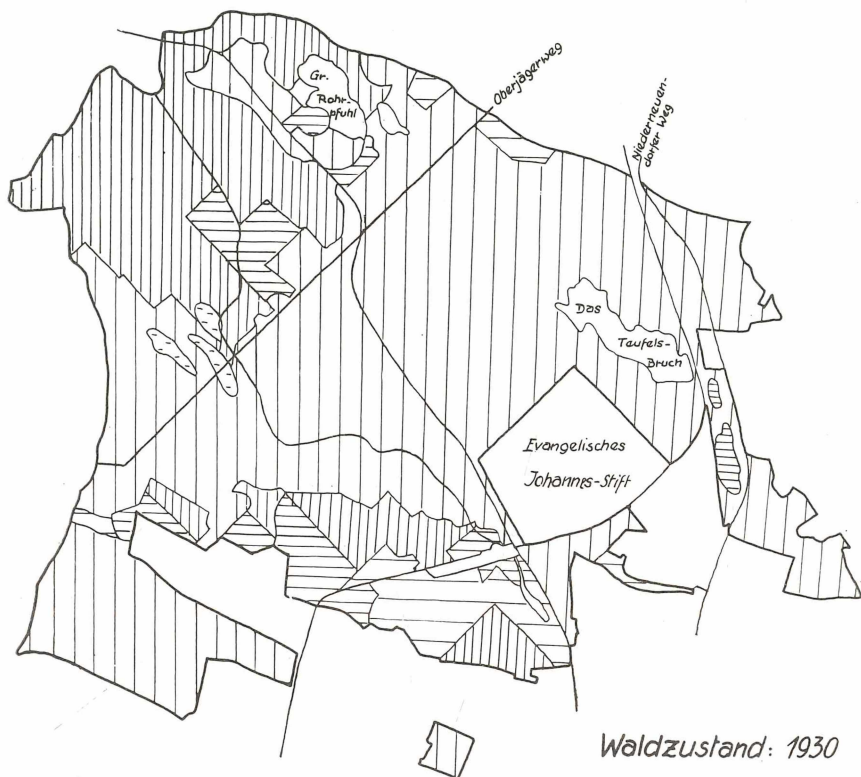
Der bereits 1786 ausgeschiedene Hochwaldblock zeigt folgendes Bild: Die Kiefernbetriebsklasse ist in ihrem Altersklassenverhältnis ziemlich ausgeglichen. Durch den Abtrieb der Althölzer sind die vorhandenen Eichen größtenteils durch Zopftrocknis eingegangen. Die Beimischung dieser Holzart bei Neuanlage der Kiefernkulturen unterblieb aus den bereits erwähnten Gründen, so daß der ursprüngliche Kiefern-Eichen-Mischwald, wie er sich ohne Zutun des Menschen entwickelte, aufgehört hat zu existieren.

2. Die Verjüngung und Herkunft der hauptsächlichsten Holzarten

Kiefer (*Pinus silvestris*)

Die Naturverjüngung bildete bei ihr die Regel. Im Kulturplanvorschlag von 1817 entfallen hierauf noch 75 % der Fläche, während der Rest Nachbesserungen in Form von Plätzeaat auf den Verjüngungslücken ausmacht. Der Zapfensaat wird zunächst der Vorzug gegeben, später jedoch die Errichtung einer eigenen Darre ernsthaft erwogen. Zur Aussaat gelangt fast ausschließlich

Samen aus den heimischen Beständen, der ab 1851 in der neuerrichteten Darre zu Pichelsberg aufbereitet wird. Die Zapfengewinnung ist dadurch gesichert, daß laut Forstordnung von 1822 jeder Raff- und Leseholzsammler, je nachdem, ob er ein- oder zweimal in der Woche die Forst betreten darf, im Jahr einen bzw. zwei Scheffel Kienäpfel abzuliefern hat.



- | | |
|--|---------------------------|
| | Kiefer mit Eiche |
| | Birke mit Erle und Kiefer |
| | Eiche mit Erle |
| | Erle mit Birke und Eiche |
| | Sumpfgelände |

Anlage 6

Eiche (*Quercus Robur* und *Quercus petraea*)

Ihre Nachzucht erfolgt künstlich im Eichelkamp, Jagen 18. Aus eigenem Saatgut werden hier nach dreimaligem Verschulen Starkheister erzogen, die überwiegend in das Niederwaldgebiet gepflanzt werden. Der Verband beträgt 6×4 m. Eichelsaaten sind nie ausgeführt worden.

Birke (*Betula pendula*)

Außer ihrer reichlichen natürlichen Verjüngung, die verhältnismäßig mühelos durch wenige Samenbäume zu erzielen war, wurde ihre Nachzucht auch

künstlich betrieben. Zur Nachbesserung auf stark vergrasteten Flächen wurden Loden (drei- bis fünfjährige Pflanzen) bevorzugt, während zur Ausfüllung von Verjüngungslücken der Kiefernplätzesaat Birkensamen im Verhältnis 4 : 1 beigemischt wurde.

Roterle (*Alnus glutinosa*)

Ihre Begründung erfolgt wie bei der Birke. In besonders nassen Partien werden sie auf erhöhten Grabestreifen angepflanzt. Zur Behebung der Barfrostgefahr wird auf den Plätzen die Grasnarbe ganz flach abgezogen und der Boden nur mit der Hacke etwas gelockert. Da der Wuchs der Roterle (*Alnus glutinosa*) im allgemeinen wenig befriedigt, Angaben über die Herkunft nirgends zu finden sind, wird nach DENGLE (1944, S. 206) neben der Standortsfrage auch das Rassenproblem für die geringe Leistung sowie den starken Befall durch den Erlenwürger (*Cryptorhynchus lapathi*) verantwortlich zu machen sein.

Ein 1843 unternommener Versuch, auf den trockeneren Stellen des Niederwaldes außer Birke die Weißerle (*Alnus incana*) einzubringen, muß als gescheitert angesehen werden. Das Saat- und Pflanzgut wurde vom damaligen Forstakademiedirektor Pfeil, Neustadt (Eberswalde), bezogen.

Esche, Spitzahorn, Rüster, Hainbuche

Bis auf die Hainbuche (*Carpinus betulus*), die laut Betriebswerk von 1853 nur in den Jagen 69, 70 in 100jährigen Exemplaren mit üppiger natürlicher Verjüngung vorkommt, fehlen alle diese Holzarten ursprünglich. 1854 werden die ersten Eschen (*Fraxinus excelsior*) als Starkheister gepflanzt. Die beiden einzigen gutwüchsigen Eschenhorste im gesamten Revier dürften aus dieser Zeit stammen, wogegen sämtliche jüngeren, im Zuge der Niederwaldumwandlung gesetzten Eschen keinesfalls befriedigen. Hierauf wird später noch zurückzukommen sein. Ein ähnliches Schicksal wie die Esche haben Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Rüster (*Ulmus spec.*) erlitten.

Obgleich die Königliche Forst Falkenhagen und die Gutsforst Bredow als Lieferanten des Pflanzgutes mit erwähnt werden, bleibt doch die Herkunftsfrage bei den verbrauchten Pflanzgutmengen offen.

3. Servitute

Waldweide

Zu Ende des 18. Jahrhunderts war die Stadtforst mit 3000 Stück Vieh belastet (Anlage 7). Die Hütungsberechtigten waren die Stadt Spandau mit Kämmerei-Vorwerk und Bohn'scher Meierei, das Königliche Amtsdorf Neuen-dorf und die Kämmerei Staaken. Beweidet wurde die gesamte Fläche bis auf die Schonungen, solange sie „dem Maule des Viehs nicht entwachsen“ waren, was in der Regel für die ersten 20 Jahre zutraf.

Anlage 7

Belastungen des Spandauer Stadtwaldes (ohne Nebenheiden)
durch Weideservitute um 1786

Schafe	2400 Stück
Kühe und Rinder	500 Stück
Pferde	60 Stück
Ochsen	30 Stück

Diese Überbesetzung mit Haustieren führte zwangsläufig zu starken Spannungen zwischen dem Magistrat und den Hütungsberechtigten, die jeden Versuch der Beschneidung ihrer Rechte auf Waldweide heftig bekämpften und dadurch indirekt Einfluß auf die Forstwirtschaft nahmen. In der natürlichen Verjüngung der Kiefer sah man daher die einzige Möglichkeit, beiden Interessengruppen gerecht zu werden. Wenn auch hier nicht gegattert werden durfte, so war doch mit dem Aufkommen einer Verjüngung zu rechnen, deren Lücken man dann durch „Saat aus der Hand“ nur noch zu schließen brauchte.

Erst durch das Edikt vom 14. September 1811 wird die Königlich Preussische Forstverwaltung in die Lage versetzt, sich dem Druck der Hütungsberechtigten mit Erfolg zur Wehr zu setzen. Hiernach können die „Schonungsanlagen so weit ausgedehnt werden, als es die Wiederkultur des Waldes bedarf“.

Dieses recht waldfreundlich zu nennende Gesetz bringt ebenfalls für die Stadtforst Spandau fühlbare Erleichterungen. Im Betriebsgutachten von 1832 wird daher die energische Forderung erhoben, „daß der künftig zu kultivierende Ort vor erfolgter Besamung sowohl von dem alten Holze, dem verkrüppelten horstweise und sonst vorhandenen Unterwuchse . . . geräumt werde, damit regelmäßige junge Holzbestände erzogen werden können“. Hierin wäre der Wendepunkt von der natürlichen zur überwiegend künstlichen Verjüngung der Kiefer zu sehen.

Bereits im Jahre 1853 kann das Staaken'sche Mithütungsrecht abgelöst werden gegen die Zusicherung des Magistrats, für die übrigen Weideinteressenten innerhalb der nächsten zehn Jahre die Fläche nicht weiter einzuengen. 1873 besteht nur noch ein „privates Hütungsrecht“ auf 130 Morgen mit 200 Schafen.

M a s t

Jede Großbürgerstelle hatte das Recht, zwei Schweine, jede Kleinbürgerstelle ein Schwein bei Vollmast einzutreiben. Je nachdem, ob es eine halbe, eine viertel oder eine achtel Mast war, wurde für die Mastberechtigten eingeteilt, „wieviel Pfoten jeder zur Mast senden kann“.

Aus der Lage des „Schweineringes“ im heute mit reinen Altkiefern bestandenen Jagen 42 kann eine weitere Bestätigung für den im 17. und 18. Jahrhundert wohl wegen Schonung der Eiche nicht ganz natürlichen hohen Eichenanteil gesehen werden. Auch RUBNER (1953, S. 412) mißt diesem Baum eine große Bedeutung als Futterspender für die damalige Zeit bei. Mit welcher Sorge sein stetiger Rückgang von den Ackerbürgern beurteilt wurde, ist einem Briefwechsel zwischen dem Magistrat und der Stadtverordnetenversammlung aus dem Jahre 1854 zu entnehmen. Ein Brückenbelag, der auf Geheiß des Magistrats statt aus Kiefern- aus Eichenholz geschnitten worden war, bildete sogar den Anlaß zu einer Magistratskrise. Wohl der gleichen Sorge um die Erhaltung der Masteichen entspringt ein Beschluß der Stadtverordnetenversammlung aus dem Jahre 1854, wonach Eichen nicht mehr „geplettet“ werden dürfen.

Der Zeitpunkt des Ablösens der Mastberechtigung vermag nicht angegeben zu werden. Es ist jedoch anzunehmen, daß sie mit zunehmender Einbürgerung der Kartoffel stark an Bedeutung verloren hat.

E. Methodik der Untersuchungen

Die Aufnahmetechnik wurde nach BRAUN-BLANQUET (1951, S. 60) durchgeführt, und zwar wurde als kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad die Artmächtigkeit unter Verzicht auf die Werte der Soziabilität angegeben. Zur Messung der Aziditätsschwankungen wurde von Mai bis Oktober 1954 monatlich aus der Hauptwurzelzone der die Waldgesellschaft repräsentierenden Kräuter eine Bodenprobe entnommen. Hierzu wurde nur das zwischen dem Hauptwurzelsystem bei jeder Pflanze befindliche Erdgut untersucht, das aus jedem Wurzelballen vorsichtig herauspräpariert wurde. Die Bestimmung des pH erfolgte auf elektrometrischem Wege in einer Bodenaufschwemmung mit n/10 Kaliumchloridlösung. Der Humusgehalt wurde mit Hilfe des Glühverlustes, der Bodenvorrat an Kalk und Kali mittels eines 10%igen Salzsäureauszuges, Stickstoff und Phosphorsäure im Kjeldahlaufschluß mit konzentrierter Schwefelsäure ermittelt.

Um auch bei den Messungen des Porenvolumens und der Wasserkapazität sämtliche auf mangelnder Organisation beruhende Fehlerquellen weitgehend auszuschalten, wurden diese Außenarbeiten ebenfalls an einem Tage durchgeführt. In jeder Waldgesellschaft wurde monatlich ein neuer Bodeneinschlag angelegt, aus dem in 10 bis 15 cm, 30 bis 35 cm und in einem Falle in 75 bis 80 cm Tiefe je zwei Eisenzyylinder von 56 mm ϕ und 40,5 mm Höhe vorsichtig eingetrieben, dicht verschlossen und noch am selben Tage zur Untersuchung angeliefert wurden. Die Bestimmung des Porenvolumens und der Wasserkapazität erfolgten nach MITCHERLICH (Methodenbuch Bd. I, S. 32 und 37).

Zur Ermittlung des Wassergehaltes der Probe bei Anlieferung wurden 10 g Einwaage 3 Stunden lang bei 105 °C in einen Trockenschrank gestellt und danach abermals gewogen.

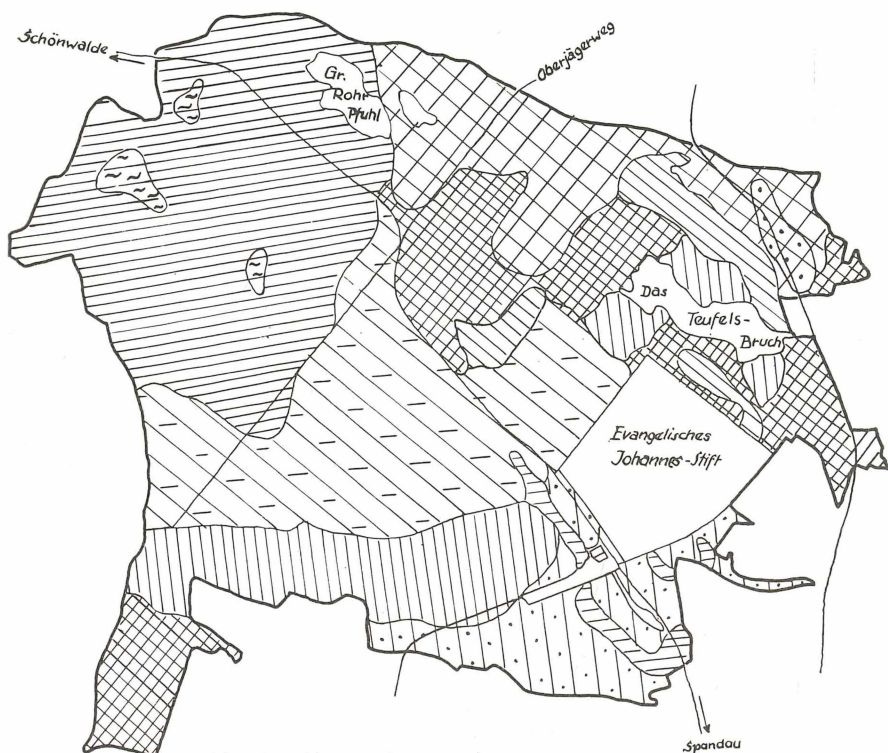
Die Korngrößenbestimmung wurde nach dem Trockensiebverfahren und der Schlämmanalyse (nach ATTERBERG) vorgenommen (Methodenbuch S. 17 und 21). Zu festen Klumpen verbackene Bodenteile wurden zuvor auf mechanischem Wege völlig dispergiert. Der Ton (0,002 mm) ist bei der prozentualen Verteilung der einzelnen Fraktionen zunächst unberücksichtigt geblieben, dann aber, nach Vermengung der Probe, gesondert bestimmt worden.

F. Die heutigen Waldgesellschaften

Bei der pflanzensoziologischen Bearbeitung des Spandauer Stadtwaldes konnten folgende Wald- und Forstgesellschaften ausgeschieden werden (siehe auch Anlage 8):

1. Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes
2. Die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft
3. Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes
4. Der *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes
5. Der *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes
6. Der Erlen-Stieleichenwald

Diese Wald- und Forstgesellschaften werden nachstehend im einzelnen beschrieben und die in ihnen gewonnenen Untersuchungsergebnisse mitgeteilt.



Karte der Waldgesellschaften

Anlage 8

Kiefernwald		<i>Deschampsia flexuosa</i> - Typ
		<i>Vaccinium Myrtillus</i> - reiche Ki.-Forstges.
Traubeneichenwald		<i>Deschampsia flexuosa</i> - Typ
		<i>Calamagrostis arundinacea</i> - Typ (produkt.-schw. Untertyp)
		<i>Calamagrostis arundinacea</i> - Typ (produktionsreicher Untertyp)
Stieleichen-Birkenwald		<i>Holcus mollis</i> - Typ (trockener Untertyp)
		Übergang vom Stieleichen-Heinbuchen- zum Stieleichen-Birken-Wald (frischer Untertyp)
Erlen-Stieleichenwald		feucht-frische Artengruppe
		feucht-nasse Artengruppe

1. Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes

Er beschränkt sich auf einige wenige Dünenzüge und arme Geländerücken in den Jagen 12 bis 15 und 23 sowie auf die Rehberge. Es sind dies Waldteile mit einem Grundwasserstand von mehr als 4 m unter Flur (vgl. Anlage 9).

Waldgesellschaft: *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes

Tag der Aufnahme: 16. bis 19. Juni 1954

Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 12—15; 23 33 m über NN

Geologische Formation, Geländeausf.: Diluvium (Talsand), eben

Niederschläge: 600 mm

Größe der Aufnahmefläche: 2500 m²

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	20	21	22	23	23	23	23	24	24	26	

Baumschicht

<i>Pinus silvestris</i>	4	3	5	4	3	5	4	3	3	4	V
<i>Betula pendula</i>	2	2		1	2	1	2	2		1	IV
<i>Quercus Robur</i>			+	1					r	+	II
<i>Quercus petraea</i>			1					1	r		II

Strauchschicht

<i>Pinus silvestris</i>	2	2	2	2	1		3	3	+	1	V
<i>Quercus Robur</i>			1		+	1	+	1	1	1	IV
<i>Sorbus aucuparia</i>	+		r	1	1	+	+	1		1	IV
<i>Quercus petraea</i>		+	+			1		+	1	+	III
<i>Rhamnus Frangula</i>		1		+		1		2	r	+	III
<i>Prunus serotina</i>			+				1		+		II

Krautschicht

<i>Deschampsia flexuosa</i>	5	4	5	3	3	5	4	3	4	3	V
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	2	+	2		+	2	2	+	1	V
<i>Rumex Acetosella</i>	1	2	1	2	1	+	2	1	2	2	V
<i>Hieracium Pilosella</i>	1	2	+	1	2	1	1	2	3	2	V
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	2	+	3	2	+	2	3	1	2	V
<i>Calluna vulgaris</i>	+	2		+	2	+	2	2	2	1	V
<i>Carex arenaria</i>		+	+	1	2		1	1	+	1	IV
<i>Luzula campestris</i>	+	1	1		2	1	+	+		1	IV
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1				1	r	2		1	1	III
<i>Luzula pilosa</i>	1		+	+	1	1				+	III
<i>Carex pilulifera</i>	1			1	1	+				+	III
<i>Festuca ovina</i>		2		2		2		2	2	1	III
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+							2	+	r	II
<i>Dryopteris austriaca</i>	1	1					+	1			II
subspec. <i>spinulosa</i>											
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				2		1		1	+		II
<i>Euphorbia Cyparissias</i>		+			1	2	2				II
<i>Molinia coerulea</i>	r		1	1	+						II
<i>Melampyrum pratense</i>							2			1	I
<i>Holcus mollis</i>			1		+						I
<i>Agrostis tenuis</i>		+		2							I
<i>Veronica officinalis</i>						1			+		I
<i>Sieglingia decumbens</i>			1				+				I

Moosschicht

<i>Hylocomium Schreberi</i>	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	V
<i>Ceratodon purpureus</i>		2	2	2	2	2		2	2	2	IV
<i>Webera nutans</i>	1				2	1	1	+		1	III
<i>Dicranum scoparium</i>		1					1		2	1	II
<i>Dicranum undulatum</i>	1			1	1						II
<i>Hypnum cupressiforme</i>		1		1	+						II
<i>Polytrichum piliferum</i>			2								I
<i>Lycopodium clavatum</i>									2		I
<i>Scleropodium purum</i>							1	+			I

Die Baumschicht wird von einem dürrtigen Kiefernbestand, dem nur ganz vereinzelt Birke (*Betula pendula*) und Eiche (*Quercus spec.*) beigemischt sind, gebildet. Mit zunehmender Entfernung vom Grundwasserspiegel werden die Stammlängen merklich kürzer, und die Kronen wölben sich stärker ab.

Eine Strauchschicht als wirksamer Bodenschutz fehlt. Nur vereinzelter Auftreten von *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* u. a. unterbricht hin und wieder das eintönige Reinbestandsbild. Dies ändert sich für kurze Zeit im Juli und August, wenn die blühende Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) einen fahlgelben Teppich über den Erdboden spannt und dadurch wundervolle Kontraste zu den dunklen Baumstämmen herstellt. *Deschampsia flexuosa* beherrscht das Vegetationsbild, ohne dabei besonders üppig im Wuchs zu sein. Außerdem sind zu finden: *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum pratense*, *Rumex Acetosella*, *Calluna vulgaris*, *Carex arenaria*, *Festuca ovina*, *Veronica officinalis*, *Pyrola secunda*, *Lycopodium clavatum* (Jagen 12).

Recht gut läßt sich die Anspruchslosigkeit der einzelnen Pflanzen am südwestlichen Abhang des Rehberges verfolgen, der dem Wind und der Sonneneinstrahlung stark ausgesetzt ist. Die beiden *Vaccinium*-Arten sind hier nicht mehr anzutreffen. Statt dessen reichen *Deschampsia flexuosa*, *Rumex Acetosella*, *Hieracium Pilosella* und *Festuca ovina* mit nachlassender Vitalität bis auf die Dünenkette hinauf. In einer Hangmulde stellt sich wohl als Folge besserer Feuchtigkeitsverhältnisse (Sammelbecken des abfließenden Regenwassers) horstweise *Melampyrum pratense* ein, einzeln durchmischt mit *Carex pilulifera*.

