

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 39

Leipzig 1964

Nr. 2

Die Wälder am Jagdschloß bei Weißwasser (OL)

Waldkundliche Studien in der Muskauer Heide

Von KARL HEINZ GROSSER

Aus dem Institut für Waldkunde der Humboldt-Universität zu Berlin
(Direktor: Prof. Dr. A. Scamoni)¹

Mit 16 Tabellen, 26 Figuren (hierunter ein Pollendiagramm von HANNA MARGARETE MÜLLER), 14 Abbildungen, 4 Schwarz-Weiß-Karten und einer farbigen Vegetationskarte

Vorwort	2
1. Einleitung	3
2. Das Untersuchungsgebiet	3
2.1 Lage, Oberflächenform und geologischer Aufbau	3
2.2 Klima	7
2.3 Bodenverhältnisse	11
2.4 Reviergeschichte	13
2.5 Pflanzengeographische Situation	24
3. Die Waldgesellschaften	27
3.1 Methodische Vorbemerkungen	27
3.2 Der Zwergstrauch-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum)	30
3.3 Der Hochmoor-Kiefernwald (Ledo-Pinetum)	42

¹ Das Institut wurde mit Wirkung vom 1. 9. 1963 in den Bereich Waldwachstums-
kunde des Institutes für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften überführt.

3.4	Der Kiefern-Fichtenwald (Molinio-Piceetum)	47
3.5	Der Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald (Calamagrostido-Quercetum)	56
3.6	Molinia-Kiefernforsten	61
3.7	Wurzeltracht der Hauptholzarten und Ertragsleistung der Kiefer	65
4.	Das Vegetationsgefüge	79
5.	Praktische Auswertung	82
5.1	Allgemeine Vorbemerkungen	82
5.2	Waldbauliche Beiträge	82
5.3	Naturschutzaufgaben	91
	Zusammenfassung	92
	Literatur	95

Vorwort

Die vorliegende Arbeit soll einen Einblick in die Waldvegetations- und Standortsverhältnisse der Oberlausitzer Heide vermitteln. Ihr liegen Untersuchungen zugrunde, die vom Verfasser in den Jahren 1951 bis 1954 im Rahmen der Forschungsaufgaben des Institutes für Waldkunde Eberswalde der Humboldt-Universität zu Berlin ausgeführt und 1954 in einer unveröffentlicht gebliebenen Dissertation niedergelegt wurden. Um das Material einem größeren Kreis von Interessenten zugänglich zu machen, wird es unter Verwertung inzwischen neu hinzugewonnener Erkenntnisse hiermit vorgelegt.

Die Anregung der Untersuchungen ging vom Direktor des Institutes für Waldkunde in Eberswalde, Herrn Professor Dr. A. SCAMONI, aus. Die Arbeiten selbst fanden eine fruchtbare Unterstützung durch das Staatliche Museum für Naturkunde Görlitz, durch die Lausitzer Floristen M. MILITZER aus Bautzen und E. BEHR aus Forst, durch das Sächsische Landesarchiv in Bautzen und durch die Mitarbeiter des ehemaligen Forstamtes, jetzigen Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes, in Weißwasser. Herr Professor Dr. REIMERS vom Botanischen Museum in Berlin-Dahlem übernahm freundlicherweise die Bestimmung einer Reihe von Moosproben. Frau Dr. H. M. MÜLLER aus Aschersleben bearbeitete das Pollendigramm aus dem Alteicher Moor. Das Institut für Landesforschung und Naturschutz Halle/Saale schließlich ermöglichte die Fertigstellung der vorliegenden Fassung des Manuskriptes. Allen Genannten und auch den nicht namentlich aufgeführten Mitarbeitern der erwähnten Institutionen sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Dankbar und ehrend sei der inzwischen verstorbenen Förderer der Arbeit, der Herren ERNST BEHR und Professor Dr. H. REIMERS, gedacht.

1. Einleitung

Obwohl die Oberlausitz zu den floristisch am besten durchforschten Gebieten Deutschlands zählt, fehlte es lange Zeit an Arbeiten, die einen Einblick in die Vegetationsverhältnisse ihrer Landschaften vermitteln. Artenzusammenstellungen für einzelne Standorte der Heide enthält eine 1929 abgeschlossene Diplomarbeit von F. BERMANN; einige markante Einzelheiten der Vegetation des gleichen Gebietes erwähnt HUECK (1936) bei der Beschreibung der dortigen Kiefernwälder; eine selbst in großen Zügen leider nicht immer zutreffende Vegetationseinteilung der Lausitz stammt von SCHULTE (1937).

Im Zuge der modernen Bestrebungen, alle Maßnahmen der Forstwirtschaft und der Landeskultur dem Standort anzupassen, und durch das daraus resultierende Verlangen nach der Möglichkeit einer einfachen und sicheren Beurteilung der örtlichen Standortverhältnisse wird es nötig, auch im einzelnen Klarheit über Vegetation und Standorte der Oberlausitzer Wälder zu erlangen. Die vorliegende Arbeit soll nach den ersten Anfängen durch BERMANN auf der Grundlage der inzwischen erweiterten vegetations- und standortkundlichen Erkenntnisse ein neuer Schritt in dieser Richtung sein.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage, Oberflächenform und geologischer Aufbau

Die Muskauer Heide ist ein Teil jenes großen Waldgebietes, das zwischen den Flußniederungen der Szprotawa (Sprotte) im Osten und der Schwarzen Elster und Pulsnitz im Westen liegt und im geographischen Schrifttum unter der Bezeichnung „Niederschlesisch-Lausitzer Heide“ bekannt geworden ist (KNOTHE 1925). Hier bedeckt sie mit einer Fläche von rd. 350 km² den Teil zwischen den Flußtälern der Spree und der Lausitzer Neiße. Während die westlich angrenzenden Waldungen um Spremberg, Senftenberg, Hoyerswerda und Ruhland schon seit längerem unter dem Einfluß des Braunkohlenbergbaues und der kohleverwertenden Industrie stehen, war die Muskauer Heide — abgesehen von einigen kleineren Gruben im Norden und den Glasfabriken in Weißwasser — lange Zeit frei von industriellen Einwirkungen geblieben. Erst in allerjüngster Zeit begann die Technik des Großtagebaues mit dem Aufschluß ausgedehnter Kohlenfelder bei Halbendorf und besonders zwischen Mühlrose und Nochten auch auf dieses Waldgebiet überzugreifen.

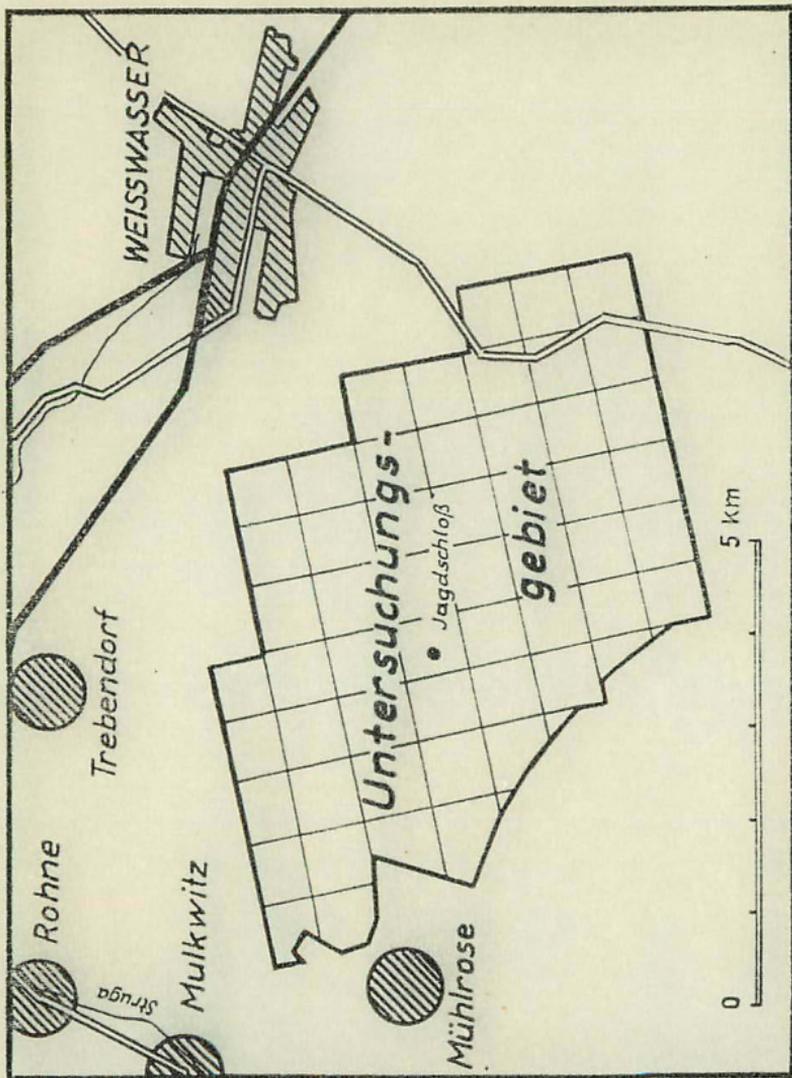
Als engeres Untersuchungsgebiet wurden die Wälder in der Umgebung des Jagdschlusses etwa 6 km WSW der Stadt Weißwasser ausgewählt. Dieses Gebiet erwies sich als geeignet, da es hinsichtlich Standort und Bestockung verhältnismäßig vielseitig und regional auch re-

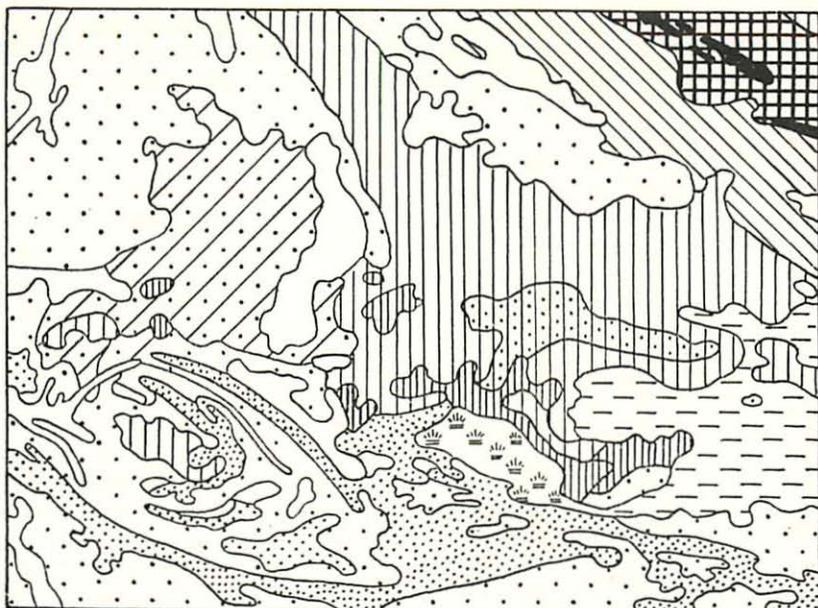
präsentativ ist und von Waldschädigungen wie Streunutzung, Raupenfraß oder größeren Waldbränden in den Jahren der Außenarbeiten nur relativ wenig beeinflusst war. Außerdem enthält es noch einige naturnahe Bestände, die, wie der „Urwald“ und der „Eichberg“, zu Naturschutzgebieten erklärt wurden. Aber auch in die normal bewirtschafteten Waldungen dieses Gebietes war – wohl auf Grund seiner einstigen Sonderaufgabe als Wildgehege – nur im notwendigsten Ausmaß eingegriffen worden; dadurch standen hier auch noch ausreichend ältere Bestände für die Vegetationsanalyse zur Verfügung.

Nach der gegenwärtigen Verwaltungseinteilung umfaßt das Untersuchungsgebiet das Revier Trebendorf, den größten Teil des Revieres Altteich und einen kleinen Teil des Revieres Hermannsdorf in der Oberförsterei Trebendorf des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Weißwasser einschließlich der anliegenden oder eingestreuten Privatwaldparzellen. Seine Größe beläuft sich auf annähernd 2550 ha. In Einzelfällen, in denen bestimmte Vegetationseinheiten in diesem Gebiet nicht befriedigend erfaßt werden konnten oder in denen weiterreichende Vergleiche angebracht erschienen, wurden andere Reviere aus der Umgebung in die Betrachtung einbezogen, so vor allem das Revier Schleife.

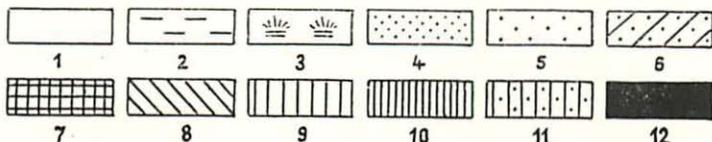
Die Oberflächenformen des Untersuchungsgebietes erklären sich aus dem geologischen Aufbau und dem Alter der Ablagerungen. Morphologisch besteht ein deutlicher Unterschied zwischen Höhenbildungen und Niederungen. Der Ostteil liegt auf einer teils ebenen, teils schwach welligen Hochfläche („Trebendorfer Hochfläche“), während im Westteil und am Südrand Urstromtalablagerungen (Talsandebenen, oft überdeckt von Binnendünen) vorherrschen. Der höchste Punkt liegt am Feuerwachturm in Abteilung 183 bei 169,1 m, der tiefste in Abteilung 219 bei 122,7 m ü. NN.

Erdgeschichtlich gehören alle oberflächlich anstehenden geologischen Bildungen dem Quartär an; sie werden in wechselnder Tiefe von tertiären Schichten des Miozän unterlagert. Da das Gebiet südlich der Endmoräne des Warthestadiums liegt, werden die pleistozänen Höhenbildungen älteren Vereisungsstadien, gewöhnlich wohl der älteren Saalevereisung (Drenthe-Abschnitt; vgl. WOLDSTEDT 1954, S. 39) zugerechnet. Die bedeutendste dieser Bildungen ist die bereits erwähnte Trebendorfer Hochfläche; sie besteht im wesentlichen aus kiesig-grobsandigen, örtlich auch aus lehmigen Ablagerungen. Im Süden trägt sie einen kiesigen Höhenzug; auch einzelne Blockpackungen werden verzeichnet. An einem Aufschluß nahe der Chaussee Weißwasser-Bautzen (Kiesgrube in Abt. 108) sind Ost-West-Stauchungen zu erkennen. Auf Grund von Tonlagerstätten-Untersuchungen vermutet VETTER (1936/37) einen tertiären Kern in dieser Hochfläche. Durch Untersuchungen von GENIESER (1957, S. 127) wurden Ablagerungen in einer Kiesgrube am „Schweren Berg“ (Abt. 161 und 162





Karte 1. Lage und geologischer Aufbau des Untersuchungsgebietes



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Anmoorige holozäne Bildungen | 8 Sander |
| 2 Zwischenmoortorf | 9–11 Ältere pleistozäne Bildungen: |
| 3 Hochmoortorf | sandige Fazies (9) |
| 4 Dünen | lehmige Fazies (10) |
| 5 Talsand, z. T. von Dünensand überlagert | grobkiesige Fazies (11) |
| 6 Talsand über tonigem Sand oder Ton | 12 Tertiär (Braunkohle, Ton, Sand) |
| 7 Endmoränenbildungen | |

an der Chaussee Weißwasser–Bautzen) auf Grund der petrographischen Analyse vorgefundener Geröllgemeinschaften als Schotterreste eines präglazialen Elbelaufes, des sogenannten „Bautzener Elbelaufes“ (GENIESER 1955), angesprochen; GENIESERs Arbeiten geben Anlaß zur Überprüfung der bisherigen zeitlichen Zuordnung dieser Ablagerungen, zum mindesten des grobkiesigen Höhenzuges.

Die pleistozänen Niederungen des Untersuchungsgebietes gehören in den Bereich des Lausitzer Urstromtales. Die vorherrschenden Ablagerungen sind Talsande verschiedener Körnung und Taltone. Gelegentlich findet

sich im Talsand tertiäres Material als Staub oder Schluff, sog. „Schlief sand“, mit einer sehr hohen wasserhaltenden Kraft. In dem Gebiet westlich der Trebendorfer Hochfläche wurden von VETTER verschiedentlich in geringer Tiefe Kohle und Alaunton erbohrt, auch ein Alaunbergbau sei hier früher versucht worden.

VETTER (a. a. O.) bringt diese Beobachtungen in Beziehung zu den Bildungen des Muskauer Faltenbogens, d. h. eines Teiles der Warthestadium-Endmoräne, in dem Braunkohle und ihre Begleitablagerungen in zahlreichen aufgepreßten Flözen anstehen, läßt es aber offen, ob es sich um abgerissene Flözschollen handelt oder um autochthone Flöze. Eine Reihe von Tonvorkommen dieses Gebietes sind als abbauwürdige Lagerstätten erkannt worden.

Als Bildungen der Späteiszeit gelten *F l u g s a n d f e l d e r* und *D ü n e n*, die im Lausitzer Urstromtal weite Flächen bedecken und auch im Südteil des Untersuchungsgebietes flächenmäßig eine Rolle spielen. Der Dünensand – recht gleichmäßig zusammengesetzter Mittel- bis Feinsand – wurde aus den älteren Ablagerungen pleistozäner Höhen und Niederungen ausgeweht und unweit des Ursprungsortes zu Bogen- oder Strichdünen zusammengesetzt. Als Zeugen dieser starken Windarbeit findet man unter den Geschieben der Hochfläche öfter Windschliffformen, „Dreikanter“ oder – seltener – völlig rundgeschliffene „Spindelgeschiebe“ (BERG 1933). Die Bogendünen sind stets nach Westen offen und haben teilweise sehr lange Schenkel; ihre Nord- und Ostböschungen sind steiler als ihre Süd- und Westböschungen.

Nach Abfluß der glazialen Schmelzwässer waren in abgeschlossenen Senken des Urstromtales verschiedentlich Seen zurückgeblieben, die in der Nacheiszeit, dem *H o l o z ä n*, verlandeten. Dabei drangen die Verlandungsgewächse teils vom Rande des Sees nach seiner Mitte vor; teilweise aber gab es auch im Inneren flacher Gewässer Ansatzpunkte zur Verlandung, wenn nämlich ihr Untergrund durch abgestorbene Schwimmgewächse eine Aufhöhung bis zur Wasserfläche erfahren hatte. Dadurch war ein organisches, feuchtes und in der Regel oligotrophes Substrat entstanden, auf dem sich Bleichmoose und Hochmoorgewächse ansiedelten, die ein ständiges Wachstum des Untergrundes verursachten und schließlich unter Umständen recht erhebliche Torflager aufbauen konnten, in denen ihre Reste heute noch nachweisbar sind. Stubbenteile im Torf lassen vermuten, daß das Moorwachstum zeitweilig unterbrochen wurde, und sich auf dem Moor vorübergehend Wald ansiedelte. So entstanden die ausgedehnten Flach- und Zwischenmoore im Süden des Untersuchungsgebietes. Eines der bedeutendsten dieser Moore ist das „Altteicher Moor“.

Ein Moor, in dem der Verlandungsprozeß noch heute sehr gut beobachtet werden kann, sind die „Großen Jeseritzen“ in Abt. 111 des Untersuchungsgebietes (näheres vgl. GROSSER 1955 a).

In flacheren feuchten Mulden und in den Randlagen der großen Moore kam es nur zu stärkeren Humus- und Moorerdeansammlungen.

2.2 Klima

2.21 Allgemeine Situation

Nach PELZL (Klima-Atlas der DDR, Karte I/5) gehört die Muskauer Heide zum O b e r s p r e e - B e z i r k im Gebiet des ostdeutschen Binnenlandklimas. Die tabellarische Gegenüberstellung verschiedener Klimasammelwerte dieses Bezirkes mit denen der Nachbarbezirke (Tab. 1) zeigt, daß sich hier ein Klimaübergang von Nord nach Süd, das heißt von der

Tabelle 1
Vergleich der Klimabezirke der Lausitz nach PELZL (1953) (Auszug)

Klimabezirk	Seehöhe (m)	Durchschnittl. Monatsmittel der Lufttemperatur (°C)		Mittlere Jahres-schwankung der Lufttemperatur (°C)	Mittlere Dauer eines Tages-temperatur von mindestens		Mittlere Jahres-summen des Niederschlags (mm)
		Januar	Juli		5 °C	10 °C	
Spreewald	bis 150	-1,5 bis 0,0	17,0—19,0	18,5—19,5	215—225	155—165	520—610
Schwarze-Elster-Bezirk	50—300	-1,5 bis -0,5	17,0—19,0	18,5—19,0	205—225	145—165	530—720
Oberspree-Bezirk	100—300	-1,5 bis -0,5	17,0—19,0	18,5—19,5	220—225	150—165	550—720
Oberlausitzer Bergland	200—700	-2,5 bis -1,0	16,5—18,0	18,0—19,0	195—220	135—155	650—850

Norddeutschen Tiefebene nach dem Mittelgebirge hin vollzieht, der weitgehend durch die Geländeausformung bedingt ist. Am auffälligsten tritt dies in einer Zunahme der Jahresniederschlagssumme von der Ebene nach dem Bergland hin in Erscheinung. In den Temperaturwerten zeigen die Flachlandbezirke untereinander im Durchschnitt nur verhältnismäßig geringe Unterschiede, während das südlich anschließende Bergland als auffällig kühler absticht.

Die nachfolgend mitgeteilten Klimawerte entstammen der Sammlung „Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik 1901—1950“ und (im *Kursivdruck*) der „Klimakunde des Deutschen Reiches“, Tabellenband, (Berlin 1939). Für Regionalvergleiche wurde i. d. R. der „Klima-Atlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik“ (Berlin 1953) benutzt.

2.22 Temperaturverhältnisse

Zur Beurteilung der Temperaturverhältnisse stehen die Werte der Stationen M u s k a u (8 km ENE Weißwasser) und H o y e r s w e r d a (ca. 35 km WSW Weißwasser) zur Verfügung.

Tabelle 2

Monats- und Jahresmittel (JM) sowie Jahresschwankung (JS) der Lufttemperatur für Muskau und Hoyerswerda

Station	Seehöhe	I	II	III	IV	V	VI	VII
Muskau	137	-0,9	-0,2	3,3	7,8	13,3	16,3	18,2
Hoyerswerda	135	-0,7	0,0	3,4	7,8	13,1	16,1	18,0
Station	Seehöhe	VIII	IX	X	XI	XII	JM	JS
Muskau	137	17,2	13,9	8,7	3,5	0,3	8,5	19,1
Hoyerswerda	135	17,1	13,8	8,7	3,7	0,5	8,5	18,7

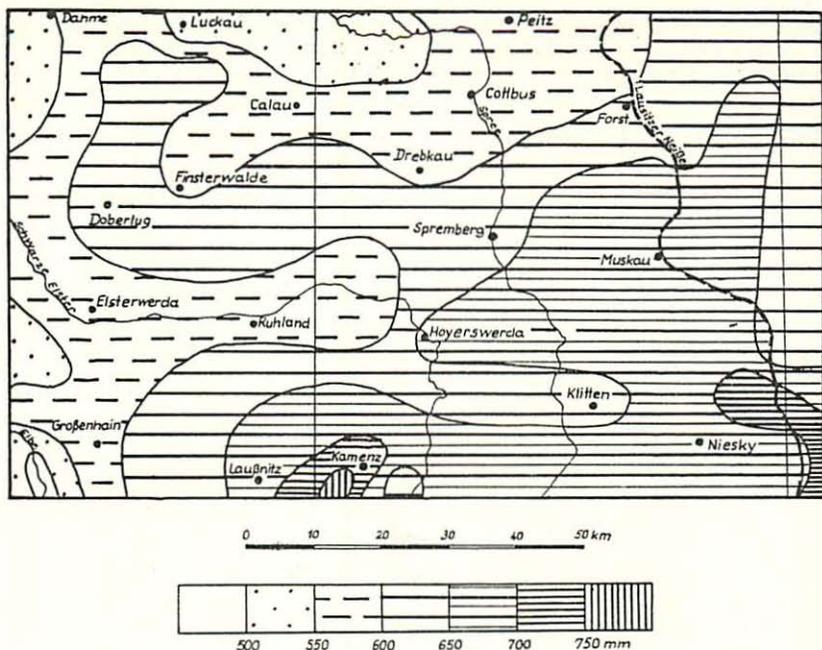
Bei gleichem Jahresmittel weist Muskau bereits eine etwas höhere Jahresschwankung der Lufttemperatur auf, die neben der zweifellos bestehenden geographischen Tendenz zu etwas höherer Kontinentalität auch durch die Lage der Beobachtungsstation mitbeeinflusst sein kann.

Der Beginn eines Tagesmittels von 5° (10°) wird für Lautawerk, Kreis Hoyerswerda, für den 26. 3. (27. 4.), das Ende dieser Temperaturperiode für den 7. 11. (8. 10.) angegeben; die Dauer der beiden Temperaturperioden beträgt somit 222 (162) Tage.

Im Mittel der Jahre 1949–1952 war für Muskau (Hoyerswerda) der letzte Frosttag der 1. 5. (23. 4.), der erste Herbstfrost trat in beiden Stationen am 20. 10. ein. Danach hatte die Muskauer Heide etwas länger mit Spätfrösten zu rechnen als das westliche Nachbargebiet. Von Spätfrostschäden wird auch in der Literatur gelegentlich berichtet (z. B. CLEMENT 1872, S. 280). Als besonders frostgefährdet gelten die feuchten Niederungen, besonders die großen Moore und ihre Randgebiete und das Durchflußgebiet des „Rotwassergrabens“. Nach örtlichen Berichten brachten die Jahre 1917 und 1923 besonders starke Spätfrostschäden.

2.23 Niederschlagsverhältnisse

Zur Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse steht ein umfangreicheres Beobachtungsmaterial als zur Darstellung der Temperaturverhältnisse zur Verfügung. Mitten im Untersuchungsgebiet liegt die ehemalige Niederschlagsmeßstation Jagdschloß, für die die Ergebnisse von 1901 bis 1936 nahezu lückenlos vorhanden sind. Aus der näheren Umgebung liegen gleichlange Niederschlagsmeßreihen von den Stationen Muskau, Döbern und Spremberg und eine sehr kurze (1925 bis 1933) von der Station Haide (Forsthaus) vor. Nach 1945 wurden die Messungen am Jagdschloß und in Döbern nicht mehr fortgeführt, dafür aber drei neue Stationen (Burghammer, Tzscheln und Hähnichen) eingerichtet. Die Niederschlagswerte für das Untersuchungsgebiet enthält Tabelle 3; die Lage einzelner größerer Stationen und die lokale Verteilung der mittleren Jahresniederschlagssummen sind auf Karte 2 dargestellt.



Karte 2. Niederschlagsverteilung in der Lausitz (mittlere jährliche Niederschlagssummen)

Tabelle 3

Mittlere monatliche und jährliche Niederschlagssummen für das Gebiet der Muskauer Heide

Station	Seehöhe	J	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Jahr
Jagdschloß	140	47	38	41	43	60	71	87	76	51	50	45	49	658
Haide (Forsth.)	130	49	36	44	47	58	69	84	69	54	51	46	50	657
Muskau	107	48	39	44	44	57	74	88	70	53	50	45	51	663
Döbern	134	47	37	43	44	63	81	85	76	51	52	45	50	674
Spremberg	125	45	35	41	43	57	69	81	69	50	46	42	48	626

Die mittlere Jahressumme des Niederschlages liegt bei den Stationen der Muskauer Heide und ihrer Umgebung (außer Spremberg) über 650 mm. Zur reichlichen Hälfte (57,4–59,2 %) sind daran die Niederschläge des Sommerhalbjahres (April bis September) beteiligt.

Der Jahresgang des Niederschlages erreicht sein Maximum im Juli mit 12,6 bis 13,3 % der mittleren Jahressumme und ein kleines Nebenmaximum im Dezember. Die geringsten monatlichen Niederschlagsmengen weist der Februar auf, wobei in diesem Monat wegen seiner um zwei Tage

kürzeren Dauer nicht das absolute Jahresminimum zu liegen braucht. Die mittlere Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm Niederschlag im Jahr liegt in der mittleren Lausitz zwischen 110 und 120 (Klima-Atlas, Karte II/46), der Wert des Trockenheitsindex nach REICHEL schwankt im Untersuchungsgebiet zwischen 30 und 35 (Klima-Atlas, Karte II/45). Die Höhe des Niederschlages kann in einzelnen Jahren erheblich vom langjährigen Mittel abweichen. Nach ELZE (1932) entfallen für die mittlere Lausitz auf 100 Beobachtungsjahre

5 sehr trockene mit	51–75 %	der mittleren Niederschlagsmenge
50 trockene mit	76–100 %	der mittleren Niederschlagsmenge
41 nasse mit	101–125 %	der mittleren Niederschlagsmenge
4 sehr nasse mit	126–150 %	der mittleren Niederschlagsmenge

Besonders nachteilig können sich anhaltende Trockenperioden auswirken. Als Maßzahl für die Dürre- und Trockenisgefährdung des Gebietes wurde die Anzahl extrem trockener Frühjahrs- und Sommermonate mit Niederschlagssummen von weniger als 20 mm pro Monat über eine längere Reihe von Beobachtungsjahren hin benutzt. An der Station Jagdschloß traten in 36 Jahren (1901–1936) im Frühjahr (März bis Mai) 12mal, im Sommer (Mai bis September) 11mal Monatsniederschlagssummen von weniger als 20 mm auf, d. h. im Frühjahr waren 11,1 %, im Sommer 6,1 % der jeweils ausgezählten Monate extrem trocken (GROSSER 1955 b, S. 91–93).

Die Jahressummen des Niederschlages zeigen neben den anderen hiermit zusammenhängenden Witterungselementen besonders klar für die Heiden und Niederungen der mittleren Lausitz günstigere Feuchtigkeitsverhältnisse an, als sie großen Teilen der nordostdeutschen Tiefebene eigen sind; gleiche Werte werden im norddeutschen Flachland in größerem Umfang erst wieder in den Einflußgebieten der Nord- und Ostsee erreicht. Diese Erscheinung wird vorwiegend auf den Stau effekt zurückgeführt, der im Zusammenhang mit der Hauptwindrichtung (SW, W, NW) und mit der Reliefausformung (Anstieg von Norden nach Süden bzw. von Nordwesten nach Südosten hin) wirksam wird, und der sich über dem großen Waldgebiet der Muskauer Heide möglicherweise verstärkt. Schließlich werden noch Reibungskonvergenzen, die sich häufiger nach dem Durchzug von Westen kommender Regengebiete bei Drehung des Windes von Südwest auf West einstellen sollen (MOESE 1937), und die relativ hohe regionale Gewitterhäufigkeit als Gründe für die örtliche Niederschlagsvermehrung genannt.

Zusammenfassend deuten die geschilderten Feststellungen an, daß das Gebiet der Muskauer Heide – mit ihm der Ostteil der mittleren Lausitz – großklimatisch eine Zwischenstellung einnimmt: einmal beginnt sich durch Niederschlagsverstärkung und leichten Temperaturrückgang der Einfluß

der Mittelgebirge auszuwirken, zum anderen machen sich entsprechend der geographischen Lage des Gebietes in zunehmendem Maße kontinentale Einflüsse — besonders im Gang der Lufttemperatur — geltend. Bis zum gewissen Grade mag die großflächige Bewaldung der Landschaft modifizierend auf das Großklima einwirken. Bei der Ausbildung des Mikroklimas spricht dazu die geologisch-bodenkundliche Beschaffenheit der Muskauer Heide mit, besonders das stellenweise reichliche Vorhandensein grundwassernaher, abgeschlossener Senken und — lokal — dicht gelagerter, oberflächlich wasserstauer Böden. So können dicht beieinander Standorte mit ausgesprochenen kontinentalen Verhältnissen neben solchen mit ausgeglichenerem, also mehr atlantisch orientiertem Kleinklima vorkommen. Sehr instruktiv deutet die Pflanzenwelt auf diese Erscheinungen hin.

2.3 Bodenverhältnisse

Die Bodenbildungen im Untersuchungsgebiet sind in erster Linie aus Aufbau und Alter der pleistozänen Ablagerungen und aus dem Klima zu verstehen. Die glazialen Ablagerungen der Hochflächen gehören einem sehr frühen Vereisungsstadium an; auf ihrem Transportweg haben sie sich mit nährstoffarmem, tertiärem Material angereichert. Nach dem Abschmelzen der Gletscher unterlagen sie wesentlich länger als die brandenburgischen und mecklenburgischen Moränenbildungen der Verwitterung und Bodenbildung. In den letzten Klimaperioden der Nacheiszeit haben die durch den Stauereffekt des Lausitzer Gebirges erhöhten Niederschläge zu stärkerer Auswaschung und fortschreitender Bodenalterung beigetragen. Aus diesen Einzelfaktoren, zu denen noch Vegetationsdecke und menschlicher Einfluß hinzugerechnet werden können, erklärt sich nach KUNDLER (1956) sowohl eine völlige Verarmung der Böden an Karbonatkalk als auch ein weitgehender Rückgang des für die Fruchtbarkeit von Sandböden wichtigen Silikatgehaltes.

Diese Verarmung zeigen in gleicher Weise die mehrfach umgelagerten Periglazialbildungen, wie Dünenande, Talsande oder Sander.

Auf den grundwasserfernen Sandböden sind daher unter rohhumusbildender Nadelwaldbestockung Podsole verbreitet. Sie treten in verschiedenen weit fortgeschrittenen Entwicklungsstadien auf. Am stärksten sind sie in frischen Lagen (Nordhänge, Umgebung von Mooren) ausgeprägt; hier kann es zuweilen zu stärkeren Verdichtungen des Anreicherungs-horizontes und zu Ansätzen einer Ortsteinbildung kommen. Trockenere ebene Lagen zeigen schwächere Podsolierungen; besonders war dies im Sandergebiet bei Schleife zu beobachten.

Die lehmigen Fazies der Hochmoorflächenbildungen zeigen das wechselvolle Schicksal der altpleistozänen Ablagerungen besonders eindrucksvoll. Die Entkalkung des Materials hatte eine Abschlämmung von Tonteilchen aus dem Oberboden in den Untergrund (Lessivierung) zur Folge; dies

führte zur Ausbildung wasserstauer, marmorierter Verdichtungshorizonte. In den darüberliegenden, tonarm gewordenen Horizonten setzte schließlich die Podsolierung ein. Diese Verhältnisse sind sehr schön an den Böden unter Traubeneiche in Abteilung 184 zu sehen.

In Hanglagen lehmiger Moränenablagerungen treten analoge Bodenbildungen ohne Marmorierungserscheinungen auf.

Auf die mechanische Verlagerung instabiler Tonteilchen sind wohl auch Verdichtungen zurückzuführen, die gelegentlich im Untergrund tonreicher Geröllkiesböden der Trebendorfer Hochfläche auftreten können. Auffallend ist eine durchgehend rostbraune Färbung dieser Böden. WITTICH (1942) hält solche Erscheinungen für ehemalige Braunerden, die während der Zeit ihrer Entwicklung sehr lange im Braunerdestadium verharrten. PASSARGE (1956) beobachtete ähnliche Bildungen im Gebiet von Magdeburgerforth. LAATSCH (1934; zit. nach PASSARGE a. a. O., S. 16) hält sie für Ferritbildungen an ehemaligen Flußläufen, was im Untersuchungsgebiet den Feststellungen über fossile Elbeläufe entsprechen könnte.

Die Böden der Talbildungen im Untersuchungsgebiet stehen stets unter dem Einfluß von Grundwasser oder flachsitzender Staunässe. Auch sie sind von mehr oder minder starken Rohhumusaufgaben bedeckt. Bei Grundwassertiefen von etwa 1,50 m und einem voll entwickelten Podsolprofil über dem Grundwassersteighorizont kann man von „Podsolen mit tief liegendem Gleyhorizont“ sprechen (DIETRICH 1958). Erreicht der Grundwasseranstieg jedoch regelmäßig die oberen Bodenhorizonte, so wird die Bildung eines Anreicherungs-horizontes verhindert; unter dem A_1 -, eventuell auch dem A_2 -Horizont folgt sogleich der meistens nur sehr schwach rostfleckige G_0 -Horizont. Derartige Böden vom Typ des „Rohhumusgley“ finden sich häufig unter Adlerfarn, wie es auch DIETRICH (a. a. O., S. 598) beobachtete. Grundwasserböden mit stärkeren Humusansammlungen bei länger flach anstehendem Grundwasser und in vorwiegend kalten Lagen wären nach DIETRICH als „Fasertorfgleye“ zu bezeichnen (a. a. O., S. 599). Bei flach anstehenden Wasserstaukörpern in Form von Tonlagen oder „Schliefsand“ kommt es zu zeitweiliger Austrocknung; wenn auch die Zeiten der Durchfeuchtung überwiegen, so treten doch immer wieder Trockenperioden ein, die, besonders bei schwächeren Humusaufgaben, das Wachstum beeinträchtigen können. Solche nicht ständig grundwasserversorgten Böden gehören zu den „oligotrophen Staunässegleyen“ (oligotrophen Pseudogleyen) oder bei stets durchnästem Wasserträger und extrem hoch anstehendem Stauwasser auch zu den „Stagnogleyen“ (vgl. u. a. LAATSCH 1957).

Schließlich sind noch die Böden auf Hochmoortorf zu erwähnen. Während die jüngsten Boden- bzw. Substratbildungen der Verlandungshochmoore noch eng mit dem Werden und Vergehen der Sumpf- und Moorvegetation offener Moorkomplexe verknüpft sind, zeigen die Waldböden auf dem

Substrat alter Hochmoore bei einem Grundwasserstand von etwa 1 m mehr oder minder tiefgreifende Humifizierung der oberen Torfschichten und Rohhumushorizonte der derzeitigen Waldvegetation; nach KUBIENA (1953) werden diese Bildungen als „dystrophe Torfränker“ bezeichnet.

Im einzelnen wird auf die Bodenprofile im Zusammenhang mit der Darstellung der Vegetationseinheiten eingegangen werden.

2.4 Reviergeschichte

2.41 Besitzverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet gehört ebenso wie die vergleichsweise herangezogenen Nachbargebiete seit altersher zum Muskauer Forst, der bis 1945 der Hauptteil der ehemaligen Standesherrschaft Muskau war. Der Ursprung der Standesherrschaft wird in das 11. Jahrhundert datiert, als die Lausitz zur Krone Böhmen gehörte und hier nach böhmischem Muster derartige Territorien gegründet und mit ähnlichen Rechten wie die Städte ausgestattet wurden (POHL 1924). Bis 1597 war sie landesherrliches Lehen und wurde in demselben Jahr am 24. März nach vorherigem Ableben des letzten Lehenträgers Hans Georg von SCHÖNAICH durch Kaiser RUDOLF II. an Wilhelm Burggraf zu DOHNA „erblich und ewiglich zu Erb- und eigenem Rechten, vmb aine benandte Summa Geldes, als nehmlichen funf vnnnd/ neunzig tausentd Taller, verkhaufft vnnnd hingelaßen . . .“ (SCHMIDT-REDER 1882, S. 61). Von dieser Zeit an wechselte Muskau noch sechsmal die Besitzerfamilien.

Die Größe dieses Territoriums änderte sich im Laufe der Jahrhunderte seines Bestehens mehrfach in gewissen Grenzen; 1883 betrug sie 32 000 ha und verringerte sich bis 1922 auf rd. 26 800 ha (vgl. Beiheft zum Verwaltungsbericht der Standesherrschaft Muskau 1934/35); ähnlichen Veränderungen war die Waldfläche unterworfen, deren Umfang 1890 mit 27 237 ha Holzbodenfläche und 1 544 ha Nichtholzbodenfläche bei insgesamt 28 781 ha und 1936 mit 23 459 ha Holzbodenfläche und 1 688 ha Nichtholzbodenfläche bei insgesamt 25 147 ha lag. Mit dieser Ausdehnung war die Muskauer Heide bis 1945 der größte Privatwaldbesitz der Oberlausitz. Durch die Enteignung des Großgrundbesitzes im Jahre 1945 ging ein Teil des Waldes in bäuerlichen Besitz über; den größten Teil jedoch übernahm das Land Sachsen, zu dem das Gebiet damals gehörte, als Staatswald.

2.42 Bestockungsgeschichte

Entstehung der heutigen Bestockung. Die geschichtliche Herleitung der heutigen Bestockung stößt im Muskauer Gebiet — wie in der Oberlausitz leider sehr häufig — besonders dadurch auf Schwierigkeiten, daß der größte Teil der alten Forstakten durch Kriegs- und Nachkriegsereignisse im Jahre 1945 verlorengegangen ist. Als örtlich gültiger

Behelf wurde daher zunächst ein erbohrtes Torfprofil aus dem „Altteicher Moor“ pollenanalytisch untersucht. Weitere Ausführungen über die Bestockungsgeschichte aus jüngerer Zeit stützen sich auf alte Karten und auf gedruckte Quellen des 18. bis 20. Jahrhunderts, zum geringen Teil auch auf Aussagen örtlich erfahrener Gewährsleute.

Das Moor von Altteich liegt in den Abteilungen 93, 108, 109, 110, 127, 128 und 129 des Revieres Altteich. Bei einer Längenerstreckung von etwa 2,75 km von Ostsüdost nach Westnordwest umfaßt es eine Fläche von etwa 120 ha; etwa 20 ha sind in Wiesen umgewandelt worden, der Rest ist teils forstlich begründeter, zumeist aber autochthoner Kiefernwald. Etwa zwei Drittel der Waldfläche sind nach dem letzten Krieg verbrannt. Nach der geologischen Karte ist die Moorfläche im Süden und Westen von Tal- und Dünen sanden, im Norden und Osten von teils sandigen oder kiesigen, teils lehmigen Moränenstandorten umgeben. Die heutige Bestockung der Moorumgebung besteht zum überwiegenden Teil aus Kiefer. Im Nordosten befindet sich in geringer Entfernung ein kleiner Buchenbestand mit einzelnen Traubeneichen. Die Traubeneiche kommt in größerem Bestand im Osten (Eichberg) und an einzelnen Stellen im Norden des Moores vor. An den Moorrändern ist die Fichte häufig. Die Brandflächen der jüngsten Vergangenheit auf dem Moor selbst sind mit Birke (zumeist *Betula pubescens*) bestockt. Im Jahre 1837 wird das Moor als „reines Sphagnetum von hochmoorartigem Charakter . . . zum Teil bestanden mit einer lichten, obwohl alten *Pinus silvestris*-Cultur von außerordentlich spärlichem und krüppelhaftem Wachstum“ geschildert (WOITSCHACH 1839, S. 169–172). Bereits damals hatte man mit der Entwässerung des Moores begonnen, allerdings muß es stellenweise, besonders im Süden, noch recht naß gewesen sein. WOITSCHACH beschreibt die Schichtenfolge des Moores wie folgt (vereinfacht):

1. Sphagnumtorf mit Resten von Ericaceen (u. a. *Ledum palustre*) und Cyperaceen (*Eriophorum vaginatum*); bis 2,20 m
2. Cyperaceen und Sphagnumtorf mit kohligen Holzresten von *Pinus silvestris* und Flügeldecken von Käfern; bis 3,40 m
3. Stark zersetzter, dichter Rasentorf mit *Phragmites*-Resten, *Sphagnum* und Birkenrinde; bis 4,20 m
4. Humoser Sand mit Holz- und Nadelresten von *Pinus silvestris*, *Ledum palustre*. Wurzeln von Ericaceen, Cyperaceen und Gramineen (ohne *Phragmites*!), *Hypnum*, „Wurzeln mit Knöllchen“, Mark von *Juncus*; bis 5 m.

Für jede Schicht werden auch summarisch, d. h. nur qualitativ, Pollenfunde von Baumarten angegeben.

Das Material für die Pollenanalyse stammt von einer Waldwiese im Südosten der Abteilung 128, es wurde im Spätsommer 1951 mit dem schwedischen Kammerbohrer entnommen. Im Labor des Naturkundemuseums Görlitz wurden die Proben im Kalilaugeverfahren aufgeschlossen und zur Untersuchung vorbereitet. Das Auszählen der Proben und die erste Deutung des Diagrammes wurden im Jahre 1961 von Frau Dr. H. M. MÜLLER aus Aschersleben vorgenommen. Im allgemeinen wurden von jeder Probe 300 bis 350 Baumpollen gezählt. Eine Ausnahme bildet die Probe aus 400 cm Tiefe; hier konnten wegen zu geringer Pollendichte nur 100 Baumpollen gezählt werden. Die Pollenmengen der Sträucher und die Nichtbaumpollen (NBP) sind jeweils auf die Baumpollensumme bezogen. Wegen des noch relativ großen Probenabstandes, besonders in den unteren Schichten, ist die Differenzierung des Profiles in einzelne Zeitabschnitte nur als eine näherungsweise zutreffende Einteilung anzusehen. Die einzelnen Zonen sind nach der Gliederung von FIRBAS (1949) bezeichnet.

Die tiefste Probe des Moores (aus 400 cm Tiefe) gehört mit hohen Birken-, Weiden- und NBP-Werten (besonders Cyperaceen) sowie den Vorkommen von *Hippophaë* und *Selaginella* in die Ältere Tundrenzzeit (Zone I nach FIRBAS a. a. O.).

Ein nachfolgendes leichtes Überwiegen von Kiefer gegenüber Birke und eine Verringerung der Strauch- und NB-Pollen deutet auf die Merkmale der Birkenzeit im Alleröd hin (380–390 cm Tiefe), während die Proben aus 340 cm und 350 cm mit dem Kiefern-Birken-Verhältnis von 7:3 die Kieferzeit des Alleröd widerspiegeln (zusammen Mittlere Subarktische Zeit oder Allerödzeit, II). Ein erneuter Rückgang der Kiefer zugunsten der Birke und ein leichtes Ansteigen von Weide und NBP zeigen die Überleitung zur Jüngeren Tundrenzeit (III) an. Nur andeutungsweise ist mit dem Einsetzen der Hasel der Übergang zur Frühpostglazialen Birken-Kieferzeit (IV, 310 cm Tiefe) gekennzeichnet. Die Frühe Wärmezeit (V, 280–300 cm) dokumentiert sich durch einen Anstieg der Hasel und der Kiefer; beide Arten erreichen ihr Maximum (27 bzw. 77 %). Mit geringen Werten erscheinen Fichte und Eichenmischwald-Arten (EMW). *Salix*- und NBP-Werte verringern sich sehr stark. In der nachfolgenden Mittleren Wärmezeit (VI und VII, 230–270 und 180–220 cm) gehen Kiefer und Hasel zugunsten von EMW und Erle zurück. Fichte erscheint zunächst mit geringen Werten, nimmt aber etwa mit dem Einsetzen von Buche und Hainbuche stärker zu. Dieser Zeitpunkt ist als Grenze zwischen VI und VII angenommen worden (unterhalb 220 cm). Unter den EMW-Arten erreichen Eiche und Ulme die absoluten Maxima, desgleichen erreicht *Fraxinus* ein Maximum mit 2 % (s. Tabelle 4 in der Umschlagtasche). Gegen Ende von Abschnitt VII erreicht die Hasel ein kleineres, zweites Maximum. Bezeichnend für die Mittlere Wärmezeit sind die *Viscum*-Funde. In der folgenden Späten Wärmezeit (VIII, 130–170 cm) tritt die Tanne zur Baumartenkombination hinzu und hält sich von dann an stetig bis fast zur Gegenwart. Auch die Hainbuche erreicht höhere Werte (bis etwa 3 %); örtlich bedeutsam ist der Anstieg der Buchenpollenwerte. Birke, Hasel und Ulme gehen zurück, Kiefer und Erle halten mit gewissen Schwankungen Mittelwerte von etwa 50 bzw. 15 %.

Der Anstieg der Pollenwerte von Buche und Tanne führt in der anschließenden Älteren Nachwärmezeit (IX, 30–120 cm) zu Höchstwerten beider Baumarten mit 10 bzw. 6,6 %; in den jüngeren Schichten dieser Zone erreicht auch die Hainbuche ihr Maximum (7,7 % in 30 cm Tiefe). Fichte, EMW-Arten und Hasel treten gegenüber Erle und Birke zurück. Kiefer hält sich weiterhin um einen Mittelwert von etwa 50 %. Bemerkenswert ist ferner das stetige Auftreten von Siedlungszeigern wie Getreide, *Plantago* und *Rumex*. Die Jüngere Nachwärmezeit (X) ist nur durch die beiden obersten Proben vertreten. Sie zeigen die starke Ausbreitung der Kiefer zu der Vorherrschaft, die sie heute im Gebiet hat. Ihr gegenüber treten die übrigen Baumarten außer Birke und vielleicht auch Erle sehr stark zurück. EMW (in der obersten Probe nur noch Eiche), Fichte und Buche bleiben schließlich nur noch als Bäume in der Nachbarschaft des Moores mit geringen Anteilen übrig; der Hainbuchenfund muß

von Weit- oder Ferntransport herrühren. Tanne und Hasel – noch in 20 cm Tiefe nachweisbar – sind in der Gegenwart aus der Umgebung des Moores völlig verschwunden. Der starke Anstieg der Graspollenwerte erklärt sich wohl aus der Umwandlung der Fläche in eine Wiese. *Plantago*- und Getreidepollen sind nach längerem Aussetzen erst in der Oberflächenprobe wieder nachgewiesen worden.

Zusammenfassend ist dem Profil folgendes über die Waldverhältnisse in der Umgebung des Moores zu entnehmen: Nach einer baumarmen Zeit mit vermutlich tundrenähnlichen Bestockungsverhältnissen aus Weide und Birke folgt eine rasche Ausbreitung der Kiefer, die von da an in allen Pollenspektren dominiert (s. Figur 1 in der Umschlagtasche).

Inwieweit die Kiefernpollenfunde im unteren Spektrum des Diagrammes von Kiefern in der Nähe des Moores stammen oder durch Weit- oder Ferntransport herangeführt worden sind, ist nicht ohne weiteres zu entscheiden; auf jeden Fall läßt der hohe NBP-, besonders Cyperaceenanteil auf weitgehend offene Landschaften schließen, so daß der Verdacht auf Weit- oder Ferntransport des vorhandenen Kiefernpollens nahe liegt.

Regional beachtenswert ist weiterhin das Auftreten von Fichte und Tanne. Beide Baumarten sind bald nach ihrem ersten Erscheinen bis in die jüngsten Zonen des Moores hinein in geschlossener Pollenkurve nachweisbar; dies läßt auf ihre Anwesenheit in der Umgebung des Moores schließen. Die Fichte wäre danach seit Beginn der frühen Mittleren Wärmezeit (VI), also seit etwa 7000 Jahren, die Tanne seit Beginn der Späten Wärmezeit (VIII), d. h. seit etwa 4000 Jahren, im Gebiet eingebürgert. Ebenso wie das Auftreten der Tanne ist das der anspruchsvolleren Laubholzarten – Buche, Hainbuche, Linde, Ulme, Esche – hervorzuheben. In der Frühen Wärmezeit (V) beginnt die geschlossene Pollenkurve der Ulme, die sich bis an das Ende der Älteren Nachwärmezeit (IX), d. h. bis ins Mittelalter verfolgen läßt. Es folgen in der Mittleren Wärmezeit (VI) Linde und Esche, die ohne Unterbrechung bis zum Ende der Späten Wärmezeit (VIII), danach nur noch sporadisch nachweisbar sind. An der Wende vom älteren zum jüngeren Teil der Mittleren Wärmezeit (VI/VII), d. h. vor etwa 6000 Jahren, beginnt die Buche im Gebiet Fuß zu fassen; von der Späten Wärmezeit (VIII) bis zum Mittelalter (IX/X), d. h. etwa 3500 Jahre lang, muß sie zusammen mit den anderen anspruchsvolleren Baumarten im Gebiet, besonders freilich in der Umgebung des Moores, zeitweise eine beachtliche Rolle gespielt haben. Nur wenig später als die Buche erscheint die Hainbuche und ist in ununterbrochener Folge bis zur Gegenwart nachweisbar; ihr stärkstes Auftreten erreicht sie gegen Ende der Älteren Nachwärmezeit (IX), also etwa im früheren Mittelalter. Die Pollenwerte der Hasel spielen im Diagramm – wie in den meisten Pollendiagrammen der Lausitzer Heide – zumeist nur eine untergeordnete Rolle; der Haselstrauch kann also im Gebiet nie sehr zahlreich gewesen sein. Die Eiche ist ohne Unterbrechung

seit der Frühen Wärmezeit, also seit etwa 8000 bis 9000 Jahren, im Pollenniederschlag vertreten und entsprechend den Pollenwerten auch im Gebiet heimisch. Die bedeutendste Eichenausbreitung dürfte in die Späte Wärmezeit (VIII) zu datieren sein, wenngleich auch einzelne Spektren der Mittleren Wärmezeit (VII) bereits höhere Eichenwerte verzeichnen. Inwieweit Stiel- und Traubeneiche am Pollenniederschlag teilhaben, konnte nicht festgestellt werden. Es ist möglich, daß zur Zeit der großen Laubholzausbreitung (VIII/IX) die Stieleiche in stärkerem Maße an der Bestockung der grundwasserbeeinflussten Standorte in der Umgebung des Moores beteiligt war. Der Eichenpollen in den obersten Schichten des Profils stammt wahrscheinlich überwiegend von den Traubeneichen im Norden des Moores. Schließlich sind noch Birke und Erle zu erwähnen. Die Birke hatte an der Bestockung der Umgebung des Moores und zeitweilig wohl auch am Gehölzbestand auf dem Moor selbst in frühesten Zeiten (I – IV) sehr erheblichen Anteil. Mit ihrem Zurückweichen auf einen Pollendurchschnittswert von etwa 15 %, den sie mit gewissen Schwankungen bis zur Gegenwart beibehält, fällt das Erscheinen der Erle zusammen (IV/V). An der Wende von der Frühen zur Mittleren Wärmezeit (V–VI) breitet sich die Erle dann erheblich aus und hält – mit wenigen Unterbrechungen – bis gegen Ende der Älteren Nachwärmezeit (IX) einen Vorsprung gegenüber der Birke.

Besonders hervorzuheben ist, daß das Pollendiagramm neben der stets herrschenden Kiefer und den natürlichen Vorkommen von Fichte und Tanne sehr deutlich die Anwesenheit anspruchsvollerer Laubhölzer wie Buche, EMW, Hainbuche und Hasel noch bis in die jüngeren Abschnitte der Älteren Nachwärmezeit, also bis in geschichtliche Zeiten hinein nachweist. Dies ist besonders insofern bemerkenswert, als die nähere und weitere Umgebung des Moores heute an diesen Arten äußerst arm ist. Welche Umstände zu dieser Verarmung führten, ist noch nicht sicher. Ein Forstortsname wie „Glashüttenschlag“ läßt gewisse Vermutungen zu. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß eine natürliche, sehr langsam vonstatten gegangene Verarmung der Moränenstandorte nördlich des Moores durch Lessivierung und Podsolierung die Artenverarmung bewirkte.

Kiefer, Fichte, Weißtanne, Birke, Eiche, Aspe und auch Rotbuche werden für das Gebiet der Lausitzer Heide schon in älteren Waldbeschreibungen genannt, so in der – allerdings recht allgemein gehaltenen – Darstellung von S. GROSSER (1714, V. Hauptteil, Cp. II, S. 9/10) und der Reisebeschreibung des Leipziger Professors N. G. LESKE (1785). LESKE besuchte im Jahre 1782 das Jagdschloß und beschrieb dessen Umgebung. Hierin ist einmal die Rede von einem wohl kurz zuvor begründeten Eichenbestand auf einer kleinen Anhöhe unweit des Schlosses; weiterhin hatte LESKE

wohl den heute als „Urwald“ bekannten Forstort im Sinn, als er in seinem als Brief abgefaßten Reisebericht schrieb (a. a. O., S. 72): „Uebrigens war hier ein großer Ueberfluß an Holz, und Sie und ich, wir würden nebst unserer ganzen Familie uns an den Holzstämmen, die hier durch Winde umgeworfen waren und verfaulten, merere Winter durch wärmen, wenn wir sie uns nach Leipzig wünschen könnten.“ Leider enthält die Beschreibung nichts über die Holzartenzusammensetzung dieser offensichtlich wenig beeinflussten Waldungen!

Ein gutes Bild der Holzartenverteilung und Flächennutzung in der Muskauer Heide zwischen 1822 und 1831 gibt eine damals für die gesamte Standesherrschaft gefertigte „Generalkarte“ im Maßstab 1:25 000 (s. Karte 3 in der Umschlagtasche). Leider sind die Nadelholzbestände (Kiefer und Fichte) nicht nach Holzartenanteilen getrennt verzeichnet. Von Laubhölzern werden Eichen- und Birkenbestände besonders vermerkt und zwar drei Eichenbestände in den heutigen Abteilungen 145/146, 183 und 184, also nur dort, wo auch heute noch auf größerer Fläche Alteichen vorhanden sind. Nach einer späteren Darstellung von CLEMENT (1872, S. 271) kann es sich hierbei zuweilen um Eichenanpflanzungen handeln, die nach altem sorbischem Brauch früher von den Brautpaaren am Hochzeitstage vollzogen wurden und durch ihr „Gedeihen oder Absterben Leben oder Tod der Eheleute prophetisch verkünden“ sollten. Mit einiger Sicherheit ist zu vermuten, daß derartige Anpflanzungen auf Standorten natürlicher Eichenvorkommen ausgeführt wurden; sie dienten hier der Regeneration alter Masteichenbestände. Ein kleiner Birkenbestand existiert in unmittelbarer Nähe des Jagd Schlosses in der jetzigen Abteilung 185. Größere Flächen in den Abteilungen 108-111, 127-129 (Alteicher Moor) und 227/228 sind — wohl nicht nennenswert bestockt — als „Bruch“, kleinere in Abteilung 131/149, 167, 187/204 und 203 als „Fenne“ kartiert. Buche verzeichnet die Generalkarte nicht, obwohl sie dem Alter einiger Altbuchen in Abteilung 127 nach schon dagewesen sein muß.

Waldbeschreibungen aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (CLEMENT a. a. O.) lassen keine wesentlichen Veränderungen in Holzartenzusammensetzung und -anteil ersichtlich werden.