An Moosen sind, vom halben Hang aufwärts, *Dicranum undulatum*, *Dicranum scoparium* und *Webera nutans* zu finden. Auf der trockenen Kuppe gedeiht nur noch *Ceratodon purpureus*.

Der Boden ist ein tiefgründiger, schmutziggelber, trockener, lockerer Feinsand von mittlerem Spatgehalt (Orthoklase finden sich hierin häufig). Die oberste Bodenschicht hat eine Mächtigkeit von 20 cm und ist gebleicht. Eine dünne, trockene, kohlige Moderschicht leitet zum darunterliegenden B-Horizont über. Die Kiefer durchwurzelt den Boden durchschnittlich bis zu einer Tiefe von 2 m. Einzelne verfestigte Rostbänder lassen die Pfahlwurzel zuweilen vorher aufsitzen.

Anmerkung:

Die Aufnahmetechnik wurde nach BRAUN-BLANQUET (1951, S. 60) durchgeführt, und zwar wurde als kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad die Armächtigkeit unter Verzicht auf die Werte der Soziabilität angegeben. Es bedeutet:

- r = äußerst spärlich mit sehr geringem Deckungswert;
- ± = spärlich mit sehr geringem Deckungswert;
- 1 = reichlich, aber mit geringem Deckungswert oder ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert;
- 2 = sehr zahlreich oder mindestens $\frac{1}{20}$ der Aufnahmefläche deckend;
- 3 = $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig;
- 4 = $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig;
- 5 = mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig.

Die Stetigkeit der Arten in den einzelnen Aufnahmen wird durch „Stetigkeitsklassen“ angegeben, wobei die Klasse I die Stetigkeitswerte 1 bis 20 % ..., die Klasse V 81 bis 100 % umfaßt.

Waldgesellschaft: *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft

Tag der Aufnahme: 21. bis 23. Juni 1954

Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 27—33; 42—48; 60—61; 53 32 m über NN

Geologische Formation, Geländeausf.: Diluvium (Talsand), eben

Niederschläge: 600 mm

Größe der Aufnahmefläche: 2500 m²

Nr. der Aufnahme	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	31	34	34	35	36	37	39	39	45	48	

Baumschicht

<i>Pinus silvestris</i>	5	4	4	5	3	5	4	4	2	5	V
<i>Quercus Robur</i>		1	2		1	2	+	1	2	3	V
<i>Quercus petraea</i>	1			2	1		+	2	2	1	IV
<i>Betula pendula</i>				+	1	1		2		1	III

Strauchschicht

<i>Rhamnus Frangula</i>	2	2	+	+	+	1	+	+	2	1	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	V
<i>Prunus serotina</i>	2	+	1		2	1	+	+	2	2	V
<i>Quercus Robur</i>	1	2	3	2	4	1	+	2	4	4	V
<i>Quercus petraea</i>			1	2	2		1	3		1	III
<i>Betula pendula</i>	r	+		r		1			1	1	III
<i>Pinus silvestris</i>		2		2			2	2	1	2	III

Krautschicht

<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2	3	4	4	3	2	2	5	2	5	V
<i>Deschampsia flexuosa</i>	4	2	2	2	1	1	1	1	3	2	V
<i>Carex pilulifera</i>	1	+	+	1	+	+	1	+		1	V
<i>Luzula pilosa</i>	1	+	+	1	1	1	+	+	1	1	V
<i>Dryopteris austriaca</i> subspec. <i>spinulosa</i>	1	1	1	2	1		+	+	1	1	V
<i>Maianthemum bifolium</i>	2	2	2	1		1	2	2	2	1	V
<i>Sieglingia decumbens</i>	1	+	1	+		+	1	1	+	+	V
<i>Viola silvatica</i>	1	+	+	1	1	2	1	+	+	1	V
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	r	1			+	1	+	2	V
<i>Molinia coerulea</i>	2	+	+		2	2	+	r	+	1	V
<i>Pteridium aquilinum</i>	2	2	2	1	2	3	3	+	2	1	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	+		1	+	1	+	+	1	1	V
<i>Agrostis tenuis</i>	2	2	1	1	+	1	2	2	2	2	V
<i>Moehringia trinervia</i>		1	+		1	2		1	2	+	IV
<i>Poa pratensis</i>	2	2	1	+		2	+		1	+	IV
<i>Hypericum perforatum</i>		+	1	1			+	+	1	+	IV
<i>Veronica officinalis</i>	1			+	+	+	1		+	1	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1		+	+	1	+	+	+	IV
<i>Melampyrum pratense</i>	2		2	2	+	1		1	2	1	IV
<i>Rubus idaeus</i>	1	2	1	2		+	1	2		1	IV
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1		1	+	r			+	+	2	IV
<i>Calamagrostis epigeios</i>		2	2		2		2		2	1	III
<i>Rubus fruticosus</i>		2			2		2	2	2	1	III
<i>Calluna vulgaris</i>		2		+	+		+		1	+	III
<i>Hieracium murorum</i>			+		1	1		+	1	1	III
<i>Hieracium Lachenalii</i>	1		2		2		2		2	1	III
<i>Holcus mollis</i>			1		1	2	+	1	2		III
<i>Festuca rubra</i>				+		+		1		1	II
<i>Euphorbia Cyparissias</i>					2	2			1	1	II
<i>Lathyrus montanus</i>					+				1	+	II
<i>Calamagrostis canescens</i>		2				2				+	II
<i>Rumex Acetosella</i>		+				1			1		II

Anlage 10

Nr. der Aufnahme	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Stetig-
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	31	34	34	35	36	37	39	39	45	48	keits-
											klasse
<i>Nardus stricta</i>				+				2	1		II
<i>Festuca ovina</i>				1				2	2		II
<i>Hieracium Pilosella</i>					1						I
<i>Veronica Chamaedrys</i>	1		+								I
<i>Fragaria vesca</i>							2		1		I
<i>Vicia Cracca</i>									1	1	I

Moosschicht

<i>Hylocomium Schreberi</i>	4	2	5	4	3	3	4	3	2	4	V
<i>Scleropodium purum</i>		2	1	2	2	3	2	2		1	IV
<i>Webera nutans</i>	2					2		1	2	1	III
<i>Ceratodon purpureus</i>				2			2	2	2	2	III
<i>Dicranum scoparium</i>	1	2					1			1	II
<i>Dicranum undulatum</i>					1		2		3	2	II
<i>Mnium affine</i>						2	2				I
<i>Dicranella heteromalla</i>			1			1					I
<i>Buxbaumia aphylla</i>									1		I

Das pH in den oberen 5 cm der Bodenschicht liegt zwischen 4,5 bis 4,7 und steigt bis zu 2 m Tiefe auf 6,0 bis 6,5 an. Gleichzeitig erhöht sich der Feinsandanteil von 85 auf 95 %.

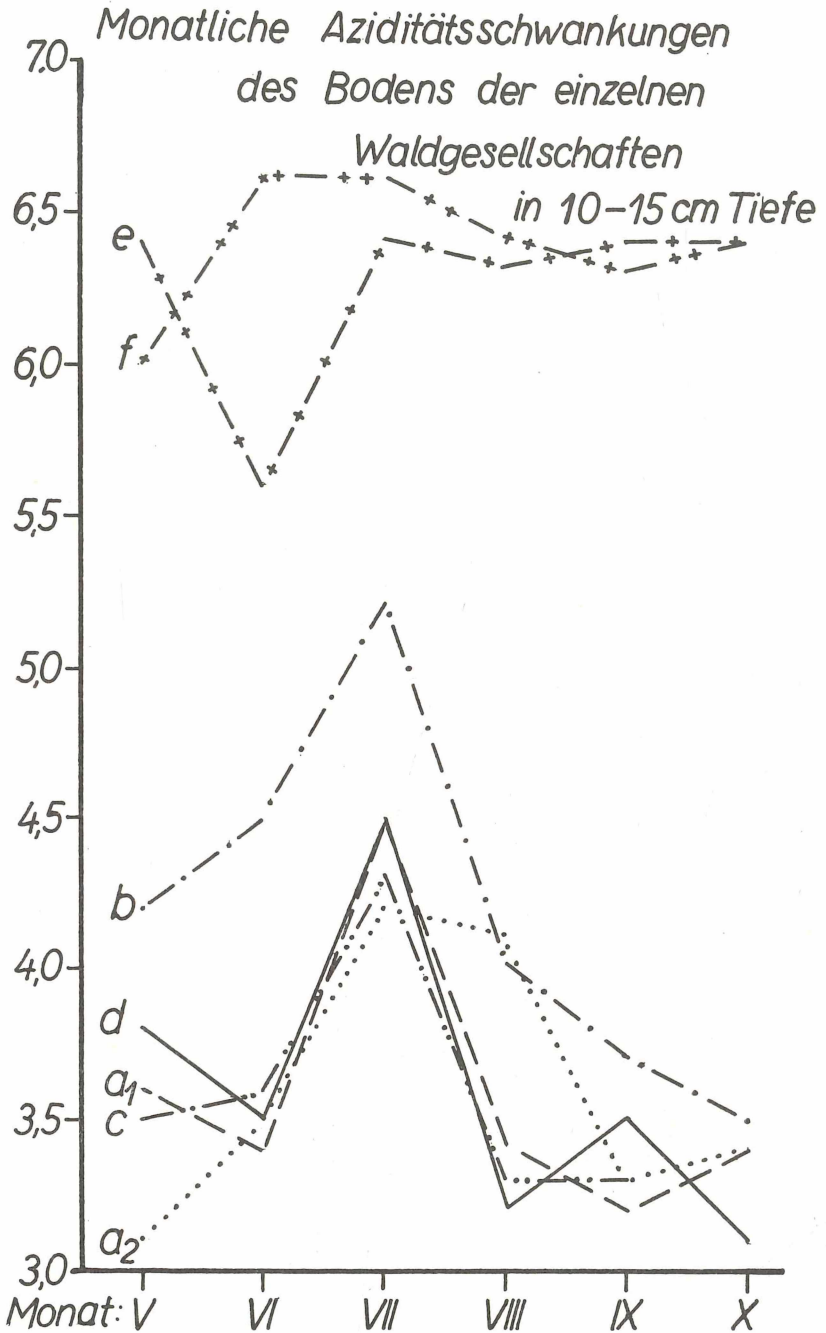
2. Die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft

In ihr stocken heute massenreiche, aus Kunstverjüngung hervorgegangene, zum Teil mit Stieleiche (*Quercus Robur*) und Sandbirke (*Betula pendula*) durchstellte Kiefernalthölzer. Die westlich der Kuhlake gelegenen Teile dieser Forstgesellschaft sind 1948/49 kahl abgetrieben worden. Im Gegensatz zum *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes herrscht in den hierfür in Frage kommenden Jagen eine größere Bodenfrische (über die Pflanzendecke vgl. Anlage 10). *Vaccinium Myrtillus* herrscht absolut vor. *Vaccinium Vitis-idaea* ist stets einzeln oder truppweise beigemischt. Über seine ökologische Stellung läßt sich kein klares Bild gewinnen. Es löst *Vaccinium Myrtillus* nicht nur auf den Dünenrücken ab, sondern geht in den frischen Dünenkehlen der Nordwestflanke sogar zur Faziesbildung über. Zu den bereits im *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes erwähnten Arten treten vor allem *Maianthemum bifolium*, *Dryopteris austriaca* subsp. *spinulosa*, *Agrostis tenuis*, *Molinia coerulea* u. a. Im Schutze der Zwergsträucher hat sich eine dichte, 6 bis 8 cm starke Astmoosdecke entwickeln können, die etwa zu 80 % aus *Hylocomium Schreberi* und zu 20 % aus *Scleropodium purum* besteht. An frischeren Stellen, z. B. unter Eichenaufschlag, verschiebt sich dieses Verhältnis zugunsten von *Scleropodium purum*.

In der Strauchschicht finden sich regelmäßig *Sorbus aucuparia* und *Rhamnus Frangula*. Die Stieleiche zeigt eine derart große Bereitwilligkeit zur natürlichen Verjüngung, daß die Jagen 29 und 30 einen Unterbau durch sie erhalten haben.

Um Gewißheit darüber zu erhalten, daß dieser Eichenunterwuchs auch wirklich auf natürlichem Wege entstanden ist, wurden einzelne Stieleicheln unter den natürlichen Bedingungen im Frühjahr 1955 ausgelegt und ihre Kei-

mung beobachtet. Es zeigte sich, daß die Eichel keinesfalls der Moder- oder Mineralbodenschicht aufliegen muß, um nach der Keimung weiterwachsen zu



Anlage 11

Monatliche Aziditätsschwankungen des Bodens der einzelnen Waldgesellschaften
in 10 bis 15 cm Tiefe

- a₁ *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft (Nord-West-Hang)
- a₂ *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft (Süd-Ost-Hang)
- b *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes
- c *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes, Forstgesellschaft
- d *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes
- e Erlen-Stieleichenwald, feucht-frische Ausbildung
- f Erlen-Stieleichenwald, feucht-nasse Ausbildung

können, sondern daß die Keimwurzel eine 6 bis 8 cm starke Astmoosdecke erfolgreich zu durchwurzeln vermag.

Die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Forstgesellschaft ist jedoch nicht immer einheitlich ausgebildet. So zeichnen sich vor allem geringe Bodensenken durch recht üppigen Bestand von trupp- und scharenweis auftretender *Molinia coerulea*, *Lysimachia vulgaris* und *Pteridium aquilinum* aus. Ganz ähnlich sind die ehemaligen Tümpel und ursprünglich wasserführenden grabenartigen Vertiefungen bewachsen, die heute — bis auf geringe Ausnahmen — sämtlich verlandet sind.

Interessant ist ferner die Sukzession nach Kahlschlag. Das unter dem Kronendach der Altkiefern recht gut gedeihende *Vaccinium Myrtillus* beginnt nach der Freistellung im Wuchs zu kümmern. In den ersten zwei Jahren danach vermag es sich zwar noch am Leben zu erhalten, fällt dann aber nach den im Spandauer Stadtwald angestellten Beobachtungen vor allem dem Frost zum Opfer (vgl. auch RUBNER 1953, S. 517). Demgegenüber scheint *Vaccinium Vitis-idaea* gegen Frost sowie direkte Sonnenbestrahlung verhältnismäßig unempfindlich zu sein. Es behält im Untersuchungsgebiet selbst nach mehrjähriger Freilage seine tief dunkelgrüne Farbe bei.

Mit dem Rückgang des *Vaccinium Myrtillus* nach Kahlschlag breitet sich *Calamagrostis epigeios* mehr und mehr aus. Dieses sich durch Stolonen und Samen sehr schnell vermehrende Gras hat bereits zwei Jahre nach Kahlschlagführung — also etwa gleichzeitig mit dem Verschwinden von *Vaccinium Myrtillus* — die Freifläche mit Horsten durchsetzt, die sich zu einer verfilzten Rasendecke auswachsen.

Dies fälschlicherweise oft als „Segge“ bezeichnet Gras (*Calamagrostis epigeios*) wird somit zu einem ersten Hindernis auf den jungen Forstkulturen. Nach eigenen Beobachtungen scheint es auf grundwasserfernen Standorten die etwas nährstoffreicheren Partien anzuzeigen.

Sobald sich die nachfolgende Kultur zu schließen beginnt, geht *Calamagrostis epigeios* offenbar unter dem Einfluß abnehmender Lichtintensität stark zurück. Ausschließlich auf Fehlstellen und Lücken ist es noch anzutreffen. Statt dessen überzieht *Deschampsia flexuosa* in einem dichten, sterilen Rasen den Boden zusammen mit *Hylocomium Schreberi* (vgl. auch HARTMANN 1926, S. 243). Vom Stangenholzalter ab setzt von den Bestandsrändern her zögernd die Unterwanderung durch *Vaccinium Myrtillus* ein, die mit zunehmender Auflockerung des Kronendaches truppweise nach innen fortschreitet. Dieser an der Westseite des Jagen 28 recht gut zu beobachtende Vorgang leitet somit wieder zur *Vaccinium Myrtillus*-reichen Forstgesellschaft über.

Der Boden wird von einer podsoligen Braunerde gebildet, von der aus dem Jagen 28 nachstehende Profilbeschreibung gegeben wird:

1 cm	Förna
0— 2 cm	dunkelbrauner, rohhumusartiger Moder
0— 20 cm	braungrauvioletter, frischer, lockerer, stark humoser, von Beer- kraut- und Graswurzeln stark durchsetzter Feinsand
20— 60 cm	braungelber, humusarmer, lockerer, frischer, gut durchwurzelter, wenig schluffiger Feinsand
60—130 cm	schmutzigweißer, lockerer, frischer, reich mit Rostflecken und -bändern durchsetzter, gering spathaltiger, mäßig durchwurzelter Feinsand
130—170 cm	grauweißgelblicher, lockerer, frischer, mäßig spathaltiger, schwach rostfleckiger Feinsand
170—190 cm	rostfarbener, feuchter, lockerer, spatreicher, feinsandhaltiger Grobsand
ab 190 cm	Grundwasser, leicht getrübt, mit 75 mg CaO/l

Der Nährstoffgehalt ist folgender:

Tiefe der Entnahme cm	pH	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%	K ₂ O Gew.-%	N Gew.-%	P ₂ O ₅ Gew.-%
5 — 25	4,2	6,1	0,06	0,05	0,10	0,06
135 — 145	4,6	0,6	0,04	0,06	0,04	0,016
200 — 210	4,9	0,2	0,04	0,04	0,03	0,012

Der mechanische Bodenaufschluß ergibt folgendes Bild:

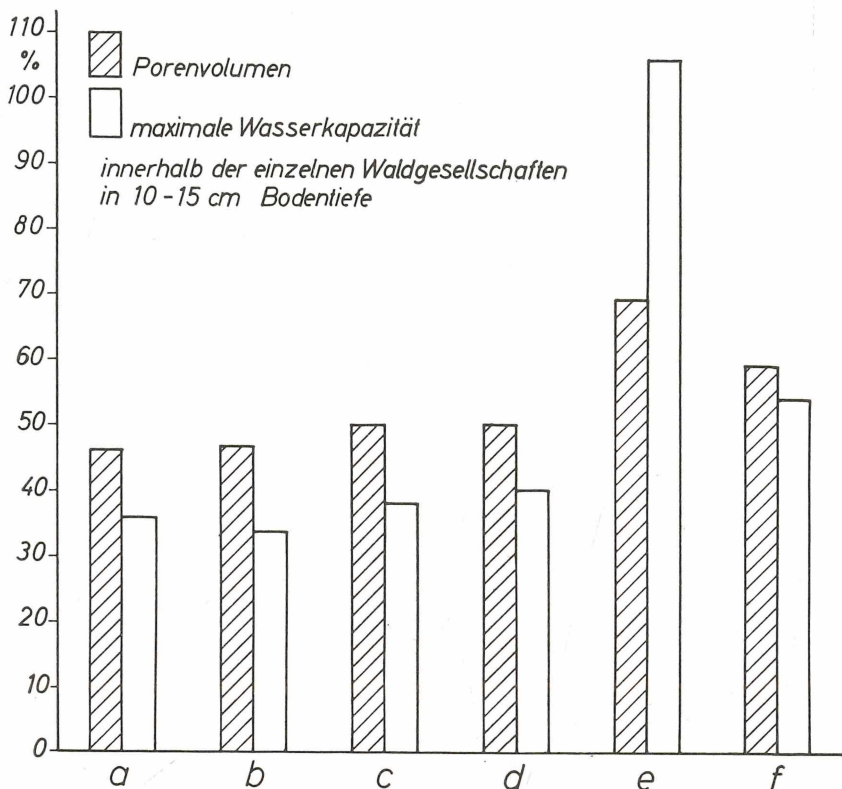
Tiefe der Entnahme cm	Grobsand Gew.-%	Feinsand Gew.-%	Schluff Gew.-%	Ton Gew.-%
0 — 5	8,9	87,8	3,3	1,5
35 — 45	7,2	92,2	0,6	0,7
180 — 230	68,2	31,5	0,3	0,2

Die Untersuchungsergebnisse beider Analysen zeigen, daß es sich um einen wenig nährstoffreichen, schluff- und kolloidarmen Talsand handelt.

Das Porenvolumen des Bodens liegt in 10 bis 15 cm Tiefe zwischen 38 bis 55 %, in 30 bis 35 cm Tiefe zwischen 27 bis 47 %. Die Werte für maximale Wasserkapazität schwanken in denselben Tiefenstufen zwischen 28 bis 41 % und 18 bis 32 %. Der Wassergehalt bei Probenanlieferung liegt von Mai bis Juli zwischen 5 bis 10 % und steigt von da ab im Oberboden allmählich bis auf 14,6 % im Oktober an. Ähnlich, bis auf einen geringen Abfall im August, verläuft die Entwicklung in 30 bis 35 cm Tiefe, jedoch liegt der Oktoberwert hier nur bei 9,8 % (Anlagen 12, 13).

Was die Dünenrippen anlangt, so scheinen sich deren Nordwest- und Südostabhänge nicht wesentlich zu unterscheiden. Jedenfalls bewegen sich die pH-Werte in den Wurzelzonen der gleichen Krautarten an beiden Abhängen innerhalb der normalen Streuung. Auffallend ist der plötzliche pH-Anstieg auf beiden Standorten im Juli und ihr unterschiedlicher Abfall gegen Ende der Vegetationsperiode (Anlage 11). Nur im August ergibt sich ein größerer Unterschied. Während das pH am Nordostabhang bereits wieder auf 3,4 herab-

gesunken ist, zeigt der trockenere Südwestabhang noch einen Wert von 4,1 und somit kaum einen Rückgang. Erst im September liegt das pH beider Standorte wieder gleich.