Als eine weitere interessante Tatsache geht aus der bereits mehrfach erwähnten Generalkarte von 1831 hervor, daß noch um diese Zeit im Nordteil der Muskauer Heide die Teichwirtschaft verbreitet war. Diese Feststellung verdient, in Zusammenhang mit späteren Erörterungen beachtet zu werden. Die Lage der verschiedenen Teiche ist bereits auf älteren Karten der Oberlausitz, z. B. der „Geographischen Delineation“ von PETRUS SCHENK (1759) angedeutet. Um 1820 befanden sich im Untersuchungsgebiet und seiner unmittelbaren Nähe sieben, teils durch Dämme, teils von Natur aus abgeschlossene Teiche: der „Alt-See“ (heute die „Großen

Jeseritzen“) in Abteilung 111, zwei Teiche in den jetzigen Abteilungen 130 und 131, der „Mühlroser Teich“ unmittelbar südwestlich der heutigen Abteilung 219 und der große und kleine „Katharinenteich“ sowie der „Schön-eich-Teich“ in bzw. neben Abteilung 229 und 230.

Sehr ertragreich scheint die Fischzucht in der Heide nicht gewesen zu sein, da die Zufließbäche, die meist aus den großen Mooregebieten kommen, im allgemeinen saures Wasser führen. Alle vier Jahre wurden die Teiche zur Räumung der Gräben abgelassen und mit Hafer bebaut. In einigen Gewässern, die bereits in hochmoorartiger Verlandung begriffen waren, den sogenannten „Heideteichen“, war jeder Versuch zur Karpfenzucht aussichtslos (LESKE, a. a. O., S. 109). Um 1850 wurde die Fischzucht aufgegeben und die größte Anzahl der Teiche entwässert. Viele Teichflächen wurden in Wald-, Wiesen oder Ackerparzellen umgewandelt; von ihrer früheren Nutzung zeugt oft nur noch der Flurname. Unmöglich war die Entwässerung der von Natur aus rings abgeschlossenen Heideteiche wie der Großen und Kleinen Jeseritzen (Abteilung 111 und 130 Südost); nur unvollkommen gelang sie an einem Teich in Abteilung 130, am längsten wurden die „Katharinenteiche“ (Abteilung 230 und 244) erhalten.

Ein Teil der heute im Untersuchungsgebiet vorhandenen Waldwiesen war um 1830 bereits angelegt oder in der Entstehung begriffen. Ihre Anzahl wurde später teils aus jagdlichen, teils aus landwirtschaftlichen Gründen vermehrt. Ackerflächen haben hier sowohl an Zahl als auch an Fläche nie eine große Rolle gespielt.

Die gegenwärtige Bestockung des Untersuchungsgebietes wird von der Kiefer beherrscht. In mengenmäßig wechselnder Mischung ist ihr auf feuchten Standorten die Fichte, vereinzelt auch die Eberesche, auf trockenen die Birke beigezelt. In großer Menge hat die Birke auch die Brandflächen besiedelt. Die Traubeneiche tritt bestandesbildend mit wechselndem Kiefernanteil nur an einigen edaphisch begünstigten Standorten auf, so auf dem „Eichberg“ in Abteilung 107, in einigen Altexemplaren im Nordwestteil von Abteilung 126, ferner am „Haickweg“ in Abteilung 145 und 146, hauptsächlich aber im Westen der Abteilung 184 und längs des „Grünen Weges“ in Abteilung 183. Im übrigen unterbrechen einzelne alte Traubeneichen in den Abteilungen 163, 164 und 147 das Bild der großflächigen Kiefernbestände. Die Rotbuche kommt in Einzelexemplaren auf dem Eichberg und in einem wert- und massenmäßig geringen Bestand im Nordwesten der Abteilung 127 vor; von KLIX und KRAUSCH (1958) wird dieser Bestand, sehr wahrscheinlich zu Recht, zu den natürlichen Buchenvorkommen des Lausitzer Flachlandes gezählt. Die Stieleiche ist in nennenswertem Umfang nur in den Flußtälern der Neiße und Spree und in der Struganiederung anzutreffen. Hin und wieder stößt man in der Nähe des Jagdschlusses auf einzelne alte, teils

abgestorbene Stieleichen. Mehrere kleine Bestände der Stieleiche, z. B. in Abteilung 166 und an einigen Wildfütterungen, sind — allerdings auf offensichtlich ungeeignetem Standort — künstlich begründet worden. Wie die Stieleiche hält sich auch die *Aspe* von Natur aus vorzugsweise an die feuchten Flußniederungen, wenngleich sie in einzelnen Exemplaren auch anderenorts zu finden ist. Auf Brandflächen mit Tonunterlage hat sie sich — möglicherweise nur vorübergehend — sehr stark ausgebreitet. Der *Wacholder*, der in vielen Kiefernwaldgebieten Deutschlands verbreitet ist, gehört in der Oberlausitzer Heide zu den Seltenheiten. Möglicherweise war er früher häufiger und ist dadurch, daß sein Holz bei der Bevölkerung zum Räuchern verwendet wird und früher zeitweilig auch zum Zaunbau empfohlen wurde (vgl. Lausitzer Forstordnung v. 1767 Cp. IV, Abs. 3; SCHMID 1839, S. 163—200), stark zurückgegangen. Die *Weißtanne* ist in der Muskauer Heide, infolge unzuträglicher Umweltverhältnisse, heute so gut wie völlig verschwunden. Nach BRUHM standen noch 1927 am Jagdschloß bis 200 Jahre alte Tannen (BRUHM 1927); heute sind den dortigen Beständen nur einige Jungtannen beigemischt. Von gebietsfremden Holzarten haben sich nur *Lärche*, *Roteiche* und — sofern sie verbißsicher erzogen werden konnte — *Robinie* durchgesetzt. Einzelne alte Lärchen stehen auf dem Eichberg in Abteilung 107, ein befriedigend wüchsiges Lärchenstangenholz stockt auf einem kleinen Hügel an der Kreuzung der Gestelle P und o' (Abteilung 131 und 149).

Die Holzartenverteilung zur Zeit der Vegetationsuntersuchungen 1950 bis 1952 zeigt Karte 4 (in der Umschlagtasche).

Im allgemeinen wurden die Waldungen im Kahlschlag genutzt; Plenterbetrieb wurde dort betrieben, wo er sich von Natur aus anbot, besonders in den Kiefern-Fichtenbeständen am Jagdschloß. Nach 1920 begann man, sich nach Maßgabe der örtlichen Voraussetzungen auf Kiefern-Naturverjüngung und Einzelstammpflege größeren Stiles umzustellen.

2.43 Die Bewirtschaftung der Forsten

Die Bewirtschaftung der Forsten war bedingt durch die Tendenzen der einzelnen Wirtschaftsepochen, durch die Eigenart der Landschaft und ihrer Bewohner, die natürlichen Standortverhältnisse und durch Vermögen und Interesse der verschiedenen Besitzer.

Ursprünglich war die Heide ein ausgedehntes, von einigen Seen und Sümpfen durchsetztes Waldland, in dem einige sorbische Ackerbauern ein kärgliches Dasein führten. Ein Warenaustausch war durch die schlechten Verkehrsverhältnisse so gut wie unmöglich; nennenswerte Erträge konnte der Besitz nicht abwerfen. So war es das Bestreben der ersten Lehens-träger, Siedler in ihr Gebiet zu bekommen. Ihnen wurden Siedlungsland, Aussaat, zum Teil auch Vieh und Ackergerät gestellt und umfangreiche *Berechtigungen* (Servituten) am Walde zugestanden, so besonders

Holznutzung aller benötigten Sortimente, Gräserei und Vieheintrieb. Das Entgeld hierfür bestand in Natural- oder Geldleistungen. Einen erheblichen Anteil an der Holznutzung erhielten später die örtlichen Gewerbe: Glashütten, Eisenhämmer, Köhlereien, Pechöfen, Säge- und Papiermühlen. Holz galt im allgemeinen als wohlfeiler Artikel, mit dem nicht gespart wurde. Einen Holzverkauf in entferntere Gebiete schränkte die ungünstige Verkehrslage zunächst weitgehend ein. Den Holzeinschlag regelten Geldbedarf und Verpflichtungen des Standesherrn und die Absatzlage. Diese Art der Bewirtschaftung hielt sich bis in das beginnende 19. Jahrhundert. 1830 wurde — wohl auf der Grundlage der damals erfolgten Vermessung und Taxation der Forsten — der erste Hauungsplan aufgestellt (CLEMENT a. a. O., S. 272). Inzwischen hatte die Zahl der Ansiedler — und damit der Berechtigten — so stark zugenommen, daß die Berechtigungen zu einer drückenden Last für die Forsten wurden. Besonders schädliche Ausmaße nahm seit dem beginnenden 18. Jahrhundert die *Strenutzung* an. Die Entwicklung der Industrie und eine gewisse Besserung der Verkehrsverhältnisse ermöglichten schließlich einen größeren Holzabsatz und forderten starke zusätzliche Entnahmen aus dem Wald. 1821 wird von Holzverkäufen nach Sachsen, Böhmen und Brandenburg (Frankfurt, Cottbus, Berlin) berichtet². Übernutzungen als Folge von Übervorteilungen durch einige Holzverkäufer und der zeitweise sehr angespannten Finanzlage einiger Besitzer verschlimmerten die Situation. Für Wiederaufforstungsarbeiten fehlten die nötigen Geldmittel; die Verjüngung wurde in der Regel durch Besamungsschläge erreicht. Die ersten Taxationen (nach 1830) seien — nach CLEMENT (a. a. O., S. 272/73) — teilweise von spekulativen Gesichtspunkten geleitet gewesen und hätten Abnutzungssätze festgestellt, die die Leistungsfähigkeit der Forsten überstiegen.

So war der Zustand der Waldungen gegen Mitte des 19. Jahrhunderts sehr schlecht. Nur 11 % der Forstfläche waren mit über 80jährigem Holz bestockt, 57 % dagegen mit unter 40jährigem; die restlichen 32 % verteilten sich auf die mittleren Altersklassen. Diese Verhältnisse spiegeln sich auch auf der Generalkarte von 1831 wider.

Wenn der Forstbetrieb den ökonomischen Anforderungen des 19. Jahrhunderts entsprechen sollte, mußte eine grundlegende Wandlung eintreten. Der wichtigste Schritt in dieser Richtung war zunächst — abgesehen von einer Einschränkung der Holzentnahmen — die *Ablösung der Servituten*. Die Verhandlungen hierüber wurden mit Beginn der Separationen (nach 1821) eingeleitet und zogen sich mit wechselnder Intensität über fast 40 Jahre bis 1860 hin. Insgesamt belief sich die Summe der Berechtigungen auf ein Kapital von 400 000 Talern, wofür den Berechtigten

² Sächs. Landesarchiv Bautzen; Acte der Standesherrschaft Muskau Nr. 999 (Rep. II, Sect. II, Cp. I, Nr. 36)

in erster Linie bestockte Holzbodenfläche (im ganzen 11 116 Morgen = 2837,9 ha; PRESSLER 1869. Suppl. III. S. 34) abgetreten wurde (CLEMENT a. a. O., S. 262). Leider gelang es — trotz Entziehung der Rechtsgrundlage hierzu — nicht, den Wald von der Streunutzung zu entlasten. Sie wurde danach zunächst gegen Entgelt, später dann ohne Gegenleistung und unter gewissen, stets größer werdenden Einschränkungen weiter aufrecht erhalten; nach ihr verlangt die bäuerliche Bevölkerung bis auf den heutigen Tag!

Als nächstes wurden 1860-62 eine Neuvermessung und die Erstellung eines Wirtschaftsplanes der Forsten vorgenommen. Die dabei geschaffene Einteilung des Waldes in quadratische Jagen von rd. 678 m (180 Ruten = 677,880 m; PRESSLER a. a. O. Suppl. III S. 31) Seitenlänge ist bis heute im wesentlichen unverändert geblieben. Die Abnutzungssätze der folgenden Einrichtungsperioden mußten durch weitere Einsparungen einen Ausgleich vergangener Mißwirtschaft anbahnen.

Seit 1883 trat ein entscheidender Umschwung in der gesamten Wirtschaftsführung des Muskauer Besitzes ein. In der Erkenntnis der sich jetzt — nach der Ablösung der Servituten — ergebenden Möglichkeiten für eine rationelle Forstwirtschaft und der bereits bestehenden Entwicklungstendenzen der örtlichen Gewerbe und Industrien (Tonwaren- und Glasindustrie, holzverarbeitende Gewerbe) wurde die Standesherrschaft Muskau zu einem bodenständigen Wirtschaftsunternehmen größten und für ihre Zeit jeweils modernsten Stiles ausgebaut. Die materielle Grundlage dafür waren im wesentlichen die Holz- und Kohlevorräte des Gebietes. Für die Forstwirtschaft wirkte sich die Entwicklung insofern günstig aus, als ihre Erzeugnisse an betriebseigene holzverarbeitende und holzverbrauchende Werke abgesetzt werden konnten. Hierzu gehörten 1937 zwei Großsägewerke mit einem Jahresverbrauch von 22 000 fm, eine Pappenfabrik (früher Papierfabrik), der bei peinlichster Aushaltung allen zu Schleifholz geeigneten Holzes jährlich 35–40 000 rm zur Verfügung gestellt wurden, mehrere Kohlengruben mit einem Grubenholzverbrauch von etwa 5000 fm/Jahr und zeitweilig einige andere Gewerbebezüge wie Holzwolleherstellung und Köhlerei. Ein wichtiges Moment für die Betriebsführung war die verkehrstechnische Erschließung des großen Heidegebietes durch eine Kleinbahn, die — 1896 gegründet — im Jahre 1935 über 77 km Gleislänge, einen großen Maschinen- und Wagenpark und mehrere Reichsbahnanschlüsse verfügte. Seit den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wird das Gebiet von der Görlitz-Berliner Eisenbahn durchquert. Unter diesen Voraussetzungen konnte das Holz, das nach außerhalb verkauft wurde, zu verhältnismäßig günstigen Preisen abgesetzt werden.

Die Verwaltung der Forsten oblag einer Zentrale (früher Forstamt, später Oberforstamt) in Muskau und ursprünglich zwei Oberförstereien mit insgesamt 16 (1872:14) Revieren. Die Intensivierung der Forstwirtschaft brachte eine Verkleinerung und Vermehrung der Verwaltungs- und

Aufsichtsbezirke mit sich, so daß 1937 ein Oberforstamt in Muskau, vier Forstämter (Muskau, Jagdschloß, Skerbersdorf und Weißwasser) und 24 Reviere, letztere mit einer Größe von durchschnittlich knapp 1050 ha bestanden.

Seit 1952 ist der unter forstlicher Bewirtschaftung stehende Teil des ehemaligen Muskauer Besitzes unter Hinzunahme von Teilen des früheren Görlitzer Hospitalforstes Rietschen und der einstigen Stadt- und Gutsforsten im Kreis Spremberg als Staatlicher Forstwirtschaftsbetrieb Weißwasser zusammengefaßt. Der Betrieb enthält fünf Oberförstereien: Spremberg, Reuthen, Trebendorf, Weißkeißel und Rietschen. Die holzliefernden und holzverarbeitenden Wirtschaftszweige sowie die Waldeisenbahn wurden verwaltungsmäßig getrennt.

2.44 Forstschäden

Durch die großflächige Kiefernbestockung auf trockenen Standorten sind die Wälder der Muskauer Heide seit alter Zeit von Insektenfraß und Waldbränden bedroht. Zeitweise führten diese stets gegenwärtigen Gefahren zu katastrophalen Waldvernichtungen.

Waldbrände sind in einigen Fällen auf Blitzschlag, in den meisten jedoch auf menschliche Betätigung – Fahrlässigkeit, Brandstiftung, Funkenflug der Eisenbahn und Kriegshandlungen – zurückzuführen. Es ist anzunehmen, daß ihre Anzahl in früheren Zeiten geringer, ihre Ausdehnung jedoch erheblich größer war als später – normale Verhältnisse vorausgesetzt.

Die verkehrstechnische Erschließung des Gebietes und die Entwicklung der Industrie erhöhten die Waldbrandziffer, ermöglichten aber gleichzeitig einen rascheren Einsatz von Löschmannschaften und eine schnellere Eindämmung des Feuers. Zur Erleichterung des Feuerschutzes richtete man zwischen 1890 und 1900 auf Anregung des damaligen Oberförsters SEITZ ein sinnvolles Feuerwacht- und Meldesystem ein. Auf einzelnen Anhöhen wurden über das Gebiet verteilt hohe Feuerwachtürme errichtet. Von hier aus ist die Entstehung eines Brandes sofort zu bemerken, sein Ort genau festzustellen und ohne größere Verzögerung seine Bekämpfung in die Wege zu leiten. So kamen bis etwa 1940 keine größeren Waldbrände im Gebiet der Muskauer Heide mehr vor (1883 bis 1937 vernichteten 390 Waldbrände nur insgesamt 434 ha Waldfläche; Beih. Verw.-Bericht Standesh. Muskau). Ausgesprochene Großwaldbrände kamen erst wieder im zweiten Weltkrieg und danach zum Ausbruch: 1941 und besonders – als Folge von Kampfhandlungen – 1945 sowie in dem Trockenjahr 1947. Aus dieser Zeit stammen die verschiedenen Brandflächen im Untersuchungsgebiet. Im Frühjahr 1953 vernichtete ein weiteres Großfeuer die Bestände südlich und westlich der Chaussee Weißwasser–Bautzen (Abteilung 125/126 A, 142/143 A); seither haben weitere Waldbrände wiederum diese Flächen sowie einige Bestände nordwestlich des „Urwaldes“ heimgesucht.

Neben der Feuersgefahr besteht besonders in den Kiefernforsten ständig die Gefahr katastrophalen Insektenfraßes. Datierte Berichte über Raupenfraßkatastrophen liegen zwar erst seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts vor, sie hat es aber sicher auch früher schon in größerem Ausmaß gegeben. Als Hauptschädlinge werden Kiefernspinner, Kiefernspanner, Forleule und Nonne — diese oft im Verein mit Spinner oder Eule — genannt. Als Sekundärschädlinge wurden hauptsächlich der kleine Waldgärtner (nach Waldbränden) und der Fichtenborkenkäfer (nach einem großen Windbruch 1868/69) bekannt. Nach dem letzten Krieg erreichte die Vermehrung einiger Bockkäferarten ein bedenkliches Ausmaß. Fast regelmäßig ist mit größeren Insektenkalamitäten nach extrem trockenen Jahren zu rechnen. Die letzte große Spinner- und Nonnenkalamität brachten die Jahre 1948/49. Ihre Bekämpfung erfolgte durch Bestäubung mit Gesarol unter Mithilfe von Flugzeugen der sowjetischen Armee.

2.45 Jagdschloß und Tiergarten

Einer kurzen Erwähnung bedürfen in diesem Zusammenhange noch einige Bemerkungen verschiedener älterer Autoren (LESKE, CLEMENT, POHL a. a. O.) über das Jagdschloß und seine Umgebung im Zentrum des Untersuchungsgebietes. 1639 wurde das Schloß erbaut und diente dem Jagdaufenthalt des damaligen Standesherrn und seiner Nachfolger. LESKE spricht von ihm als einem „im finsternen Schwarzwalde angelegten niedlichen Gebäude“. Eine spätere Notiz (CLEMENT) berichtete von der Anlage eines Tiergartens in dem Waldgebiet um das Jagdschloß. Die Größe dieses Geheges betrug ursprünglich — 1828 — 7000, später — 1847 — 8000 und zuletzt — seit 1868 — 12 137 Morgen (= 3098,6 ha; vgl. PRESSLER a. a. O.). Hierin wurden bis zum Ende des vergangenen Krieges unter großem Kostenaufwand sehr hohe Wildbestände — vorzüglich Rot-, Schwarz- und Damwild — gehalten. Von diesem Tiergarten zeugten nach dem Krieg noch — abgesehen von einigen verfallenen Zaunresten — die verschiedenen „Torhäuser“ (im Untersuchungsgebiet in Abteilung 144, 113, 131, 188 und 217). CLEMENT berichtet weiter, daß in den Jahren 1868/69 durch einen Windbruch „der Urwald, der die Umgebung des Jagdschlusses zu einer sehenswerten Partie machte, für lange Zeit, wohl für immer geschwunden“ sei (a. a. O., S. 280). Danach ist auf eine ehemals größere Ausdehnung des heutigen „Urwaldes“ zu schließen.

2.5 Pflanzengeographische Situation

Nach der waldgeographischen Gliederung der DDR (SCAMONI 1958, S. 96) gehört das Untersuchungsgebiet zum „Kiefern-Eichen-Birkenwaldgebiet der Annaburger Heide und der Lausitz“. HESMER und MEYER (1939) rechnen es zum „ostdeutschen Kiefernhauptgebiet“. Bezeichnend ist innerhalb dieser waldgeographischen Einheiten für die Oberlausitzer Heide eine

betont boreale Orientierung, die sich vor allem in der herrschenden Kiefer und in der weiten Verbreitung borealer Zwergsträucher (*Vaccinium*-Arten, *Ledum*) dokumentiert; auch die Fichte vertritt das boreale Element. MEUSEL (1958) bezeichnet diese Kiefernwaldgebiete als „die äußersten Vorposten der nordeuropäischen Nadelwaldregion“ (a. a. O., S. 156). Hinzu kommen als vorwiegend edaphisch bedingte aspektbestimmende Arten *Calluna vulgaris* und *Molinia coerulea*, nach MEUSEL europäisch-boreo-meridionale Pflanzen; von ihnen zeigt *Calluna* „im Hauptvorkommen Beziehungen zu europ.-atl. Arten“ (MEUSEL 1943, Bd. 2, S. 61).

Durch Bodenbeschaffenheit und Mikroklima kann die großräumige pflanzengeographische Orientierung eine lokale Differenzierung erfahren. Sie zeigt sich am häufigsten im Vorkommen von Arten, deren Hauptverbreitung entweder im atlantischen oder im nördlich-, mittel- oder südlich-kontinentalen Bereich des eurasischen Kontinentes liegt oder derjenigen, die als Angehörige solcher ozeanischer oder kontinentaler Arealtypenkreise oder der nördlichen Arealgürtel in Mitteleuropa stärker gebirgsgebunden sind (montane Arten). Verschiedene dieser Elemente sind im Gebiet der Oberlausitzer Heide nur als floristische Seltenheiten bekannt, andere wieder treten an geeigneten Standorten gehäuft auf.

Großes Interesse erweckt seit langer Zeit das atlantische Element in der Lausitz. Weit entfernt von ihrem küstennahen Hauptverbreitungsbereich gedeiht, hier in der Umgebung von Teichen oder an Moor- und Sumpfrändern eine Anzahl atlantischer Arten, die unter den Lausitzer Klimaverhältnissen entweder ein isoliertes Inselvorkommen oder aber bei lokaler Verbindung zum Hauptareal auffallende Fundortshäufungen zeigen (TROLL 1925). Ein großer Teil dieser Arten stammt aus dem mitteleuropäisch-atlantischen Raum, einige andere sind nordeuropäisch-atlantischer Herkunft. Ein typisches Beispiel für die Häufung einer mitteleuropäisch-atlantischen Art in der Lausitz zeigt das Areal von *Erica tetralix* (GRANLUND 1925). Über die brandenburgischen und altmärkischen Altpleistozängebiete hat das Lausitzer Teilareal dieser Art eine Verbindung zu dem geschlossenen Areal in Nordwestdeutschland (MÜLLER-STOLL und KRAUSCH 1957).

Ähnlich verhalten sich *Illecebrum verticillatum* und *Pilularia globulifera*. Dagegen sind die Lausitzer Fundorte von *Elosciadium inundatum*, *Hypericum elodes*, *Deschampsia setacea*³ (TROLL a. a. O.) und *Eleocharis multicaulis* als isolierte Exklaven atlantischer Arten im Binnenland anzusehen. Als Vertreter des nordisch-subatlantischen Gebietes erreicht *Sparganium angustifolium* die Lausitz; ein entsprechendes Areal besiedelt *Myrica gale*, dringt allerdings nicht mehr bis ins Oberlausitzer Gebiet vor. Im Anschluß hieran sind noch weitere, mehr subozeanische Pflanzen zu

³ von W. HEMPEL (1961) bei Hoyerswerda wiedergefunden

nennen, deren Häufung in der nördlichen Oberlausitz gleichfalls bemerkenswert ist: *Rhynchospora fusca*, *Pedicularis silvatica*, *Juncus squarrosus*, *Juncus bulbosus* und *Drosera intermedia*. Einen dealpinen Zwischenstandort hatte bis vor kurzem die europäisch-arktisch-alpin-(ozeanische) *Gentiana verna* am Rande der Struganiederung unweit des Dorfes Neustadt (MILITZER 1940, S. 52).

In einem Gegensatz zu den ozeanischen Elementen der Lausitz stehen die Arten mit vorwiegend kontinentaler Verbreitungstendenz. Als Typus für Arten nordisch-kontinentaler Verbreitung kann das europäische Areal von *Ledum palustre* gelten (GRANLUND 1925). Ähnlich sind *Chimaphila umbellata*, *Linnaea borealis* und *Dryopteris cristata* zu bewerten, ferner die mehr boreal-kontinentalen Elemente *Arctostaphylos uva ursi*, *Pyrola secunda*, *Pyrola uniflora* und *Circaea alpina*. Im weiteren Sinne nordisch oder subarktisch sind die Verbreitungsgebiete von *Calamagrostis neglecta*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Calla polustris*, *Stellaria longifolia*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium oxycoccus*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia* und *Eriophorum vaginatum* (boreale Rohhumus- und Hochmoorpflanzen; vgl. MEUSEL und Arbeitsgemeinschaft mitteldeutscher Floristen 1953/54, 1955, 1960; ROTHMALER 1952).

Als zentraleuropäisch-kontinentale Arten unseres Gebietes sind *Scorzonera humilis* und der äußerst seltene *Astragalus arenarius* zu nennen (Gesamtareal s. MEUSEL 1943, Bd. 2, Karte 5 a). Auch *Geranium bohemicum*, das in der Oberlausitzer Heide einen viel beachteten Fundort hat (HERR 1940), gehört diesem Arealtypus an. Im Verein mit diesen Arten tritt eine Reihe wärmeliebender Gewächse auf, die teils im Osten, teils aber auch im Südosten oder Süden Europas Verbreitungsschwerpunkte besitzen, so *Peucedanum oreoselinum*, *Genista germanica*, *Anthericum ramosum*, *Calamagrostis arundinacea* und *Convallaria majalis* (z. T. nach OBERDORFER 1949).

Als Art aus dem südosteuropäischen (pannonischen) Bereich hat *Cytisus nigricans* einige Fundorte in der Oberlausitzer Heide, u. a. auch einen im Untersuchungsgebiet (Gesamtareal vgl. MEUSEL 1943, Bd. 2, Karte 70 a).

Schließlich wären noch einige montane Arten zu nennen, die ihrer Gesamtverbreitung nach verschiedenen der bereits genannten Gebiete angehören. Aus dem ozeanischen und mitteleuropäischen Bereich sind dies *Blechnum spicant*, *Abies alba* und *Galium saxatile*. Zum atlantisch-subatlantischen Bereich gehört auch die südeuropäisch-montan-mitteleuropäische *Lysimachia nemorum*; in der Oberlausitz findet sie vornehmlich in den Berglagen günstige Lebensbedingungen (SCHÜTZE 1936); für das Gebiet der Oberlausitzer Heide wird sie daher als „montane Art“ gewertet. Eurasisch- bzw. amphiboreal-montan „ohne ausgesprochenen kontinentalen oder ozeanischen Verbreitungscharakter“ (MEUSEL 1943) ist das Areal von

Sambucus racemosa, einer Art, deren Areal vom Mittelgebirge her über die Lausitz nach Brandenburg hinein ausklingt (WALDENBURG 1934).

Als letzte, aber örtlich bedeutsame Vertreter montaner Arten in der Oberlausitzer Heide seien schließlich *Picea abies* und *Calamagrostis villosa* als boreal-montan-kontinentale Elemente angeführt.

Zusammenfassend läßt sich über die pflanzengeographische Stellung des untersuchten Gebietes feststellen: in der Oberlausitzer Heide findet ein Ineinandergreifen verschiedener Arealtypen statt, indem atlantische Arten borealer oder mitteleuropäischer Herkunft bis hierher ins Binnenland vordringen und dabei — zuweilen auf kleinstem Raum — kontinentalen Elementen des nord- oder südosteuropäischen Gebietes begegnen. Daneben vermögen Arten mit einem in Mitteleuropa montanen Siedlungscharakter in der nördlichen Lausitz weit ins Flachland herabzusteigen. Der Vorstoß westlicher Elemente und montaner Arten in die Lausitz bewirkt einen gewissen Florenkontrast zwischen diesem Gebiet und der mittleren Mark Brandenburg (WALDENBURG 1934).

Im Zusammenhang mit den Arbeiten GRAEBNERS (zuletzt 1925) führte u. a. die gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts bekannt gewordene Fundortsverdichtung nordwestdeutscher Heidepflanzen in der mittleren Lausitz verschiedentlich zu Diskussionen um die Heidefrage im Lausitzer Flachland. Tatsächlich gab es auch früher in der Niederlausitz größere offene Zwergstrauchheiden, die denen der Lüneburger Heide ähnelten und — wie diese — durch Schafhütung entstanden waren. Pflanzengeographische Untersuchungen zu dieser Frage ergaben, daß sich die Vertreter des atlantischen Florenelementes, d. h. die „Heidepflanzen“ Nordwestdeutschlands, im Lausitzer Flachland nur an bevorzugte Standorte feuchter Niederungen halten und nicht großflächig über das ganze Gebiet verteilt sind (SCHULTE 1937). Die volkstümliche und eingebürgerte Bezeichnung „Heide“ für die walddreichen Teile des Lausitzer Flachlandes hat heute wohl nicht so sehr einzelne offene Heideflächen zum Inhalt; sie ist hier in der Lausitz wie auch in Nordostdeutschland vielmehr der Begriff für großflächige, landwirtschaftliche nicht oder nur wenig berührte Waldgebiete schlechthin.

3. Die Waldgesellschaften

Den allgemeinen Betrachtungen über die Beschaffenheit des Untersuchungsgebietes folgt nun die Schilderung der Waldgesellschaften.

3.1 Methodische Vorbemerkungen

Der Analyse des Pflanzenbestandes ging eine allgemeine Orientierung voraus, um auf der Grundlage floristischer und geologischer Vorstudien

einen Blick für die Unterschiede im Vegetationbild des Untersuchungsgebietes zu bekommen.

Die Vegetationsanalyse erfolgte nach den Grundsätzen von BRAUN-BLANQUET (1951). Es wurden in den untersuchten Waldbeständen auf 400 qm großen Probeflächen, getrennt nach Vegetationsschichten, die Artmächtigkeit und der Häufigungsgrad (Soziabilität) geschätzt. Zusätzlich wurde die Vitalität des Baumbestandes mit Hilfe der Höhenbonität auf Grund von Messungen, Höhenschätzungen oder nach den Unterlagen der Forsterhebung von 1948/49 festgestellt; die Vitalität einzelner Vertreter der Bodenflora wurde nur in Sonderfällen vermerkt.

Der Synthese der Waldvegetationseinheiten liegen die Einteilungsprinzipien der Artengruppenkombination (SCAMONI 1960) zugrunde. Nach der natürlichen Holzartenkombination wurden natürliche Waldgesellschaften bestimmt. Die Ermittlung der natürlichen Holzartenkombination geschah teils nach dem augenblicklichen Befund, teils auf der Grundlage waldeinheitlicher Untersuchungen. Durch die Zusammenfassung soziologisch gleichwertiger Einzelaufnahmen innerhalb jeder Waldgesellschaft ergaben sich Untereinheiten.

Die Zuordnung einzelner Arten zu den verschiedenen Artengruppen erfolgte in Anlehnung an die Vegetationsgliederungen für das nordostdeutsche Pleistozängebiet (SCAMONI und PASSARGE 1959, SCAMONI 1960). Diese Gliederungen stützen sich für die betreffenden Gesellschaften unter anderem bereits auf das Aufnahmematerial des Verfassers, das der vorliegenden Bearbeitung zugrundeliegt. Auf Grund der methodischen Verbindung wurden auch die wissenschaftlichen Bezeichnungen der Gesellschaften – soweit dort vorhanden – aus der Gliederung von SCAMONI übernommen.

In den Vegetationstabellen stehen nächst den Gehölzen der Baum- und Strauchschicht an erster Stelle die kennzeichnenden Arten oder Artengruppen und die Trennartengruppen der Untereinheiten. Ihnen folgen, geordnet nach den – zuweilen ergänzten – soziologischen Artengruppen SCAMONIs oder nach Kombinationen einander nahestehender Artengruppen, die übrigen Pflanzen der Gesellschaft.

Zur Gliederung des Kiefernwaldes mußte als zusätzliches Differenzierungsmerkmal die Dominanz der Hauptvertreter der Bodenvegetation (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*) herangezogen werden. Zur Kennzeichnung der geographischen Stellung der Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet dient der Vegetationsvergleich mit Beschreibungen entsprechender Gesellschaften aus anderen Gebieten.

Der Vegetationsuntersuchung folgten die Bodenuntersuchungen, orientierende Wurzeluntersuchungen an den Hauptholzarten und die Vegetationskartierung.

Die Bodenuntersuchung bezog sich auf folgende Bodeneigenschaften:

1. Profilaufbau: visuelle, zum Teil durch einfache Feldmethoden (Vergleichsröhrchen, Fingerprobe) ergänzte Ansprache und horizontweise Beschreibung von Farbe, Feuchtigkeitsgrad, Struktur, Durchwurzelung und Bodenart.
2. Mechanische Analyse:
 - a) Absiebung der Fraktionen 2, 2-1, 1-0,5, 0,5-0,2 mm;
 - b) Schlämmanalyse der übrigen Fraktionen (nach KÖHN): 0,1-0,05, 0,05-0,02, 0,02-0,01, 0,01-0,005, 0,005-0,002 mm;
 - c) rechnerische Ermittlung des Anteiles der Fraktion 0,2-0,1 mm.
3. Bestimmung des Glühverlustes: zweistündiges Glühen von 5 g Boden bei 800 °C; Angabe des Glühverlustes in % des Trockengewichtes der ungeglühten Substanz.
4. Bestimmung der minimalen Wasserkapazität nach HEINRICH (Z. Pflanzenern., Düngg., Bodenkde. 1942) an Böden, die weder durch Grundwasser noch durch Staunässe beinflusst werden.
5. Bestimmung des Gehaltes der Bodensubstanz an anorganischen Gelen nach TAMM (Mitt. forstl. Versuchsanst. Schwedens 1922) vorwiegend an Böden, die weder durch Grundwasser noch durch Staunässe beinflusst werden.
6. Bestimmung der Sorptions- und Austauschverhältnisse:
 - a) Sorptionsverhältnisse.
Wegen technischer Unzulänglichkeiten, mit denen die Bestimmungen der T-, H- und S-Werte durch Perkolation mit CaCl_2 behaftet waren, wird von der Wiedergabe dieser Zahlen abgesehen. Orientierend sei vermerkt, daß die ermittelten Werte der totalen Sorptionskapazität (T) im Unterboden der Profile auf Sand etwa zwischen 4 und 7 mval liegen. Ton-, Sesquioxid- und besonders Humusanreicherungen erhöhen die Werte meistens sehr stark. Die Größen der H- und S-Werte verhalten sich im großen Durchschnitt zueinander wie 7 : 3.
 - b) Austauschazidität nach THUN — HERMANN — KNICKMANN (1955).
 - c) Austauschalk durch Fällung des gegen $n\text{-NH}_4\text{Cl}$ ausgetauschten Kalziums durch Ammoniumoxalat und titrimetrische Bestimmung des nachträglich mit 20%iger Schwefelsäure gelösten Kalziums gegen $n/10$ Kaliumpermanganatlösung.
7. Elektrometrische Bestimmung des pH an frischen Proben in H_2O - und KCl-Aufschwemmung mit der Chinhydronelektrode.
8. Kalkgehalt des Grundwassers durch Fällung des Kalziums als Ca-Oxalat und Umrechnung in mg CaO/l.

Die zeichnerische Darstellung der Bodenprofile erfolgte mit den Signaturen des Agrikulturchemischen Institutes der E. T. H. Zürich (vgl. BRAUN-BLANQUET 1951, S. 326, und KUNDLER 1956, S. 607).

3.2 Der Zwergstrauch-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum Kobendza 30 em. Passarge 56; Tab. 5 bis 7)

Der Kiefernwald ist durch die Vorherrschaft der Kiefer gekennzeichnet. Das Bild gleichaltriger Kiefern-Reinbestände ist allerdings forstwirtschaftsbedingt. Natürliche Bestände haben in der Regel einen mehrstufigen Aufbau, an dem sich auf geringeren Standorten die Birke – eventuell auch die Aspe – und auf besseren in Einzelexemplaren die Traubeneiche beteiligen. Kiefern-Naturverjüngung findet sich bei höherem Lichtgenuß – besonders in Lücken und an den Rändern der Bestände – auf allen Standorten der Gesellschaft ein (s. Abb. 1).

Man hat in der Oberlausitzer Heide und im benachbarten Südteil der Niederlausitz hin und wieder Gelegenheit, auf sich selbst überlassenen baumfreien Heideflächen die Entwicklung des Kiefernwaldes zu beobachten. Meist sind diese Flächen zunächst gruppen- und horstweise von Heidekraut besiedelt. Gelegentlich findet man die Bärentraube (*Arctostaphylos uva ursi*). Zwischen einzelnen dieser Reiserhorste fliegen Kiefern, einige Aspen und reichlich Birken an. Die Kiefer bleibt im Wachstum hinter den Laubhölzern zurück und genießt deren Schutz. Wird unter dem heranwachsenden Baumbestand dann das Heidekraut lichter, so bieten sich für neuen Kieferanflug bessere Entwicklungsmöglichkeiten, und schließlich wächst ein ungleichaltriger, oft noch lückiger Mischwald aus Kiefern, Birken und einzelnen Aspen, gelegentlich auch einzelnen Traubeneichen heran, in dem die Laubhölzer nach und nach zurückgedrängt werden und die Zusammensetzung der Vegetation schließlich einen Gleichgewichtszustand erreicht, der den gegebenen Standortverhältnissen entspricht.

Soziologisch sind im Untersuchungsgebiet zwei Subassoziationen des Myrtillo-Pinetum zu unterscheiden: eine typische auf trockenen und eine nach *Ledum palustre* auf grundwassernahen Standorten. Beiden ist die mengenmäßige Vorherrschaft der Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Calluna vulgaris*) sowie eine stets mit ihnen wiederkehrende Artengruppe mit *Pleurozium schreberi*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum*, *Dicranum undulatum*, *D. scoparium*, *Melampyrum pratense* u. a. (*Dicranum*-Gruppe nach SCAMONI und PASSARGE 1959) gemeinsam. Die *Ledum*-Subassoziation unterscheidet sich von der typischen durch das zusätzliche Vorkommen von *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* und von einigen Feuchtezeigern saurer Standorte.

Der typische Zwergstrauch-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum typicum) läßt sich nach dem Vorherrschen von *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris* oder *Vaccinium myrtillus* in drei faziell voneinander unterschiedene Ausbildungsformen gliedern.

In der Fazies von *Vaccinium vitis idaea* (Preißelbeer-Kiefernwald; Tab. 5 [in der Umschlagtasche], Aufn. 1–16) bedeckt das Kraut von *V. vitis idaea* mindestens die Hälfte der Bodenoberfläche und

erreicht oder überflügelt damit an Menge das gleichfalls vorhandene Heidekraut. Mit geringeren Anteilen, aber ziemlich stetig, sind *Vaccinium myrtillus* und *Dicranum undulatum* vertreten. Gelegentlich kommen einzelne Arten trockener Sandheiden der *Deschampsia flexuosa*-Gruppe hinzu. (*Luzula campestris*, *Ptilidium ciliare*, *Carex pilulifera* u. a.).

Die Fazies von *Calluna vulgaris* (Heidekraut-Kiefernwald; Tab. 5, Aufn. 17–24) ist vollkommen vom Heidekraut beherrscht. *Vaccinium vitis idaea* und *V. myrtillus* treten völlig zurück. Daneben treten wesentlich häufiger Arten offener, trockener Callunaheiden (*Calluna*- und *Deschampsia*-Gruppe) auf und kommen eine ganze Reihe von Trockenheitszeigern in dieser Gesellschaft vor, die sie zusammen mit dem Mengenanteil von *Calluna* soziologisch gegen die *V. vitis idaea*-Fazies abgrenzen.

In beiden Fazies zeigt sich häufig und teils recht üppig Kiefern-Naturverjüngung. Die Wuchsleistung der Kiefer ist gering und liegt im Mittel bei IV. Bonität (nach SCHWAPPACH 1908). Es fällt auf, daß die Stämme der Altkiefern im Preißelbeer-Kiefernwald überwiegend gerade und vollholzig, im Heidekraut-Kiefernwald dagegen meist krumm und abholzig sind. Da der Heidekraut-Kiefernwald vorwiegend Bauernwälder oder einstmals besonders stark mit Streunutzungsgerechtsamen belastete Flächen früheren Großwaldbesitzes bedeckt, liegt die Vermutung nahe, daß er vorwiegend ein Ergebnis der Streunutzung ist.

In der Fazies von *Vaccinium myrtillus* (Blaubeer-Kiefernwald; Tab. 6; in der Umschlagtasche) treten die anspruchsloseren Zwergsträucher *Vaccinium vitis idaea* und *Calluna vulgaris* mengenmäßig gegenüber *Vaccinium myrtillus* sehr stark zurück, sind aber stets noch vorhanden. Hohe Deckungsgrade erreichen außer *Vaccinium myrtillus* *Pleurozium schreberi* und zum Teil auch *Hypnum cupressiforme*; mit hoher Stetigkeit, jedoch geringeren Mengenanteilen sind *Melampyrum pratense*, *Leucobryum glaucum*, *Dicranum undulatum* und *D. scoparium* vertreten. Spärlich treten kennzeichnende, aber anspruchslosere Arten, wie *Pohlia nutans*, *Genista pilosa*, *Monotropa hypopitys* und *Dicranum spurium* auf.

Neben der typischen Ausbildungsform (Aufn. 1–17) sind Formen mit stärkerem Anteil an Hagerkeitszeigern (*Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens*) und folgende (siehe Aufn. 18–26) und zwergstraucharme Ausbildungsformen mit Cladonien oder Hagermoosen vorhanden (Aufn. 27–35). In der Baumschicht tritt hin und wieder die Traubeneiche auf; allgemein ist stets Traubeneichenverjüngung vorhanden.

Der Blaubeer-Kiefernwald bot im Untersuchungsgebiet verschiedentlich Gelegenheit, die Reaktion seiner Bodenvegetation auf Feuer, Kahlschlag oder Streunutzung zu beobachten. Stellenweise wurden die Bestände in den Jahren 1945 bis 1947 von einem schwachen Lauffeuer erfaßt, das die Bodenflora vernichtete. Zur Zeit der Aufnahmen (1951) hatte sich die Feldschicht wieder fast vollständig regeneriert und das Bild der *Myrtillus*-

Fazies angenommen. Eine etwas höhere Stetigkeit erreichten *Deschampsia flexuosa* und *Carex pilulifera*. Sichtlich gefördert wurde die Naturverjüngung von Kiefer und Birke; vereinzelt stellte sich die Aspe ein. Zuweilen hatten sich noch *Epilobium angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex leporina*, *Hieracium pilosella* u. a. eingefunden und länger gehalten, d. h. Arten, die im Gebiet auf Brandflächen fast stets und in durchbrannten Beständen wenigstens vorübergehend und nicht selten mit größerer Häufigkeit ankommen. Im Unterschied zu den Arten der Feldschicht erholen sich die Moose des normal ausgebildeten Kiefern-mischwaldes auch nach schwachen Bränden anscheinend nur schwer. Nur *Ceratodon purpureus* ist ein ständiger Begleiter der Flora auf solchen Flächen.

Nach K a h l s c h l a g stirbt die Heidelbeere recht bald ab; an ihrer Stelle breitet sich das Heidekraut in großer Üppigkeit aus und kann ein ernstes Kulturhindernis werden. Die übrigen Vertreter der Bodenflora verschwinden teils ganz, teils vegetieren sie – wie zum Beispiel die Moose – in der Regel künstlich vom Heidekraut freigehalten werden, unterdrückt es aber, nachdem sie sich geschlossen hat, bald von selbst, so daß sich nun erneut der ursprüngliche Typ entwickeln kann, der spätestens im Stangenholzalter des Bestandes wieder zu erkennen ist. Neben den Arten der Feldschicht der *Myrtillus*-Fazies breiten sich auch wieder die Moose aus, unter denen *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum* und *Pohlia nutans* zunächst die Vorherrschaft haben.

Nicht selten hat im *Myrtillus*-Kiefernwald Streunutzung stattgefunden. Oft werden jetzt noch längs der Wege und Schneisen etwa 10 m breite Streifen zur Streugewinnung freigegeben. Die Bodenflora wird bis fast auf den Mineralboden mit Hacken und Rechen entfernt, zu Haufen zusammengetragen und abgefahren. Die Vegetationsentwicklung auf diesen entblößten Streunutzungstreifen beginnt mit einer anfangs nur zaghaften, bald aber äußerst freudigen Heidekrautausbreitung. Jahrelang ist *Calluna vulgaris* uneingeschränkter Herrscher auf der Fläche, bis sich nach und nach einige Arten aus dem angrenzenden ursprünglichen Typ einfinden. Noch nach Jahrzehnten heben sich solche Streunutzungstreifen mit scharfer Grenze von der ungestörten Nachbarschaft ab. Im allgemeinen folgt den meisten Eingriffen in den Vegetationsaufbau des *Myrtillus*-Typs wieder eine Entwicklung zur ursprünglichen Struktur der Vegetationseinheit.

Der Sumpfporst-Kiefernwald (*Myrtillo*-Pinetum ledetosum; Tab. 7, in der Umschlagtasche) ist vom typischen Zwergstrauch-Kiefernwald soziologisch durch *Molinia coerulea*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* und *Sphagnum* div. spec. sehr deutlich abzugrenzen. Im übrigen herrschen die Arten der *Dicranum*-Gruppe vor. Nach leichtem Brand erreichen Arten der *Calluna*- und der *Deschampsia flexuosa*-Gruppe höhere

Stetigkeiten und Deckungswerte (s. Aufn. 10–20); auch die Naturverjüngung von Kiefer, Birke und Stieleiche kann durch schwaches Bodenfeuer gefördert werden. Die Kiefer zeigt im allgemeinen gute Wuchsleistungen. Der Boden wird durch die dichte Beerkrautschicht und einen gleichfalls dichten Teppich von *Pleurozium schreberi* gedeckt; vom Beerkraut heben sich die *Ledum*-Sträucher als dunkle Horste ab. Den freundlichsten Aspekt trägt die Gesellschaft im Frühsommer zur Zeit der *Ledum*-Blüte (Abb. 2.). Über die natürliche Struktur lassen die Bestände des Untersuchungsgebietes keine endgültigen Schlüsse zu; hierzu bedarf es besonderer Studien in den Schwerpunkt-Verbreitungsgebieten dieser Sumpforst-Kiefernwälder auf Mineralböden, die im östlichen Nord- und Zentraleuropa zu suchen sind.

Ein Regionalvergleich der typischen Zwergstrauch-Kiefernwälder des Untersuchungsgebietes mit denen bei Eberswalde (SCAMONI 1956), im Spreeland Mittelbrandenburgs (KOPP 1956), im Oberspreewald, im Westfläming und im Havelland (PASSARGE 1956 a, 1956 b und 1957) zeigt in den Grundelementen, das heißt im Vorherrschen der Zwergsträucher und in der hohen Stetigkeit der *Dicranum*-Gruppe, weitgehende Übereinstimmung. Die auftretenden Unterschiede spiegeln teils Nuancierungen im Großklima, teils aber auch Durchdringungen seitens der Leitgesellschaften wider, in die die Kiefernwälder eingesprengt sind oder übergehen. Auf geringe großklimatische Unterschiede könnte das Verhalten von *Deschampsia flexuosa* zurückzuführen sein, die im Gebiet von Weißwasser mit einer Reihe von Hagerkeitszeigern zur Abgrenzung trockener Untereinheiten herangezogen werden kann, in Gebieten geringerer Niederschläge (Spreeland, Eberswalde, Havelland) aber allgemein in den Kiefernwaldtypen verbreitet ist; in engeren Grenzen zeigt auch *Festuca ovina* ein ähnliches Verhalten. Auf Unterschiede in der Nährkraft der Böden kann das Fehlen von *Luzula pilosa* in Weißwasser gegenüber etwa dem Gebiet von Eberswalde oder dem Spreeland zurückführbar sein. Das Auftreten von Elementen trockener Eichenwälder im Spreeland sowie das Eindringen von Arten der standortsfeuchten Birken-Stieleichenwälder im Randgebiet des Spreewaldes kann vom Nachbarschaftseinfluß der umliegenden Leitgesellschaften herrühren.

Nach der Gliederung von MATUSZKIEWICZ (1962) gehören die Zwergstrauch-Kiefernwälder trockener Standorte in der Oberlausitzer Heide zur Flachlandrasse des dort neu gebildeten *Leucobryo-Pinetum typicum*.

Waldgesellschaften, die dem Sumpforst-Kiefernwald vergleichbar wären, sind bisher aus Mitteleuropa nur wenig beschrieben worden. In Deutschland erreicht *Ledum palustre* die West- und Südgrenze seines eurasiatischen Verbreitungsgebietes; sein Vorkommen ist also hier vorwiegend edaphisch und mikroklimatisch bedingt; seine Standorte sind daher in den verschiedensten Gebieten anzutreffen.

Die Kriterien, die dem folgenden Gesellschaftsvergleich zugrunde liegen, sind außer dem Auftreten von *Ledum palustre* das Fehlen von *Eriophorum vaginatum* und von anderen typischen Hochmoorpflanzen, gegebenenfalls verbunden mit gleichen Bodenverhältnissen der Vergleichsgesellschaften oder ausdrücklichen Hinweisen auf engere soziologische Verwandtschaftsbeziehungen zum Kiefernmischwald der trockenen Standorte.

So entspricht der sumpfporstreiche Kiefernwald der Oberlausitzer Heide dem Sumpfporsttyp des Stieleichen-Birken-(Kiefern-)Waldes im Gebiet der Beeskower Platte (KOPP 1956), den sumpfporstreichen Beständen des Rauschbeeren-Birkenbruches im Drömling (BUCHWALD 1951) und – z. T. – dem Kiefern-Birken-Bruchwald im Warthe- und Weichsellande (PREISING 1943; entsprechend der *Betula pubescens-Vaccinium uliginosum*-Assoziation – LIBBERT 1933).

Gemeinsam sind all diesen sumpfporstreichen Gesellschaften *Pinus silvestris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia coerulea*, *Deschampsia flexuosa*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Dicranum undulatum* und *Dicranum scoparium*, also außer *Ledum* und *Molinia*, die die Veränderungstendenz des Biotopes anzeigen, die häufigsten Arten der trockenen Kiefernmischwälder. Wechselnd treten weitere, gleich zu bewertende Elemente dazu, so *Betula pendula*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans* und *Hylocomium splendens* oder – entsprechend den Weisereigenschaften von *Ledum* und *Molinia* – *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum acutifolium* und *Aulacomnium palustre*.

Da solche Gesellschaften in anderen Gebieten meist nur kleinflächig auftreten, sind sie mehr oder weniger stark nachbarschaftsbeeinflusst. Dies äußert sich stärker im Drömling und im Warthe- und Weichselland durch das Eindringen von *Rubus idaeus* und *Rubus fruticosus*, *Aulacomnium androgynum*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioeca*, *Stellaria media*, *Brachythecium rutabulum* oder *Galeopsis tetrahit* (zum Beispiel in der Nachbarschaft reicherer Bruchwälder) oder von *Luzula pilosa*, *Anthoxanthum odoratum* und *Polytrichum formosum*. Die Fichte wurde – ebenso wie in der Oberlausitzer Heide – gelegentlich eingepflanzt. KOPP und PREISING weisen ausdrücklich auf die Verwandtschaft dieser Gesellschaft mit dem Kiefernmischwald beziehungsweise dem Dicrano-Pinetum hin. In der Gliederung von MATUSZKIEWICZ (1962) erscheint eine Gesellschaft, die dem Myrtillio-Pinetum ledetosum direkt vergleichbar wäre, nicht. Bei etwas stärkerer Präsenz von *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* ist der Lausitzer Sumpfporst-Kiefernwald der Flachlandrasse des Leucobryo-Pinetum molinietosum MAT. 62 anschließbar.

Bodenkundlich-standörtlich sind alle Untereinheiten des Zwergstrauch-Kiefernwaldes durch Podsole gekennzeichnet. Die Profile der typischen Subassoziation zeigen auf dem basenarmen Ausgangsmaterial

der altpleistozänen Hochflächen, Dünen, Sander oder auch der Talsande verschiedene Entwicklungsstufen dieses Bodentypes. Die Böden frischer Nordhang- oder Muldenlagen im Dünen- und Hochflächengebiet und in den mikroklimatisch gleichwertigen Randpartien der Moore sind in allen beobachteten Fällen stärker podsoliert als die Böden der Sanderebenen, der Hochflächenplateaus und der kiesigen Rücken oder der Dünensüdhänge mit überwiegend trockenem Standortklima. In der Regel sind die stärker podsolierten Böden von der *Myrtillus*-Fazies, die schwach entwickelten Podsole dagegen von den ärmeren Fazies des Myrtillo-Pinetum (*Vaccinium vitis idaea*-Fazies und *Calluna*-Fazies) besiedelt.

Hierzu drei Beispiele:

1. Revier Altteich, Abt. B 126; Kiesgrube am „Haickweg“. — Etwa 145 m ü. NN; Südwesthang, Moornähe. — Hochflächensand und -kies der älteren Saalevereisung; — 7-j. Kiefernkultur, 1 bis 1½ m hoch. — Kulturstadium des Myrtillo-Pinetum typicum (Fazies von *Vaccinium myrtillus*). Aufgenommen am 14. 8. 1952. — Vorausgegangene Witterung: etwa zwei Wochen warm und trocken.

Telohumuseisenpodsol mit starker Humusanreicherung auf dem Mineralboden und schwacher im A-Horizont (s. Fig. 2).

- | | | |
|-------------------|-----------|--|
| L | etwa 2 cm | Streuauflage (Förnahorizont) von Kiefernadeln, Heidelbeerblättern, Preiselbeerblättern und Heidekrautästchen; |
| F | etwa 2 cm | dunkelgraubrauner, trockener, brechbarer Vermoderungshorizont; |
| H | etwa 2 cm | schwarzbrauner, trockener Humusstoffhorizont. Die gesamte Humusaufgabe ist 6 bis 10 cm stark und von Reisern und Kiefer gut durchwurzelt. |
| A _h | 1 cm | dunkelgrauer, trockener, stark humoser Grobsand; |
| A _e | 23 cm | weißgrauer, trockener, schwach durchwurzelter, humusarmer, kieshaltiger Grobsand; |
| B _{hs} | 2 cm | dunkel- bis schwarzbrauner, trockener, stark humoser z. T. zu Ortstein verfestigter, kieshaltiger Grobsand; nach Glühen ziegelrot; |
| B _s /C | 15 cm | ockerfarbener, trockener, gut von Feinwurzeln durchzogener, schwach humoser, kieshaltiger Grobsand, in welchen Ortsteinrichter hineinragen; nach Glühen hellziegelrot; |
| C | 70 cm | graubrauner, trockener, mäßig feindurchwurzelter, lokaler, vereinzelt von über kopfgroßen Blöcken durchsetzter oder von schmalen Lehmبändern oder Lehm- |

linsen durchzogener bzw. durchsetzter, humusarmer, kieshaltiger Grobsand;

D ab 110 cm — scharf abgesetzt — hellgraubrauner, trockener bis mäßig frischer, von etwa bleistiftstarken, braunen Bändern durchzogener, stellenweise von Linsen anlehmigen Sandes durchsetzter, humusarmer Feinsand.

Analysenergebnisse:

Horizont Entnahmetiefe (cm)	F/H	A _e	B _{hs}	B _s /C	D	
	.	10—15	24—26	27—40	150	
Korngrößen						
>2 mm	.	9,71	20,64	16,13	0	% des Ges.-Bodens
2—0,5 mm	.	46,53	48,19	45,32	0,20	% des Feinbodens
0,5—0,2 mm	.	37,19	30,68	31,76	11,71	% des Feinbodens
0,2—0,1 mm	.	11,22	11,83	15,88	85,54	% des Feinbodens
0,1—0,02 mm	.	4,23	7,44	5,90	1,85	% des Feinbodens
<0,02 mm	.	0,84	1,37	1,14	0,70	% des Feinbodens
Glühverlust	75,05	0,67	8,27	1,55	0,80	% des Trockengew.
Min. Wasser- kapazität	.	5,67	12,48	4,83	7,54	% des Trockengew.
Anorg. Gele	.	0,09	2,20	0,68	0,52	% des Trockengew.
Austausch- Azidität	41,2	2,75	23,00	4,0	7,0	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	19,5	0,25	0,41	0,20	0,21	mval
pH in H ₂ O	4,4	4,2	4,5	4,8	4,8	
pH in KCl	3,8	3,7	4,3	4,4	4,2	

2. Revier Altteich, Abt. 129; etwa 50 m westlich des „Spreyer Weges“ und 160—170 m südlich des P-Gestelles. — 148 m ü. NN; mäßig geneigter Nordnordost-Oberhang in hügelig-welligem Dünengelände. — Dünen-sand. — 95-j. Kiefernbestand; 15—16 m hoch. — Myrtillo-Pinetum typicum (Fazies von *Vaccinium myrtillus*).

Aufgenommen am 16. 8. 1952. — Vorausgegangene Witterung: etwa zwei Wochen warm und trocken; in zwei Nächten zuvor kurze Gewitterschauer.

Telohumuseisenpodsol mit starker Humusanreicherung auf dem Mineralboden und mäßiger im A-Horizont (s. Abb. 3 und Fig. 3).