Anlage 12

Porenvolumen und maximale Wasserkapazität innerhalb der einzelnen Waldgesellschaften in 10 bis 15 cm Bodentiefe

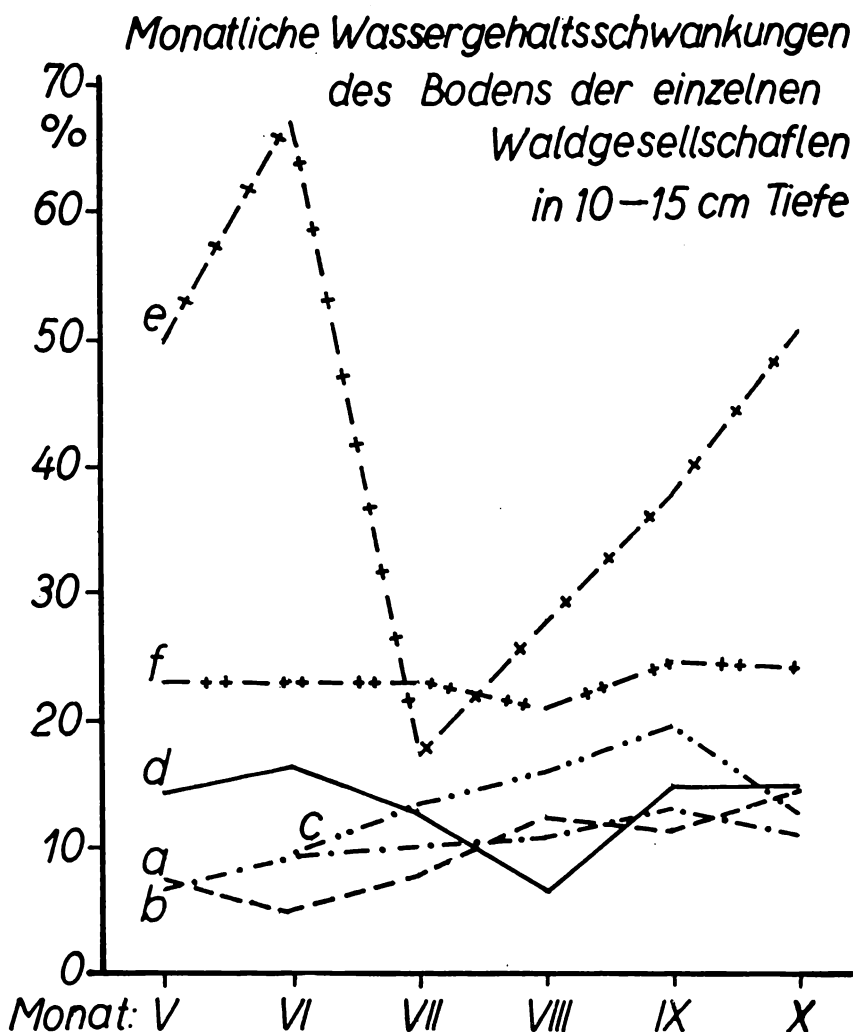
- a *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft
- b *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes
- c *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes, Forstgesellschaft
- d *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes
- e Erlen-Stieleichenwald, feucht-frische Ausbildung
- f Erlen-Stieleichenwald, feucht-nasse Ausbildung

Anlage 13

Monatliche Wassergehaltsschwankungen des Bodens der einzelnen Waldgesellschaften in 10 bis 15 cm Tiefe (Mai bis Oktober 1954)

- a *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft
- b *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes
- c *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes, Forstgesellschaft
- d *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes
- e Erlen-Stieleichenwald, feucht-frische Ausbildung
- f Erlen-Stieleichenwald, feucht-nasse Ausbildung

Niederschlagshöhe in Berlin-Dahlem nach der Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes Berlin für April bis Oktober 1954: April 44,0 mm, Mai 54,5 mm, Juni 50,5 mm, Juli 165,5 mm, August 128,5 mm, September 105,5 mm, Oktober 58,0 mm.



Die Ansicht FÉHÉRS und KISS' (1934, S. 57), die beide auf unterschiedlich exponierten Standorten verschiedene Werte der Wasserstoffionenkonzentration feststellten, konnte im vorliegenden Falle nicht bestätigt werden.

3. Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes

Sein inselartiges Vorkommen erstreckt sich auf die Dünen der Jagen 24 bis 26 und 37 bis 41. Floristisch steht dieser Typ dem *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes recht nahe (Anlage 14), jedoch wird er durch *Agrostis tenuis*, *Holcus mollis*, *Viola silvatica* und *Maianthemum bifolium* bereichert.

Nach SCAMONI (1951, S. 80) können die beiden letztgenannten als Differentialarten gegenüber dem Kiefernwald gewertet werden.

Durch Kiefernreinanbau sind diese Standorte vielfach in Forstgesellschaften umgewandelt worden. Wo dagegen die Traubeneiche (*Quercus petraea*)

Waldgesellschaften: *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes Anlage 14
 Tag der Aufnahme: 16. bis 19. Juni 1954
 Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 24—26; 37—41 32 m über NN
 Geologische Formation, Geländeausf.: Diluvium (Talsand), eben
 Niederschläge: 600 mm
 Größe der Aufnahmeffläche: 2500 m²

Nr. der Aufnahme	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	26	26	27	29	29	31	32	33	34	36	

Baumschicht

<i>Pinus silvestris</i>	5	5	4	5	4	2	4	2	1	3	V
<i>Quercus petraea</i>	+	+		2	2	3	1	1	4	2	V
<i>Quercus Robur</i>	+			1	2	2	1	2	1	+	IV
<i>Betula pendula</i>			1		+	2		2	+	2	III

Strauchschicht

<i>Sorbus aucuparia</i>	+	1	1	+	+	r	1	2	1	2	V
<i>Quercus petraea</i>	2	2	2	1	2	+	1	2	2	2	V
<i>Pinus silvestris</i>			+		2	1	2	+	1	1	IV
<i>Quercus Robur</i>	1		+	2	2	+	2	+	+		IV
<i>Rhamnus Frangula</i>	+		+	1	r		+	1	r	2	IV
<i>Betula pendula</i>			2			1	r	1	+	1	III
<i>Prunus serotina</i>	1	1	2						2	1	III

Krautschicht

<i>Deschampsia flexuosa</i>	5	5	4	5	4	3	3	3	3	4	V
<i>Pteridium aquilinum</i>	1		1	+	1	+	2	1	2	+	V
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	r	2	+	2	2	1	2	2	2	V
<i>Luzula pilosa</i>	1	1	1	+	1	1	+	1	+	1	V
<i>Melampyrum pratense</i>	+	1	2		2	2	2	2	2	1	V
<i>Veronica officinalis</i>	1	1	+	2	2	1	+	+	2	1	V
<i>Holcus mollis</i>		+	2	2	1	+	3	2	2	+	V
<i>Agrostis tenuis</i>	+	r	1	+	2	2	2	2	2	1	V
<i>Viola silvatica</i>	+	+		1	1	1	1	1	1	+	V
<i>Maianthemum bifolium</i>	1			1	2	2	1	2	2	2	IV
<i>Rumex Acetosella</i>		1	+	+	1	2	1	1		1	IV
<i>Hieracium Pilosella</i>	1	+	1	1	2	+			+	2	IV
<i>Luzula campestris</i>		+	+	1		+	1		1	+	IV
<i>Carex pilulifera</i>	1	2	1	+		2	1		2	1	IV
<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>spinulosa</i>	2	2		2	+	1	r	+			IV
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1		r	r			2	r		+	III
<i>Calluna vulgaris</i>			2		2	2	1	1	1		III
<i>Festuca ovina</i>					1	+	1	2	1	1	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				+	1		2		2	r	III
<i>Sieglingia decumbens</i>		2		1	+	r		+		1	III
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	2	1	+							2	II
<i>Molinia coerulea</i>							1		+		I
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>							1			r	I
<i>Carex arenaria</i>		1						2			I

Moosschicht

<i>Hylocomium Schreberi</i>	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Dicranum undulatum</i>	1	2	2	2	2	2		2	2	2	IV
<i>Webera nutans</i>		2		1			2	1	2	2	III
<i>Scleropodium purum</i>	2						1	2	1	+	III
<i>Dicranum scoparium</i>		1	1		1					1	II
<i>Ceratodon purpureus</i>		1	2					2			II
<i>Leucobryum glaucum</i>						2			2	1	II
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1							1	+		II
<i>Polytrichum piliferum</i>				2		1					I

Waldgesellschaft: *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes

Tag der Aufnahme: 5. bis 7. Juli 1955

Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 11; 21; 22; 35; 36; 37—38; teilweise 50; 51
33—35 m über NN

Geologische Formation, Geländeausf.: Diluvium (Talsand), eben-wellig

Niederschläge: 600 mm

Größe der Aufnahmefläche: 2500 m²

Nr. der Aufnahme	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	44	46	47	50	50	52	52	63	68	73	

Baumschicht

<i>Quercus petraea</i>	2	2	4	1	3	3	2	3	3	2	V
<i>Quercus Robur</i>	1	1	1	+	2	1	1	+	r	+	V
<i>Betula pendula</i>	1	+	+	+	+	2	1	+	1	1	V
<i>Pinus silvestris</i>	4	4	2	5	+	2	3	2	2	3	V
<i>Carpinus Betulus</i>			+	1	r			3	1	1	III
<i>Fagus sylvatica</i>									+	1	I
<i>Picea Abies</i>			+								I

Strauchschicht

<i>Quercus petraea</i>	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	V
<i>Quercus Robur</i>	1	1	+	+	+	1	+	1	1	+	V
<i>Betula pendula</i>	1	+	+	+	+	2	2	r	1	+	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	1	2	1	2	1	1	+	1	V
<i>Rhamnus Frangula</i>	+	+	r	+	r	1	+	r	+	+	V
<i>Carpinus Betulus</i>		r		r	+			2	1	2	III
<i>Corylus Avellana</i>								1	2	2	II
<i>Crataegus spec.</i>							+	+		1	II
<i>Rosa canina</i>						+		1	r	1	II
<i>Euonymus europaeus</i>									+	1	I
<i>Populus tremula</i>							1	1		+	II

Krautschicht

<i>Veronica Chamaedrys</i>	1		1	+	+	1	+	1	1	2	V
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1	2	+	3	1	1	1	1	1	2	V
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	3	1	1	3	2	3	2	+	1	V
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	V
<i>Agrostis tenuis</i>	3	1		1	1	2	2	1	2	2	V
<i>Veronica officinalis</i>	+	+	+	1	1	1	1	1	1	+	V
<i>Luzula pilosa</i>	1	1	2	2	1	+	1	+	1	1	V
<i>Rubus idaeus</i>	1		+	1	+	1	2	1	2	2	V
<i>Rubus fruticosus</i>	1	1		+	+	1	+	2	+	1	V
<i>Carex pilulifera</i>	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	V
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	1	2	2	1	1	1	1	2	2	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	r	+	+	+	+	r	+	r	1	+	V
<i>Holcus mollis</i>	1	1	+	1	+	2	2	1	+	+	V
<i>Viola sylvatica</i>	1	1	1	1	1	1	+	1	1	+	V
<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>spinulosa</i>	1	1	1	2	1	1	+	2	1	1	V
<i>Poa pratensis</i>	+	1	2	1	2	2	1	1	2	2	V
<i>Hieracium murorum</i>	1	+	+	+	1	+	+	1	1	+	V
<i>Hieracium Lachenalii</i>	1	1	1	1		+	+	2	2	+	V
<i>Melampyrum pratense</i>	2	2	+	2	3	2	1	2	1	1	V
<i>Moehringia trinervia</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	V
<i>Polygonatum officinale</i>	+	1	+	1	1	1	1	1	1	+	V
<i>Galium verum</i>	1	+		r	+	2	2	+	1	2	V
<i>Rumex Acetosella</i>	+	1	+	+	+	2	2	1	+	r	V
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	r	+	2	1	1	2	2	2	2	2	V
<i>Hieracium Pilosella</i>	1	1	+	+	+	2	2	1	r	+	V
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	V
<i>Festuca ovina</i>		+			r	1	1	+	1	1	IV

Anlage 15

Nr. der Aufnahme	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Stetigkeits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	44	46	47	50	50	52	52	63	68	73	
<i>Campanula rotundifolia</i>		1	1	+	+	+	1		1	+	IV
<i>Achillea millefolium</i>		+	+	+	+	+	1	1	+	+	III
<i>Fragaria vesca</i>		r	1	2	1	1	1	1	2	2	V
<i>Oxalis Acetosella</i>			2	2	2	1	1	2	1	2	IV
<i>Calamagrostis epigeios</i>	2	2		1	1	3	2		2	+	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+			+	+	1		+	+	IV
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+		+		2	r	+				III
<i>Convallaria majalis</i>			1	+		+	1		+	1	III
<i>Sieglingia decumbens</i>		+		r		+	+				II
<i>Festuca heterophylla</i>								+	1	1	II
<i>Galium boreale</i>								+	r	1	II
<i>Brachypodium pinnatum</i>				+					1	+	II
<i>Campanula persicifolia</i>									+	+	I
<i>Anthericum ramosum</i>								r		+	I
<i>Viola Riviniana</i>								1		+	I
<i>Sedum maximum</i>									+	+	I
<i>Athyrium Filix-femina</i>			+	+	+			+	+	1	III
<i>Milium effusum</i>								1	1	2	II
<i>Melica nutans</i>								2	1	1	II
<i>Poa nemoralis</i>								2	1	2	II
<i>Scrophularia nodosa</i>								+	r	1	II
<i>Mycelis muralis</i>								1	+	1	II
<i>Festuca gigantea</i>								1	+	+	II
<i>Dactylis Aschersoniana</i>		+						+	+	r	II
<i>Deschampsia caespitosa</i>									+	1	I
<i>Agrimonia Eupatoria</i>									+	1	I
<i>Monotropa Hypopitys</i>								1		+	I

Moosschicht

<i>Hylocomium Schreberi</i>	4	3	2	3	2	3	3	2	3	2	V
<i>Scleropodium purum</i>	+	1	3	2	2	+	1	2	+	1	V
<i>Dicranum undulatum</i>	1	2		2	2	1	2		2		IV
<i>Webera nutans</i>	+	1	2		1	1	+				III
<i>Mnium affine</i>			2	1	1			2	1	+	III
<i>Dicranella heteromalla</i>			+	1				1			II
<i>Catharinaea undulata</i>			r					1	2	2	II
<i>Ceratodon purpureus</i>	2	+				2	2				II
<i>Dicranum scoparium</i>	2					2					I

bestandsweise künstlich angebaut worden ist, zeigt sie im Wuchs wie in der Schaftform durchaus befriedigende Leistungen. Selbst einige vor über hundert Jahren in die Waldgesellschaft künstlich eingebrachte Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) haben heute einen Brusthöhendurchmesser von 45 cm und eine Scheitelhöhe von 16 m erreicht. Eine Strauchschicht ist dagegen kaum vorhanden.

Die schwach podsolierte Braunerde besteht aus einem feinkörnigen, lockeren, trockenen, braungelben Sand, der nach unten zu heller wird. Ab 1,50 m tritt schwache Rostfleckigkeit auf. Der Gehalt an Silikaten, vor allem des an seiner lachsroten Farbe gut kenntlichen, nach WITTICH (1942, S. 5) schwer verwitterbaren Orthoklases, ist höher als beim gleichen Typ des Kiefernwaldes.

4. Der *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes

Vor allem im Nordostteil des Reviers ist dieser Typ anzutreffen. Hier, auf dem nordwestlichen Ausläufer der Papenberge, findet sich eine Vegetation,

die nicht nur für einen warm-trockenen, sondern, im Vergleich zu den vorhergegangenen Waldgesellschaften, auch für einen etwas nährstoffreicheren Standort spricht (Anlage 15).

Nach dem Nährstoffgehalt lassen sich zwei Untertypen ausscheiden:

1. Der produktionsreiche Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes

Er kommt nur auf verhältnismäßig kleiner Fläche vor und erreicht seine Vollkommenheit im Jagen 11.

Schon das äußere Waldbild weicht von den sonst üblichen gleichaltrigen Beständen ab. Sehr langschäftige, starke Altkiefern bilden den Grundbestand. Nach HARTMANN (1939, S. 274) bringt diese Holzart recht beachtliche Massen- und Wertleistungen, soll allerdings im *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes ein verhältnismäßig geringes natürliches Vorkommen haben.

Die Traubeneiche (*Quercus petraea*) nimmt zwar an der Bildung des oberen Kronendaches mit teil, kommt aber hauptsächlich im Zwischen- und Unterstand vor. Zusammen mit Weißbuche (*Carpinus Betulus*), Haselnuß (*Corylus Avellana*), Weißdorn (*Crataegus spec.*) und Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) bildet sie in bunter Reihenfolge und dicht gedrängt eine geschlossene Strauchschicht. Der vielfach gleichförmig wirkende, künstlich geschaffene Forst ist hier von einem Bilde ausgesprochenen Waldcharakters abgelöst worden.

Der Deckungsgrad der Krautschicht ist infolge des dichten Unterstandes verhältnismäßig gering. Die wenigen Gräser überspannen den Boden mit einem dünnen grünen Schleier. An Kräutern finden sich hier mit hoher Konstanz *Festuca gigantea*, *Dactylis Aschersoniana*, *Scrophularia nodosa*, *Melica nutans*, *Agrimonia Eupatoria*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis*, *Monotropa Hypopitys*, dazu *Milium effusum*, das hier innerhalb des Spandauer Stadtwaldes seinen einzigen Standort hat. Als verhältnismäßig seltene Arten sind ferner anzutreffen: *Brachypodium pinnatum*, *Anthericum ramosum*, *Viola Riviniana*, *Campanula persicifolia* und *Galium boreale*.

Der Boden im produktionsreichen Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes stellt geradezu ein Modellbeispiel für eine junge, mäßig entwickelte, basenreiche Braunerde dar. Der A-Horizont ist ein modriger Mull, in dessen Oberkrume man beim Hinwegschreiten leicht einsinkt. Eine Bleichzone ist nicht ausgebildet, so daß hier noch ein echter B-Horizont anzutreffen ist. So unmerklich der Übergang vom A- zum B-Horizont ist, so allmählich klingt der echte B- in den helleren C-Horizont aus.

2. Der produktionsschwache Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes

Sein Areal ist bedeutend größer als das des zuvor beschriebenen (vgl. Anlage 8). Die ursprüngliche Laubholzbestockung ist größtenteils einer nicht ganz standortgerechten Kiefernreinkultur gewichen. Wuchs und Qualität dieser Holzart sind allerdings befriedigend. Durch die immerhin noch verhältnismäßig hohe Produktionskraft der hier vorherrschenden Böden findet sich das Laubholz als biologische Holzart auf natürliche Weise an. Es bleibt in der Regel unterständig. Einigen wenigen Traubeneichen (*Quercus petraea*) gelingt

es, durch Einwachsen in Durchforstungslücken an der Bildung des oberen Kronendaches teilzunehmen.

In der Strauchschicht herrscht *Sorbus aucuparia* vor, der sich gern *Rhamnus Frangula* zugesellt. *Carpinus Betulus* ist ebenfalls vorhanden, dürfte aber künstlich eingebracht worden sein. Regelmäßiges Vorkommen innerhalb eines bestimmten Pflanzverbandes sowie geringe Neigung zur natürlichen Verjüngung deuten darauf hin.

Floristisch lassen sich eine *Oxalis*-reiche und eine *Oxalis*-arme Variante innerhalb des produktionsschwachen Untertyps des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes unterscheiden (Anlage 15, Aufnahme-Nr. 41 bis 45).

Durch das Fehlen von *Oxalis Acetosella* innerhalb des produktionsschwachen Untertyps wird recht deutlich eine beginnende Bodenverdichtung angezeigt, die sich im Augenblick noch nicht auf den Baumwuchs auszuwirken scheint, wohl aber bereits in einer intensiveren Ausbildung des A₂-Horizontes sichtbar wird. *Oxalis Acetosella* scheint hierauf besonders empfindlich zu reagieren und wird somit zur „negativen“ Differentialart.

Eine Bestätigung dieses zunächst nur optisch wahrnehmbaren Kriteriums erbrachte die Bodenanalyse:

Produktionsschwacher Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes

Tiefe der Entnahme cm	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%
	<i>Oxalis</i> -reiche Variante		<i>Oxalis</i> -arme Variante	
0 — 6	26,5	0,41	44,8	0,18
30 — 40	2,4	0,21	1,8	0,08

Die Humusanreicherung in der *Oxalis*-armen Variante ist vermutlich die Folge einer hier vorliegenden gehemmten Streuzersetzung, die bereits zur Ausbildung einer Moderschicht geführt hat.

Anders verhält es sich in der *Oxalis*-reichen Variante. Infolge der verhältnismäßig ungestörten Streuzersetzung ist eine innige Vermischung mit dem Mineralboden erfolgt, so daß der Humusanteil in der Oberkrume erheblich geringer ist. Dieser bessere Aufschluß der Rotteprodukte dürfte wohl in erster Linie auf den höheren Kalkgehalt im Boden zurückzuführen sein.

Im Gegensatz zu den reinen Sandböden bisheriger Waldgesellschaften sind hier — ähnlich wie im produktionsreichen Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes — Lehmbeimengungen zu beobachten, deren wechselnder Anteil Vitalität und Mannigfaltigkeit des Laubholzes bestimmt.

Der Bodentyp des produktionsschwachen Untertyps des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes ist eine mäßig entwickelte, podsolige Braunerde mittleren Basengehalts, deren Profil folgendermaßen beschrieben werden kann:

- 0— 2 cm Förna
- 0— 3 cm schwarzbrauner, kurzbrechender Moder
- 3— 6 cm dunkelbrauner, violettstichiger, lockerer, mäßig frischer, stark humoser, mit Bleichkörnern durchsetzter, gut durchwurzelter Feinsand
- 6— 15 cm graubraunvioletter, lockerer, frischer, humoser, gut durchwurzelter Feinsand
- 15— 45 cm graubrauner, lockerer, frischer, schwach humoser, gut durchwurzelter schluffhaltiger Feinsand

- 45—200 cm schmutzigweißer, ab 1,80 m rostgelber, lockerer, sehr frischer, schluffartiger, spatreicher, gut durchwurzelter, schwach anlehmi-ger Feinsand
- 200—220 cm schmutzigweißer, sehr frischer bis nasser, sehr spatreicher Grob-sand
- ab 220 cm Grundwasser mit 100 mg CaO/l

Die Korngrößenzusammensetzung war folgende:

Tiefe der Entnahme cm	Grobsand Gew.-%	Feinsand Gew.-%	Schluff Gew.-%	Ton Gew.-%
15 — 20	10,8	86,6	2,6	2,2
40 — 45	10,5	87,8	1,7	1,8
75 — 80	9,7	89,5	0,8	1,0

Gegenüber dem produktionsreichen Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes ist eine spürbare Aufbesserung der abschlämm-baren Teile (Schluff, Ton) im Hauptwurzelbereich der Bäume festzustellen.

Die chemische Bodenanalyse ergab nachstehende Werte:

Tiefe der Entnahme cm	pH	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%	K ₂ O Gew.-%	N Gew.-%	P ₂ O ₅ Gew.-%
20 — 25	4,3	2,1	0,01	0,06	0,06	0,048
100 — 110	4,9	0,5	0,06	0,09	0,02	0,015
190 — 200	5,9	1,0	0,30	0,20	0,03	0,027

Durch den hauptsächlich im *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Trauben-eichenwaldes zu beobachtenden künstlichen Reinanbau der Kiefer drängt sich die Frage auf, welcher Art die Auswirkungen der reinen Nadelstreu auf den Boden gegebenenfalls sein könnten. Zu diesem Zwecke wurden Messungen der Bodenazidität, des Porenvolumens, der Wasserkapazität und des Wassergehalts vorgenommen.

1. Messung der Bodenazidität

Hierfür wurde ein in erster Generation mit 45jähriger Kiefer bestockter, voll geschlossener Kunstbestand (Forstgesellschaft) innerhalb des produktions-reichen Untertyps des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes ausge-wählt. Gegenüber der gleichen Waldgesellschaft und dem gleichen Untertyp mit den natürlichen Holzarten Eiche (*Quercus petraea*), Hainbuche (*Carpinus Betulus*), Kiefer (*Pinus silvestris*) ist ein Rückgang des pH-Wertes im Ober-boden von 4,2 auf 3,6 zu beobachten. Diese Zahlen können als verhältnismäßig gesichert angesehen werden, weil sie erstens das Ergebnis aus 223 Einzelmessun-gen vom Mai bis Oktober 1954 darstellen und zweitens die Abweichung der Einzelwerte einer jeden Pflanze vom arithmetischen Monatsmittel der betref-fenden Pflanzengesellschaft nur $\pm 0,7$ beträgt. Im übrigen verlaufen die pH-Kurven der natürlichen Waldgesellschaft und der Forstgesellschaft vom Mai bis

September 1954 fast parallel. Im Juli ist wiederum eine deutliche „Spitze“ zum Alkalischen hin zu beobachten, während sich im Oktober beide Kurven bei pH 3,4 nähern (Anlage 11).

2. Messung des Porenvolumens, der Wasserkapazität und des Wassergehalts

Aus den von Mai bis Oktober 1954 in 10 bis 15 cm und 30 bis 35 cm durchgeführten 188 Messungen ergab sich folgendes Verhältnis der Kiefernforstgesellschaft zum produktionsreichen Untertyp des *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes:

Art der Messung	Kiefernforstgesellschaft des produktionsreichen <i>Calamagrostis arundinacea</i> - Traubeneichenwaldes %	Produktionsreicher Untertyp des <i>Calamagrostis arundinacea</i> - Traubeneichenwaldes %
Porenvolumen	49,7	46,7
Wasserkapazität	37,7	33,5
Wassergehalt	11,6	9,8

(Anlagen 12 und 13).

Über die Nachteile, die nach LAATSCH (1938, S. 227, 229) eine reine Nadelstreu durch Podsolierung des A-Horizontes auf den Boden ausübt, dürfen auch die in der hier untersuchten Forstgesellschaft durchweg etwas günstiger liegenden Werte für Porenvolumen, Wasserkapazität und Wassergehalt nicht hinwegtäuschen. Diese Tatsache dürfte folgendermaßen zu erklären sein: Durch die reichliche Nadelproduktion der Kiefern gelangt relativ viel Humus auf den Boden, der auf dem zunächst noch recht tätigen Standort des produktionsreichen *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwaldes verhältnismäßig schnell durch das Edaphon in den Mineralboden eingearbeitet wird. Aus diesen Vorgängen heraus wird man die verhältnismäßig günstigen Meßwerte wohl verstehen müssen, die so lange anhalten dürften, bis die ursprünglichen Standortreserven aufgebraucht sind. Schließlich muß noch betont werden, daß es sich hierbei um einen noch relativ jungen Kiefernreinbestand handelt, dessen Nadelhumus erst kurze Zeit auf den Boden wirksam geworden ist.

5. Der *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes

Er erstreckt sich über den südlichen Teil des Spandauer Stadtwaldes und wird im Norden von einer Linie begrenzt, die von der Nordwestecke des Johannesstiftes zum Mittelgestell der Jagen 49/60 verläuft.

Nach Ordnung der floristischen Aufnahmen ließ sich ein trockener und ein frischer Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes ausscheiden. Die näheren Untersuchungen brachten folgendes Ergebnis (siehe Anlage 16).

1. Der trockene Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes

Innerhalb des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes hat dieser trockene Untertyp die größte Ausdehnung. Im Jagen 20 b liegt er in besonders reiner Ausbildung vor (Anlage 16, Aufnahme-Nr. 31 bis 35).

Waldgesellschaft: *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes

Tag der Aufnahme: 21. bis 24. Juni 1954

Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 9—10; 16—17; 19—20; 32—34; 48—49

32 m über NN

Geologische Formation, Geländeauf.: Diluvium (Talsand), eben

Niederschläge: 600 mm

Größe der Aufnahmefläche: 2500 m²

Artenzahl in jeder Aufnahme ...	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Stetigkeits- klasse
Nr. der Aufnahme	44	45	45	51	52	57	60	61	65	69	

Baumschicht

<i>Quercus Robur</i>	3	1	3	2	4	3	4	2	3	4	V
<i>Betula pendula</i>	1	1	2	3	2	2	1	2	2	1	V
<i>Pinus silvestris</i>	2	5		4	1			3	1	1	IV
<i>Carpinus Betulus</i>						+	1	1	1	+	III
<i>Quercus petraea</i>			+						1	1	II
<i>Alnus glutinosa</i>				+			+			+	II
<i>Betula pubescens</i>							r		+	1	II

Strauchschicht

<i>Prunus serotina</i>	+	1	1	2	1	1	2	3	2	2	V
<i>Quercus Robur</i>	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	V
<i>Betula pendula</i>	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	V
<i>Rhamnus Frangula</i>	2	2	3	2	3	1	2	1	1	1	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	V
<i>Pinus silvestris</i>	1	+	1	r	+			1	+	+	IV
<i>Rhamnus cathartica</i>		+		+		r		1	1	+	IV
<i>Euonymus europaeus</i>						+		+	1	1	III
<i>Crataegus spec.</i>			r				+	r	+	+	III
<i>Quercus petraea</i>			+						1	+	II
<i>Viburnum Opulus</i>							1		+	+	II
<i>Tilia cordata</i>						+		1	1	1	II
<i>Corylus Avellana</i>						+	2		1	1	II
<i>Betula pubescens</i>						r	+		+	+	II
<i>Prunus avium</i>							+		+	+	I

Krautschicht

<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	2	3	3	2	1	1	3	2	1	V
<i>Carex pilulifera</i>	1	+	+	1	1	1	1	+	2	1	V
<i>Luzula pilosa</i>	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	V
<i>Dryopteris austriaca</i> subspec. <i>spinulosa</i>	1	+	1	2	2	+	1	1	2	1	V
<i>Calamagrostis epigeios</i>	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Calamagrostis canescens</i>		1	1	1	2	2	2	1	2	2	V
<i>Rubus fruticosus</i>	1		2	2	2	2	2	1	2	1	V
<i>Rubus idaeus</i>	1	2	1	2	2	+	2	2	2	1	V
<i>Maianthemum bifolium</i>	1		2	1	2	2	2	+	2	2	V
<i>Agrostis tenuis</i>	2	2	2	2	2	2	3	1		3	V
<i>Hypericum perforatum</i>	2	1	+	1	2		1	1	2	2	V
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	2	2	2	+	2	2	2	2	2	2	V
<i>Poa pratensis</i>	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	V
<i>Viola silvatica</i>	1	2	1	+	1	2	1	1	1	1	V
<i>Moehringia trinervia</i>	1	2	+	1	2	2	2	1	1	1	V
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	+	1	2	2	1	1	1	+	V
<i>Holcus mollis</i>	3	2	3	2	2	2	1	1	2	1	V
<i>Molinia coerulea</i>	+	2	+	1	2	2	1	2	2	1	V
<i>Pteridium aquilinum</i>		+	1	2	2	2	2	2	2	1	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	2	+	1	2	2	2	1	1	1	V

Anlage 16

Nr. der Aufnahme	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	44	45	45	51	52	57	60	61	65	69	
<i>Linaria vulgaris</i>	1				+	1	1	+	1	2	IV
<i>Rumex Acetosa</i>		+		r	+	+	r	+	+	1	IV
<i>Fragaria vesca</i>		2	2		2	2	1	2	2	1	IV
<i>Hieracium Lachenalii</i>	1		1	+	1		1	+	1		IV
<i>Hieracium murorum</i>		1	1	1		+	1	1	1	+	IV
<i>Calluna vulgaris</i>	2		1	2	1	1		1	2	1	IV
<i>Sieglingia decumbens</i>	+	+		r	+	+	1	1			IV
<i>Veronica officinalis</i>	2	1		1	1	+		1	1	2	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1			1		+	1	+	+	IV
<i>Melampyrum pratense</i>			+	1	2	1	2	1	2	1	IV
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1		1	2	2	2		2	+	+	IV
<i>Hieracium Pilosella</i>	2	r	1	2	1	2		2	1		IV
<i>Rumex Acetosella</i>	2	+	+	2	+	2		r		1	IV
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+			+	1	1	2	2	1	IV
<i>Veronica Chamaedrys</i>		1	+		1		1		+	+	III
<i>Vicia Cracca</i>	+			+	1		1		1	+	III
<i>Epipactis latifolia</i>		1				1	1	+	1	1	III
<i>Scutellaria galericulata</i>		+		+	1		1	1		2	III
<i>Festuca gigantea</i>						1	+	1	1	1	III
<i>Humulus Lupulus</i>							+	+	+		II
<i>Thalictrum flavum</i>							r	1	+	+	II
<i>Festuca rubra</i>			1		1		1				II
<i>Festuca ovina</i>					1	2			1	1	II
<i>Lathyrus montanus</i>	1		+								I
<i>Nardus stricta</i>				+	1						I
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>				+	r						I

Moosschicht

<i>Hylocomium Schreberi</i>	3	2	3	1	2	3	3	3	2	3	V
<i>Scleropodium purum</i>	2	3	2	2	+	1	2	2	2	1	V
<i>Dicranum undulatum</i>		2	2			2	2	2	2	2	IV
<i>Polytrichum formosum</i>		2		2		2	1	+	2	2	IV
<i>Webera nutans</i>	2	2						1	1	2	III
<i>Ceratodon purpureus</i>	2			2	2	1		2		1	III
<i>Mnium affine</i>						2	1	2	2		II
<i>Catharinaea undulata</i>						1	2		2		II
<i>Dicranum scoparium</i>				2		1		1		1	II
<i>Oxyrrhynchium Schleicheri</i>	+									1	I
<i>Aulacomnium androgynum</i>	1					1					I
<i>Lophocolea heterophylla</i>				1		+					I

Unter den hier raumstehenden alten Stieleichen (*Quercus Robur*) und Sandbirken (*Betula pendula*) treten *Holcus mollis* und *Agrostis tenuis* stark hervor. Ihnen gesellen sich die auf eine gewisse Bodenaushagerung hindeutenden Arten *Hypericum perforatum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Rumex Acetosella*, *Hieracium Pilosella* und *Festuca ovina* zu. *Vaccinium Myrtillus* ist nur spärlich vorhanden; *Maianthemum bifolium*, *Urtica dioica*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica officinalis* und *Moehringia trinervia* besiedeln die schattenreicheren und somit weniger ausgehagerten Stellen. *Trientalis europaea* und *Osmunda regalis* fehlen hier gänzlich.

In der Strauchschicht sind *Rhamnus Frangula* und *Sorbus aucuparia* vorherrschend, denen sich ganz vereinzelt *Rhamnus cathartica* und *Viburnum Opulus* zugesellen. Mehrfach tritt das Pulverholz (*Rhamnus Frangula*) derart

geschlossen auf, daß es kleinflächenweise zu einer Art natürlichen Voranbaus und damit zu einem willkommenen Bodenschutz wird. In diesen Horsten verjüngt sich die Stieleiche (*Quercus Robur*) recht gut von selbst.

Die Baumschicht wird überwiegend von *Quercus Robur* und *Betula pendula* gebildet. Die Wuchsleistung der Sandbirke ist befriedigend, die der anspruchsvolleren Stieleiche ist dagegen nur mäßig.

Infolge der weiträumigen Stellung, die beide Holzarten im Jagen 20 b einnehmen, ist die Stieleiche sehr kurzschäftig geblieben. Statt dessen hat sie durch eine tief am Stamm herunterreichende Beastung eine sehr große Krone ausgebildet. Ihr hierdurch bedingter höherer Mastertrag ließ sie zu einem geschätzten Baum des Hutewaldes werden, dessen Charakter sich im Spandauer Stadtwald teilweise noch bis heute deutlich erhalten hat.

Der Boden ist seiner Art nach ein schluffiger Feinsand, der Bodentyp ein Grundwasserglei. Über das Profil läßt sich folgendes ausführen:

0— 2 cm	Förna
0— 2 cm	schwarzbrauner, trockener, verdichteter, rohumusartiger Moder
2— 20 cm	dunkelbraunvioletter, mäßig frischer, stark mit Bleichkörnern durchsetzter, schwach humoser, sehr lockerer, von Graswurzeln reich durchsetzter Feinsand
20— 50 cm	schmutzigweißer, recht frischer, lockerer, spathaltiger Feinsand
50—110 cm	weißlichgelber, sehr frischer, mäßig lockerer, gut durchwurzelter, von mehreren 8 bis 15 cm mächtigen Fe_2O_3 -Bändern durchzogener sowie mit zahlreichen etwa bis fingernagelgroßen, schwarz-braunen, verfestigten Eisen-Mangan-Konkretionen durchsetzter, spathaltiger Feinsand
110—160 cm	grau bis ockergelber, lockerer, sehr frischer, mäßig durchwurzelter, spathaltiger Feinsand
ab 160 cm	Grundwasser mit 80 mg CaO/l

Der Anteil der Fraktionen betrug:

Tiefe der Entnahme cm	Grobsand Gew.-%	Feinsand Gew.-%	Schluff Gew.-%	Ton Gew.-%
7 — 14	12,2	84,0	3,8	1,8
20 — 25	9,7	87,5	2,5	2,6
45 — 50	2,4	96,2	1,4	1,2

Den Nährstoffgehalt veranschaulicht nachstehende Analyse:

Tiefe der Entnahme cm	pH	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%	K_2O Gew.-%	N Gew.-%	P_2O_5 Gew.-%
7 — 14	3,7	7,1	0,56	0,049	0,19	0,043
20 — 25	5,8	2,2	0,21	0,058	0,04	0,031
45 — 50	6,6	0,5	0,83	0,058	0,02	0,011

Die aus den von Mai bis Oktober 1954 vorliegenden 85 Einzelmessungen ermittelte Kurve über die Aziditätsschwankungen im Wurzelbereich der die natürliche Gesellschaft des Stieleichen-Birkenwaldes repräsentierenden Pflan-

zen verläuft ähnlich wie die in den bisher untersuchten Waldgesellschaften. Ein Zusammenhang zwischen dem Maximum im Juli sowie dem Wassergehalt in der Pflanzenwurzelzone konnte nicht festgestellt werden.

Die Werte für Porenvolumen, Wasserkapazität und Wassergehalt (Anlagen 12, 13) bewegen sich in ähnlicher Größenordnung wie bei der *Vaccinium Myrtillus*-reichen Kiefernforstgesellschaft.

2. Der frische Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes

Er ist flächenmäßig sehr begrenzt. Lediglich die nördlichen Teile der Jagen 16 und 17 werden von ihm eingenommen (Anlage 16, Aufnahme-Nr. 36 bis 40).

Die langschäftigen Stieleichen und Sandbirken im frischen Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes werden von einer üppig wachsenden Strauchschicht umfüttert.

Rhamnus Frangula und *Sorbus aucuparia* machen auch hier noch den Hauptanteil aus, sind jedoch im Gegensatz zum trockenen Untertyp regelmäßig mit den Sträuchern *Rhamnus cathartica*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum Opulus*, *Corylus Avellana* und sogar *Prunus avium* durchstellt. Üppige, altersmäßig vom Keimling bis zum Aufwuchs reichende natürliche Verjüngung der *Quercus Robur* ist in reichem Maße anzutreffen.

Den Grundstock der Arten in der Krautschicht bilden wiederum die bereits im zuvor beschriebenen trockenen Untertyp aufgeführten Arten *Hypericum perforatum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Rumex Acetosella*, *Hieracium Pilosella*. Darüber hinaus finden sich regelmäßig einzeln oder horstweise als Anzeichen einer besonderen Bodenfrische *Humulus Lupulus*, *Deschampsia caespitosa*, *Athyrium Filix-femina*, *Valeriana officinalis*, *Festuca gigantea*, *Melica nutans* sowie *Brachypodium silvaticum* beigemischt.

6. Der Erlen-Stieleichenwald

Die von dieser Waldgesellschaft eingenommene Fläche wird am besten durch den Begriff „Niederwald“ gekennzeichnet. Dieses ehemalige, nordwestlich des Oberjägerweges gelegene Sumpfgebiet hat heute seinen ursprünglichen Charakter bis auf unbedeutende Reste völlig verloren. Die Erlenbruchwaldgesellschaft hat sich infolge der Senkung des Grundwasserspiegels, die DENNER (1947, S. 19) für den Zeitraum von 1885 bis 1939 im Berliner Raum mit 1,50 m angibt, zum Erlen-Stieleichenwald entwickelt.

Pflanzensoziologisch läßt sich der Erlen-Stieleichenwald in eine feucht-frische und eine feucht-nasse Artengruppe trennen (siehe Anlage 17).

1. Die feucht-frische Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes

(Alneto-Quercetum betuletosum) (Anlage 17, Aufnahme-Nr. 51 bis 55)

In der Baumschicht herrschen *Quercus Robur* und *Betula pendula* absolut vor. Vereinzelt treten *Carpinus Betulus*, *Acer platanoides* und *Acer pseudo-Platanus* hinzu. *Alnus glutinosa* fehlt in der Regel oder kommt nur vereinzelt in kümmerlichen Stammformen vor.

Die Strauchschicht ist zwar üppig entwickelt, dafür aber verhältnismäßig wenig artenreich. Sie setzt sich hauptsächlich aus *Betula pendula*, *Rhamnus*

Waldgesellschaft: Erlen-Stieleichenwald

Tag der Aufnahme: 12. bis 15. Juli 1954

Ort, Höhenlage: Forstamt Spandau, Jag. 52—59; 62—70 32—34 m über NN

Geologische Formation, Geländeauf.: Diluvium (Talsand), eben

Niederschläge: 600 mm

Größe der Aufnahmefläche: 2500 m²

Nr. der Aufnahme	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Stetigkeitsklasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	47	49	49	52	53	78	78	80	81	84	

Baumschicht

<i>Quercus Robur</i>	2	1	4	2	2	2		2	r	+	V
<i>Betula pendula</i>	3	4	1	2	3	1		1	+	1	V
<i>Ulmus laevis</i>	r				+	1	1	+	1	1	IV
<i>Fraxinus excelsior</i>	+					3	3	2	3	3	III
<i>Alnus glutinosa</i>				+		2	3	1	1	2	III
<i>Betula pubescens</i>						1	1	1		+	II
<i>Carpinus Betulus</i>	+		+			1				+	II
<i>Acer platanoides</i>					+		+				I
<i>Acer pseudo-Platanus</i>	r			+							I

Strauchschicht

<i>Betula pendula</i>	3	2	2	2	2	1		1	1	1	V
<i>Rhamnus Frangula</i>	1	2	2	2	2	+	+	+	r	+	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	3	2	3	2	1	1	1	+	1	V
<i>Quercus Robur</i>	1	2	2	1	2	+	r	1			IV
<i>Alnus glutinosa</i>	+	+			+	2	2	1	1	+	IV
<i>Acer platanoides</i>			1	+		1	1	1	+		IV
<i>Carpinus Betulus</i>	1				+	+	1	1		+	III
<i>Viburnum Opulus</i>		+	+	r			+	1	+		III
<i>Euonymus europaea</i>						+	1	1	1	+	III
<i>Rhamnus cathartica</i>		1							+	+	II
<i>Acer pseudo-Platanus</i>			r				1	+	+	+	II
<i>Betula pubescens</i>						+	+	1	+	1	III
<i>Ulmus carpinifolia</i>						2	1	+	1	+	III
<i>Cornus sanguinea</i>						2	1	2	1	2	III
<i>Fraxinus excelsior</i>					+	1	+	1	+	1	III
<i>Corylus Avellana</i>						1	2	+		1	II
<i>Ribes nigrum</i>						+	+	r		+	II

Krautschicht

<i>Rubus idaeus</i>	2	2	2	3	2	1	1	2	1	+	V
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	V
<i>Calamagrostis epigeios</i>	4	4	1	2	3	1	1	1	2	1	V
<i>Calamagrostis canescens</i>	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+	2	1	1	1	+	+	1	+	V
<i>Urtica dioica</i>	1	1	+	+	1	1	+	1	2	3	V
<i>Moehringia trinervia</i>	1	+	1	1	1	1	+	1	2	1	V
<i>Holcus lanatus</i>	2	2	3	2	2	1	1	+	2	+	V
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	+		+	1	+	1	1	+	V
<i>Galium Aparine</i>		1	+	1	1	2	1	1	2	2	V
<i>Filipendula Ulmaria</i>	1	+	1		+	1	1	1	1	2	V
<i>Geum urbanum</i>	+	r	1	+	1	2	1	1	1	1	V
<i>Glechoma hederacea</i>	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	V
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	+	1	+	1	2	2	2	1	2	V
<i>Scrophularia nodosa</i>		+	+	1	+	+	1	+	+	1	V
<i>Viola silvatica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	V
<i>Veronica Chamaedrys</i>	+	1	2	1	2	1	+	1	1	+	V
<i>Dryopteris austriaca</i> subspec. <i>spinulosa</i>	r	+	1	1	+	1	1	+	+	1	V

Anlage 17

Nr. der Aufnahme	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Stetig- keits- klasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	47	49	49	52	53	78	78	80	81	84	
<i>Dactylis Aschersoniana</i>	2	1	2	+	1	1	1	1	+	1	V
<i>Rumex Acetosa</i>	1	+	1	+		+	+	1	+	1	V
<i>Humulus Lupulus</i>		1	1	2	+	1	1	1	1	+	V
<i>Festuca gigantea</i>	1	1		2	1	+	1	1	1	+	V
<i>Solanum Dulcamara</i>		+	1	1	+	1	+	r	+	r	V
<i>Oxalis Acetosella</i>	2	2	2	1	1	1	1	2	+		V
<i>Maianthemum bifolium</i>	2	2	2		2	2	1	2	1	+	V
<i>Anthriscus silvestris</i>	+	1	+	+	1	+		1			IV
<i>Stachys palustris</i>	+	1			+	1		+	2	2	IV
<i>Poa trivialis</i>		2	1	1		1		+	+	1	IV
<i>Geranium Robertianum</i>	+		1	2		2	2	1	2	1	IV
<i>Rubus fruticosus</i>	2	2	1			1	2	+	+	+	IV
<i>Lychnis Flos-cuculi</i>	+	1		+		+		1	+	+	IV
<i>Ranunculus acer</i>	+		+		+			1	+	+	IV
<i>Cirsium oleraceum</i>		+		1		1	1	+	+	+	IV
<i>Polygonum Convolvulus</i>	1	1			1		+	+	+	1	IV
<i>Lysimachia Nummularia</i>		1	+	2		2	2	2	2	2	IV
<i>Brachypodium silvaticum</i>			2	1	2	2	2	1	+	+	IV
<i>Symphytum officinale</i>			+	1		1	1	1	1	+	IV
<i>Iris Pseudacorus</i>			+	1		1	1	+	1	1	IV
<i>Convolvulus sepium</i>	+	1			+	+	+		1	+	IV
<i>Valeriana officinalis</i>				+	+	1	1	+	+	1	IV
<i>Galium uliginosum</i>					+	1	1	+	1	1	III
<i>Scutellaria galericulata</i>		+	1	+	1					r	III
<i>Thalictrum flavum</i>	+	1			1		1		1	2	III
<i>Anemone nemorosa</i>						+	1	2	1	+	III
<i>Cirsium arvense</i>	1	1			+				+	r	III
<i>Aegopodium Podagraria</i>			+	1		+	+	1		+	III
<i>Heracleum Sphondylium</i>				+		+	1	+	+		III
<i>Carex riparia</i>						2	2	1	2	1	III
<i>Poa palustris</i>						1	1	+	1	2	III
<i>Myosotis scorpioides</i>											
subspec. palustris					+	+	+	r	1	1	III
<i>Ranunculus repens</i>						+	1	1	+	r	III
<i>Lycopus europaeus</i>				+		+	1	+	2	1	III
<i>Phragmites communis</i>			1			1	1	1	1	+	III
<i>Galium palustre</i>						+	1	1	1	+	III
<i>Glyceria fluitans</i>									1	+	I
<i>Mentha aquatica</i>									2	2	I
<i>Hottonia palustris</i>									1	+	I
<i>Rorippa amphibia</i>									2	1	I
<i>Ranunculus Flammula</i>									+	r	I
<i>Stellaria palustris</i>									+	1	I
<i>Ranunculus aquatilis</i>									+	+	I
<i>Ranunculus auricomus</i>									r	1	I
<i>Caltha palustris</i>										+	I
<i>Peucedanum palustre</i>										1	I
<i>Geum rivale</i>				1			2	1			II
<i>Stachys silvatica</i>				+			1	+	+		II
<i>Eupatorium cannabinum</i>					+		1	+	+		II
<i>Achillea Ptarmica</i>	1			1							II
<i>Paris quadrifolia</i>							1	+		+	II
<i>Poa nemoralis</i>			2						1		I
<i>Listera ovata</i>						1		+			I
<i>Euphorbia palustris</i>							+				I
<i>Equisetum hiemale</i>		+			+						I

Nr. der Aufnahme	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Stetigkeitsklasse
Artenzahl in jeder Aufnahme ...	47	49	49	52	53	78	78	80	81	84	

Moosschicht

<i>Mnium affine</i>	1	2			2	1	2	2			III
<i>Brachythecium rutabulum</i>		1			+	+	1	1			III
<i>Scleropodium purum</i>	2					2	1				II
<i>Catharinaea undulata</i>				1		2	1				II
<i>Mnium undulatum</i>					2	2	2	2			II
<i>Hylacomium Schreberi</i>	2		2								I
<i>Brachythecium silvaticum</i>			1	1							I
<i>Brachythecium velutinum</i>					1	1					I
<i>Mnium hornum</i>				2		1					I
<i>Funaria hygrometrica</i>									2	1	I

Frangula, *Sorbus aucuparia* und *Quercus Robur* zusammen. *Alnus glutinosa* und *Viburnum Opulus* gesellen sich ihnen verhältnismäßig selten zu.