- L 1 cm Streuauflage aus Kiefernadeln, Heidelbeerkraut, Preiselbeerkraut; Moose: *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme*;
- F 1 cm schwarzbrauner, mäßig frischer, brechbarer, von weißen und gelblichen Pilzhypphen durchzogener Vermoderungshorizont;
- H 3 cm braunschwarzer, trockener, pulveriger, gut von den Reisern der Bodenflora durchwurzelter Humusstoffhorizont;

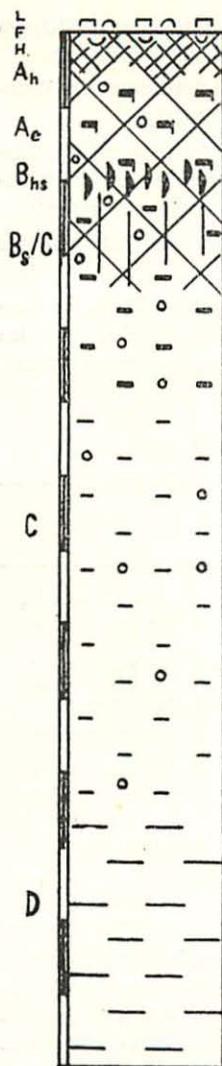


Fig. 2

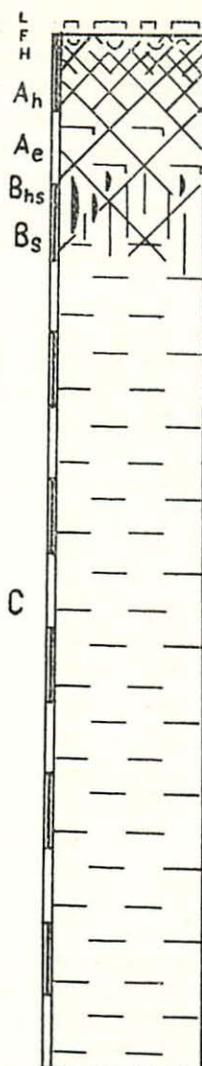


Fig. 3

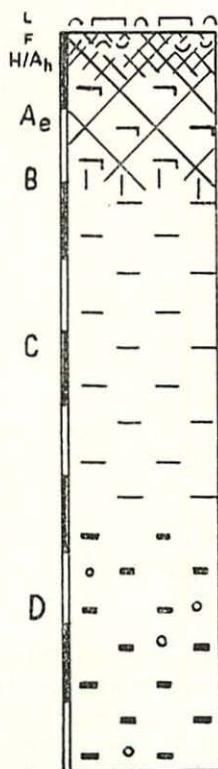


Fig. 4

Figur 2. Telohumuseisenpodsol unter Myrtillo-Pinetum; Kiesgrube am „Halckweg“, Abt. 126

Figur 3. Telohumuseisenpodsol unter Myrtillo-Pinetum auf Dünensand; Abt. 129

Figur 4. Protopodsol unter Myrtillo-Pinetum; Schleife, Abt. 302

- A_h 4 cm grauer, trockener, mäßig von bleistiftstarken Wurzeln durchzogener, stark humoser Mittel- bis Feinsand;
- A_e 11 cm hellgrauer, trockener, mäßig von bleistiftstarken Wurzeln durchzogener, humusarmer Feinsand;
- B_{hs} 2 cm dunkelbrauner, mäßig verdichteter, humoser (Orterde)-Mittel- bis Feinsand (wellig verlaufender Orterdehorizont mit einzelnen trichterförmigen Ausbuchtungen);
- B_s 8 cm hellbrauner, trockener, schwach humoser Mittel- bis Feinsand;
- C ab 25 cm hellgelbbrauner, trockener, bis in 1,50 m Tiefe fleckweise und reichlich von Feinwurzeln durchsetzter, im unteren Teil von mehreren kleinwellig verlaufenden, 2–3 mm breiten, rostfarbenen Bändern durchquerter, humusarmer Mittelsand.

Analysenergebnisse:

Horizont	F/H	A _h	A _e	B _{hs}	C	
Entnahmetiefe (cm)		1–4	6–12	15–17	130–150	
Korngrößen						
> 2 mm	.	.	0	0	0	% des Ges.-Bodens
2–0,5 mm	.	.	6,34	10,00	14,65	% des Feinbodens
0,5–0,2 mm	.	.	37,93	44,70	52,02	% des Feinbodens
0,2–0,1 mm	.	.	52,27	40,95	31,33	% des Feinbodens
0,1–0,02 mm	.	.	3,17	3,81	1,80	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	.	0,28	0,54	0,20	% des Feinbodens
Glühverlust	82,97	10,63	0,96	3,44	0,45	% des Trockengew.
Min. Wasserkapazität	.	.	5,59	5,95	2,84	% des Trockengew.
Anorg. Gele	.	.	0,09	1,59	0,63	% des Trockengew.
Austauschazidität	82,00	12,5	3,5	6,25	2,37	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	15,00	2,5	0,4	0,35	0,1	mval
pH in H ₂ O	3,7	4,2	4,6	4,6	4,8	
pH in KCl	3,2	3,3	3,7	4,3	4,5	

3. Revier Schleife, Abt. 302; Nordostecke der Abteilung. — 132 m ü. NN; ebenes Gelände. — Sander vor der Endmoräne des Warthestadiums. — 64- bis 70jähriger Kiefernbestand, 10 m hoch. — Myrtillo-Pinetum typicum (Fazies von *Vaccinium vitis idaea*). Aufgenommen am 11. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch, zwei Tage vorher Regen, am Tag vorher windig, kühl und regnerisch. Protopodsol mit mäßiger Humusanreicherung auf dem Mineralboden und im A-Horizont (s. Fig. 4).

- L 1 cm Streuauflage aus Kiefernadeln, Preiselbeer- und Heidelbeerblättern, *Hypnum cupressiforme*;

F	2 cm	schwarzbrauner, reichlich von Heidel- und Preiselbeere durchsetzter Vermoderungshorizont;
H	1 cm	dunkelgrauer, trockener, pulveriger Humusstoffhorizont;
A _e	14 cm	grauer bis hellgelblicher, trockener, mäßig durchwurzelter, humoser, schluffhaltiger („anlehmiger“) Mittelsand;
B	2 cm	wie vor, nur etwas stärker braun gefärbt;
C	45 cm	hellgelblichgrauer, trockener, mäßig durchwurzelter, humoser, im unteren Teil steinig-kiesiger, im oberen schwach schluffhaltiger Mittelsand;
D	30 cm	sienabrauner, am Grunde ockerfarbener, deutlich geschichteter, trockener, in der Tiefe frischer, kaum durchwurzelter, von einzelnen bis handgroßen Steinen durchsetzter, humusarmer, kiesiger Grobsand.

Analyseergebnisse:

Horizont	L/F/H	A _e	C	D	
Entnahmetiefe (cm)		5-20	20-40	65-90	
Korngrößen					
> 2 mm	.	0	0	36,23	% des Gesamtbodens
2 -0,5 mm	.	14,45	20,0	55,79	% des Feinbodens
0,5-0,2 mm	.	43,64	48,0	37,69	% des Feinbodens
0,2-0,1 mm	.	14,80	15,20	2,82	% des Feinbodens
0,1-0,02 mm	.	21,30	14,33	2,94	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	5,83	2,67	0,76	% des Feinbodens
Glühverlust	77,96	3,37	1,18	1,00	% des Trockengew.
Min. Wasserkapazität	.	10,47	5,61	4,61	% des Trockengew.
Anorg. Gele	.	0,66	0,61	0,29	% des Trockengew.
Austausch-Azidität	5,0	9,25	5,0	8,5	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	37,5	0,58	0,33	0,275	mval
pH in H ₂ O	6,1	4,9	4,6	4,6	
pH in KCl	5,2	4,4	4,4	4,2	

Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen weisen unter Berücksichtigung der allgemeinen geologischen Verhältnisse auf die Entstehung des Substrates hin. In extremen Fällen spiegelt sich auch die Dynamik des Bodens in der Korngrößenverteilung wider, so zum Beispiel in einem geringen Tonanteil im B₁-Horizont des Profils in Abteilung 126 (1. Beispiel).

Alle Böden des Kiefernwaldes bedeckt eine Rohhumuslage, deren Gehalt an Humusstoffen auf den frischeren Standorten etwas höher als auf den trockenen ist. Im Blaubeer-Kiefernwald ist der Vermoderungshorizont meist von gelben und weißen Pilzhyphen durchzogen und der Humusstoffhorizont stark vom Beerkraut durchwurzelt. Die Humuseinwaschung oder -anreicherung in den Mineralbodenhorizonten ist aus den Werten des Glühverlustes ersichtlich. In den schwach gebleichten Böden (s. Beispiel 3) nimmt der Gehalt an ausglühbaren Bestandteilen relativ stetig mit der

Tiefe ab, in stark gebleichten ist im B-Horizont eine mehr oder minder starke Humusanreicherung festzustellen.

Die Basensättigung des Sorptionskomplexes wird annähernd durch die Werte des austauschbaren Kalziums wiedergegeben. Einen abnorm hohen Austauschwert zeigt die Humusaufgabe des Profiles in Abteilung 302 (Schleife); hier wirkt sich sehr wahrscheinlich ein ständiger Kalkniederschlag aus den Emissionen eines Karbidwerkes bei Trattendorf (südlich Spremberg) aus. Floristisch interessant war das gelegentliche Auftreten des äußerst kalkholden Mooses *Tortella tortuosa* fo. *subnitida* (det. REIMERS) auf diesen Standorten.

Das pH in H₂O liegt in fast allen Fällen im sauren, das pH in KCl im stark sauren Bereich (Bezeichnung nach SÜCHTING, zit. bei EHWALD 1951). Eine Ausnahme macht aus den oben dargelegten Gründen das Profil in Schleife, Abteilung 302. Allgemein können die geringen pH-Werte auch durch einen höheren Gehalt an Austauschalkali nicht aufge bessert werden, da diesem fast stets eine ziemlich hohe Austauschazidität gegenübersteht.

Der Gehalt an anorganischen Gelen erfährt im B-Horizont stets eine für Eisenpodsole typische Anreicherung.

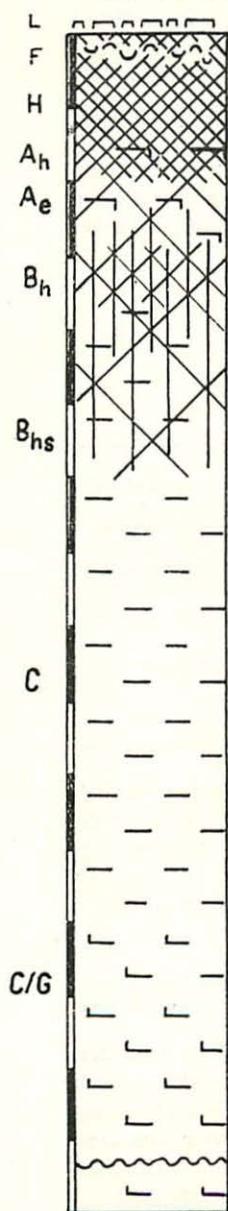
Von Bedeutung ist für die grundwasserfernen Standorte noch die Beurteilung der minimalen Wasserkapazität. Sie wird von der Korngrößenverteilung, vom Humusgehalt und in den unteren Horizonten möglicherweise auch vom Silikatgehalt des Sandes beeinflusst.

Im Unterschied zu den Böden des Myrtillo-Pinetum typicum ist der Boden des Myrtillo-Pinetum ledetosum — gleichfalls ein Podsol — durch einen schwachen Grundwassereinfluß im Untergrund gekennzeichnet. Damit ist diese Untereinheit sowohl soziologisch als auch bodenkundlich als eine dem Myrtillo-Pinetum zugehörige Biogeozönose charakterisiert. Der Bodentyp wird nach DIETRICH (1958) als „Podsol mit tiefliegendem Gleyhorizont“ angesprochen; zwischen dem schwach ausgeprägten Gleyhorizont und dem B-Horizont liegt ein vom Grundwasser unberührter C-Horizont; das Grundwasser hat also keinen direkten Einfluß auf die Ausprägung der oberen Bodenhorizonte.

Hierzu ein Beispiel:

Revier Hermannsdorf, Abteilung A 126; etwa 35 m östlich der Chaussee Weißwasser-Bautzen und 25 m südlich des „Kleinen Haickweges“. — 142 m ü. NN; kleine Mulde im flachmuldigen Gelände. — Tal(?)sand am Rande des Lausitzer Urstromtales. — Etwa 95jähriger Kiefernbestand, 20 bis 21 m hoch; weitständig mit schlechtwüchsiger Rotbuche unterbaut; 1953 abgebrannt. — Myrtillo-Pinetum ledetosum. — Aufgenommen am 7. 8. 1952. — Vorausgegangene Witterung; zwei Wochen warm und trocken.

Telo(eisen)humuspodsol mit starker Humusanreicherung auf dem Mineralboden und im A-Horizont und mit tiefliegendem Grundwasser (s. Abb. 4 und Fig. 5).



L bis 5 cm

Auflage von Astmoosen und Resten von Blaubeerkraut und Sumpfpfost;

F bis 7 cm

schokoladenbrauner, trockener, reichlich von Zwergsträuchern durchwurzelter Vermoderungshorizont;

H bis 8 cm

schwarzbrauner, trockener Humusstoffhorizont;

A_h 5 cm

dunkelgrauer, trockener bis mäßig frischer, mäßig durchwurzelter, stark humoser Mittelsand mit Grob- und Feinsandanteil;

A_e 7 cm

hellgrauer, mäßig frischer, von einigen etwa 3–4 mm starken Wurzeln durchzogener, schwach humoser Mittelsand mit mäßigem Grob- und Feinsandanteil;

A/B 3 cm

Übergangszone;

B_h 20 cm

dunkel-ockerfarbener bis schwarzbrauner, mäßig frischer, verfestigter, schwach bis mäßig durchwurzelter, stark humoser, grobsandiger Mittelsand; nach Glühen schwach grauweiß;

B_{hs} 15 cm

sienabrauner, von dunkleren Flecken durchsetzter, mäßig frischer, reichlich von etwa fingerstarken Grob- und bis zu 1 mm starken Feinwurzeln durchzogener, schwach humoser Mittelsand mit mäßigem Grob- und Feinsandanteil; nach Glühen schwach rötlichweiß;

C 45–55 cm

hellgraubrauner, im Abstand von 3–5 cm von schmalen, waagrecht verlaufenden, mitunter etwas gewellten,

Figur 5. Telo(eisen)humuspodsol mit tiefliegendem Grundwasser unter Myrtillo-Pinetum ledetosum; Abt. 126

hellgraubraunen bis sepiabraunen Bändern durchzogener, gering durchwurzelter, humusarmer Mittelsand mit mäßigem Grob- und Feinsandanteil;
dieser Horizont schließt nach unten mit einem etwa 1–2-fingerstarken, fast waagrecht verlaufenden, graubraunen, stärker durchwurzelten Kiesband ab;

CG 30 cm hellgilblichgrauer, z. T. schwach grünlicher, von einigen sehr schwach ockerfarbenen Streifen und wolkigen Fleckchen durchsetzter, feuchter bis nasser, kiesiger Grobsand;

bei 155 cm Grundwasser (8,45 mg CaO/l; pH 6,0).

Analysenergebnisse:

Horizont Entnahmetiefe (cm)	F	H	A _h	A _e	B _h	B _{hs}	C	
			0–5	6–10	25–30	40–45	70–80	
Korngrößen								
>2 mm	.	.	.	0	0	0	0	% des Ges.-Bodens
2 –0,5 mm	.	.	.	26,98	34,35	17,35	25,98	% des Feinbodens
0,5–0,2 mm	.	.	.	43,61	36,87	48,96	49,95	% des Feinbodens
0,2–0,1 mm	.	.	.	22,82	20,87	29,86	21,61	% des Feinbodens
0,1–0,02 mm	.	.	.	6,15	6,82	3,77	2,41	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	.	.	0,45	1,04	0,07	0,05	% des Feinbodens
Glühverlust	82,76	50,85	7,31	1,14	5,37	1,58	0,74	% des Trockengew.
Austausch- Azidität	80,0	107,0	26,0	7,0	30,0	9,5	4,25	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	11,0	3,15	0,55	0,20	0,25	0,15	0,15	mval
pH in H ₂ O	3,2	3,4	3,7	4,1	3,9	4,5	4,5	
pH in KCl	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4,1	4,2	

Besonders auffällig sind die hohen Säuregrade des Bodens im Sumpforst-Kiefernwald; besonders hoch ist die Azidität des Rohhumus. Die allgemein recht starke Rohhumusbildung und mit ihr die fortgeschrittene Bodenversauerung werden einerseits durch die Basenarmut des geologischen Substrates, andererseits aber wohl auch durch ein stets kühles Mikroklima gefördert.

3.3 Der Hochmoor-Kiefernwald (Ledo-Pinetum [Hueck 1925] Tx. 55; Tab. 8)

Der Hochmoor-Kiefernwald ist soziologisch und ökologisch von den übrigen Kiefernwaldgesellschaften sehr gut unterschieden. Syngenetisch betrachtet ist er das Endstadium der Verlandung oligotropher, abflußloser Gewässer, d. h. einer Moorentwicklung, wie sie bereits früher aus dem Untersuchungsgebiet beschrieben wurde (GROSSER 1955 a). Seine örtlichen Vorkommen sind im wesentlichen auf das Alteicher Moor beschränkt.

Tabelle 8

Ledo-Pinetum (Hueck 1925) Tx. 55

Aufnahme Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Artenzahl		14	14	17	11	12	10	8	9	12	14	10	9
Bäume und Sträucher													
<i>Pinus silvestris</i>	B	3	2	3	2	3	3	.	.	.	.	.	.
	St	1	.	2	.	.	1	2	.	.	2	2	.
<i>Picea abies</i>	St	1	1	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	B	2	3	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	1	.	1	.	.	.	4	1	4	4	3	3
<i>Betula pubescens</i>	B	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	+	.	.	.	.	.	.	4	+	+	.	1
Kennzeichnende Gruppen													
<i>Eriophorum vaginatum</i>		2	1	+	+	+	+	+	2	2	2	1	2
<i>Vaccinium oxycoccus</i>		1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Andromeda polifolia</i>		+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Ledum palustre</i>		.	1	+	.	+	.	.	1	1	1	.	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>		.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum recurvum</i>		.	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia coerulea</i>		3	2	.	4	2	2	.	1	1	1	1	.
<i>Polytrichum commune</i>		1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Sphagnum sect. palustria</i>		.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum acutifolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Dicranella cerviculata</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subass.-Trennarten (d)													
<i>Dryopteris austriaca et dilatata</i>		.	+	.	1	+	.	.	.	+	+	+	.
<i>Rubus fruticosus coll.</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	+	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Aspektbestimmende, allgemein verbreitete Arten													
<i>Vaccinium myrtillus</i>		2	3	3	1	4	4	3	1	1	+	2	+
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	1	1	.	.	2	2	.	1	1	.	1
<i>Pleurozium schreberi</i>		.	.	3	.	3	3	.	.	.	.	.	.
<i>Leucobryum glaucum</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris et var. hirsuta</i>		3	2	2	.	.	.	.	3	4	4	3	4
<i>Polytrichum juniperinum</i>		1	.	.	.	.	.	1	2	2	2	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
ferner													
<i>Stellaria graminea</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Jungpflanzen													
<i>Picea abies</i>		.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>		.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Betula pubescens</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus silvestris</i>		.	.	.	1	1	.	2	1	2	.	2	1
<i>Betula pendula</i>		.	+	.	.	.	.	3	.	3	+	.	.

Herkunft der Aufnahmen

1 Abt. 128, Ost	7 Abt. 108, West
2 Abt. 128, Mitte	8 Abt. 109, Südost
3 Abt. 129, Nordost	9 Abt. 109, Ost
4 Abt. 129, ca. 300 m N Große Jeseritzen	10 Abt. 109, Nord
5 Abt. 128, West	11 Abt. 110, Nordwest-Ecke
6 Abt. 128, Nordost	12 Abt. 110, Südwest-Ecke

Die Baumschicht besteht aus Kiefer und Birke; die Bestände sind meistens nur locker geschlossen (s. Abb. 5). Auf Bestandeslücken dringt reichlich Kiefernverjüngung nach. Die Fichte ist im Unterstand oft einzeln, gelegentlich auch häufiger beigemischt. In der Bodenvegetation treten zunächst die Arten des Kiefernwaldes (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pleurozium schreberi* u. a.) in Erscheinung. Neben ihnen finden sich spezielle Hochmoor- und Waldmoorarten ein, die die Gesellschaft auch soziologisch kennzeichnen: *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccus* und *Andromeda polifolia* und weiterhin *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* und *Sphagnum*-Arten. Daneben spielen einerseits Feuchtigkeitszeiger wie *Molinia coerulea* u. a., andererseits auf Brand- oder Hagerstellen auch *Calluna vulgaris*, oft in der Varietät *hirsuta*, *Polytrichum juniperinum* u. a. eine Rolle (vgl. die Aufnahmen Nr. 7–12 aus durchbrannten Beständen). Als Weiser für die speziellen Standortsverhältnisse (oberflächliche Torfhumifizierung) sind *Dryopteris austriaca*, *Rubus fruticosus* und *Deschampsia flexuosa* zu werten.

Im allgemeinen läßt die Bodenflora eine kleinstandörtliche Differenzierung erkennen. So wächst das Blaubeerkraut vorwiegend in Trupps oder Gruppen auf kleinen Hügeln, in denen sich in der Regel ein morscher Kiefernstock verbirgt. Den Boden zwischen diesen Zwergstrauchbulten beherrscht teils *Molinia coerulea*, teils auch *Eriophorum vaginatum*.

Vaccinium uliginosum und *Ledum palustre* bilden anscheinend unabhängig vom Mikrorelief größere Horste.

Der heutige Zustand der Gesellschaft ist bereits eine Folge fortschreitender Austrocknung durch frühere Entwässerungsarbeiten. WOITSCHACH nennt in seiner Beschreibung des Alteicher Moores von 1889 noch Arten durchaus feuchter Hochmoorverlandungsstadien wie z. B. *Rhynchospora alba* oder *Drosera rotundifolia*, die heute fehlen.

Eigenartigerweise wird *Eriophorum vaginatum* von WOITSCHACH nicht erwähnt; vielleicht hat es sich erst mit zunehmender Austrocknung der oberen Torfschichten stärker ausgebreitet.

Ein Teil der Bestände des Hochmoor-Kiefernwaldes brannte nach dem vergangenen Kriege nieder. Nesterweise glühte der Torf mehrere Dezimeter tief aus. Das Altholz wurde auf diesen Flächen restlos vernichtet. In den Jahren danach flogen Sand- und Moorbirke auf den Brandflächen an und breiteten sich so stark aus, daß fast die gesamte Abt. 109 und der Südteil von Abt. 127 ein kaum durchdringbares Birkendickicht wurden; hier findet sich nun nach und nach die Kiefer wieder ein. Die Bodenvegetation hatte sich im Jahre der Aufnahme (1951) wieder fast vollständig regeneriert.

Gesellschaftsvergleich. Hoch- und Zwischenmoorwälder, die dem hier beschriebenen Hochmoor-Kiefernwald ähneln, sind mehrfach aus

dem nordostdeutschen Flachland und aus Polen beschrieben worden. PAS-SARGE (1961) unterscheidet innerhalb des Ledo-Pinion-Verbandes, der diese Einheiten umfaßt, zwischen drei Assoziationen: dem Ledo-Pinetum (Hueck 1925) Tx. 55, dem Annotini-Pinetum (Libb. 33) Pass. 61 und dem Uliginosi-Pinetum Kobendza 1930.

Nach diesem Gliederungsentwurf, der auf einem recht umfangreichen Material beruht, zeigt das Ledo-Pinetum des Untersuchungsgebietes durch die Artengruppen unter *Molinia*, *Dryopteris austriaca* und *Deschampsia flexuosa* eine deutliche Tendenz zu den Zwischenmoorwäldern des Annotini-Pinetum, die die oberflächlich schon stärker humifizierte, trockeneren Torfstandorte besiedeln. Da aber *Quercus*, *Rhamnus frangula*, *Luzula pilosa*, *Trientalis europaea*, *Pteridium aquilinum*, *Majanthemum bifolium* oder gar *Oxalis* oder *Lycopodium annotinum* als sehr bezeichnende Arten des Annotini-Pinetum nicht festgestellt wurden, erscheint die Zuordnung der Gesellschaft zu dieser Assoziation nicht gerechtfertigt; eher könnte man von einer dem Annotini-Pinetum nahestehenden Subassoziation des Ledo-Pinetum sprechen, die nach einem der Humifizierungsanzeiger auf Torfstandorten, etwa *Dryopteris spinulosa*, benannt werden könnte (Ledo-Pinetum, Subass. nach *Dryopteris spinulosa*). Nach MATUSZKIEWICZ (1962) entspricht die Gesellschaft dem *Vaccinio uliginosi*-Pinetum Kleist 1929.

Der Boden des Hochmoorkiefernwaldes ist Hochmoortorf. Die Torfmächtigkeit schwankt zwischen 50–75 cm und mehreren Metern. Durch Tastbohrungen mit dem Gestänge einer Torfsonde wurde die größte Torfmächtigkeit in Abt. 128 (West) mit 4,00 m ermittelt. Ein Bodenprofil in Abt. 128 zeigt die Merkmale eines dystrophen Torfrankers (KUBIENA 1953, S. 145); der Torf ist in seinen oberen Schichten bereits stark verwittert, daher also gut durchlüftet und reichlich durchwurzelt und hat zum Teil bereits rohhumusähnliche Beschaffenheit angenommen (A_0 -Horizonte). Erst ab 90 cm Tiefe ist seine Zersetzung so gering, daß die torfbildenden Pflanzenreste (Wollgrasscheiden und Sphagnen) mit bloßem Auge oder mit der Lupe einwandfrei erkennbar sind. Bei etwa 1,15 m Tiefe — d. h. knapp unter der Sole der Entwässerungsgräben — trat schwach nach Schwefelwasserstoff riechendes, kaffeebraunes Moorwasser zutage. In etwa 1 m Tiefe befand sich ein kegelförmig abgefallener, schwacher Kiefernstock als Zeichen, daß das Moor schon vor langer Zeit Waldmoorcharakter hatte. Das Sättigungsvermögen (T-Wert) in der schon in Zersetzung begriffenen, unteren durchwurzelten Zone (C_0 -Horizont) erreicht, wie zu erwarten ist, mit 185,0 mval einen sehr hohen Wert. Die Basensättigung dagegen ist gering; der Anteil des Austauschkaltes am T-Wert beträgt 5 %. Der Säuregrad liegt bei pH 3,3 (in H_2O) und 2,9 (in KCl); entsprechend hoch ist auch die Austauschazidität mit 95,00 ml n/10 NaOH.

Profilbeschreibung:

Revier Altteich, Abt. 128, etwa 200 m südlich des P- und 30 m östlich des m-Gestelles. — 135 m ü. NN; bültiges Moorgelände — Hochmoortorf. — Lichter Kiefernbestand, Kiefer 135- bis 140jährig, etwa 12 m hoch; in Bestandeslücken reichlich Kiefernaturverjüngung. — Ledo-Pinetum (Subass. nach *Dryopteris austriaca*).

Aufgenommen am 15. 8. 1952. — Vorausgegangene Witterung: zwei Wochen warm und trocken, in der Nacht zuvor kurzer Gewitterguß.

Dystropher Torfranker (vgl. Abb. 7).

- A₀(1) 3 cm von der Bodenflora (Preißelbeere, Pfeifengras, Blaubeere, Drahtschmiele) stark durchwurzelte Rohhumuszone;
- A₀(2) 12 cm sepiabrauner, trockener, ziemlich amorpher, krümeliger, von den Zwergsträuchern und bis armstarken Kiefernurzeln sehr reichlich durchwurzelter Vermoderungs- und Humusstoffhorizont;
- C₀ 75 cm schwarzbrauner, feuchter, im oberen Teil frischer, von kleinen Pflanzenteilchen durchsetzter und von Feinurzeln gut durchdrungener, mäßig zersetzter *Sphagnum-Eriophorum*-Torf;
- D₀ ab 90 cm sienabrauner, nasser, speckiger, bis über dem bei 1,15 m Tiefe stehenden Grundwasserspiegel schwach durchwurzelter, mäßig zersetzter *Sphagnum-Eriophorum*-Torf. Die Wurzeln der Kiefer biegen über dieser stets durchnäßten Zone waagrecht ab;
- bei 115 cm nach Schwefelwasserstoff riechendes Grundwasser (17,27 mg CaO/l, pH 5,9); Grundwasserstand am 15. 9. 1952 nach 2½-tägigem Landregen bei 70 cm.
- In etwa 1,00 m Tiefe wurde ein fossiler, spitz-kegelförmiger abgefalter Stock einer armstarken Kiefer gefunden.

Analysenwerte des C₀-Horizontes (aus 60 cm Tiefe):

Glühverlust:	98,30 % des Trockengewichtes
Austausch-Azidität:	4,05 ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca:	9,25 mval
T-Wert:	185,0 mval
pH in H ₂ O:	3,3
pH in KCl:	2,9

3.4 Der Kiefern-Fichtenwald (Molinio-Piceetum [Reinh. 1939 em.] nom. prov.; Tab. 9–12)

Zu den pflanzengeographisch viel beachteten Phaenomenen des Lausitzer Flachlandes gehört das Auftreten der Fichte und einiger ihrer speziellen Begleiter. Sie erreicht hier in einer Reihe von Revieren an edaphisch und lokalklimatisch prädestinierten, kühlfeuchten Standorten die Nordgrenze ihres herzynisch-sudetisch-karpatischen Areal (DENGLER 1912, RÜBNER 1932). In der langen Zeit, während derer sie diese Stellen besiedelt, hat sie sich durch Ausbildung einer spät austreibenden Rasse dem örtlichen Klima, besonders der Spätfrostgefahr angepaßt. So ist sie vorwiegend für die Forstpflanzenzüchtung unter der Bezeichnung „Lausitzer Tieflandfichte“ bekannt geworden (VON DER SCHULENBURG 1951, 1953).