Die Krautschicht ist nicht nur üppig, sondern zugleich auch artenreich ausgebildet. Als hauptsächliche Charakterarten wären zu nennen: *Cirsium palustre*, *Filipendula Ulmaria*, *Geum urbanum*, *Phalaris arundinacea*, *Humulus Lupulus*, *Solanum Dulcamara*.

2. Die feucht-nasse Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes

(*Alneto-Quercetum typicum*) (Anlage 17, Aufnahme-Nr. 56 bis 60)

Ihr Vorkommen ist an sich nur sehr begrenzt. Dennoch erschien die Ausscheidung einer besonderen Artengruppe notwendig, weil durch einen außergewöhnlich hohen Grundwasserstand (zeitweise 40 cm unter Flur!) in den Senken die Vegetation gegenüber der zuvor beschriebenen feucht-frischen Artengruppe stark verändert war.

In der Baumschicht sind auch hier wiederum *Quercus Robur* und *Betula pendula* am häufigsten vertreten. Sie werden jedoch regelmäßig ergänzt durch *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Ulmus laevis* und *Fraxinus excelsior*.

Die Strauchschicht enthält außer reichlich Erlenstockausschlag (*Alnus glutinosa*) noch *Ulmus carpinifolia*, *Cornus sanguinea*, *Corylus Avellana* und *Ribes nigrum*.

In der Krautschicht treten folgende Charakterarten auf, die sich gleichzeitig als recht brauchbare Differentialarten gegenüber der feucht-frischen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes verwenden lassen: *Valeriana officinalis*, *Aegopodium Podagraria*, *Heracleum Sphondylium*, *Carex riparia*, *Poa palustris*, *Myosotis scorpioides* subsp. *palustris*, *Ranunculus repens*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites communis*. Von den Moosen ist hier das verhältnismäßig seltene *Mnium undulatum* zu finden.

Wo das Grundwasser bis nahe an die Erdoberfläche herantritt — wie z. B. an einer Stelle im Jagen 55 c² — gedeihen regelmäßig *Glyceria fluitans*, *Mentha aquatica*, *Hottonia palustris*, *Rorippa amphibia*, *Ranunculus Flammula*, *Stellaria palustris*, *Ranunculus aquatilis* und *Caltha palustris*.

Von sämtlichen im Spandauer Stadtwald untersuchten Wald- und Forstgesellschaften liegt das pH im Erlen-Stieleichenwald dem Neutralpunkt am nächsten. Die sowohl in der feucht-frischen wie in der feucht-nassen Arten-

gruppe durchgeführten 313 Einzelmessungen ergeben Werte, die für die feucht-frische sowie für die feucht-nasse Artengruppe verhältnismäßig eng beieinander liegen. Der Höchstwert mit einem pH von 6,6 (6,2 bis 7,1) wird von der feucht-frischen Artengruppe im Juni erreicht, bleibt noch den Juli über erhalten (6,3 bis 7,1) und fällt dann allmählich auf pH 6,3 (5,7 bis 7,0) im September ab. Zum Schluß der Vegetationsperiode (im Oktober) ist dann wieder ein leichtes Ansteigen auf pH 6,4 (5,6 bis 7,0) zu beobachten (Anlage 11).

Eine Ausnahme von dem in sämtlichen untersuchten Wald- und Forstgesellschaften beobachteten Verlauf der pH-Kurve während der Vegetationsperiode macht die Aziditätskurve der feucht-nassen Artengruppe im Verlauf ihres ersten Drittels. Statt eines Rückganges bzw. einer Zunahme der Wasserstoffionenkonzentration vom Mai bis Juni, wie es die übrigen Wald- und Forstgesellschaften erkennen lassen, erhöht sich die Wasserstoffionenkonzentration in der feucht-nassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes vom Mai bis Juni von 6,4 (5,7 bis 6,9) auf 5,6 (5,3 bis 5,9). Da die Ursachen für eine Erhöhung des Säuregrades vom Mai zum Juni eng mit den in der feucht-nassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes besonders stark auftretenden Grundwasserschwankungen zusammenhängen, stellt diese pH-Kurve einen hier nicht näher zu erörternden Sonderfall dar. Hierauf wird zu einem späteren Zeitpunkt noch einzugehen sein.

Die Untersuchung des Porenvolumens, der Wasserkapazität und des Wassergehaltes im Erlen-Stieleichenwald erbrachte von den übrigen untersuchten Wald- und Forstgesellschaften abweichende Werte (Anlage 12).

So ergab die Bestimmung des Porenvolumens in 10 bis 15 cm Tiefe im Durchschnitt 68,8 %, in 75 bis 80 cm Tiefe, d. h. im Gleihorizont, dagegen nur 36,8 %.

Die maximale Wasserkapazität in 10 bis 15 cm Tiefe beträgt infolge des hohen Humusgehaltes (14,6 % Humusanteile im Durchschnitt) 105,5 %, in 75 bis 80 cm Tiefe dagegen nur 21 %.

Bei der Bestimmung des Wassergehaltes werden in 10 bis 15 cm Tiefe im Durchschnitt 42,2 %, in 75 bis 80 cm Tiefe 16,3 % gemessen.

Die für den Gleihorizont (75 bis 80 cm Tiefe) ermittelten geringen Werte für das Porenvolumen, die maximale Wasserkapazität sowie den Wassergehalt deuteten auf eine Bodenverdichtung im Untergrund hin. Dies wurde bei dem anschließend geführten Bodeneinschlag in vollem Umfange bestätigt. Die Bodenverdichtung geht auch aus der nachfolgenden Profilbeschreibung deutlich hervor:

0— 1 cm	Förna
0— 20 cm	tiefschwarzer, violettstichiger, frischer, sehr lockerer, stark humoser, mit Bleichkörnern durchsetzter mullartiger Moder.
20— 50 cm	graubrauner, frischer, schwach humoser, nach unten verdichteter, mit F_2O_3 -Bändern durchzogener, mäßig durchwurzelter, spärlicher Feinsand
50—110 cm	gelblichgrauweißer, recht frischer, stark verdichteter, an der Luft verhärtender, mit Eisen-Mangan-Konkretionen sowie faustgroßen, graugrünen, nach Schwefelwasserstoff riechenden Reduktionsflecken durchsetzter, kaum durchwurzelter, schluffiger Feinsand
110—150 cm	schmutzigweißer, feuchtnasser, mäßig verdichteter, quarzreicher Feinsand.
ab 150 cm	Grundwasser sehr kalkreich

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

Tiefe der Entnahme cm	pH	Humus Gew.-%	CaO Gew.-%	K ₂ O Gew.-%	N Gew.-%	P ₂ O ₅ Gew.-%
15	6,6	5,3	0,84	0,045	0,20	0,024
35	7,1	3,1	3,19	0,045	0,12	0,016
50 ¹⁾	7,7	3,4	19,20	0,047	0,06	0,012
125	7,5	0,2	2,2	0,076	0,04	0,012

¹⁾ Wiesenalkbank.

Auch hier ist wiederum der Feinerdeanteil sehr hoch, wie aus nachstehendem Untersuchungsergebnis hervorgeht.

Tiefe der Entnahme cm	Grobsand Gew.-%	Feinsand Gew.-%	Schluff Gew.-%	Ton Gew.-%
0 — 5	7,2	89,8	3,0	3,2
35 — 45	7,0	90,5	2,5	1,7
100 — 120	1,5	91,3	7,2	2,2

In Anbetracht des betonartig verdichteten Feinsandes im Gleichhorizont war es naheliegend, den Einfluß dieser Untergrundverdichtung auf die Vegetation zu untersuchen (vgl. JORDAN 1951, S. 748). Hierfür schien das Jagen 55 c² mit seiner üppigen Krautschicht und seinem kümmernden Baumwuchs am geeignetsten. Diese zwischen dem Wuchs der Kraut- und der Baumschicht bestehende Diskrepanz gab Veranlassung, Wurzelgrabungen an den Wirtschaftsholzarten des Erlen-Stieleichenwaldes anzustellen. Die Freilegung des Wurzelwerks erbrachte bei den nachstehend aufgeführten Baumarten folgendes Ergebnis:

Eiche (*Quercus Robur*)

Die dieser Holzart allenthalben nachgerühmte hohe Wurzelenergie konnte auch hier bestätigt werden. Allerdings zeigte sie nicht die übliche kräftige Pfahlwurzel. Diese ist vielmehr in mehrere gleich starke, schräg nach unten verlaufende Wurzelstränge aufgespalten. Ein dichtes Geflecht von Nebenzwurzeln schließt den dazwischenliegenden Bodenraum gut auf und verbessert somit die von den Hauptwurzeln geschaffene Tiefendränage. Ein Ausweichen oder „Sitzenbleiben“, wie es von GEISSLER und GREIFF (1950, S. 53) im Grunewald an der Kiefer festgestellt wurde, konnte nicht beobachtet werden. Auf Wiesenalkbänken fanden sich die wüchsigsten Eichen, was nach HARTMANN (1930, S. 403) auf den hohen Anteil an CaO zurückzuführen ist.

Birke (*Betula pendula*)

Ihr Wurzelsystem ist überraschend kräftig ausgebildet. Ähnlich der Eiche treibt sie mehrere Hauptwurzeln schräg abwärts in den verfestigten Gleichhorizont und versucht dadurch Anschluß an das Grundwasser zu gewinnen. An einem älteren Stubben fand sich sogar eine ausgesprochene Pfahlwurzel, in

deren mit Holzmoder angereichertem Kanal die lebenden Wurzeln sich besonders gut entwickeln konnten. Eine Aufgliederung in Neben- und Saugwurzeln, wie es in hohem Maße auf grundwasserfernen Sandböden im A-Horizont zu beobachten ist, war nicht festzustellen.

Esche (*Fraxinus excelsior*)

Zopftrockenheit, Klebastbildung und Flechtenbelag lassen erkennen, daß die Esche in ihrem Fortkommen erhebliche Schwierigkeiten hat. Ganz im Gegensatz zu den vorhergehenden Holzarten dringen ihre Wurzeln nur bis zum C-Horizont vor, biegen dort ab und streichen unter deutlicher Bevorzugung des mullartigen Oberbodens weit fort. So wurde bei einer etwas über 50 Jahre alten Esche ein Wurzelteller von 10 m Durchmesser gefunden. Er hatte nur ganz vereinzelt abgehende schwache Senkwurzeln, von denen jedoch keine das Grundwasser bei dessen Tiefstand zu erreichen schien. Die Esche ist demnach infolge ihrer hier gezeigten geringen Wurzelenergie zu einem ausgesprochenen Flachwurzler innerhalb des Alneto-Quercetums geworden.

Japanische Lärche (*Larix leptolepis*)

Ihre Vorwüchsigkeit gegenüber der gleichaltrigen Fichte (*Picea excelsa*) und Douglasie (*Pseudotsuga Douglasii*) verdankt sie ihrem weitverzweigten Wurzelsystem. Mit den kräftigen, langen Hauptwurzeln, die oftmals nur von der unverrotteten Nadelstreu bedeckt sind, verbleibt sie innerhalb der Moderschicht und schickt von hier aus zahlreiche Absenker von Daumenstärke in den verfestigten Untergrund. Zur besseren Nahrungsaufnahme sind die Absenker an ihrem Ende mit einem Bündel von Nährwurzeln ausgestattet, so daß man hier mit HARTMANN (1952, S. 304) von einem „Senkwurzeltyp mit Quastenbildung“ sprechen kann.

Fichte (*Picea excelsa*)

Der vereinzelt vorgenommene Anbau dieser Holzart muß als ein Versuch angesehen werden, die physiologisch flachgründigen Standorte durch die Fichte für die Holzproduktion voll auszunutzen. Die Wurzeln sind, wie nicht anders zu erwarten, gering entwickelt und ausnehmend flach streichend. Bereits im Laufe der letzten 50 Jahre ist es durch die Nadelstreu zur Ausbildung eines 20 cm mächtigen Bleichhorizontes gekommen, der durch seine Armut an Nährwurzeln auffällt.

Douglasie (*Pseudotsuga Douglasii*)

Ihr gruppen- und horstweiser Anbau erfolgte vor etwa 20 Jahren. Von sämtlichen untersuchten Holzarten besitzt sie das am geringsten entwickelte Wurzelsystem. Es geht weder in die Tiefe noch in die Breite, sondern beschränkt sich auf einen Bodenraum von etwa 40 × 40 cm, der im Gegensatz zur Fichte (*Picea excelsa*) von dichtem Geflecht dünner bis zartester Wurzeln ausgefüllt ist.

Wie wenig diese Holzart schlecht durchlüfteten Boden verträgt, konnte an einer Douglasienkultur beobachtet werden, die im Jahre 1951 auf zwei Spatenstich tiefen Rigolstreifen begründet war. Bereits ein Jahr später war das Erdreich wieder derart verdichtet, daß nur unter großer Kraftanstrengung ein Spazierstock in die ursprünglich gelockerte Zone gestoßen werden konnte. Das Porenvolumen betrug 41 %, die maximale Wasserkapazität 26 %. Nach Her-

ausnahme aus dem Trockenschrank war der Erdboden derart verhärtet, daß er mit einem Hammer aus dem Zylinder herausgeschlagen werden mußte. Die Douglasien waren 1952 zu 74 % ausgefallen. Heute ist keine mehr erhalten.

Die Ursache für den kümmernden Wuchs der Esche (*Fraxinus excelsior*), Fichte (*Picea excelsa*) und Douglasie (*Pseudotsuga Douglasii*) innerhalb des Alneto-Quercetum typicum muß in dem stark verfestigten Untergrund (Gleihorizont) sowie in der Senkung des Grundwasserspiegels gesehen werden, die seit Ende des vorigen Jahrhunderts einen Betrag von 1,5 m erreichte (vgl. DENNER 1947, S. 19). Die ursprünglich noch bei oberflächennahem Grundwasser gesetzten Bäume lassen an Hand der Jahrringbildung eine deutliche Wuchsschwelle erkennen. Diese liegt etwa zwischen 1920 und 1930. Dem Rückgang des Grundwassers vermochten die Wurzeln der Fichte, Esche und Douglasie durch die Verdichtung des Untergrundes nicht zu folgen. Man kann an dieser Stelle wohl mit Recht von einer physiologischen Verflachung des Bodenprofils sprechen (vgl. SCHWERDTFEGER 1944, S. 344). Starke Austrocknung des Oberbodens im Sommer sowie Vernässung während der Vegetationsruhe kennzeichnen derartige Standorte.

Im Gegensatz zu Esche (*Fraxinus excelsior*), Fichte (*Picea excelsa*) und Douglasie (*Pseudotsuga Douglasii*) haben sich Eiche (*Quercus Robur*), Birke (*Betula pendula*) und Japanischer Lärche (*Larix leptolepis*) den durch den Rückgang des Grundwassers bedingten veränderten Umweltbedingungen anpassen können. Durch Neubildung von sogenannten Senkwurzeln haben sie dem Grundwasserspiegel selbst durch den verfestigten Gleihorizont hindurch zu folgen vermocht. Ihr Anbau auf derartigen Standorten dürfte daher aus biologischen Gründen zu fördern sein.

Die Krautschicht scheint von der Grundwasserabsenkung weder direkt noch indirekt betroffen zu werden. Ihr äußerst üppiger Wuchs verrät, daß sie in der Vegetationszeit weder Mangel an Bodendurchlüftung noch an Feuchtigkeit hat.

G. Diskussion der Ergebnisse

1. Die Beziehungen der Waldgesellschaften zueinander sowie zu gleichartigen innerhalb des norddeutschen Diluviums

Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes

Obgleich seine natürliche Verbreitung, wie bereits erwähnt, sehr begrenzt ist, kann man ihn — SCAMONI (1951, S. 66) zufolge — wohl nicht als reines Verlichtungsstadium betrachten, sondern muß ihn hier für eine eigene Gesellschaft halten. Floristisch entspricht dieser Typ dem gleichnamigen von SCAMONI (1954, S. 138) beschriebenen. Auffallend ist dagegen das Fehlen von *Oxalis Acetosella* in dieser Waldgesellschaft. Ihr scheint im Spandauer Gebiet eine größere Bedeutung als Weiserpflanze für nährstoffreichere Böden zuzukommen.

Die von dieser Gesellschaft eingenommenen Dünenzüge erfüllen recht gut die Voraussetzungen, die HUECK (1943, S. 10) für einen solchen Standort angibt: talsandreiche Urstromtäler ohne für die Baumwurzeln erreichbares Grundwasser. Hier entstandene Dünen sollen infolge des armen Ausgangsmaterials besonders produktionschwach sein. HARTMANN (1928, S. 105), der diese Gesellschaft als „Reinen *Aira-Hypnum*-Typ“ in seine ertragskundlichen Untersuchungen einbezogen hat, hält ihn „gerade auf Tal- und ähnlichen Sanden“ für führend. Dabei überrascht allerdings, daß dieser Typ floristisch stark

variiert. Dies kommt auch durch die unterschiedliche Wuchshöhe der Bäume zum Ausdruck. Das Holz wird um so langschäftiger, je artenreicher die Flora wird. Gemessen an den Ertragsklassen der Kiefer bedeutet dies eine Streuung von der Bonität III,9 bis II,4 (nach SCHWAPPACH 1908). Derart hohe Bonitäten dieses Waldtyps kommen im Spandauer Stadtwald jedoch nicht vor. Sie liegen für die Kiefer im *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes.

Nicht zu verwechseln sind diese Standorte mit solchen, auf denen *Deschampsia flexuosa* vor allem in jüngeren Beständen als Sukzessionsgesellschaft auftritt. Diese Beispiele sind, wie die Untersuchungen innerhalb der *Vaccinium Myrtillus*-reichen Kiefernforstgesellschaften ergaben, nicht selten. Auch HUECK (1931, S. 201) gibt eine solche *Aira*-Folgegesellschaft für das Endmoränengebiet von Chorin vor allem im Bestandesalter zwischen 40 bis 60 Jahren an, die bei ihm auf besseren Böden infolge späterer Auflichtung des Kronendaches zum Pinetum herbosum überleitet.

Die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft

Die Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, daß diese Gesellschaft sich nicht autochthon entwickelt hat. Sie scheint also keine organisch gewachsene natürliche Ausbildungsform des Kiefernwaldes darzustellen, sondern dürfte vielmehr als Folge menschlicher Wirtschaftsführung im Querceto-Betuletum gelten. Es ist anzunehmen, daß die im Stieleichen-Birkenwald ursprünglich vorhanden gewesenen Kiefernstarkhölzer eine zunehmend auf Rentabilität abzielende Forstwirtschaft geradezu ermutigt haben, diese Holzart hier reinbestandsweise anzubauen. Wie wenig dieser *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforst mit einem echten Pinetum zu tun hat, geht schon aus der großflächig erfolgten natürlichen Unterbauung mit *Quercus Robur* hervor.

Diese Holzart vermag sich nicht nur zäh im Bestandesinnern zu halten, sondern sie schiebt sich ohne irgendwelche Anzeichen einer Tellerbildung unmittelbar an den Kiefernstämmen empor.