Über die Vegetationsverhältnisse an diesen extrazonalen Fichteninseln im Vorland des mitteleuropäischen Gebirgsfichtenareals berichtete zuerst REINHOLD (1939). Er bezeichnete die Waldgesellschaften dieser Tieflandfichten als *Piceetum relictum* (aetatis atlanticae); die zugehörige Artenliste (s. dort S. 254–271) orientiert allerdings nur skizzenhaft über deren soziologischen Aufbau. Die Untersuchungen des Verfassers hatten das Ziel, die soziologische Struktur der Fichteninseln im Lausitzer Flachland schärfer herauszuarbeiten. Unter Hervorhebung lokaler arealgeographischer Fragen wurde darüber bereits berichtet (GROSSER 1956 a). Im folgenden sollen nun Gesellschaftsaufbau und systematische Stellung der Flachlands-Kiefern-Fichtenwälder im Untersuchungsgebiet behandelt werden. Dabei wird die Gesellschaftsbezeichnung REINHOLDs nicht weiter gebraucht, da einerseits arealkundliche Einwände dagegen erhoben werden können, und sie andererseits vegetationskundlich wahrscheinlich einen weiter gefaßten Komplex umschließt. Für die nachstehend beschriebene Kiefern-Fichtenwald-Assoziation wird nunmehr die Bezeichnung *Molinio-Piceetum* vorgeschlagen; da für eine endgültige Definition der Gesellschaft noch weitere Lokaluntersuchungen im sächsischen und schlesischen Gebirgsvorland nötig sind, soll der Name vorerst nur als provisorische Arbeitsbezeichnung gelten.

Die Hauptholzarten des *Molinio-Piceetum* sind Fichte (Abb. 6) und Kiefer; eine untergeordnete Rolle spielen Birke (*Betula pendula* und *B. pubescens*) und Eberesche. Äußerst selten und wohl auch stark im Rückgang ist die Weißtanne. Hin und wieder trifft man Einzel Exemplare der Stieleiche an. Die Fichte vermag sich dank ihres höheren Schattenertragnisses annähernd überall natürlich zu verjüngen. Die Kiefer bevorzugt zur Naturverjüngung verhagerte Bestandesstellen, wie Süd- oder Westränder, Lichtungen oder auch den bereits gelichteten Trauf alter Fichten, unter denen die Bodenflora weniger üppig gedeiht. Birke und Eberesche verjüngen sich auf Lichtungen oder nach stärkeren Eingriffen in den Bestand.

Tabelle 11

Molinio-Piceetum (Reinh. 39 em) nom. prov. Molinio-Piceetum ledetosum

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Artenzahl	18	13	14	12	12	12	15	12	14	12	13
Gehölze											
<i>Picea abies</i>	B	2	.	3	1	2	3	.	+	3	.
	St	2	2	2	3	4	4	3	3	3	2
<i>Pinus silvestris</i>	B	3	5	3	3	5	3	5	4	3	5
	St	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	B	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	St	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Abies alba</i>		.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geographischer Gesellschaftsweiser											
<i>Calamagrostis villosa</i>		.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Trennarten der Subass.											
<i>Ledum palustre</i>		.	+	+	+	+	1	1	+	+	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>		.	.	.	.	.	1	+	.	+	1
<i>Sphagnum recurvum</i>		2	.	1	.	.	1	2	.	+	.
<i>Polytrichum commune</i>		3	.	.	2	+	.	1	.	.	.
<i>Carex echinata</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex canescens</i>		+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Erica tetralix</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum compactum</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Calypogeia neesiana</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allgemein verbreitete Arten und Gruppen											
<i>Molinia coerulea</i>		3	2	3	1	2	4	3	3	4	3
<i>Potentilla erecta</i>		.	.	+	.	1	.	.	.	.	+
<i>Sphagnum sectio palustris</i>		.	.	.	.	.	1	+	.	.	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>		3	3	4	4	3	2	2	2	3	2
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	1	1	1	+	1	+	1	1	+
<i>Pleurozium schreberi</i>		.	4	3	3	3	2	4	3	4	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	.	.	2	1	1	2	1	1
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	+	1	.	.	.	1	.	+	+
<i>Dicranum undulatum</i>		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	r	1
<i>Calluna vulgaris</i>		.	1	2	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex pilulifera</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
ferner											
<i>Dryopteris spinulosa et dilatata</i> *		+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola secunda</i>		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jungpflanzen											
<i>Pinus silvestris</i>		.	+	2	+	+	.	.	.	1	+
<i>Picea abies</i>		.	+	.	+	.	.	+	.	.	+
<i>Quercus robur</i>		.	+	.	.	.	+	.	.	1	+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	.	.	+	.	.	.	+	.	+
<i>Rhamnus frangula</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Herkunft der Aufnahmen											
1 Abt. 202, Süd; an der Nordspitze der Jagdschloßwiese	6	Abt. 167, West; 250 m südlich R-Gestell									
2 Abt. 205, Süd	7	Abt. 168, Nordwest; am R-Gestell									
3 Abt. 203, Mitte	8	Abt. 185, Südwest; am Haickweg									
4 Abt. 108, Mitte	9	Abt. 187, Südost-Ecke									
5 Abt. 145, Mitte	10	Abt. 215, Nordost, südlich des Weges Weißwasser — Rohne									
	11	Abt. 216, Süd; am T-Gestell									

Erläuterungen zu den Abbildungen

- Abb. 1. Zwergstrauch-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum) im Revier Schleife; Naturschutzgebiet in Abt. 310
- Abb. 2. Sumpfporst-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum ledetosum); im Jahre 1953 abgebrannter Bestand in Abt. 126
- Abb. 3. Telohumuseisenpodsol unter Myrtillo-Pinetum auf Dünen sand; Abt. 129
- Abb. 4. Telo(eisen)humuspodsol mit tiefliegendem Grundwasser unter Myrtillo-Pinetum ledetosum; Bestand der Abbildung 2 in Abt. 126
- Abb. 5. Hochmoor-Kiefernwald (Ledo-Pinetum); Naturschutzgebiet „Alteicher Moor und Große Jeseritzen“ in Abt. 128
- Abb. 6. Kiefern-Fichtenwald (Molinio-Piceetum) im Naturschutzgebiet „Urwald“; Abt. 203
- Abb. 7. Dystropher Torfranker unter Ledo-Pinetum; Bestand der Abbildung 5 in Abt. 128
- Abb. 8. Rohhumusgley unter Adlerfarn im Molinio-Piceetum; Bestand der Abbildung 6 in Abt. 203
- Abb. 9. Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald (Calamagrostido-Quercetum) im Naturschutzgebiet „Eichberg“; Abt. 107
- Abb. 10. Erica tetralix-Kiefernforst; Abt. 219
- Abb. 11. Podsoliger Pseudogley-Lessive unter Calamagrostido-Quercetum im Naturschutzgebiet „Urwald“; Abt. 184
- Abb. 12. Basenarmer Staunässegley auf „Schliefsand“ unter Erica tetralix-Kiefernforst; Bestand der Abbildung 10 in Abt. 219
- Abb. 13. Buchenbestand im Bereich des Calamagrostido-Quercetum am „Haickweg“ in Abt. 127
- Abb. 14. Fichten- und Kiefernwurzel auf gleichem Standort des Molinio-Piceetum; Windwürfe zweier benachbarter Altstämme in Abt. 202/203

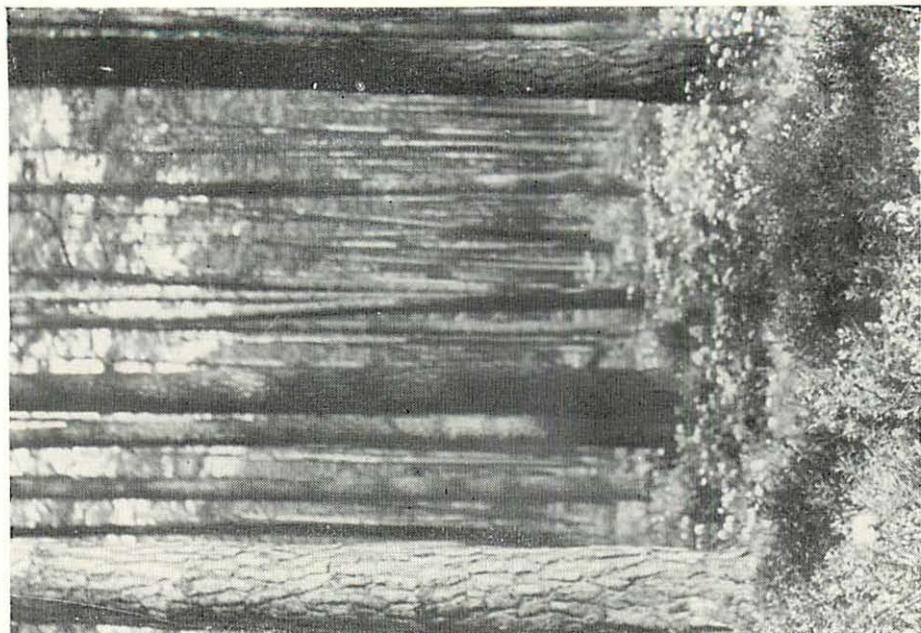


Abb. 2

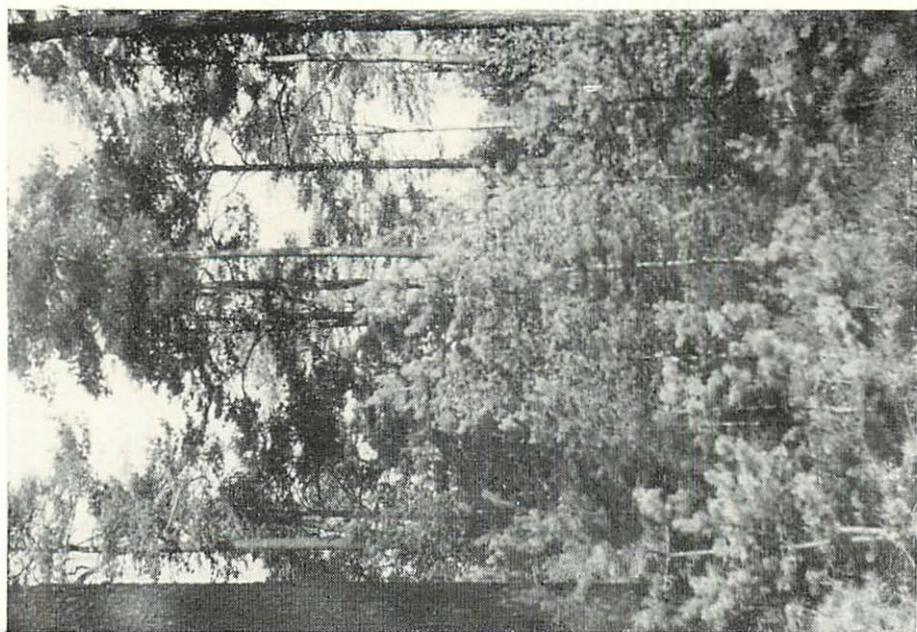


Abb. 1

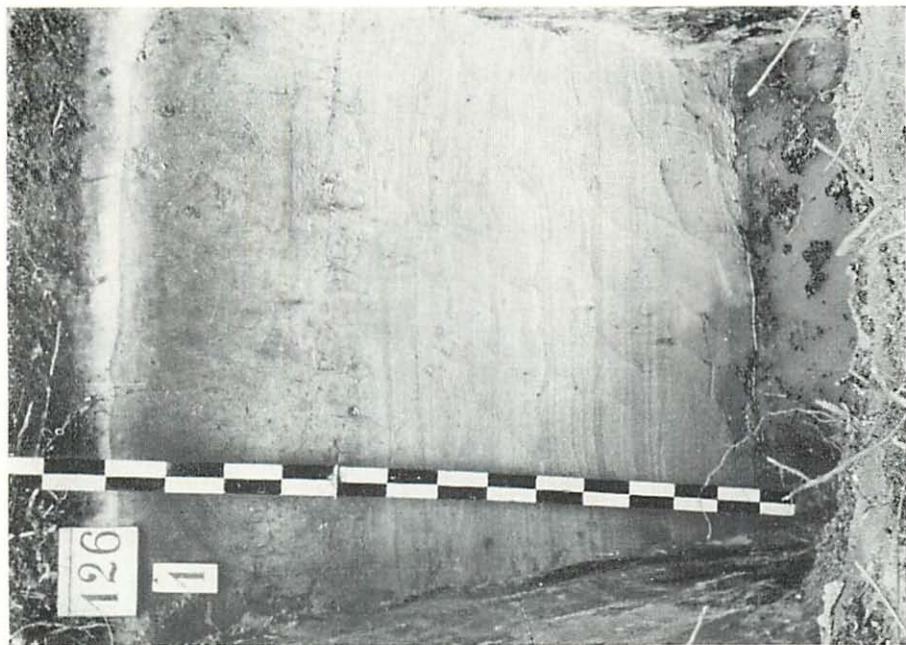


Abb. 4



Abb. 3

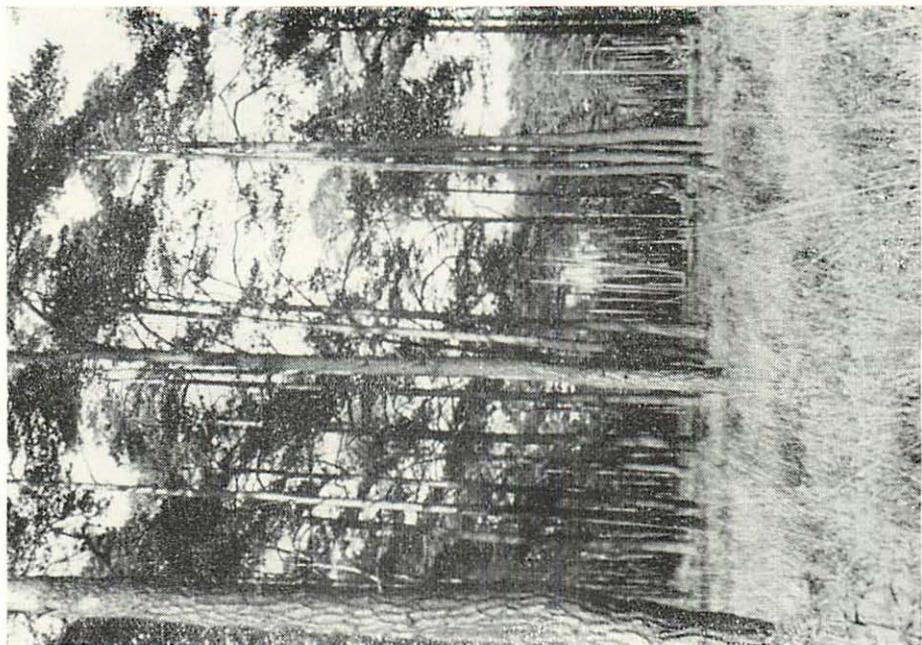


Abb. 10

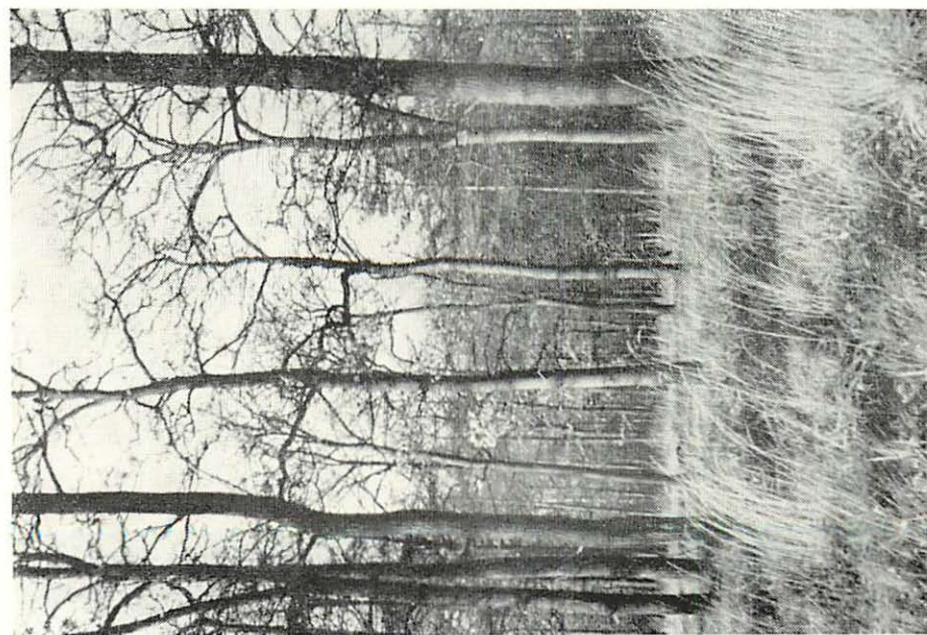


Abb. 9



Abb. 6



Abb. 5



Abb. 8



Abb. 7



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

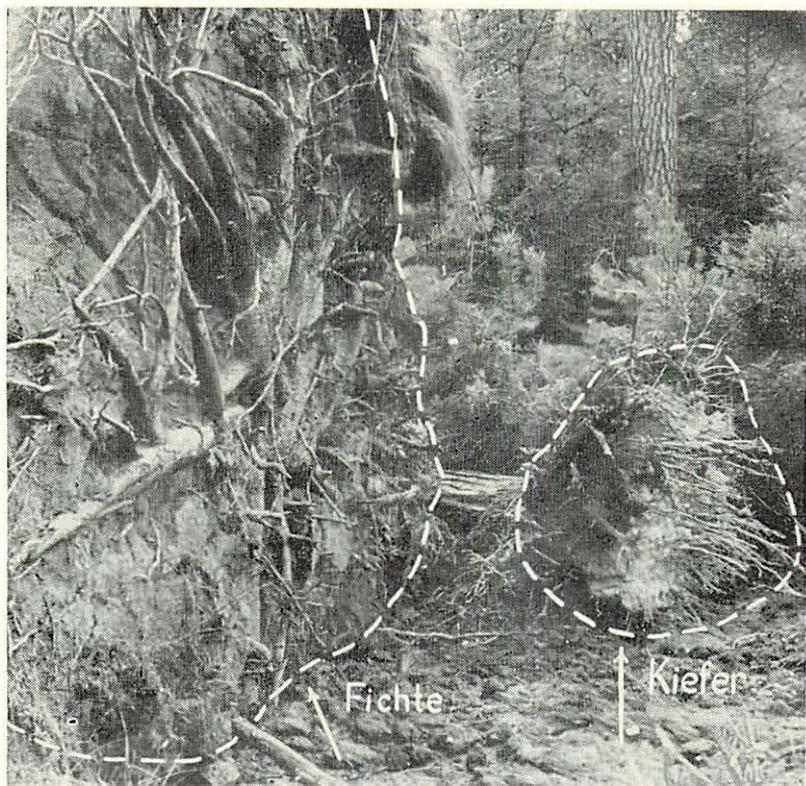


Abb. 14

Die Kennzeichen der Gesellschaft sind die oben beschriebene natürliche Baumartenkombination, die Kombination der *Dicranum*- und der *Molinia*-Gruppe und das Auftreten einzelner montaner oder borealer Fichtenwaldpflanzen wie *Calamagrostis villosa*, *Sphagnum girgensohnii*, *Blechnum spicant*, *Sambucus racemosa*, *Stellaria longifolia* oder *Listera cordata* (GROSSER 1956 a) als Gruppe geographischer Gesellschaftsweiser. Die Verteilung weiterer Artengruppen (*Molinia*-, *Pteridium*-, *Oxalis*- und *Ledum*-Gruppe) ermöglicht oder erfordert die Gliederung der Gesellschaft in drei Subassoziationen: Eine Grundform (*Molinio-Piceetum typicum*), einen Sauer- klee-Kiefern-Fichtenwald (*Molinio-Piceetum oxalidosum*) und einen Sumpforst-Kiefern-Fichtenwald (*Molinio-Piceetum ledetosum*).

Das *Molinio-Piceetum typicum* (Tab. 9; in der Umschlagtasche) tritt in zwei Varianten auf: einer typischen (Aufn. 1–11) und einer *Pteridium*- Variante (Aufn. 12–29). Allgemein vorherrschend sind *Molinia* und die *Dicranum*-Gruppe. Durch das Auftreten der Arten der *Pteridium*-Gruppe und besonders durch *Pteridium aquilinum* selbst wird die *Pteridium*- Variante gegen die typische Ausbildungsform abgegrenzt, in welcher zu- weilen noch weitere Arten der *Molinia*-Gruppe (*Potentilla erecta* und *Sphagnum* sect. *palustria*) vorkommen.

Im *Molinio-Piceetum oxalidosum* (Tab. 10; in der Umschlagtasche) treten die gleichen Untereinheiten wie im typischen Kiefern-Fichtenwald auf. Allgemein verbreitet sind hier eine Reihe anspruchsvollerer Arten, vor- wiegend aus der *Oxalis*-Gruppe, und die Arten der *Pteridium*-Gruppe und wiederum *Molinia* und die *Dicranum*-Gruppe. Die allgemeine Beteiligung der *Oxalis*- und der *Pteridium*-Gruppe ist für die ganze Subassoziation typisch. Unterformen sind einerseits wieder durch die „verstärkte“ *Molinia*- Gruppe (*Potentilla erecta*-Ausbildung, Aufn. 1–5), andererseits durch das meist herrschende Auftreten von *Pteridium aquilinum* (*Pteridium*-Fazies, Aufn. 6–13) bestimmt.

Die dritte Subassoziation, das *Molinio-Piceetum ledetosum* (Tab. 11), ist durch die Anwesenheit der Moor-, Sumpf- und Feuchtheidearten gekennzeichnet. Daneben haben wieder *Molinia*- und *Dicranum*-Gruppe vor- herrschenden Anteil.

Die hier dargestellte Gliederung des Kiefern-Fichtenwaldes weicht von der vom Verfasser 1956 gebrauchten insofern ab, als damals die Unterein- heiten erster Ordnung nach dem Auftreten oder Fehlen von *Pteridium*, und die Varianten innerhalb dieser Untereinheiten nach dem Auftreten oder Fehlen von *Oxalis* und gleich orientierten Arten definiert wurden. Gliedert man das Material jetzt mit Hilfe der inzwischen herausgearbei- teten Artengruppen, so zeigt sich der schärfere Determinationswert der *Oxalis*-Gruppe gegenüber demjenigen der *Pteridium*-Gruppe sehr deutlich. Diese Feststellung gab den Anlaß zur Umgruppierung der in ihrem Auf-

nahmeinventar im wesentlichen nicht veränderten Untereinheiten. Die *Ledum*-Subassoziation blieb von dieser Umstellung unberührt. Die folgende Tabelle zeigt die neuen Gliederungsprinzipien nochmals allein an Hand der wesentlichsten diagnostischen Artengruppen.

Tabelle 12
Gliederung des Molinio-Piceetum

	M.-P. typicum typische Variante	M.-P. oxalidosum <i>Pteridium</i> - <i>Potentilla</i> <i>erecta</i> - Ausbildg.	M.-P. oxalidosum <i>Pteridium</i> - Fazies	Molinio- Piceetum ledetosum
Molinia-Gruppe	██████████	██████████	██████████	██████████
<i>Pteridium</i> - Gruppe	-----	██████████	██████████	-----
Oxalis-Gruppe		-----	██████████	
<i>Ledum</i> -Gruppe				██████████

Der A s p e k t der Gesellschaft wechselt im Laufe des Jahres in den ärmeren Untereinheiten nur wenig; einen deutlichen Sommeraspekt haben die *Pteridium*-Ausbildungen durch das Erscheinen des Adlerfarnes.

Waldbrände, bei denen nicht nur die Bodenflora oberflächlich abgesengt, sondern auch die Humusaufgabe in Mitleidenschaft gezogen wird, bedeuten für den Kiefern-Fichtenwald in der Regel das Ende, da Fichte und Kiefer auf den meist flachgründigen Standorten vorwiegend im Humus wurzeln. Auf den Brandflächen breiten sich zunächst *Epilobium angustifolium* und – bei lebend gebliebenen Rhizomen – auch *Pteridium aquilinum* aus; an Holzarten finden sich Aspe, Birke, Sal-, Ohr- und Kriechweide ein und können nach wenigen Jahren die Flächen beherrschen. Mit ihnen kann sich infolge des veränderten Biotops eine ganze Anzahl dem Kiefern-Fichtenwald fremder Arten ansiedeln, die teils Vernässung (Fehlen des wasserverbrauchenden Altbestandes), teils höheren Nährstoffgehalt (Mineralisierung der Streu- und Bodenflora), teils aber auch oberflächliche Verhagerung auf der Brandfläche anzeigen; aus ihrer Reihe seien genannt: *Juncus conglomeratus*, *J. macer*, *Lysimachia vulgaris*, *Achillea ptarmica*, *Ranunculus flammula*, *Lotus uliginosus*, *L. corniculatus*, *Rubus spec.*, *Calamagrostis epigeios*, *Erigeron acer*, *Holcus mollis*, *H. lanatus*, *Senecio silvaticus*, *Hieracium pilosella*, *Marchantia polymorpha* und *Funaria hygrometrica*.

Gesellschaftsvergleich (Tab. 13; in der Umschlagtasche). Waldgesellschaften, die mit dem Molinio-Piceetum des Lausitzer Flachlandes vergleichbar sind, wurden bisher hauptsächlich aus Ost- und Nordeuropa beschrieben. REINHOLD wies 1944 schon auf die Ähnlichkeit der Fichtenwaldgesellschaften im sächsischen Gebirgsvorland mit denen im masurisch-

baltischen Gebiet hin. In erster Linie geht der Vergleich von der Übereinstimmung im Gehölzbestand aus. Fichte, Kiefer und Birke sind allgemein verbreitet, gelegentlich tritt — eventuell durch besondere örtliche Verhältnisse begünstigt — die Schwarzerle hinzu; hinzuzufügen wären noch einzelne Vorkommen der Stieleiche, so besonders im Wartheland und sporadisch in der Lausitz. Die Weißtanne ist nur auf die mitteleuropäischen Gebirgsrand-Vorkommen der Gesellschaft beschränkt; vielleicht könnte sie auch noch im Tatra-Vorland zu erwarten sein.

Der Vergleich der in der Tabelle folgenden Artengruppen zeigt zunächst durch die Gegenüberstellung der Gruppen unter *Linnaea borealis*, *Carex globularis* und *Carex digitata* einerseits und derjenigen der mitteleuropäisch montanen Arten und *Calamagrostis villosa* andererseits die allgemeinen geographischen Unterschiede zwischen den Kiefern-Fichtenwäldern am Nordrand des Sudeten-Karpatenzuges und denen am Südwestrand des nordisch-baltischen Fichtenareals. Bezeichnend für die Fichtenwälder des Nordostens ist das Übergreifen anspruchsvollerer, in Mitteleuropa vorwiegend an Laubwälder gebundene Arten (*Carex digitata* und folgende) aus den reicheren *Oxalis*-Fichtenwaldtypen auf die — eventuell benachbart gelegenen — ärmeren Typen.

Auch die anspruchsvolleren allgemeiner verbreiteten Arten (*Oxalis* und folgende) scheinen im Nordosten in den armen Kiefern-Fichtenwäldern häufiger zu sein als im Untersuchungsgebiet, wo sie zu Trennarten einer reicheren Untereinheit werden. Bei einigen, wie etwa *Luzula pilosa* oder auch *Majanthemum bifolium*, spiegelt sich ein Wechsel in der soziologischen Orientierung zwischen nordöstlichen und westlichen Vorkommen wider, worauf bereits PASSARGE (1958) aufmerksam machte. Ähnlich wie *Luzula pilosa* scheint sich hier *Calamagrostis arundinacea* zu verhalten. Allgemein verbreitet sind die borealen Zwergsträucher nebst den häufigsten Nadelwaldmoosen und *Calluna*. Lediglich *Leucobryum glaucum* zeigt mehr subatlantische Bindung.

Die allgemeiner verbreiteten Feuchtezeiger *Pteridium aquilinum*, *Molinia* und *Potentilla erecta* scheinen in erster Linie auf die lokalen Verhältnisse anzusprechen. Das gleiche gilt für die spezifischen Moor- und Sumpfpflanzen (Gruppen mit *Carex fusca* und *Ledum palustre*).

Die Unterschiede zwischen dem Bereich des nordisch-baltischen und dem des ausklingenden herzynisch-sudetisch-karpatischen Fichtenareales zeigen sich also auch innerhalb der physiognomisch in beiden Bereichen einander sehr ähnlichen ärmeren Kiefern-Fichtenwälder. Eine Mittelstellung nehmen die Vergleichsgesellschaften im Warthe- und Weichselland ein, denen sowohl die spezieller boreal-kontinentalen als auch die subatlantisch-mitteleuropäisch-montanen Arten fehlen.

Die Böden des Kiefern-Fichtenwaldes stehen stets unter dem Einfluß von Grundwasser oder flachsitzender Staunässe und tragen starke Roh-

humusaufgaben. In der Regel sind die Böden des adlerfarnfreien Kiefern-Fichtenwaldes von Staunässe oder stagnierendem Grundwasser, diejenigen unter Adlerfarn aber von mehr oder minder stark bewegtem Grund- oder Oberflächenwasser beeinflusst. Dementsprechend finden wir unter den *Molinia*- bzw. *Potentilla erecta*-Formen und in der *Ledum*-Subassoziation vorwiegend oligotrophe Staunässegleye oder sogar zu Hochmoorstandorten überleitende Torfgleye, unter Adlerfarn dagegen vorwiegend Rohhumusgleye, wie sie auch von DIETRICH (1958) beschrieben wurden. Grundwasser und Staunässe liegen in der Regel nicht tiefer als 1 m.