Die Voraussetzungen für das Gedeihen eines derartig reichlichen Stieleichenaufschlages dürften nicht zuletzt in dem günstigen Keimbett zu suchen sein, das die Eichel in der *Vaccinium Myrtillus*-reichen Kiefernforstgesellschaft findet. Durch das geschlossene Kronendach der Kiefern wird die Austrocknung der Moosdecke weitgehend verzögert, so daß die in der Regel mit Laub abgedeckte Eichel auf der feuchten Moosdecke recht gute Bedingungen für ihre Überwinterung findet. Das Keimprozent der so überwinterten Eicheln dürfte im kommenden Frühjahr entsprechend hoch sein. Durch die Astmoosdecke wird die Keimwurzel bis zu ihrer Verankerung im Mineralboden vor einem Vertrocknen bewahrt. Die Wasserkapazität der Astmoose dürfte daher auf diesem Standort als verhältnismäßig günstig zu bezeichnen sein. DENGLER (1944, S. 299) zufolge bieten die „*Hypnum*-Typen mit schwacher Gras- und Heidekrautbeimengung“ sogar für eine natürliche Verjüngung der Kiefer günstige Voraussetzungen.

Demgegenüber weisen MÄGDEFRAU und WUTZ (1951, S. 109) *Hylocomium Schreberi* und *Scleropodium purum* hinsichtlich ihrer Wasserkapazität nur eine Mittelstellung unter den Waldmoosen zu. WITTICH (1955, S. 112) sieht den Wert einer Astmoosdecke nicht so sehr in ihrer hohen Wasserkapazität als vielmehr in einem wirksamen Verdunstungsschutz für den Auflagehumus.

Standort	FA. Spandau Jag. 11	Lindenwald Colbitz
----------------	------------------------	-----------------------

Baumschicht

<i>Quercus petraea</i>	2	2
<i>Tilia cordata</i>	+	4
<i>Betula pendula</i>	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>	+	
<i>Carpinus Betulus</i>	+	2
<i>Quercus Robur</i>		

Strauchschicht

<i>Quercus petraea</i>	1	2
<i>Tilia cordata</i>	1	2
<i>Corylus Avellana</i>	2	+
<i>Rhamnus Frangula</i>	r	r
<i>Carpinus Betulus</i>	2	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	+
<i>Betula pendula</i>	1	+
<i>Crataegus spec.</i>	r	
<i>Quercus Robur</i>		
<i>Euonymus europaeus</i>	(+)	

Krautschicht

<i>Veronica Chamaedrys</i>	+	1
<i>Luzula pilosa</i>	+	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	1
<i>Viola sylvatica</i>	+	1
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	+	+
<i>Festuca heterophylla</i>	+	1
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	2
<i>Moehringia trinervia</i>	1	1
<i>Dryopteris austriaca</i> subspec. spinulosa	+	+
<i>Urtica dioica</i>	r	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	r	2
<i>Poa nemoralis</i>	+	+
<i>Dactylis spec.</i>	+	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+
<i>Agrostis tenuis</i>	4	2
<i>Veronica officinalis</i>	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1
<i>Rubus idaeus</i>	+	r
<i>Carex pilulifera</i>	1	2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	+
<i>Polygonatum officinale</i>	r	
<i>Galium verum</i>	+	1
<i>Potentilla erecta</i>	1	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	1	+
<i>Poa nemoralis</i>	+	r
<i>Arrhenatherum elatius</i>		+
<i>Festuca ovina</i>	1	1
<i>Fragaria vesca</i>	+	1
<i>Polygonum dumetorum</i>		
<i>Hieracium murorum</i>	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	1	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	+	1

Standort	FA. Spandau Jag. 11	Lindenwald Colbitz
<i>Festuca gigantea</i>	+	1
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	+
<i>Mycelis muralis</i>	1	1
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	r	
<i>Cynachum Vincetoxicum</i>		r
<i>Anthericum ramosum</i>	+	r
<i>Galeopsis spec.</i>		
<i>Monotropa Hypopitys</i>	1	
<i>Convallaria majalis</i>		
<i>Dryopteris Filix-mas</i>		
<i>Silene Cucubalus</i>		
<i>Agrimonia Eupatoria</i>	(+)	
<i>Milium effusum</i>	+	
<i>Gnaphalium silvaticum</i>		+
<i>Galium boreale</i>	+	
<i>Campanula persicifolia</i>	1	
<i>Viola Riviniana</i>	+	
<i>Sedum maximum</i>	r	
<i>Digitalis grandiflora</i>		+
Moosschicht		
<i>Hylocomium Schreberi</i>	1	2
<i>Scleropodium purum</i>	1	+
<i>Catharinaea undulata</i>	+	1
<i>Mnium affine</i>		+

Anmerkung: () = außerhalb der Aufnahmefläche gefunden.

Auch die allenthalben vital auftretenden Sträucher *Sorbus aucuparia* und *Rhamnus Frangula* — in Verbindung mit *Molinia coerulea* — weisen auf die ursprüngliche Waldgesellschaft des Querceto-Betuletum hin. Die übrige Flora ähnelt der von HUECK (1931, S. 197), HARTMANN (1934, S. 274 und 294) und LIBBERT (1933, S. 330) beschriebenen. Dies dürfte auf das hohe Maß an biologisch formender Kraft zurückzuführen sein, mit der die Kiefernforstgesellschaft sämtliche von ihr eingenommenen Standorte zu vereinheitlichen vermag.

Mit der von SCAMONI (1935, S. 592 ff.) aus dem Sarnow beschriebenen *Pinus silvestris*-*Vaccinium Myrtillus*-Assoziationen sind die Spandauer Vegetationsaufnahmen recht gut vergleichbar. Das Auftreten einiger Fagion-Verbandscharakterarten wie *Stellaria holostea*, *Brachypodium silvaticum* und *Catharinaea undulata* dürfte wohl im dortigen natürlichen Vorkommen der Buche zu suchen sein, die in Spandau seit jeher gefehlt hat. Auch TÜXEN (1929, S. 29) will für den Bredower Forst den Buchenreinbestand als natürliche Waldgesellschaft kaum gelten lassen.

Irgendwelche Zweifel über die Herleitung des *Vaccinium Myrtillus*-reichen Kiefernforstes aus dem grundwassernahen Stieleichen-Birkenwald werden beim Vergleich der Bodenprofile beider Gesellschaften weitgehend beseitigt. Als Beispiele können das Jagen 29 (Kiefern-*Myrtillus*-Forst) und das Jagen 20 b (*Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes) herangezogen werden. Beide Böden sind nicht nur nach Typ und Art recht gut vergleichbar,

sondern lassen auch nach ihrer Korngröße, ihrem Nährstoffgehalt und ihrer Wasserstoffionenkonzentration Schlussfolgerungen auf dieselbe Entwicklungsreihe zu. Die intensive Ausbildung des A_2 -Horizontes unter Kiefern ist lediglich als Folgeerscheinung einer Anhäufung von Rotteprodukten anzusehen.

Der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes

Er dürfte etwa dem Querceto sessiliflorae-Betuletum nach TÜXEN (1937, S. 129) entsprechen. SCAMONI (1951, S. 81) zufolge „hat er seine Hauptverbreitung in den kontinental getönten Gebieten von Brandenburg“. Infolge seiner geringen Ausdehnung im Untersuchungsgebiet kommt diesem Typ nur eine untergeordnete Bedeutung zu.

Der *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes

Nicht nur der Pflanzensoziologe findet hier die für das Spandauer Gebiet seltenen Kräuter, wie *Anthericum ramosum*, *Campanula persicifolia*, *Viola Riviniana*, *Milium effusum*, *Melica nutans*, *Festuca heterophylla*, sondern auch der Forstmann sieht in diesem Waldtyp den geeigneten Werteichenstandort (vgl. HARTMANN 1934, S. 129/130, und SCAMONI 1954, S. 135). So genießt schon von jeher die „Papenberger Eiche“ bei den Holzhändlern der näheren Umgebung einen guten Ruf. Durch den engen, gleichmäßigen Jahrringbau ist das Holz sehr mild und für Furnierzwecke besonders geeignet.

HARTMANN (1934, S. 273) beschreibt aus dem Forstamt Tauer, nördlich Cottbus, einen ganz ähnlichen „bodensäurefesten Eichenwald“, das Quercetum medioeuropaeum calamagrostidetosum. Infolge der Charakterart *Calamagrostis arundinacea* bezeichnet er ihn als ostdeutsche Variante des TÜXEN'schen Querceto-Betulum. Weitere Beschreibungen eines Quercetum medioeuropaeum liegen aus der Schweiz und aus Süddeutschland von BRAUN-BLANQUET (1932, S. 41) vor. Auch LIBBERT (1933, S. 324) berichtet aus der Neumark von einem ganz ähnlichen Typ.

Der Spandauer *Calamagrostis arundinacea*-Typ hat mit diesem Quercetum medioeuropaeum calamagrostidetosum nach HARTMANN (1934, S. 273) sowie mit dem Waldreitgras Typ des Traubeneichenwaldes von SCAMONI (1954, S. 34) eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung. Der produktionsreiche Untertyp zeigt im Jagen 11 mit *Brachypodium pinnatum*, *Campanula persicifolia*, *Viola Riviniana*, *Anthericum ramosum* und *Galium boreale* Anklänge an das schon stärker kontinental getönte Querceto-Lithospermeti-Pinetum (vgl. HARTMANN 1934, S. 289) bzw. den Traubeneichen-Steinsamenwald von SCAMONI (1951, S. 81). Auch zu dem mir aus meiner Heimat recht gut bekannten Lindenwald bei Colbitz bestehen enge Beziehungen, wie aus den in der Anlage 18 zusammengestellten floristischen Aufnahmen ersichtlich ist. Dadurch, daß es ursprünglich ein Traubeneichen-Lindenwald war, aus dem die vorwüchsigen Eichen infolge Überalterung nach und nach herausgenommen werden mußten, wird man den zwischen diesem Lindenwald und dem Jagen 11 bestehenden Zusammenhang verstehen.

In jüngster Zeit wurden diese Wälder im mitteldeutschen Trockengebiet von PASSARGE (1953, S. 193) bearbeitet und als „Lindenreicher Traubeneichen-

(Birken-) Wald“ (*Querceto petraeae-Betuletum tilietosum cordatae*) ausgeschieden.

Die Böden sind mittlere Braunerden und in ihrem Profilaufbau wenig unterschiedlich. Lediglich der A₂-Horizont des Colbitzer Heidebodens ist infolge seines altdiluvialen Ursprungs etwas stärker ausgebildet, und der (B)-Horizont ist durch weitgehende Entkalkung im allgemeinen etwas mehr verlehmt. Recht deutlich kommt dies an den etwa 2 cm starken, im C-Horizont wellenförmig verlaufenden Verlehmungsbändern zum Ausdruck, die bei den hiesigen Bodeneinschlägen im Jungdiluvium nicht zu beobachten sind. Ebenfalls gut vergleichbar sind Bodenart und Bodentyp dieser Waldgesellschaft im Spandauer Stadtwald und im Forstamt Tauer. Dort ist es nach HARTMANN (1934, S. 275) die Zunahme an „Feinstem“, die diese Böden hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit von den echten Pineten unterscheidet.

Innerhalb des produktionsreichen Untertyps des Forstamtes Spandau (Jagen 11) konnte diese Feststellung bestätigt werden. Der hier zu beobachtende Anstieg des Schluff- und Tongehaltes auf 20 % dürfte auf diesem Standort eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die bis ins späte Alter der Bäume anhaltende hohe Wuchspotenz sein.

Mit abnehmendem Schluff- und Tongehalt im Boden geht eine rückläufige Entwicklung vom *Calamagrostis arundinacea*-Traubeneichenwald über den grasreichen zum *Leucobryum*-reichen Traubeneichenwald Hand in Hand.

Diese Wandlung des Vegetationsbildes zeigt sich recht deutlich vom Jagen 11 zum Jagen 36, wo der Schluffanteil von 22,8 % auf 1,2 %, der Tonanteil von 12,0 % auf 1,3 % abfällt. Da der *Leucobryum glaucum*-Typ in seiner vollen Ausbildung in der Nachbarschaft nur in der Staatsforst Falkenhagen anzutreffen¹⁾, diese aber zur Zeit unzugänglich ist, wird eine Beschreibung aus dem Forstamt Düppel (Jagen 101) gegeben, wo er unter gleichen geologischen Bedingungen in reinster Form vorliegt. *Leucobryum glaucum* bestimmt mit 3 • 2 das Vegetationsbild, zu dem an Moosen noch *Webera nutans* 1 • 2, *Dicranum scoparium* + • 2 und *Hypnum cupressiforme* + • 2 kommen. Spärlich wachsen dazwischen *Luzula pilosa* + • 1, *Carex pilulifera* 1 • 1, *Carex arenaria* + • 2 und *Festuca ovina* 1 • 2; 20 % des Erdbodens sind nackt. In der Strauchschicht zeigen sich *Quercus petraea* + • 1, *Betula pendula* + • 1 und *Sorbus aucuparia* 1 • 1. Die Baumschicht wird von *Quercus petraea* 5 • 5, *Pinus silvestris* 1 • 1 und *Fagus silvatica* + • 1 gebildet. Da von den Waldmoosen *Leucobryum glaucum* außer *Sphagnum* die größte Wassermenge aufzunehmen und am längsten festzuhalten vermag (siehe MÄGDEFRAU und WUTZ 1951, S. 109), erhält die obere Mineralbodenschicht nur sehr wenig Wasser. Sie ist daher sehr trocken und demzufolge von Kräutern nur schwach besiedelt. Vielleicht könnte man den *Leucobryum glaucum*-Typ als Schlußphase innerhalb der Entwicklungsreihe des bodensäurefesten Eichenwaldes ansehen.

Der *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes

Gewisse Anklänge an den Stieleichen-Birkenwald bzw. an das *Querceto Roboris-Betuletum molinietosum* (TÜXEN 1937, S. 128) sind, mit Ausnahme der absolut grundwasserfernen Standorte, innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes zu beobachten. Sein eigentliches Areal ist jedoch der südliche

¹⁾ Diese Mitteilung verdanke ich Herrn Prof. Dr. REIMERS.

Revierteil, in dem er auch noch in verhältnismäßig reiner Ausbildungsform vertreten ist. Der überwiegende Teil der Waldgesellschaft ist jedoch in Kiefernforstgesellschaften umgewandelt worden, was auch LOHMEYER (1951, S. 23) für die Eilenriede bei Hannover annimmt.

Wie bereits dargelegt wurde, kommen vom *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwald ein trockener und ein frischer Untertyp vor:

1. Die im trockenen Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes dominierenden Gräser *Holcus mollis* und *Agrostis tenuis* sind SCAMONI (1954, S. 97) zufolge auf die Verhagerung des Oberbodens zurückzuführen. Er beschreibt diesen Untertyp als Honiggras-Stieleichen-Birkenwald. Nach PASSARGE (1953, S. 199 f.) finden sich hier *Hypericum perforatum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Rumex Acetosella*, *Hieracium Pilosella* und *Festuca ovina* infolge ihres bestehenden Wärmebedürfnisses regelmäßig ein. Beim Vergleich der Böden aus der *Vaccinium Myrtillus*-reichen Kiefernforstgesellschaft und dem trockenen Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes fällt auf, daß sie sowohl im Bodenprofil wie in ihrem bodenphysikalischen und -chemischen Verhalten enge verwandtschaftliche Beziehungen besitzen.

Die Werte für Porenvolumen, Wasserkapazität und Wassergehalt (Anlagen 12 und 13) bewegen sich in ähnlicher Größenordnung wie beim *Vaccinium Myrtillus*-reichen Forst. Die Wassergehaltskurve zeigt deutlich, welchen geringen Einfluß die Sommerniederschläge auf die obere Bodenschicht des trockenen Untertyps des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes haben. Im August, wo bei sämtlichen übrigen Waldgesellschaften infolge der hohen Niederschläge des Untersuchungsjahres die Kurve ansteigt, wenn nicht sogar kulminiert, hat sie ihren tiefsten Punkt. Dies dürfte wohl vor allem auf die rohhumusartige Moderschicht zurückzuführen sein, die sämtliche Niederschläge begierig aufsaugt und festhält, so daß sie den darunterliegenden Bodenschichten nicht zugute kommen. Dadurch aber, daß der räumdeartige Bestand durch Wind und Sonne stark ausgehagert ist, verdunsten die Niederschläge wieder sehr schnell (vgl. LAATSCH 1938, S. 73). Dies dürfte auch wohl mit als Ursache dafür angesehen werden, daß der hier untersuchte Standort — bis auf die zuvor beschriebenen geringen Ausnahmen — keinerlei Neigung zur natürlichen Verjüngung der Eiche zeigt.

2. Im frischen Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes gesellen sich die Arten *Holcus mollis*, *Agrostis tenuis*, *Hypericum perforatum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Rumex Acetosella*, *Hieracium Pilosella*, *Festuca ovina* und einige Pflanzen des Stieleichen-Hainbuchenwaldes hinzu. Unter anderem sind es: *Festuca gigantea*, *Melica nutans*, *Brachypodium sylvaticum*, *Valeriana officinalis*, *Humulus Lupulus*, *Athyrium Filix-femina*, *Deschampsia caespitosa*.

Dieser frische Untertyp des *Holcus mollis*-Stieleichen-Birkenwaldes kann wohl als Übergangsstadium vom Querceto-Carpinetum zum Querceto-Betuletum angesehen werden. Die mit *Viburnum Opulus*, *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, *Corylus Avellana*, *Euonymus europaeus* sowie in einzelnen Fällen sogar mit *Prunus avium* regelmäßig durchstellte Strauchschicht deutet gleichfalls darauf hin.

HARTMANN (1934, S. 141) zufolge dürfte der frische Untertyp des Stieleichen-Birkenwaldes dem in Ostdeutschland nicht seltenen Querceto-

Carpinetum betuletosum entsprechen. SCAMONI (1935, S. 632) beschreibt ihn aus dem Sarnow als *Quercus Robur-Holcus mollis*-Assoziation.

Der Erlen-Stieleichenwald

Wie den alten Betriebswerken entnommen werden kann, hat es den Erlen-Stieleichenwald in seiner feucht-nassen (*Alneto-Quercetum typicum*) und seiner feucht-frischen (*Alneto-Quercetum betuletosum*) Ausbildungsform schon immer gegeben.

Im Niederwaldgebiet handelte es sich beim *Alneto-Quercetum betuletosum* jedoch nur um Flächen inselartigen Charakters, die über dem allgemeinen Niveau lagen und somit sich als „Trockeninseln“ auszeichneten. Als Folge des spürbar werdenden Grundwasserrückganges hat dann von diesen „Trockeninseln“ aus die Birke (überwiegend *Betula pendula*) ab Mitte des vorigen Jahrhunderts ihren Siegeszug über das Niederwaldgebiet antreten und bis 1930 vollenden können. Die Wirtschaftskarte (Anlage 6) aus diesem Jahre weist den Nordteil des Spandauer Stadtwaldes als ein großes, zusammenhängendes Birkenrevier aus, in dem die höher gelegenen Partien jetzt bereits von der Kiefer besiedelt werden. Diese von der Erhaltung der Produktionskraft des Bodens her als wenig günstig zu beurteilende Entwicklung zu reinen Kiefernforsten hat heute weiten Teilen der Erlen-Stieleichenwaldgesellschaft ein fremdartig anmutendes Aussehen gegeben.

Erfreulicherweise ist dies auch von wirtschaftlicher Seite erkannt und der Reinanbau der Kiefer unterbunden worden. Bereits vorhandene Nadelholzbestände sind zum Vorwald gestellt worden und übernehmen somit nur so lange eine dienende Aufgabe, bis die empfindlichen Laubhölzer ihren Schutz entbehren können.

Besonders deutlich läßt sich an diesem Beispiel die Sukzession der Waldgesellschaften verfolgen, die bei flüchtiger Betrachtung sich natürlich zu vollziehen scheint, in Wirklichkeit jedoch vom Menschen — oftmals ungewollt — veranlaßt wird. So lassen sich für den Niederwald im Laufe zweier Menschenalter drei Entwicklungsphasen feststellen: die Erlen-, die Birken- und die Kiefernphase.

Einen grundwassernahen Birkenwald beschreibt MARKGRAF (1922, S. 49) aus dem Bredower Forst. Trotz der geringen räumlichen Entfernung, die zwischen dem Spandauer Stadtwald und dem Bredower Forst besteht, lassen sich doch zwischen beiden Waldteilen nur recht schwer irgendwelche nachbarlichen Beziehungen in floristischer Hinsicht feststellen. So fand sich *Listera ovata* nur ein einziges Mal truppweise im Jagen 66 in der Nähe von Wiesenalk, *Linaria vulgaris* nur auf Freiflächen, nicht dagegen so regelmäßig in Beständen, daß es sich als Charakterart hätte verwenden lassen. *Campanula trachelium* wurde bisher nicht beobachtet, ebenfalls nicht *Anemone Hepatica*, *Pulmonaria obscura* und *Lamium Galeobdolon*¹⁾.

Überhaupt gewinnt man beim Vergleich der Artenlisten den Eindruck, daß die edaphischen Verhältnisse im Bredower Forst günstiger sind. So fehlen Weißbuche und Linde dem Spandauer Forst bis auf einige wenige Standorte fast gänzlich, während sie im Bredower Wald in reichem Maße natürlich vorkommen.

¹⁾ Von mir bisher nur im Forstamt Tegel, Jagen 92, zusammen mit *Sanicula europaea* gefunden.

Demgegenüber läßt sich eine gewisse Übereinstimmung der feucht-frischen Ausbildungsform des Spandauer Erlen-Stieleichenwaldes (*Alneto-Quercetum betuletosum*) mit der *Betula-Deschampsia caespitosa*-Assoziation beobachten, die SCAMONI (1935, S. 587) aus dem Sarnow beschreibt.

HUECK (1943, S. 31) bezeichnet unseren Erlen-Stieleichenwald als „grundwassernahen Eichen-Hainbuchenwald“ und findet diesen Waldtyp unter anderem in der Stadtforst Spandau „in schöner Entwicklung“.

Er trennt zwischen einer nassen Ausbildungsform (das TÜXEN'sche *Querceto-Carpinetum filipenduletosum* [TÜXEN 1937, S. 163]) und einer feuchten (bei TÜXEN 1937, S. 160, das *Querceto-Carpinetum stachyetosum silvaticae*). Auch er sieht als Ursache für das Einwandern der Birke eine Freistellung und damit eine Verwilderung des Eichen-Hainbuchenwaldes. Den Birkenwald als Folgegesellschaft bezeichnet HUECK (1943, S. 30) geradezu als Devastierungsstadium, das in Spandau die Entwicklung zur nächstfolgenden Sukzession, dem Kieferntyp, einleitet.

2. Ursachen und Abhängigkeit der Aziditätsschwankungen von einzelnen Standortsfaktoren

Beim Vergleich der Aziditätskurven sämtlicher im Spandauer Stadtwald untersuchten Wald- und Forstgesellschaften zeichnen sich zwei Kurvenbündel deutlich ab: das eine mit den Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte, das andere mit der Waldgesellschaft der grundwassernahen Standorte (Anlage 11).

a) Die Aziditätsschwankungen auf den grundwasserbeeinflussten Standorten

In den untersuchten Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte, wozu der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes, die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft, der *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes, der *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes sowie der *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes gehören, ist bei durchaus normalen Mai-Werten von pH 3,1 bis 4,2 teils eine leichte Zunahme, teils eine leichte Abnahme des Säuregrades im Juni zu beobachten. Im Juli werden die geringsten Wasserstoffionenkonzentrationen gemessen. Sie liegen, bis auf eine Ausnahme, zwischen pH 4,2 und pH 4,5. Lediglich der *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes, der im Vergleich zu den übrigen Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte eine etwas geringere Azidität aufweist, erreicht im Juli sogar ein pH von 5,2 (4,9 bis 5,5). Das Auftreten von *Melica nutans*, *Milium effusum*, *Festuca gigantea*, *Mycelis muralis* sowie einstmals sogar *Lilium Martagon* (vgl. ASCHERSON 1864, S. 716) im Jagen 11 und 21 des Spandauer Stadtwaldes dürfte wohl vor allem durch die weniger sauren Bodenverhältnisse des hier vorliegenden *Calamagrostis arundinacea*-Typs des Traubeneichenwaldes mit bedingt sein.

Dem plötzlichen Anstieg der Kurve zum Alkalischen hin in sämtlichen untersuchten Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte im Juli folgt ein genauso plötzlicher Rückgang zum sauren Bereich im

August. Von hier ab verläuft die Kurve bis Oktober zwischen pH 3,1 und 3,5 und liegt somit noch unter den pH-Werten im Monat Mai.

b) Die Aziditätsschwankungen auf den grundwassernahen Standorten

Im Gegensatz zu den untersuchten Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte, deren pH während der Vegetationsperiode (Mai bis Oktober) zwischen 3,1 und 5,2 schwankt, bewegen sich auf den untersuchten grundwassernahen Standorten des Erlen-Stieleichenwaldes die pH-Werte während des selben Zeitraums zwischen 5,6 und 6,6.

Aziditätsmessungen liegen aus den beiden Artengruppen des Erlen-Stieleichenwaldes vor. Von beiden Aziditätskurven zeigt die der feucht-frischen Artengruppe (*Alneto-Quercetum betuletosum*) in ihrem Entwicklungsgang noch eine gewisse Angleichung an die Aziditätskurven der untersuchten Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte. Zu beachten bleibt jedoch, daß der Monat mit dem geringsten Säuregrad nicht, wie bei den Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte, erst der Juli, sondern bereits der Juni mit einem pH von 6,6 (6,2 bis 7,1) ist. Dieser Juni-Wert bleibt auch den Juli über noch erhalten und gleitet von da ab ganz allmählich bis zum September auf pH 6,3 (5,7 bis 7,0) hinunter. Hier kommt der Abfall zum Stillstand, ja bis Oktober steigt die pH-Kurve sogar nochmal bis pH 6,4 (5,6 bis 7,0) an.

Einen gänzlich anderen Verlauf nimmt die Aziditätskurve der feuchtnassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes (*Alneto-Quercetum typicum*). Von pH 6,4 (5,7 bis 6,9) im Mai fällt sie auf pH 5,6 (5,3 bis 5,9) im Juni ab, erreicht aber im Juli — analog den untersuchten Wald- und Forstgesellschaften der grundwasserbeeinflussten Standorte — wieder den alten Wert von pH 6,4 (5,8 bis 6,8), der, bis auf ein leichtes Absinken auf pH 6,3 (5,7 bis 6,7) im August, die restliche Vegetationsperiode hindurch beibehalten wird.

Die Ursache für das Abweichen der Aziditätskurve auf den grundwassernahen Standorten von derjenigen auf grundwasserbeeinflussten Standorten dürfte wohl vor allem in dem höheren Vorrat an CaCO_3 zu suchen sein, das, wie bereits ausgeführt wurde, im Erlen-Stieleichenwald nesterweis in Form von Wiesenkalk vorkommt. Durch das Grundwasser, dessen Kalkreichtum hieraus resultiert (im Jagen 55 c² konnten bis zu 981 mg CaO/l gemessen werden!), wird der Kalk nahezu gleichmäßig im Boden verteilt. Über das Laub der Bäume gelangt er auf die Bodenoberfläche, wo er nach Verrottung der Förna vor allem der Krautschicht mit ihrer verhältnismäßig geringen Wurzeltiefe zugute kommt.

Die Aziditätskurve in der feucht-frischen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes (*Alneto-Quercetum betuletosum*) zeigt recht deutlich, wie verhältnismäßig gering die Aziditätsschwankungen in einem mit Wiesenkalk unterlagerten Oberboden sind. Durch die Rotteprodukte der auf Wiesenkalk stockenden Bäume und Sträucher wird die obere Bodenschicht laufend mit CaCO_3 angereichert und dadurch ihre Widerstandskraft gegen Reaktionsveränderungen gehoben. Derartige Böden sind somit recht gut gepuffert.

Wesentlich anders liegen dagegen die Verhältnisse in der feuchtnassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes (*Alneto-Quercetum typicum*). Durch den hier bereits erstmalig im Mai 1954 erreichten Höchststand des Grund-

wassers von 40 cm unter Flur liegt die Hauptwurzelzone der Krautschicht noch im Bereich der geschlossenen Kapillarwasserzone und damit unter dem Einfluß des im Grundwasser gelösten und kapillar an die Bodenoberfläche gelangenden Kalkes. Das pH beträgt 6,4 (5,7 bis 6,9). Diese nur durch einen verhältnismäßig sehr hohen Grundwasserstand bedingte Kalkanreicherung des Oberbodens wird jedoch durch einen plötzlichen Rückgang des Grundwasserspiegels auf 1,10 m unter Flur im Juni unterbunden, wobei das pH von 6,4 (5,7 bis 6,9) auf 5,6 (5,3 bis 5,9) zurückfällt. Die Hubhöhe des geschlossenen Kapillarwassers, die nach LAATSCH (1938, S. 105) sogar in einem Lößlehm-boden nur etwa 40 cm beträgt, reicht demnach in dem hier vorliegenden Sandboden erst recht nicht mehr aus, um den im Grundwasser gelösten Kalk kapillar bis in den Krautwurzelhorizont zu befördern. Durch die hohen Niederschläge im Juli 1954 steigt der Grundwasserspiegel wieder auf 40 cm unter Flur und schafft dadurch erneut die Voraussetzungen für eine Versorgung des Oberbodens mit Kalk aus der Tiefe. Im selben Monat steigt das pH von 5,6 (5,3 bis 5,9) auf 6,4 (5,8 bis 6,8) an. Dieser bis Oktober annähernd unverändert bleibende pH-Wert dürfte auf den gleichmäßig hohen Grundwasserstand von 40 cm während der Vegetationsperiode zurückzuführen sein.

Ganz allgemein bewegen sich die jahreszeitlichen Schwankungen in einem Ausmaß, wie sie auch ELLENBERG (1950, S. 45) bei seinen neueren Untersuchungen fand. Streuungen von 90 % des tiefsten gemessenen Wertes auf einer Versuchsparzelle, wie sie FÉHÉR (1930, S. 79) angab, traten nirgends auf. Seine Meßergebnisse, die auf kalkreichen Böden größere Schwankungen als auf weniger basischen aufwiesen (1932, S. 175), konnten gleichfalls nicht bestätigt werden. Im Gegenteil, es zeigte sich, daß der kalkreiche Boden der feuchtnassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes im Jagen 66 (A-Horizont des Grundwasserglei mit bis auf 60 cm anstehendem Wiesenalk) die stabilsten Werte ergab, ähnlich wie es von ELLENBERG (1950, S. 44) im Muschelkalkverwitterungsboden beobachtet wurde. Als Erklärung für die jahreszeitlich bedingten pH-Schwankungen nennt FÉHÉR (1930, S. 74) vor allem den wechselnden Wassergehalt sowie die unterschiedliche Temperatur im Boden, die ihrerseits wieder das Bakterienleben beeinflussen. Stets mißt er im Spätherbst die niedrigsten, in trockenen Sommermonaten dagegen die höchsten pH-Werte. Eine Überproduktion der Bodenkohlensäure durch aerobe Bakterien soll nach FÉHÉR und KISS (1934, S. 56) zu vorübergehenden Aziditätserhöhungen während der Vegetationsperiode führen.

Im Gegensatz hierzu weist LUNDEGARDH (1949, S. 370) darauf hin, daß die H-Ionenkonzentration nach sehr reichlichen Niederschlägen geringer ist als in Trockenzeiten.

KOTILAINEN (1928, S. 124) berichtet, daß von TUORILA an Torf vorgenommene Aziditätsmessungen ebenfalls mit zunehmendem Wassergehalt der Proben ein steigendes pH aufweisen. Zum gleichen Ergebnis kommt er selbst (1928, S. 124), gleichgültig ob er seine Messungen an einem wässerigen, durch Auspressen gewonnenen Torfextrakt oder an einer breiigen Torfsuspension ausführt. NEMEC und KVAPIL (1925, S. 557) weisen nach, daß im Boden deutliche Beziehungen zwischen Porosität und Wasserstoffionenkonzentration bestehen, was auch ELLENBERG (1950, S. 46) bestätigen kann.

Mit Hilfe der Wassergehaltsbestimmungen sollten eigene Erkenntnisse zu diesem Problem gewonnen werden. Vor allem galt es zu prüfen, welchen Ein-

fluß die Niederschläge auf die Gestaltung des pH ausüben, deren Bedeutung von namhaften Autoren gegensätzlich beurteilt wurde. Hierfür schien das Jahr 1954 mit seinen anfänglich sehr trockenen, ab Juli dagegen recht nassen Witterungsverhältnissen gute Untersuchungsmöglichkeiten zu bieten (vgl. die Niederschlagswerte in der Unterschrift zu Anlage 13). Das sprunghafte Ansteigen der Kurve in nahezu sämtlichen Waldgesellschaften im Juli sprach durchaus für die Theorie LUNDEGARDHS, wonach ergiebige Niederschläge die H-Ionenkonzentration im Boden verringern sollen. Die Erhöhung der Azidität und der Rückgang der Kurve noch unter die Juni-Werte im August bei annähernd gleicher Niederschlagsmenge (Anlage 13) sprachen dagegen nicht mehr für die Anwendbarkeit dieser Hypothese auf die im Untersuchungsgebiet vorliegenden ökologischen Verhältnisse. Auch ELLENBERG (1939, S. 72, 1950, S. 49) erblickte im Gegensatz zu FÉHÉR (1930, S. 78) keinen so offenkundigen Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Reaktion und empfahl statt dessen, diese Frage „auf breiter Basis“ gründlich zu untersuchen. Zum gleichen Ergebnis kommt SCHÖNHAR (1952, S. 14) bei seinen Untersuchungen im württembergischen Unterland.

Gänzlich anders scheinen dagegen die Verhältnisse im Erlen-Stieleichenwald des Stadtforstes Berlin-Spandau zu liegen. Hier haben sich offenbar die Niederschläge indirekt dahingehend ausgewirkt, daß sie das Grundwasser ansteigen ließen und dadurch unmittelbar Einfluß auf den Wassergehalt der Krautwurzelszone nahmen. Erst hierdurch dürfte es ermöglicht worden sein, daß der Kalkreichtum des Grundwassers mittelbar auf die Azidität des Oberbodens einwirken konnte. Von Juli bis Oktober fast gleichbleibende pH-Werte dürften hiermit erklärt werden können.

Auf eine positive Beeinflussung des Basenhaushaltes eines Bodens durch basenreiches Grundwasser weist auch LAATSCH (1938, S. 253) hin. Die gleiche Feststellung macht ELLENBERG (1939, S. 72) in einem nassen Stieleichen-Hainbuchenwald. Nach seinen weiteren Beobachtungen wirkt sich der Anstieg kalkreichen Grundwassers wie eine den Säuregrad verringernde Kalkdüngung aus (1950, S. 46).

Abschließend muß festgestellt werden, daß eine nachweisbare Relation der jahreszeitlich bedingten Aziditätsschwankungen nur zum kalkreichen Grundwasser zu bestehen scheint. Es war somit auch nicht möglich, den Grund für die in sämtlichen untersuchten Böden im Monat Juli beobachtete günstige pH-Entwicklung festzustellen. Da dieser plötzliche Anstieg der Kurve meines Erachtens auch nicht mit weiteren, hier nicht untersuchten Umweltfaktoren (wie Bodentemperatur, Bakterientätigkeit) ausreichend erklärt werden kann — ihre Wirkung würde über den Juli hinaus noch weitere Monate andauern —, könnte man sich der Ansicht ELLENBERGS (1950, S. 46) anschließen und dies eventuell mit der Kulmination in der Entwicklung der Gräser in Zusammenhang bringen. Darüber hinaus wird deutlich, welche destruktive Wirkung auf den Oberboden eines Standortes ausgeübt wird, der seines natürlichen Pflanzenkleides beraubt und statt dessen mit einem Kiefernreinbestand bestockt wurde. Ein Vergleich der pH-Kurve des *Calamagrostis arundinacea*-Typs des Traubeneichenwaldes mit der gleichnamigen Forstgesellschaft (Anlage 11) veranschaulicht dies ebenso wie die Untersuchung ADRIANIS (1937, S. 190) auf einem Standort des Stieleichen-Birkenwaldes mit natürlicher und künstlicher (Buchen-) Bestockung. In beiden Fällen ist bei der Forstgesellschaft nicht nur

gR-Gruppe	1		2		3		0	
pH und CaO	pH 3,5 bis 4,5	CaO 0 bis 0,5 %	pH 4,6 bis 6,0	CaO 0,6 bis 1,0 %	pH 6,1 bis 6,8	CaO über 1,0 %	pH 3,5 bis 6,8	CaO 0 bis über 1,0 %
1 <i>Moehringia trinervia</i> ..	+	+						
<i>Hieracium Lachenalii</i> ..	+	+						
<i>Sieglingia decumbens</i> ..	+	+						
<i>Dryopteris austriaca</i>								
subspec. <i>spinulosa</i>	+	+						
<i>Holcus mollis</i>	+	+						
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+	+						
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i> ..	+	+						
<i>Polygonatum officinale</i> .	+	+						
<i>Oxalis Acetosella</i>	+	+						
<i>Luzula pilosa</i>	+	+						
<i>Luzula campestris</i>	+	+						
<i>Deschampsia flexuosa</i> ..	+	+						
<i>Molinia coerulea</i>	+	+						
<i>Athyrium Filix-femina</i> .	+	+						
<i>Viola Riviniana</i>	+	+						
<i>Milium efusum</i>	+	+						
<i>Fragaria vesca</i>	+	+						
<i>Mycelis muralis</i>	+	+						
<i>Veronica Chamaedrys</i> ..	+	+						
<i>Carex pilulifera</i>	+	+						
<i>Rubus idaeus</i>	+	+						
<i>Nardus stricta</i>	+	+						
<i>Pteridium aquilinum</i> ..	+	+						
<i>Calamagrostis</i>								
<i>arundinacea</i>	+	+						
<i>Melica nutans</i>	+	+						
2 <i>Viola silvatica</i>			+	+				
<i>Brachypodium pinnatum</i>			+	+				
<i>Hieracium Pilosella</i>			+	+				
<i>Geum urbanum</i>			+	+				
<i>Cirsium palustre</i>			+	+				
<i>Galium uliginosum</i>			+			+		
<i>Glechoma hederacea</i> ..			+					+
<i>Calamagrostis epigeios</i> ..				+			+	
<i>Calamagrostis canescens</i> .				+			+	
<i>Rubus fruticosus</i>				+			+	
3 <i>Rorippa amphibia</i>					+	+		
<i>Viola canina</i>					+	+		
<i>Humulus Lupulus</i>					+	+		
<i>Ranunculus acer</i>					+	+		
<i>Ranunculus repens</i>					+	+		
<i>Scutellaria galericulata</i> ..					+	+		
<i>Vicia Cracca</i>					+	+		
<i>Phragmites communis</i> ..					+	+		
<i>Lycopus europaeus</i>					+	+		
<i>Dactylis Aschersoniana</i> ..					+	+		
<i>Holcus lanatus</i>					+	+		
<i>Plantago maior</i>					+	+		
<i>Rumex acetosa</i>					+	+		
<i>Aegopodium Podagraria</i> .					+	+		

Anlage 19

gR-Gruppe	1		2		3		0	
pH und CaO	pH 3,5 bis 4,5	CaO 0 bis 0,5 ‰	pH 4,6 bis 6,0	CaO 0,6 bis 1,0 ‰	pH 6,1 bis 6,8	CaO über 1,0 ‰	pH 3,5 bis 6,8	CaO 0 bis über 1,0 ‰
<i>Taraxacum officinale</i> ..					+	+		
<i>Geranium Robertianum</i> .					+	+		
<i>Lysimachia Nummularia</i> .					+	+		
<i>Phalaris arundinacea</i> ..					+	+		
<i>Filipendula Ulmaria</i>					+	+		
<i>Symphytum officinale</i> ..					+	+		
<i>Equisetum arvense</i>					+	+		
<i>Brachypodium silvaticum</i>					+	+		
<i>Potentilla Anserina</i>					+	+		
<i>Caltha palustris</i>					+	+		
<i>Festuca gigantea</i>					+	+		
<i>Stellaria media</i>					+	+		
<i>Carex riparia</i>					+	+		
<i>Iris Pseudacorus</i>					+	+		
<i>Paris quadrifolia</i>					+	+		
<i>Stachys silvatica</i>					+	+		
<i>Galium palustre</i>					+	+		
<i>Valeriana officinalis</i>					+			+
<i>Agrimonia Eupatoria</i> ..					+			+
<i>Urtica dioica</i>						+	+	
<i>Mentha aquatica</i>					+	+		
0 <i>Deschampsia caespitosa</i> ..							+	+
<i>Maianthemum bifolium</i> .							+	+
<i>Poa pratensis</i>							+	+

ein tiefer liegendes, sondern auch größeren Schwankungen ausgesetztes pH zu beobachten. Erscheinungen, die ADRIANI auf eine naturwidrige Bestockung zurückführt.

3. Die Beziehungen der Pflanzenwelt zum Säure- und Kalkgehalt des Bodens

Um die Pflanzengesellschaften als ökologische Weiser verwenden zu können, wurde nach ELLENBERG (1950, S. 38) die „ökologische Konstitution“ jeder Pflanze bezüglich ihres säure- und kalkanzeigenden Wertes durch Auftragen ihrer Schwankungsbreite dargestellt. Die Arten mit der geringsten pH- und CaO-Streuung wurden an den Anfang, diejenigen mit der größten Amplitude, die sogenannten Ubiquisten, an den Schluß der Tabelle gesetzt. Zur Aufstellung von Reaktionsgruppen wurde, getrennt für pH und CaO, die Spanne zwischen dem niedrigsten und höchsten Wert in fünf Gruppen unterteilt und jede Pflanze entsprechend ihrem Durchschnittswert in die jeweils für sie zutreffende numerierte Gruppe (vgl. ELLENBERG 1950, S. 50) eingeordnet. Jede so eingereihte Pflanze trug von jetzt ab als Erkennung die Nummer ihrer Gruppe, die „Reaktionszahl“ genannt wurde, oder abgekürzt „R“. Durch Addition der „R“ (-Zahlen) und Division der Summe durch die Zahl der Gruppenspezies erhielt ich die „durchschnittliche Reaktionszahl“, die ich somit für jede beliebige Florenaufnahme ermitteln konnte. Indifferente Arten erhielten die „R“ (-Zahl) 0 und blieben daher unberücksichtigt.

Für die von mir untersuchten Waldgesellschaften ergaben sich folgende durchschnittlichen Reaktionszahlen:

	pH	CaO
<i>Vaccinium Myrtillus</i> -reiche Kiefernforstgesellschaft ..	1,3	1,0
<i>Holcus mollis</i> -Typ des Stieleichen-Birken-Waldes	1,4	1,3
<i>Calamagrostis arundinacea</i> -Typ des Traubeneichenwal- des (Forstgesellschaft)	1,6	1,3
<i>Calamagrostis arundinacea</i> -Typ des Traubeneichenwal- des	1,9	1,2
Alneto-Quercetum betuletosum	4,9	3,1
Alneto-Quercetum typicum	4,8	3,3

Ein Vergleich beider durchschnittlicher Reaktionszahlen zeigt deutlich den überwiegenden Einfluß, den der Kalk als Bodenvorrat von 1 % aufwärts auf die Höhe des pH-Wertes ausübt (vgl. FÉHÉR und KISS 1934, S. 58). Auch KOTILAINEN (1928, S. 135) spricht von einer „offenbaren“ Korrelation zwischen Kalkgehalt und Azidität, hält sie jedoch bei seinen Mooruntersuchungen für nicht allzu stabil. Ich möchte hierin eine erneute Bestätigung dafür sehen, daß auf den hiesigen armen Talsanden sämtlichen übrigen Umweltfaktoren doch wohl eine verhältnismäßig geringe Bedeutung zugesprochen werden kann. Die bei den hiesigen Untersuchungen festgestellte enge Relation zwischen der Bodenazidität und dem Kalk gab Veranlassung, für den Spandauer Stadtwald mit Hilfe einer Zahl das Verhalten der Pflanzen gegenüber beiden Faktoren zum Ausdruck zu bringen. Durch diese „gemeinsame durchschnittliche Reaktionszahl“ (gR) mußten die bestehenden Reaktionsgruppen erneut aufeinander abgestimmt werden, wobei der Streubereich für das pH etwas erweitert und für den Kalk nur in den unteren Werten stärker differenziert wurde. Dies konnte unbedenklich geschehen, da ausgesprochen „kalkliebende“ Arten mit guter Weiserfunktion im Untersuchungsgebiet fehlen. Die sich hieraus zwangsläufig ergebende Reduzierung auf drei Reaktionsgruppen ist meines Erachtens durchaus vertretbar, da es sich bei den Böden des Spandauer Reviers nicht nur um geologisch, sondern auch artmäßig ziemlich gleiches Material handelt. Arten mit enger Anpassungsfähigkeit fehlen somit, und die weitgehend aus der Entfernung des Grundwassers und dessen CaO-Gehalt resultierenden Pflanzengesellschaften scheinen daher durch die drei Gruppen hinreichend differenziert.