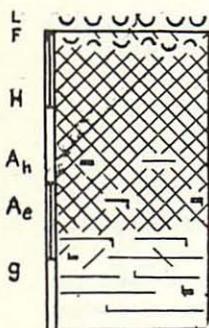
Drei Beispiele mögen die Verhältnisse erläutern.

1. Revier Trebendorf, Abt. 186; etwa 30 m südlich des scharfen Knickes im Weg Jagdschloß—Rohne. — 131 m ü. NN; großflächig ebenes Gelände. — Altpleistozäner Geschiebelehm. — Stark durchhauener Kiefern-Fichten-Plenterwald, gruppenweise Naturverjüngung von Kiefer und Fichte; Kiefer und Fichte bis 150jährig und bis zu 28 m hoch. — *Molinio-Piceetum typicum*.

Aufgenommen am 8. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

Basenarmer Staunässegleye mit starker Rohhumusaufgabe (s. Fig. 6).

L/F 4 cm unter einer sehr dünnen Decke aus *Molinia*-Resten schwarzbrauner, mäßig frischer Vermoderungshorizont mit *Molinia*-Wurzeln und Holzresten;



Figur 6.

H 11 cm

tief dunkelbrauner, mäßig frischer, reichlich von *Molinia*-Wurzeln durchdrungener Humusstoffhorizont;

A_h 5 cm

dunkelgrauer, mäßig frischer, stark humoser, grobsandiger Mittelsand; rasch übergehend in

A_e 5 cm

grauen, mäßig frischen, spärlich von einigen bohnen-großen Kieseln durchsetzten, schwach humosen, grobsandigen Mittelsand;

g ab 10 cm unter der Rohhumusaufgabe hell- bis weißgrauer, auf ganzer Fläche mit fahl-rostfarbenen, kleineren Tupfen besetzter, mäßig frischer, im unteren Teil frischer, oben mäßig, unten kaum durchdringbar dichtlagernder, oben

schwach, unten kaum durchwurzelter, sehr schwach humoser, stark feinschuffig-lehmiger Grobsand (II).

Stand des Stauwassers:

15. 9. 1952 nach zweieinhalbtägigem Landregen 10 cm unter der Bodenoberfläche;

9. 11. 1952 nach mehrwöchigem Herbstregen desgleichen.

Analysenergebnisse:

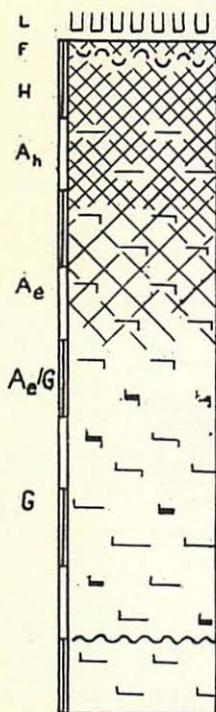
Horizont	F + H	g	
Entnahmetiefe (cm)	10	20	
Korngrößen			
> 2 mm	.	0	‰ des Gesamtbodens
2 — 0,5 mm	.	29,29	‰ des Feinbodens
0,5 — 0,2 mm	.	15,15	‰ des Feinbodens
0,2 — 0,1 mm	.	16,72	‰ des Feinbodens
0,1 — 0,02 mm	.	13,95	‰ des Feinbodens
< 0,02 mm	.	24,89	‰ des Feinbodens
Glühverlust	88,52	4,94	‰ des Trockengew.
Austausch-Azidität	112,5	39,0	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	11,5	0,55	mval
pH in H ₂ O	4,0	4,2	
pH in HCl	3,3	3,6	

Der T-Wert des g-Horizontes wurde mit 16,75 mval bestimmt; er liegt infolge des höheren Schluff- und Tongehaltes etwa viermal so hoch wie in den unteren Horizonten der Sandböden; etwa gleichsinnig verändert sich der Austauschalkgehalt, während die Austauschazidität erheblich stärker angestiegen ist. Von größerer Bedeutung für die Dynamik des Bodens und die Wuchsverhältnisse sind jedoch — abgesehen von dem basenarmen Ausgangsmaterial — Staunässe und mangelnde Durchlüftung.

2. Revier Trebendorf, Abt. 203, etwa 200 m südlich der „Protestantin“. — 132,5 m ü. NN; leicht nach West geneigtes Gelände. — Holozäne Moorerde über Sand in einem Seitenarm des Lausitzer Urstromtales. — Kiefern-Fichten-Plenterwald; zahlreiche verschieden alte Verjüngungsgruppen von Kiefer und Fichte; Altkiefern bis 210jährig, 20 m hoch, Altfichten etwa 145- bis 150jährig, 24 m hoch. — *Molinio-Piceetum typicum*. *Pteridium*-Variante.

Aufgenommen am 9. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

R o h h u m u s g l e y (s. Abb. 8 und Fig. 7).



Figur 7.

- L 3 cm
 Streuauflage aus Resten von Adlerfarn, Kiefern- und Fichtennadeln und Torfmoosen;
- F 4 cm
 hellbraune, trockene Vermoderungsschicht;
- H 9 cm
 braunschwarze, mäßig frische, gut bis mäßig vom Adlerfarn durchwurzelte Humusstoffschicht;
- A_h 12 cm
 grauer, nach unten zu allmählich heller werdender, mäßig frischer, stark humoser, schluffhaltiger Mittelsand;
- A_e/G 30 cm
 im oberen Teil rein weißgrauer, im unteren mäßig mit fahlbräunlichen Flecken besetzter, frischer Mittelsand;
- G 5 cm
 fahl-ockerfarbener, frischer, kieshaltiger Grobsand;
- ab 50 cm
 hellgraubrauner, feuchter, schwach kieshaltiger Grob- und Mittelsand;
- bei 80 cm
 Grundwasser (22,65 mg CaO/l, pH 6,0).

Grundwasserstand am 9. 11. 1952 nach mehrwöchigem Herbstregen 50 cm unter der Humusoberfläche.

Analysenergebnisse:

Horizont	F/H	A _e	G	
Entnahmetiefe (cm)		3-10	40	
Korngrößen				
> 2 mm	.	0	0	% des Gesamtbodens
2 - 0,5 mm	.	11,79	19,86	% des Feinbodens
0,5 - 0,2 mm	.	38,61	46,37	% des Feinbodens
0,2 - 0,1 mm	.	24,60	23,57	% des Feinbodens
0,1 - 0,02 mm	.	17,56	7,83	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	7,44	2,37	% des Feinbodens
Glühverlust	84,76	6,91	3,38	% des Trockengew.
Austausch-Azidität	117,5	18,75	2,25	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	19,0	0,425	0,2	mval
pH in H ₂ O	4,2	4,4	4,8	
pH in KCl	3,6	3,9	4,5	

In einem ähnlichen Profil unter der *Pteridium*-Fazies des *Molinio-Piceetum oxalidosum* (Abt. 127, südlich der „Tzschellner Straße“) enthielt das Grundwasser 36,08 mg CaO/l bei pH 6,0.

3. Revier Trebendorf, Abt. 169 (Südteil). — 130 m ü. NN. Kalte vermoorende Senke. — Holozäne Moorerde über Sand in einem Seitenarm des Lausitzer Urstromtales. — Stark astiger Kiefernbestand mit einzelnen Horsten unterständiger, durch Nonnenbefall kahlgefressener Fichten; Kiefer etwa 35jährig, 14 m hoch. — *Molinio-Piceetum ledetosum*.

Aufgenommen am 8. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

Fasertorfgley (vgl. DIETRICH 1958, S. 509)



Figur 8.

bei 45 cm schwach nach Schwefelwasserstoff riechendes Grundwasser (20,73 mg CaO/l, pH 6,2).

Grundwasserstand: 8 Stunden nach Anlage des Profils (bei gleichbleibendem Wetter) in 25 cm Tiefe; eine Woche später nach zweieinhalbstündigem Regen 20 cm unter der Bodenoberfläche, also schon im Humusstoffhorizont.

Gelegentlich kommt der Sumpfporst-Kiefern-Fichtenwald auch auf ähnlich konstituierten Fasertorfstaunässegleyen über Lehm- oder Tonuntergrund vor.

3.5 Der Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald (Calamagrostido-Quercetum [Hartm. 34] Scam. et Pass. 59; Tab. 14)

Zu den selteneren Waldgesellschaften der Oberlausitzer Heide gehört der Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald. Während er im Gebiet um Liebenwerda und Elsterwerda (75 km westlich des Untersuchungsgebietes) und besonders im östlichen Brandenburg (Forst Tauer, Forst Schwenow, Forst Siehdichum u. a.) weit verbreitet ist, beschränkt er sich im Süden der Oberlausitzer Heide auf einige Lokalvorkommen.

Die natürliche Baumartenkombination wird durch Traubeneiche und Kiefer beherrscht (Abb. 9). Gelegentlich kommen die Birke, vereinzelt auch die Rotbuche und die Fichte hinzu. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Rotbuche hier lokale Reliktstandorte besitzt; die Rotbuchenvorkommen auf dem „Eichberg“ (Abteilung 107, nördlich des Haickweges) und in Abteilung 127 (am Haickweg, oberhalb des Altteicher Moores; s. Abb. 13) lassen dies vermuten (vgl. auch KLIX und KRAUSCH 1958). Fraglich ist die Zugehörigkeit der Hainbuche zu dieser Gesellschaft; ein Einzelexemplar in Abteilung 185 (Ost) legt die Vermutung nahe, daß auch sie von Natur aus hier sporadisch eingesprengt ist.

Verschiedentlich wurde mit Erfolg die Lärche eingebracht. Kiefer und Traubeneiche verjüngen sich unter natürlichen Verhältnissen unter lichtetem Abholzschildschirm horst- und truppweise im Wechsel.

In der Bodenflora erreicht wiederum die *Dicranum*-Gruppe (*Vaccinium myrtillus* und folgende) die höchste Dominanz. Hauptkennart jedoch ist *Calamagrostis arundinacea*; auch *Pteridium aquilium*, *Luzula pilosa* und *Majanthemum bifolium* haben für das Untersuchungsgebiet im grundwasserfernen Bereich in dieser Gesellschaft Verbreitungsschwerpunkte. Als Untereinheit kann von einem Grundtypus (Tab. 14 [in der Umschlagtasche], Aufn. 1–4) eine Subassoziatiön mit Hagerkeitszeigern und vorwiegend trockenheitsliebenden Arten (Subass. nach *Scorzonera humilis*; Aufn. 5–11) abgetrennt werden.

Durch anspruchsvollere Moose einerseits (Aufn. 4) und anspruchsvollere wärmeliebende Arten andererseits (Aufn. 10–11) lassen sich örtlich innerhalb der Subassoziatiön Varianten kennzeichnen.

Der Aspekt des Kiefern-Traubeneichenwaldes erreicht seinen Höhepunkt im Hochsommer mit der Entwicklung der Gräser. In der übrigen Vegetationszeit beherrscht die Heidelbeere das Bild der Gesellschaft teils zusammen mit dem Adlerfarn, teils im Wechsel mit den Blüten von *Melampyrum pratense*, *Majanthemum bifolium*, *Scorzonera humilis*, *Genista germanica* oder auch *Peucedanum oreoselinum* und *Anthericum ramosum*.

Verschiedene menschliche Eingriffe können die Gesellschaft in gewissen Grenzen verändern, ohne ihr in der Regel jedoch alle charakteristischen Arten zu nehmen.

In stärker aufgelichteten oder gar räumigen Beständen, auf denen besonders die Eiche als Wasserverbraucher fehlt und der Standort stärker zu Untergrundvernässung neigt, stellt sich bald *Molinia* ein, mit ihr aber örtlich auch einige Anzeiger von Verlichtung und oberflächlicher Trockenheit; Moose fehlen so gut wie völlig.

Im Dickungs- oder angehenden Stangenholzstadium eines heranwachsenden Kiefernbestandes behauptet sich das Waldreitgras. Auch die Zwergsträucher, ferner *Melampyrum pratense* und *Pteridium aquilinum* sind bereits vorhanden. Recht reichlich ist hier im Gegensatz zu allen übrigen Gesellschaftsindividuen die Mooschicht entwickelt; besonders stark tritt *Pleurozium schreberi* hervor; hinzu kommen einige Kiefernwaldarten: *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, *Hylocomium splendens* und *Lycopodium clavatum*. Ältere Kiefernforsten der Gesellschaft enthalten darüber hinaus zuweilen noch *Trientalis europaea*, *Arnica montana* oder auch *Linnaea borealis*.

Der Gesellschaftsvergleich kann sich auf einige lokale oder enger regionale Feststellungen beschränken, da die geographische Stellung des Calamagrostido-Quercetum unlängst ausführlich von SCAMONI (1961) behandelt worden ist. Im Hauptverbreitungsgebiet des Kiefern-Traubeneichenwaldes zeigt die Ausbildungsform der Muskauer Heide gewisse Verarmungstendenzen, die sich im Fehlen oder in der großen Seltenheit anspruchsvollerer Arten wie *Melica nutans*, *Anemone nemorosa*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis* u. a. bemerkbar machen (vgl. z. B. HARTMANN 1934). Diese Erscheinung entspricht dem geologisch bedingten Verarmungsgrad der pleistozänen Ablagerungen in diesem Gebiet schlechthin. Weiterhin zeigt die soziologische Differenzierung des Oberlausitzer Kiefern-Traubeneichenwaldes gegenüber den mittelbrandenburgischen Ausbildungsformen eine klarere Konzentration der trockenheitsliebenden Arten in der *Scorzonera*-Subassoziation und speziell deren *Peucedanum oeroselinum*-Variante; sie könnte auf die höheren Niederschlagsmengen in diesem Gebiet zurückzuführen sein, die eine weitere Verbreitung solcher Arten, wie sie im trockeneren Mittelbrandenburg möglich ist, einschränkt.

Die Böden des Kiefern-Traubeneichenwaldes sind Lehmböden. Teils handelt es sich um verfahlte, podsolierte, im Untergrund wechselseuchte Böden vom Typ des Pseudogley-Lessivé (vgl. SCAMONI 1960, S. 41), teils um Böden im Bereich alter glazialer Stauchungen, in denen Lehm und Sand kleinflächig wechseln, und in denen die Marmorierungserscheinungen der Pseudogleye zurücktreten. Schließlich treten auch Lehmböden als Fahlerden ohne Staunässe im Bereich des Calamagrostido-Quercetum auf. Zwei Beispiele mögen die Verhältnisse erläutern.

1. Revier Trebendorf, Abteilung 184, 150 m östlich des n-Gestelles und 50 m südlich des „Grünen Weges“. — 157,5 m ü. NN; fast ebene Lehmterrasse am Rand einer saaleeiszeitlichen Hochfläche. — Lichter Kiefern-Traubeneichenbestand, Traubeneiche 200- bis 300jährig, 25 m hoch, Kiefer 130-jährig, 24 m hoch. — Calamagrostido-Quercetum. —

Aufgenommen am 8.9.1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

Podsoliger Pseudogley-Lessivé (s. Abb.11 und Fig.9).

- | | | |
|-----------------|-----------|---|
| L | 1 cm | Streuauflage aus Eichenlaub, Kiefernadeln und Beerkräutresten; |
| F | 2 cm | grauschwarzer, trockener bis mäßig frischer, stark von der Heidelbeere durchwurzelter Vermoderungshorizont; |
| H | 1 cm | dunkelgrauer Übergangshorizont zwischen einem sehr schwachen Humusstoffhorizont und dem humosen Mineralboden; |
| A _h | 2 cm | grauer, trockener bis mäßig frischer, mäßig von Feinwurzeln durchzogener, humoser Mittelsand, rasch übergehend in |
| A _e | 9 cm | hellvioletten, trocken bis mäßig frischen, mäßig von Feinwurzeln durchzogenen, humusarmen, kies- und schluffhaltigen Mittelsand (Mischsand); |
| B | 10 cm | graubrauner, schwach violett- bis schwach rostfarbener, mäßig frischer, von Feinwurzeln durchzogener, von Steinen und Kieseln durchsetzter, schwach humoser Mischsand; |
| C ₁ | bis 40 cm | hellgraubrauner, schwachgefleckter, trockener bis mäßig frischer, schwach durchwurzelter, humusarmer, steinig-kiesiger Mischsand (Ausgangsmaterial für die Bodenbildung der oberen Podsolhorizonte); |
| B _{tg} | 60 cm | rostbrauner, unregelmäßig und reichlich von grünlich-grauen, netzartig angeordneten Streifen durchzogener, mäßig frischer, humusarmer, schwach schluffig-lehmiger Mittelsand. In den hellen Streifen sind Eichenwurzeln oder deren Reste zu finden; nach Glühen wird das Material fleischrot. |
| C ₂ | ab 120 cm | rostbrauner, frischer, humusarmer, sandiger Lehm. |

Stauwasserstand am 15.9.1952 nach zweieinhalbtägigem Landregen bei 90 cm Tiefe,

am 9.11.1952 nach mehrwöchigem Herbstregen bei 60 cm Tiefe.

Analysenergebnisse:

Horizont Entnahmetiefe (cm)	F/H	A _c 3-8	B 20	B _{1g} 70-100	
Korngrößen					
> 2 mm	.	7,67	7,84	0	% des Gesamtbodens
2 — 0,5 mm	.	21,72	24,00	17,62	% des Feinbodens
0,5—0,2 mm	.	35,86	36,50	28,77	% des Feinbodens
0,2—0,1 mm	.	24,65	22,08	20,71	% des Feinbodens
0,1—0,02 mm	.	12,60	13,31	19,45	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	5,17	4,11	13,45	% des Feinbodens
Glühverlust	41,00	0,95	1,51	1,47	% des Trockengew.
Austausch-Azidität	23,75	4,3	7,0	20,5	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	11,0	0,3	0,33	0,7	mval
pH in H ₂ O	4,9	4,5	4,4	4,7	
pH in KCl	4,3	3,5	3,3	3,9	

2. Revier Hermannsdorf, Abteilung 107 (Eichberg), 20 m südlich des „Haickweges“ in der Mitte der Abteilung. — 140 m ü. NN; flacher Höhenrücken — sandiger Geschiebelehm der Saalevereisung. — Mischbestand aus 110jähriger Kiefer, 23 m hoch, mit 110jähriger Traubeneiche, 22 m hoch, gruppenweise durchstellt mit gleichalten, etwa 25 m hohen Lärchen und einzelnen geringwüchsigen Buchen. — Calamagrostido-Quercetum, Subass. nach *Scorzonera humilis*.

Aufgenommen am 14. 8. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 2 Wochen warm und trocken.

Schwach gleyartiger Boden, schwach podsoliert (s. Fig. 10).

(I)

L 1 cm Streuauflage aus Eichenlaub, Heidelbeerlaub, Beerkrautresten, Kiefernadeln und Lärchennadeln;

(II)

F/H 3 cm dunkelbraungrauer, trockener, von Blattstückchen und vielen Beerkrautwurzeln durchsetzter Vermoderungshorizont, am Grunde mit schwacher Anreicherung feiner Humussubstanz;

(III)

A_h 2 cm graubrauner, trockener, humoser Mittelsand;

(IV)

A_c 5 cm (—10 cm) grauer, trockener bis mäßig frischer, humusarmer, gering kieshaltiger Mittelsand (Bleichhorizont);

(V) ca. 40 cm fahlbrauner, mäßig frischer, reichlich von Feinwurzeln und starken Wurzeln durchdrungener, humusarmer, kieshaltiger Grob- bis Mittelsand;

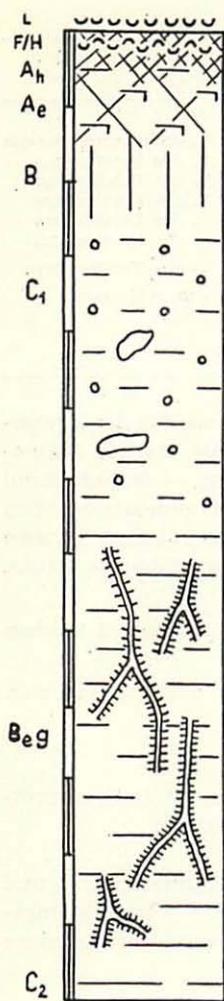


Fig. 9

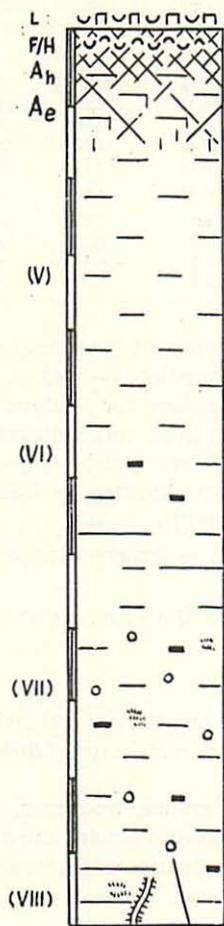


Fig. 10

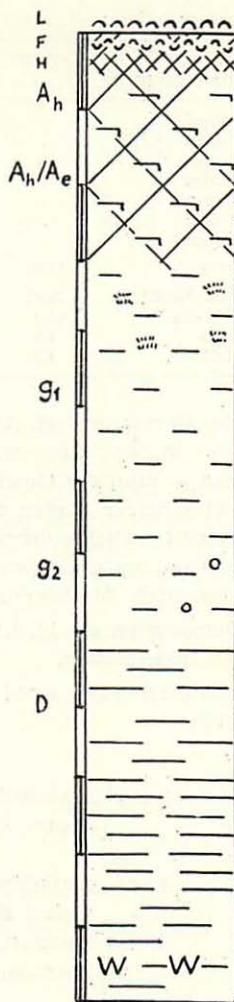


Fig. 11

Figur 9. Podsoliger Pseudogley-Lessivé unter Calamagrostido-Quercetum; Abt. 184

Figur 10. Schwach gleyartiger Boden, schwach podsoliert, unter Calamagrostido-Quercetum; Abt. 107

Figur 11. Basenarmer Staunässegley auf „Schliefesand“ unter Erica tetralix-Kiefernforst; Abt. 219

- | | | |
|------|-----------|---|
| VI | 20 cm | fahlgrauer, geschiebereicher, humusarmer Grob- und Mittelsand, fleckenweise von dunkleren, anlehmigen Partien durchsetzt; |
| VII | 40 cm | hellgraubrauner, rostbraun gefleckter, mäßig frischer, humusarmer, schwach steiniger Mittel- bis Grobsand; |
| | etwa | |
| | ab 110 cm | in der linken Hälfte der Profilwand grüngrauer, rostfleckiger, frischer, humusarmer, lehmiger Sand über sandigem Lehm; |
| VIII | | in der rechten Hälfte der Profilwand hellgraubrauner, fleckenloser, frischer, humusarmer Mittel- bis Grobsand. |

3.6 *Molinia*-Kiefernforsten (Tab. 15, in der Umschlagtasche)

Künstlich begründete Kiefern-Reinbestände sind im Bereich des Myrtillo-Pinetum bodenfloristisch kaum von natürlichen Beständen der Gesellschaft zu unterscheiden; auch die Kiefernforsten des Ledo-Pinetum und das Calamagrostido-Quercetum sind vegetationskundlich unschwer auf die natürliche Biogeozönose zurückführbar. Größere Schwierigkeiten bereitet die Rekonstruktion der natürlichen Waldgesellschaft im Bereich des Molinio-Piceetum und im angrenzenden Molinio-Quercetum (sensu SCAMONI und PASSARGE 1959). Hier ist die Entscheidung, welche der beiden Waldgesellschaften früher an der Stelle heutiger Kiefernforsten oder anderer Ersatzgesellschaften stand, mit pflanzensoziologischen Methoden allein oft nicht ohne weiteres möglich. Beide Waldassoziationen stehen sich sehr nahe, denn der Kiefern-Fichtenwald ist als eine lokalklimatische Vikariante des Kiefern-Birken-Stieleichenwaldes aufzufassen, und eine Vernichtung seiner Bestände, die der Kiefernaufforstung oft vorausgeht, zerstört in der Regel auch die mikroklimatischen Existenzbedingungen für die ohnehin schon spärlichen Kiefern-Fichtenwald-Kennarten. Forstlich ist die Frage nach der natürlichen Waldgesellschaft im vorliegenden Fall keineswegs bedeutungslos, wenn es zum Beispiel um den Anbau oder die Einmischung der Lausitzer Tieflandfichte geht. In diesem Fall gewinnen forstgeschichtliche Ermittlungen, wo sie möglich sind, erhöhte Bedeutung.

Im folgenden sollen drei Kiefernforstgesellschaften im Übergangsbereich zwischen Molinio-Piceetum und Molinio-Quercetum beschrieben werden. In der Regel handelt es sich bei allen um einschichtige, gleichaltrige Kiefernbestände. In der Strauchschicht treten vereinzelt Fichte, Birke oder *Rhamnus frangula* auf. Als niedriges Gesträuch kommt gelegentlich *Salix repens* vor. In der Bodenvegetation herrschen die Zwergsträucher, teils *Vaccinium myrtillus*, teils *Calluna vulgaris*. Stets tritt in auffällender Menge *Molinia* auf. Auch die meisten der allgemein verbreiteten Arten

der *Dicranum*-Gruppe fehlen nicht. Mit wechselnder Menge und geringer Stetigkeit sind die Waldmoor- und Sumpfsarten verteilt.

Mit Hilfe von zwei Trennartengruppen lassen sich drei Untereinheiten herausarbeiten. Von der Grundform ohne besondere Trennarten ist zunächst eine reichere Ausbildungsform mit *Rubus fruticosus*, *Polytrichum formosum*, *Dryopteris austriaca* u. a. zu unterscheiden. Am deutlichsten aber ist der örtlich bemerkenswerte *Erica tetralix*-Kiefernforst (Abb. 10) abgrenzbar; neben *Calluna* und *Molinia* tritt hier in größerer Menge *Erica tetralix* zusammen mit *Nardus stricta*, *Juncus squarrosus*, *Sphagnum compactum*, *Orchis maculata*, *Arnica montana* u. a. auf und kennzeichnet damit eine Vegetationseinheit mit stark subatlantischer Orientierung. Auf Kahlschlägen oder Räumden können mit dieser Artenkombination offene oder nahezu offene Zwergstrauchheiden entsprechend dem Calluno-Genistetum molinietosum (TÜXEN 1937) oder gar dem Nardogentianetum pneumonanthis (PREISING 1950) entstehen. Floristisch unterscheiden sich die Ausbildungsformen dieser Heidegesellschaften in der Lausitz von denen im nordwestdeutschen Verbreitungszentrum der Heide hauptsächlich durch das Eindringen der Kiefer und einiger ihrer spezifischen Begleiter (vgl. auch GROSSER 1956 b). Die Kiefer zeichnet sich im Unterschied zu den beiden anderen *Molinia*-Kiefernforsten in diesen *Erica*-Beständen durch sehr schlechten Wuchs aus.

Die Böden der Grundform und der *Rubus*-Ausbildung der *Molinia*-Kiefernforsten unterscheiden sich nur wenig von denen des Molinio-Piceetum. Die Böden der *Erica*-Kiefernforsten sind im Untersuchungsgebiet durch Staunässeeinfluß und auffallend schwache Humusauflagen gekennzeichnet. Zuweilen steht ziemlich flach Ton oder Schluff („Schliefsand“ oder „Schwimmsand“) an. Hierzu zwei Beispiele.

1. Ehemaliges Revier Mühlrose, Abteilung 219 a; etwa 75 m westlich der Südostecke der Unterabteilung. — 120 m ü. NN; ebenes Gelände mit einzelnen sehr flachen Mulden. — Sandige und schluffige Ablagerungen im Zuge des Lausitzer Urstromtales. — Kiefernbestand, Kiefer etwa 100-jährig, 12 m hoch, oft krummwüchsig. — *Erica tetralix*-Kiefernforst. Aufgenommen am 10. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

Basenarmer Staunässegley auf „Schliefsand“ (s. Abb. 12 und Fig. 11 [s. S. 60]).

6 cm Rohhumus:

- | | | |
|---|------|---|
| L | 1 cm | Streuauflage: Reste von Heidekraut (<i>Calluna</i> und <i>Erica</i>), <i>Sphagnum</i> und Kiefernadeln; |
| F | 4 cm | sepiabrauner, trockener, reichlich von den Heidekräutern durchwurzelter Vermoderungshorizont; |

- H 1 cm schwarzbrauner, trockener Humusstoffhorizont;
- A_h 6 cm hellgrauer, trockener, mäßig frischer, humusarmer Mittelsand;
- A_h/A_e 18 cm schwach fahlbrauner, mäßig frischer bis trockener, humusarmer Mittelsand; allmählich übergehend in
- g₁ 35 cm gelblich-hellgrauen, in den oberen 10–15 cm rostfleckigen, mäßig frischen, humusarmen Mittelsand;
- g₂ 20 cm – scharf abgesetzt – hellgrau- bis ockerfarbener, mäßig frischer, im rechten Teil des Profles von zwei Kiesbändern durchzogener, humusarmer, sehr schwach kies- und grobsandhaltiger Mittelsand; dieser Horizont schließt nach unten mit einem graubraunen, etwa 5 cm breiten Band gleichen Materials ab;
- D ab 80 cm – scharf abgesetzt – bleigrauer, frischer bis feuchter, stellenweise durchwurzelter, im mittleren Teil der Horizontfläche von einer fetten Tonlage durchsetzter, schwach nach Schwefelwasserstoff riechender, dichtlagernder, humusarmer Staublehm („Schwimmsand“);
- in 125 cm Tiefe sammelte sich sehr langsam das im untersten Horizont befindliche Grund- bzw. Stauwasser, das milchig-tongrau gefärbt war; sein Kalkgehalt betrug 11,13 mg CaO/l, sein pH 6,1.