Die Anlage 19 veranschaulicht deutlich, daß Arten, die vornehmlich in einem Boden mit geringem CaO-Gehalt und niedrigem pH gedeihen, überwiegend dem Querceto-Betuletum bzw. der aus ihr hervorgegangenen Forstgesellschaft angehören (gR 1). Ihnen gegenüber steht die hauptsächlich von den Arten des Alneto-Quercetum gebildete Gruppe (gR 3), die für gutes Gedeihen einen Boden benötigt, dessen pH nahe dem Neutralpunkt und dessen Kalkgehalt bei 1 % und darüber liegt. Die Mittelstellung, die gR 2 einnimmt, zeichnet sich in der Artenzusammensetzung recht gut ab. Neben den Erlen-Stieleichenwaldarten wie *Geum urbanum* und *Cirsium palustre* stehen *Brachypodium pinnatum* und *Hieracium Pilosella* als Vertreter einer trockenen Waldgesellschaft. Außerdem finden sich hier Arten wie *Galium uliginosum*, *Glechoma hederacea*, *Anemone nemorosa*, *Calamagrostis epigeios*, *Calamagrostis canescens* sowie *Rubus fruticosus*, die entweder ihrem pH oder ihrem

CaO-Wert nach zu den Ubiquisten zu zählen sind. Ihre Einordnung zu gR 0 scheint jedoch noch nicht gerechtfertigt.

Abschließend hierzu kann gesagt werden, daß die im Untersuchungsgebiet erarbeitete „gR“-Zahl dem pflanzensoziologisch-ökologisch interessierten Forstmann im Spandauer Stadtwald ein wertvoller „Zeigerwert“ (TÜXEN und ELLENBERG 1937, S. 180) für den Kalk- und Säuregehalt im Boden sowie die danach zu treffende Holzartenwahl sein kann. Beide Werte liegen um so günstiger, je kalkreicher das Grundwasser ist und je weiter es sich mit der oberen Grenze seines Schwankungsbereiches dem Wurzelhorizont der Krautschicht nähert. Sämtliche grundwasserfernen oder vom Grundwasser nur schwach beeinflussten Böden zeigen demgegenüber einen auffallenden Rückgang der pH- und CaO-Werte.

H. Zusammenfassung

Der Spandauer Stadtwald wurde forstgeschichtlich und vegetationskundlich bearbeitet.

Es wird nachgewiesen, daß die Kiefer (*Pinus silvestris*) im Spandauer Stadtwald eine natürliche Holzart ist, die, zunächst überwiegend natürlich verjüngt, ab Mitte des 19. Jahrhunderts nahezu ausschließlich künstlich nachgezogen wird. Die Stieleiche (*Quercus Robur*) ist die Hauptmischholzart der Kiefer und ursprünglich weit stärker vertreten als heute.

Die Roterle (*Alnus glutinosa*), einst eine bedeutende Wirtschaftsholzart des Niederwaldes, hat infolge der ab 1880 spürbar werdenden Grundwasserabsenkung der Sandbirke (*Betula pendula*) weichen müssen. Von den übrigen Laubbäumen hat nur die Hainbuche (*Carpinus Betulus*) örtlich begrenztes natürliches Vorkommen. Der künstliche Anbau von Esche (*Fraxinus excelsior*), Rüster (*Ulmus spec.*), Spitz- (*Acer platanoides*) und Bergahorn (*Acer pseudo-Platanus*) muß als gescheitert betrachtet werden.

Die pflanzensoziologische Kartierung ergab folgende Wald- und Forstgesellschaften:

1. Den *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes
Seine Standorte sind die grundwasserfernen Dünenzüge. Die Baumschicht bildet ein dürrtiger Kiefernreinbestand. Eine Strauchschicht ist kaum vorhanden. In der Krautschicht überwiegt *Deschampsia flexuosa*.
2. Die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft
Die künstlich begründete Kiefer (*Pinus silvestris*) ist sehr massenreich, aber auch sehr grobwüchsig. Die Strauchschicht wird überwiegend von einer üppigen Stieleichennaturverjüngung gebildet. *Vaccinium Myrtillus* beherrscht das Bild in der Krautschicht. Nach Kahlschlag wird es von *Calamagrostis epigeios* abgelöst.

Das reiche, natürliche Gedeihen der Stieleiche sowie das Vorhandensein von Rostflecken und -bändern im Gleichhorizont lassen auf ehemaligen Stieleichen-Birkenwald schließen.

3. Den *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes
Er hat nur begrenztes Vorkommen im Spandauer Stadtwald und steht dem *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes pflanzensoziologisch sehr nahe.

4. Den *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes
Innerhalb dieses Typs wird ein produktionsreicher und ein produktions-schwacher Untertyp ausgeschieden. Der produktionsreiche Untertyp ist ein ausgesprochener Werteichenstandort. Auf ihm gedeihen die für das Untersuchungsgebiet seltenen Kräuter. Der produktionsschwache Untertyp trägt heute überwiegend Kiefernreinbestände.

Von sämtlichen untersuchten Wald- und Forstgesellschaften auf grundwasserbeeinflussten Standorten liegt das pH des *Calamagrostis arundinacea*-Typs des Traubeneichenwaldes dem Neutralpunkt am nächsten.

5. Der *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birken-Waldes

Er liegt in einem trockenen und einem frischen Untertyp vor und ist durch den Reinanbau der Kiefer größtenteils in die *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft umgewandelt worden.

6. Der Erlen-Stieleichenwald

Ursprünglich eine ausgesprochen nasse Waldgesellschaft, hat sie sich bis heute infolge erheblicher Grundwasserabsenkungen zu einer feucht-frischen und ganz vereinzelt zu einer feucht-nassen Artengruppe des Erlen-Stieleichenwaldes entwickelt.

Der Gleihorizont ist betonartig verdichtet und bereitet waldbauliche Schwierigkeiten. Das pH liegt infolge des sehr kalkreichen Grundwassers nahe dem Neutralpunkt.

Durch die Bestimmung des Porenvolumens, der Wasserkapazität und des Wassergehalts der Böden in den einzelnen Wald- und Forstgesellschaften sind Anhaltspunkte für das standortgebundene Vorkommen bestimmter Waldkräuter gewonnen worden. Innerhalb der Kiefernforstgesellschaft des *Calamagrostis arundinacea*-Typs des Traubeneichenwaldes lassen sich zunächst günstigere physikalische Verhältnisse nachweisen als im *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes selbst. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Wassergehalt und dem pH-Wert war nicht festzustellen.

Durch pH-Messungen innerhalb des Wurzelhorizontes der Krautschicht wird für den pH- sowie den CaO-Wert die „durchschnittliche Reaktionszahl“ für jede Wald- und Forstgesellschaft ermittelt. Diese durchschnittliche Reaktionszahl steigt von der Kiefernforstgesellschaft über den Stieleichen-Birkenwald zum *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes nur unwesentlich an. Dagegen erhöht sie sich beim Übergang vom *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes zum Erlen-Stieleichenwald sprunghaft. Die Ursache hierfür bildet der hohe Kalkgehalt des Grundwassers.

Infolge der zwischen dem pH- und dem CaO-Wert bestehenden Relation lassen sich die „durchschnittlichen Reaktionszahlen“ für beide Werte zu einer „gemeinsamen durchschnittlichen Reaktionszahl“ erweitern.

Literaturverzeichnis

1. AALTONEN, V. T., 1948. Boden und Wald. Berlin u. Hamburg.
2. ADRIANI, M. J., 1937. Synökologische Beiträge zur Frage der Bedeutung von *Fagus sylvatica* und einigen niederländischen Waldassoziationen. Mitt. d. Flor.-soziol. Arb. Gem. in Nieders., H. 3.

3. ASCHERSON, P., 1864. Flora der Provinz Brandenburg. Berlin.
4. BRAUN-BLANQUET, J., 1932. Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. z. Bot. Centr. Bl. 49, Erg. Bd. 7—42.
5. — —, 1951. Pflanzensoziologie — Grundzüge einer Vegetationskunde. 2. Aufl., Wien.
6. BÜLOW, v., 1926. Der Eichelhäher. ZFJ 58, 188—191.
7. DENGLE, A., 1944. Waldbau auf ökologischer Grundlage. 3. Aufl., Berlin.
8. DENNER, J., 1947. Gutachten über die Grundwasserverhältnisse und den hohen Grundwasserstand in der Innenstadt Berlin im Jahre 1945 bis 1946. Berlin.
9. ELLENBERG, H., 1939: Über die Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchenmischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Flor.-soziol. Arb. Gem. i. Nieders., H. 5.
10. — —, 1950. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Stuttgart.
11. FÉHÉR, D., 1930. Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen der Azidität und des Humusgehaltes des Waldbodens. Wiss. Arch. f. Landw. 4, 74—87.
12. — —, 1932. Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen der Bodenazidität. Wiss. Arch. f. Landw. 9, 172—196.
13. — —, und L. KISS, 1934. Untersuchungen über die Pflanzenassoziationsverhältnisse einiger mittel- und nordeuropäischer Waldböden mit besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen der Bodenazidität. Bot. Arch. 36, 53—98.
14. GEIGER, R., 1950. Das Klima der bodennahen Luftschicht. 3. Aufl., Braunschweig.
15. GEISSLER, B., und W. GREIFF, 1950. Abschlußbericht zur Standortsschätzung im Jahre 1950. Berliner Stadforsten — unveröffentlicht.
16. HARTMANN, F., 1952. Forstökologie. Wien.
17. HARTMANN, F. K., 1926. Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden. ZFJ 58, 226—255.
18. — —, 1928. Kiefernbestandstypen des nordostdeutschen Diluviums. Neudamm.
19. — —, 1930. Über den waldbaulichen Wert des Grundwassers. I. Mitt. aus Forstw. u. Forstwiss. 1, 385—437.
20. — —, 1934. Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Norddeutschland. Silva 22, 89—143; 273—295.
21. HUECK, K., 1931. Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). Beiträge zur Nat. Denkmalspflege 14.
22. — —, 1943. Vegetationskundliche Karte des Deutschen Reiches. Erl. Heft zu Bl. Berlin, Neudamm, 3—55.
23. JORDAN, H., 1951. Ertragsrückgang und Bodenentartung infolge Grundwasserabsenkung. FWZ 70, 747—754.

24. KOTILAINEN, N. J., 1928. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Wiss. Veröff. d. Finn. Moorkult.-Vereins, Helsinki, 7.
25. LAATSCH, W., 1938. Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. Dresden und Leipzig.
26. LANTELMÉ, W., 1951. Der Barfrost. FWZ 70, 628—638.
27. LIBBERT, W., 1933. Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Stau-beckenlandschaft. Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brdbg. 75, 229—348.
28. LOHMEYER, W., 1951. Die Pflanzengesellschaften der Eilenriede bei Han-nover. Angew. Pflz.-Soz., H. 3.
29. LUNDEGARDH, H., 1949. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 3. Aufl., Jena.
30. MÄGDEFRAU, K., und A. WUTZ, 1951. Die Wasserkapazität der Moos- und Flechtendecke des Waldes. FWZ 70, 103—117.
31. MARKGRAF, F., 1922. Die Bredower Forst. Berlin.
32. Methodenbuch, Band I, 1949. Die Untersuchung von Böden. Radebeul und Berlin.
33. NEMEC, A., und K. KVAPIL, 1925. Studien über einige physikalische Eigen-schaften der Waldböden und ihre Beziehung zur Bodenazidität. ZFJ 57, 540—569.
34. OBERDORFER, E., 1951. Die Schafweide im Hochgebirge. FWZ 70, 117 bis 128.
35. PASSARGE, H., 1951. Standortskundliche Untersuchungen in der Ober-försterei Magdeburgerforth. Diss. Eberswalde.
36. — —, 1953. Waldgesellschaften des mitteldeutschen Trockengebietes. Arch. f. Forstw. 2, 182—208.
37. RIECKE, F., 1955. Phänologische Daten aus dem Forstamt Spandau. Ma-nuskript, unveröff.
38. RUBNER, K., 1953. Die pflanzengeographischen Grundlagen des Wald-baus. 4. Aufl., Radebeul.
39. SCAMONI, A., 1935. Vegetationsstudien im Forst Sarnow. ZFJ 67, 561 bis 648.
40. — —, 1950. Waldkundliche Untersuchungen auf grundwassernahen Tal-sanden. Berlin.
41. — —, 1951. Waldgesellschaften und Waldstandorte. Berlin.
42. — —, 1954. Waldgesellschaften und Waldstandorte. Berlin, 2. Aufl.
43. SCHÖNHAR, S., 1952. Untersuchungen über die Korrelation zwischen der floristischen Zusammensetzung der Bodenvegetation und der Boden-azidität sowie anderen chemischen Bodenfaktoren. Mitt. d. Ver. f. forstl. Standokart. H. 2, 1—23.
44. SCHWERDTFEGGER, F., 1944. Die Waldkrankheiten. Berlin.
45. TÜXEN, R., 1929. Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. Jahrb. d. geogr. Ges. zu Hannover, 1—64.
46. — —, 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Flor.-soziol. Arb. Gem. i. Nieders. H. 3, 1—170.

47. — —, und H. ELLENBERG, 1937. Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. d. Flor.-soziol. Arb. Gem. i. Nieders. H. 3, 171 bis 184.
48. WITTICH, W., 1942. Natur und Ertragsfähigkeit der Sandböden im Gebiet des norddeutschen Diluviums. ZFJ 74, 1—42.
49. — —, 1955. Die standörtlichen Bedingungen für die natürliche Verjüngung der Kiefer und für ihre Erziehung unter Schirm. AFJ 126, 109 bis 117.

Erläuterungen von im Text verwendeten Fachausdrücken sowie Abkürzungen

Anflug	natürliche Verjüngung leichtsamiger Holzarten
Aufschlag	natürliche Verjüngung schwersamiger Holzarten
Barfrost	Auffrieren des Erdbodens
bestocken	in Kultur bringen
biologische Holzart	Holzart, die keine wirtschaftlichen, sondern ausschließlich biologische Aufgaben innerhalb des Waldes zu erfüllen hat (z. B. Produktion von mildem Humus)
Bohlstämmе	besonders dicke, zum Einschnitt von Bohlen geeignete Stämme
Bonität	Ertragsklasse eines Bestandes
Buntlaubhölzer	Hölzer von ansprechender Farbe und guter Maserung
Derbholz	Holz von über 7 cm Durchmesser
Flächenfachwerk	Einteilung eines Reviers in gleich große Teilflächen zur Wahrung der Nachhaltigkeit der Holzerträge
Heisterknick	durch Verpflanzung junger Laubbäume in 2 bis 3 m Höhe entstandene Schaftkrümmung
Hochwaldblock	Baumbestand, der aus generativer Vermehrung hervorgegangen ist
Niederwaldblock	Baumbestand, der aus vegetativer Vermehrung hervorgegangen ist
Jagen	Wirtschaftseinheit eines Reviers, ursprünglich aus jagdlichen Gründen geschaffen
Kiefernbetriebsklasse	Gesamtheit der Kiefernbestände eines Reviers
Masteichen	Eichen, deren Früchte der Schweinemast dienen
Nachbesserung	Nachpflanzen junger Bäume auf Fehlstellen
pletten	Entrinden des Stammfußes stehender Bäume
räumdeartiger Bestand	bis zu 40 % mit Bäumen bestandene Waldfläche
raum	aufgelockert
Schirrholz	Holz zur Instandsetzung des bäuerlichen „Geschirrs“, wie Ackergerät usw.
Stock	Holz, das nach der Fällung eines Stammes an der Wurzel verbleibt

Umtriebszeit	Zeitraum von der Begründung bis zum Abtrieb einer Holzart
Vorwald	Wald, der dem Schutze frostempfindlicher Holzarten dient
AFZ	Allgemeine Forst- und Jagdzeitung
FWZ	Forstwissenschaftliches Zentralblatt
ZFJ	Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen

Die vorliegende Arbeit entstand in der Zeit von 1953 bis 1955 unter Anleitung des Direktors des Instituts für Angewandte Botanik der Technischen Universität Berlin, Herrn Prof. Dr. U. BERGER-LANDEFELDT, dem ich mich zu besonderem Dank verpflichtet fühle.

Ich habe weiterhin zu danken dem Direktor des Pflanzenphysiologischen Instituts der Freien Universität, Herrn Prof. Dr. H. DRAWERT, für sein Entgegenkommen, meine Arbeit anzunehmen, und dem Direktor des Botanischen Gartens und Museums, Herrn Prof. Dr. E. WERDERMANN †, für die mir gewährte Freizügigkeit in der Benutzung der dortigen Bibliothek.

Den Berliner Forsten, insbesondere Herrn Oberforstrat GRASSELT, sowie dem Pflanzenschutzamt Berlin, vor allem Herrn Wissensch. Rat Dr. G. FICHTNER, danke ich für die mir jederzeit gewährte technische Unterstützung bei der Durchführung meiner Arbeit.

Nachwort

Seit Abschluß der Arbeit „Forstgeschichtlich-vegetationskundliche Untersuchungen im Stadtforst Berlin-Spandau“ im Frühjahr 1956 bis zu ihrem nunmehrigen Druck sind über vier Jahre vergangen. Während dieses Zeitabschnittes sind nicht nur die Kenntnisse über die Waldgesellschaften des Diluviums erheblich verfeinert worden, sondern es haben sich vielfach auch die Ansichten von damals gegenüber denen von heute gewandelt.

Wir haben es daher für zweckmäßig erachtet, auf die während der letzten vier Jahre gewonnenen Erkenntnisse bei der vegetationskundlichen Untersuchung des Stadtforstes Berlin-Spandau Bezug zu nehmen.

Die Ausscheidung der Wald- und Forstgesellschaften im Stadtforst Berlin-Spandau wurde damals in Anlehnung an A. SCAMONI, „Waldgesellschaften und Waldstandorte“, 1954, 2. Aufl., Berlin, vorgenommen. Inzwischen ist hiervon die 3. Aufl., Berlin 1960 [1], erschienen. Es soll daher versucht werden, die Gesellschaftseinheiten aus dem Stadtforst Berlin-Spandau auf die Wald- und Forstgesellschaften aus dieser 3. Auflage abzustimmen. Darüber hinaus wird zur Koordinierung der Gesellschaften aus dem Stadtforst Berlin-Spandau mit jenen im nordwestdeutschen Raum die Arbeit von S. MEISEL-JAHN, „Die Kiefern-Forstgesellschaften des nordwestdeutschen Flachlandes“, erschienen in der Angewandten Pflanzensoziologie, Stolzenau (Weser), 1955, Heft 11 [2], mit herangezogen.

Bei den Wald- und Forstgesellschaften im Stadtforst Berlin-Spandau, die nachstehend einer näheren Betrachtung unterzogen werden sollen, handelt es sich um folgende:

1. *Deschampsia flexuosa*-Typ des Kiefernwaldes

Dieser Drahtschmielen-Kiefernwald im Stadtforst Berlin-Spandau entspricht, wenn man die Frage seiner Entstehung unberücksichtigt läßt, etwa

den *Sieglangia*-Kiefern- (TrEi-Bi) Forsten reiner Ausbildung (vgl. [2], S. 73 ff.). Besonders in der Baum- und Strauchschicht ist hinsichtlich der auftretenden Arten eine gute Übereinstimmung zu beobachten. In der Krautschicht wird die Harmonie beider Vergleichsgesellschaften dadurch etwas gestört, daß die mehr subatlantisch betonten Elemente *Ilex aquifolium*, *Sarothamnus scoparius* und *Trientalis europaea* im Spandauer Stadtwald fehlen.

Unterstellen wir, daß diese heute nahezu ausschließlich von der künstlich eingebrachten Kiefer beherrschten Standorte ursprünglich ebenfalls von dieser Holzart natürlich besiedelt waren, so dürften wir es hier mit den mesotrophen Eichen- und Buchenwäldern, und zwar mit dem subatlantischen grasreichen Eichenwald (Violo-Quercetum, mit vorherrschender *Deschampsia flexuosa*-Gruppe) zu tun haben (vgl. [1], S. 188 ff.).

2. *Vaccinium Myrtillus*-reiche Kiefernforstgesellschaft

Sie entspricht als Ersatzgesellschaft des ursprünglichen Stieleichen-Birkenwaldes in unserem Sinne (Seite 91) recht gut den *Rubus*-Kiefern- (TrEi-Bi-) Forsten Nordwestdeutschlands, auf denen sich ... „*Vaccinium myrtillus* ... im Gebiet der ärmeren Eichen-Birkenwälder ...“ u. a. sehr rasch ausbreiten soll (vgl. [2], S. 96 ff.).

Demgegenüber scheidet SCAMONI (vgl. [1], S. 216 ff.) einen autochthonen Zwergstrauch-Kiefernwald aus. Auf Grund der bodenkundlichen Untersuchungen gibt es einen autochthonen Zwergstrauch-Kiefernwald auf diesem Standort nicht.

3. *Deschampsia flexuosa*-Typ des Traubeneichenwaldes

Dieser Typ steht sowohl den *Rubus*-Kiefern- (TrEi-Bi-) Forsten (vgl. [2], S. 96 ff.) wie auch dem subatlantischen grasreichen Eichenwald (Violo-Quercetum) nahe (vgl. [1], S. 188 ff.).

4. *Calamagrostis arundinacea*-Typ des Traubeneichenwaldes

a) Produktionsreicher Untertyp (siehe Anlage 15, Aufnahmen 48 bis 50)
Er dürfte annähernd dem Fingerkraut-Eichenwald entsprechen (Potentillo-Quercetum) (vgl. [1], S. 180 ff.)

b) Produktionsschwacher Untertyp (siehe Anlage 15, Aufnahmen 41 bis 47)
Er gehört zum Waldreitgras-Kiefern-Eichen-Wald (*Calamagrostido*-Quercetum) (vgl. [1], S. 197 ff.)

5. *Holcus mollis*-Typ des Stieleichen-Birkenwaldes

a) Trockener Untertyp (siehe Anlage 16, Aufnahmen 31 bis 35)
Hier haben wir es wieder mit dem gleichen Standort wie unter 2. zu tun, nur mit dem Unterschied, daß das ursprüngliche Waldbild noch weitgehend erhalten und nicht einem Kiefernforst gewichen ist. Nach MEISEL-JAHN (vgl. [2], S. 96 ff.) sind dies die *Rubus*-Kiefern- (TrEi-Bi-) Forsten Nordwestdeutschlands. Nach SCAMONI (vgl. [1], S. 188 ff.) ist dies der subatlantische grasreiche Eichenwald (Violo-Quercetum). Durch diesen Typ wird die bei Berlin-Spandau vorgefundene Waldgesellschaft treffend charakterisiert.

b) Frischer Untertyp (siehe Anlage 16, Aufnahmen 36 bis 40)
Dieser Untertyp besitzt im Gegensatz zum vorhergehenden „an-

spruchsvollere“ Baum- und Straucharten, wie *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus* spec., *Viburnum opulus*, *Prunus avium* u. a. m.

SCAMONI (vgl. [1], S. 174 ff.) reiht diesen frischen Untertyp in die mesotrophen Eichen-Hainbuchenwälder ein und bezeichnet ihn als Widerton-Stieleichen-Hainbuchenwald (Polytricho-Carpinetum).

6. Erlen-Stieleichenwald

Er dürfte mit seiner feucht-frischen sowie mit seiner feucht-nassen Artengruppe heute zu den eutrophen, grundwasserbedingten Laubmischwäldern (Alno-Ulmion) gehören (vgl. [1], S. 118 ff.).