Wasserstand am 15. 9. 1952 nach zweieinhalbtäglichem Landregen in 85 cm Tiefe; am 10. 11. 1952 nach mehrwöchigem Herbstniederschlag in 40 cm Tiefe.

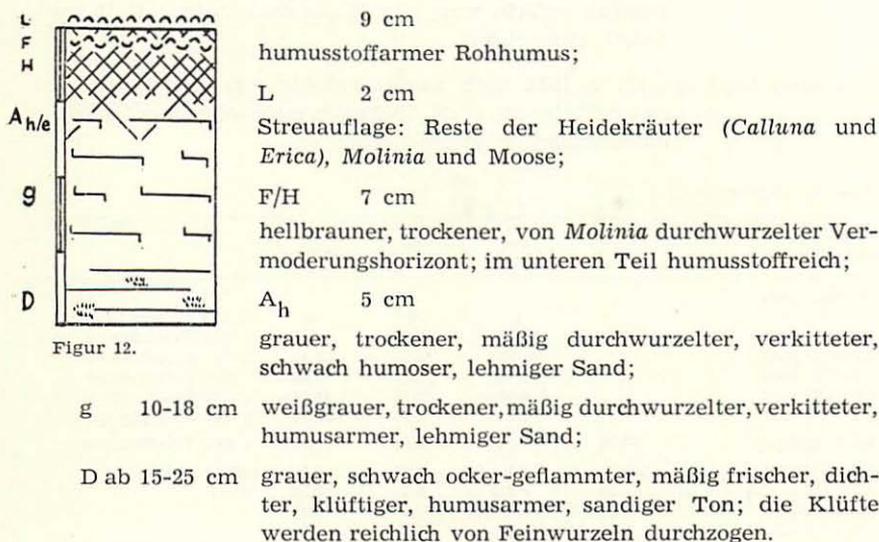
Analysenergebnisse:

Horizont Entnahmetiefe (cm)	L/F/H	A _h 1–5	g ₁ 30–65	D 90–110	
Korngrößen					
> 2 mm	.	0	0	0	% des Gesamtbodens
2 – 0,5 mm	.	23,60	30,65	4,57	% des Feinbodens
0,5 – 0,2 mm	.	49,90	46,73	9,14	% des Feinbodens
0,2 – 0,1 mm	.	20,40	19,15	19,85	% des Feinbodens
0,1 – 0,02 mm	.	4,83	3,10	44,26	% des Feinbodens
< 0,02 mm	.	1,27	0,36	22,19	% des Feinbodens
Glühverlust	67,30	0,92	0,35	1,34	% des Trockengew.
Austausch-Azidität	103,7	6,0	3,33	5,5	ccm n/10 NaOH
Austausch-Ca	11,25	0,375	0,2	2,15	mval
pH in H ₂ O	3,9	4,5	4,8	5,1	
pH in KCl	3,5	4,0	4,4	4,2	

Die Staublehmschicht im Untergrund hat ein außerordentlich hohes Wasserspeicherungs- und Wasserhaltevermögen. In feuchten Jahreszeiten verhindert sie ein tieferes Eindringen des Niederschlags- oder Schmelzwassers, wirkt also wasserstauend, stellt aber andererseits in Trockenzeiten auch kein ausreichendes Feuchtigkeitsreservoir dar, da einmal keine Wurzeln in sie eindringen können und zum anderen die in ihr befindliche Feuchtigkeit außerordentlich fest haftet; sie beeinflusst wohl die Profilausbildung, unterliegt aber selbst keinen dynamischen Einflüssen. Der höchste beobachtete Stauwasserstand lag 40 cm unter der Bodenoberfläche. Im Stauwasserbereich sind auf fahlbräunlich-grauem Untergrund undeutliche Rostflecken zu sehen; der Oberboden läßt eine Ausbleichung erkennen. Die sehr geringe Heidekraut-Rohhumusauflage ist hier in Dorf- und Feldnähe wohl auf Streunutzung zurückzuführen. Standortbestimmend sind der hohe Wasserstand, die geringe Humusauflage und die Basenarmut des Mineralbodens.

2. Ehemaliges Revier Mühlrose, Abteilung 229 g, im Norden der Unterabteilung. — 129 m ü. NN; großflächig ebenes Gelände. — Schwache Sanddecke über Talton im Bereich des Lausitzer Urstromtales. — Kiefernbestand, Kiefer etwa 150jährig, 14 m hoch. — *Erica tetralix*-Kiefernforst. Aufgenommen am 9. 9. 1952. — Vorausgegangene Witterung: 10 Tage kühl und regnerisch.

Basenarmer Staunässegley auf flach anstehendem Ton (s. Fig. 12).



Figur 12.

Wasserstand am 10. 11. 1952 nach mehrwöchigem Herbstniederschlag in 10 cm Tiefe; an etwas tiefer gelegenen Geländestellen standen zur gleichen Zeit Stauwasserpflützen über dem Erdboden.

Der gleiche Wirkungskomplex der oben geschilderten Faktoren kommt auch in diesem flachgründigen, basenarmen Staunässegley auf Ton in Abteilung 229 zum Ausdruck. Auf diesem Standort geht die Ansammlung einer organischen Auflage möglicherweise rascher vonstatten, da hier das Stauwasser nach stärkeren Regenfällen und längeren Regenperioden oft über der Bodenoberfläche steht, wodurch sich eher Sphagnen ansiedeln und unter Umständen bald größere Polster bilden können; das Ende dieser Entwicklung wäre dann ein basenarmer Staunässegley mit starker Rohhumusaufgabe ähnlich den Verhältnissen, die bereits aus Abteilung 186 dargestellt wurden.

3.7 Wurzeltracht der Hauptholzarten und Ertragsleistung der Kiefer

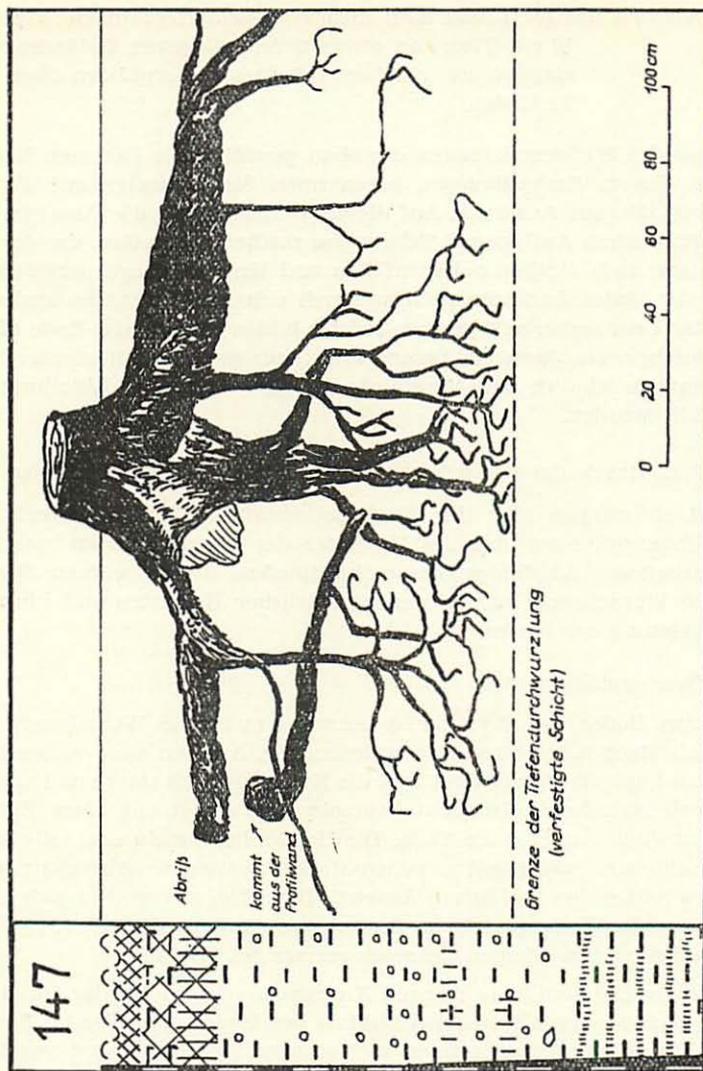
Die Ausführungen über die Waldgesellschaften sollen einige orientierende Untersuchungen über das Verhalten der Hauptholzarten innerhalb der bearbeiteten Waldbiogeozönosen beschließen. Hierzu gehören Studien über die Wurzeltracht verschiedener natürlicher Holzarten und über die Ertragsleistung der Kiefer.

3.71 Bewurzelungsstudien

Auf den Böden des *Myrtillo-Pinetum* ist die Wurzeltracht der Kiefer als Hauptholzart recht verschiedenartig. Auf den weit verbreiteten trockenen kiesigen Standorten bildet die Kiefer ziemlich starke und oftmals auch weit streichende Horizontalwurzeln und dringt mit einer kurzen, kräftigen Pfahlwurzel in die Tiefe. Die Horizontalwurzeln sind teils reichlicher, teils nur mäßig mit zuweilen stark verzweigten Absenkern oder schräg streichenden Abläufern besetzt. Die Pfahlwurzel löst sich etwa $\frac{1}{2}$ m unter der Bodenoberfläche in mehrere stärkere Wurzelstränge auf, die sich ihrerseits wiederum mehrfach verzweigen (Fig. 13⁴).

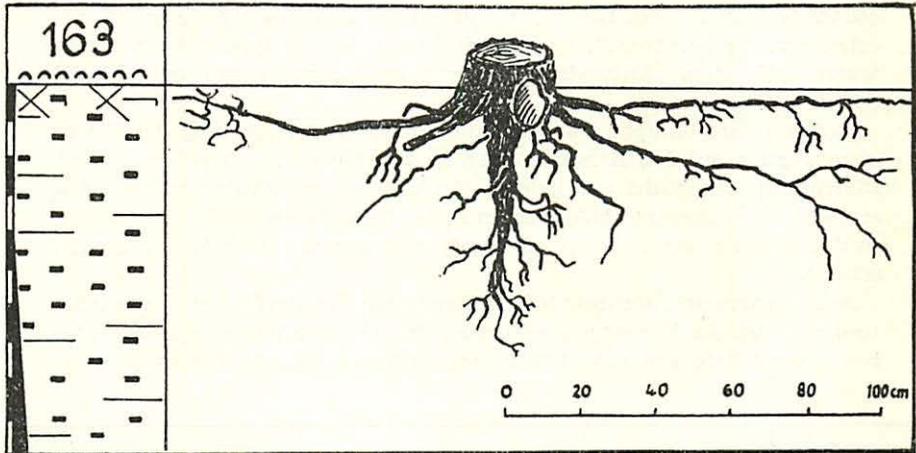
Tiefer als 1,00 bis 1,20 m dringen Kiefernwurzeln infolge der einsetzenden Verdichtung im allgemeinen nicht in den Boden ein; alle bis hierhin senkrecht oder schräg nach unten verlaufenden Wurzeln biegen vogelfußartig zur Waagerechten um. Im allgemeinen läßt sich die Wurzeltracht der Kiefer auf diesen kiesigen Standorten als „Scheibenpfahlwurzel mit Absenkern“ (WOHLFAHRT 1953) und mit mäßig starker Durchwurzelung des Stockbereiches kennzeichnen.

⁴ Maßstabteilung auf Fig. 13—25: von Feld zu Feld jeweils 10 cm.

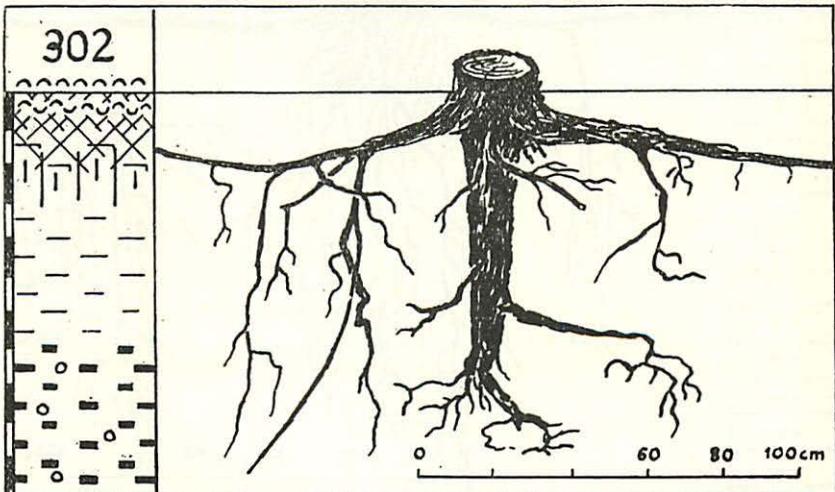


Figur 13. Kiefernwurzel in kiesigem Sand pleistozäner Hochflächen;
Myrtillo-Pinetum typicum; Abt. 147

Auf den stärker verdichteten Kiesstandorten vermag die Kiefer mit einer sehr kurzen Pfahlwurzel nur etwa 50 cm in den Boden einzudringen und bildet wenige Horizontalwurzeln aus. Seitenwurzeln sind nur spärlich entwickelt. Die Ausnutzung des Standortes und demzufolge auch die Leistung sind gering (Fig. 14).



Figur 14. Kiefernwurzel in dichtlagerndem tonigem Grobsand pleistozäner Hochflächen; *Myrtillo-Pinetum typicum*; Abt. 163

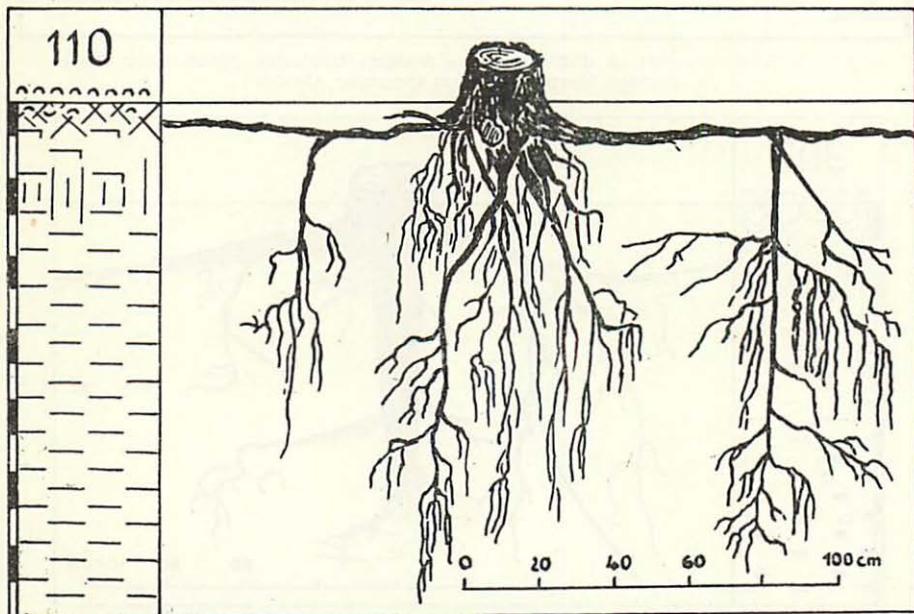


Figur 15. Kiefernwurzel auf armem Sanderstandort; *Myrtillo-Pinetum typicum*; Revier Schleife, Abt. 302

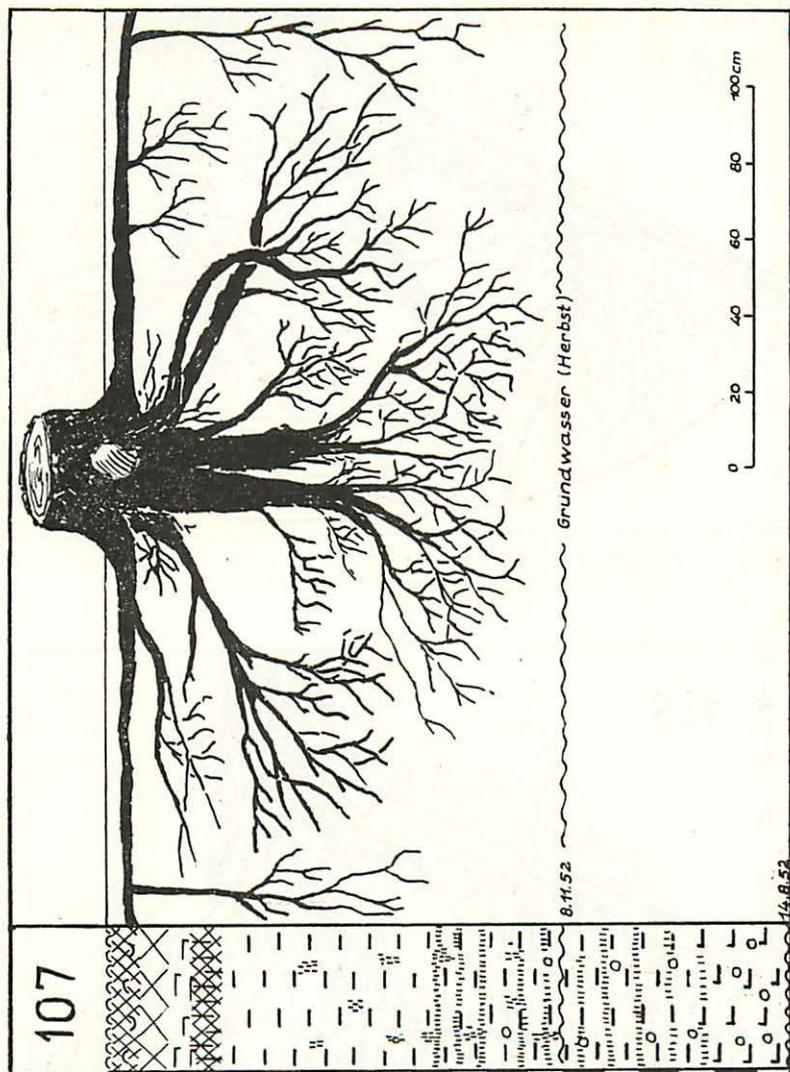
Recht ähnlich ist das Bild der Kiefernwurzel auf den staubüberlagerten Kiesstandorten des Schleifer Sanders (Fig. 15). Mit einer kräftigen Pfahlwurzel dringt der Baum etwa 80 bis 90 cm in den Boden ein und bildet am Stock einige dicht unter dem Humus entlangziehende Horizontalwurzeln aus, gelegentlich mit einigen Absenkern. Die Seitenbewurzelung aller Hauptwurzeln ist äußerst spärlich, die Ausnutzung des Standortes daher ebenfalls ungenügend. Die Wurzelbildung auf diesen ärmsten Standorten der Oberlausitzer Heide entspricht etwa dem „Urtypus“ der Kiefernwurzel oder dem „Entweder-Oder-Typ“ an Anflugskiefern auf Ödland (HILF 1927).

Auf den tiefgründigen Dünenstandorten ist die Bewurzelung der Kiefer günstiger als auf den Kiesstandorten zu beurteilen (Fig. 16). Der lockere Dünen sand ermöglicht ein tieferes Eindringen von Abläufern und Absenkern; in stärkerem Maße werden Seiten- und Feinwurzeln ausgebildet, so daß eine bessere Ausnutzung des Wurzelraumes gewährleistet zu sein scheint.

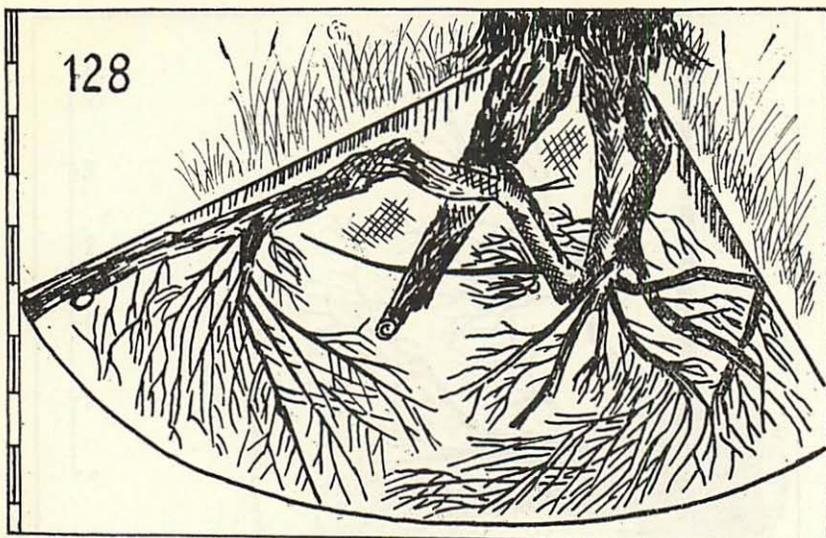
Auf den grundwasserbeeinflussten Standorten des Myrtillo-Pinetum ledetosum dringt die Kiefernwurzel bis an den Grundwasserspiegel vor, also bis in eine Tiefe von etwa 1,20 m. Ihr Aufbau ist durch eine in geringer



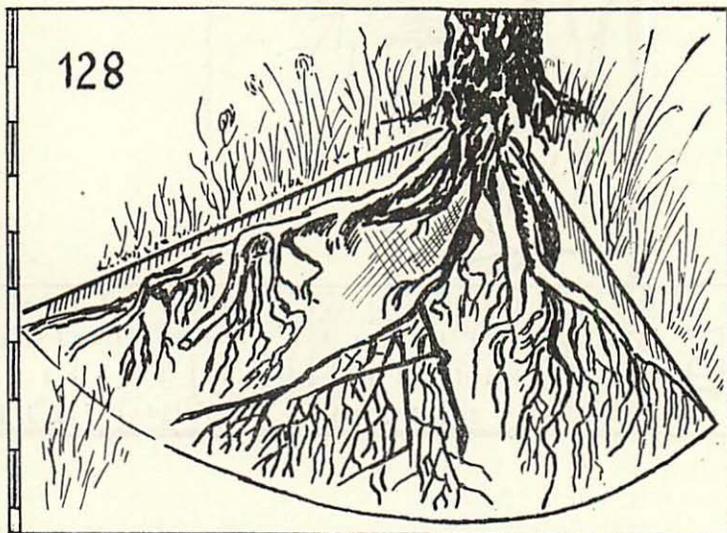
Figur 16. Kiefernwurzel in Dünen sand; Myrtillo-Pinetum typicum; Abt. 110



Figur 17. Kiefernwurzel auf schwach grundwasserbeeinflusstem Standort des Myrtillo-Pinetum ledetosum; Abt. 107



Figur 18. Kiefernwurzel in Hochmoortorf; Abt. 128 (Blick von oben auf einen angegrabenen Sektor des Wurzelsystems)



Figur 19. Birkenwurzel in Hochmoortorf; Abt. 128 (Blick von oben auf einen angegrabenen Sektor des Wurzelsystems)

Tiefe erfolgende Aufteilung in viele Abläufer gekennzeichnet, die sich an ihren Enden in Grundwassernähe intensiv verzweigen (Fig. 17).

Im Torfboden des *Ledo-Pinetum* bildet die Kiefer zunächst mehrere schon im Rohhumus entlangstreichende, starke Horizontalwurzeln, die nicht weit vom Stock entfernt kurze, anfangs kräftige, später sehr stark verzweigte Absenker tragen und sich außerdem horizontal verzweigen, so daß ein für Grabwerkzeuge fast undurchdringbares, bartähnliches Wurzelgeflecht entsteht, das — entsprechend der Tiefe der entwässerten Zone — im vorliegenden Fall bis in 70 cm Tiefe zu verfolgen war (Fig. 18).

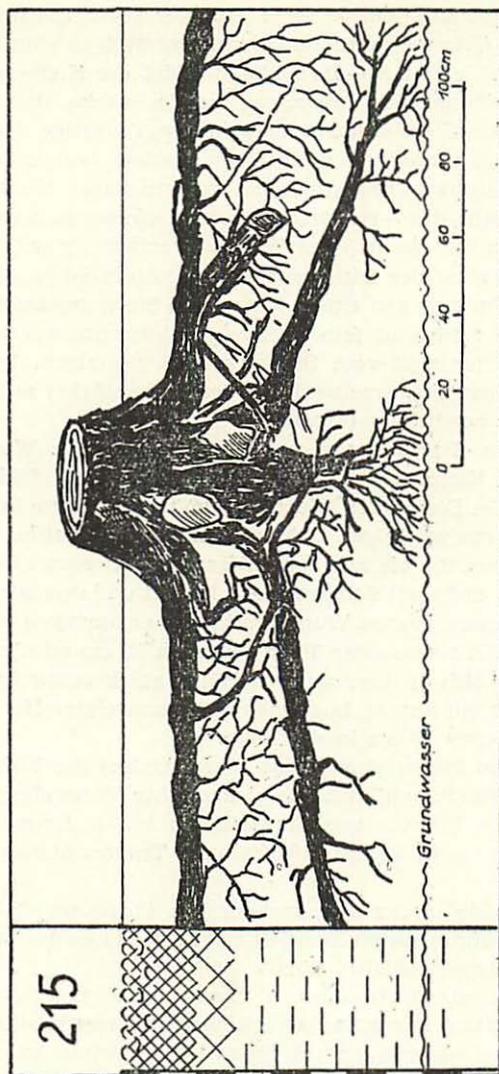
Das Wurzelsystem der Birke auf Hochmoortorf ist im Stockbereich — etwa bis zum Umkreis von einem Meter vom Stock gemessen — gleichfalls außerordentlich reich und fein verzweigt. Horizontalwurzeln ließen sich bis zu zwei Meter weit vom Stock entfernt verfolgen. Im Unterschied zur Kiefer ist das Feinwurzelsystem bei der Birke stärker auf die unmittelbare Stocknähe beschränkt (Fig. 19).

Im *Molinio-Piceetum* unterscheidet sich die Wurzeltracht der Haupt Holzarten Kiefer und Fichte auf gleichgearteten Böden durch art-eigene Merkmale. Die Kiefer bildet an dem untersuchten Beispiel (Fig. 20) in der etwa 20 cm mächtigen Rohhumusaufgabe zahlreiche kräftige Horizontalwurzeln aus, die bis zu einer Entfernung von etwa 1,50 m vom Stock außerordentlich dicht mit Seitenwurzeln besetzt und verflochten sind. Etwa 10 cm unter diesem oberen Wurzelstockwerk entspringen am Stock mehrere Abläufer, die bis zu einer Tiefe von etwa 50 cm schräg in den Boden vordringen und sich in ihrer unteren Hälfte stark verzweigen; außerdem treibt der Stock ein kurzes, büstenähnlich verzweigtes Horizontalwurzelsystem bis zu etwa 80 cm in die Tiefe.

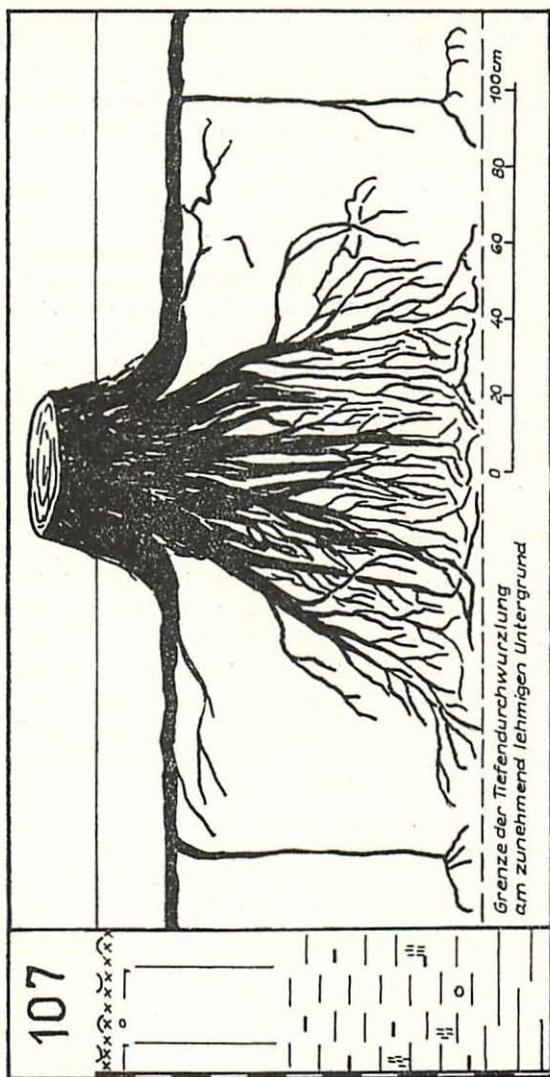
Im Unterschied hierzu streicht das Wurzelsystem der Fichte ausschließlich im Auflagehumus entlang. Die waagerechte Verzweigung der Hauptwurzeln und die Bildung von Saugwurzeln ist im Kronenbereich zwar gering, fehlt aber nicht völlig; außerhalb des Traufes nimmt sie bedeutend zu.

Die Unterschiede in der Bewurzelung von Fichte und Kiefer auf dem gleichen, flachgründig nassen Standort zeigt Abb. 14 an den Wurzeln zweier benachbarter, etwa gleichalter Windwürfe.

Auf den Lehmstandorten des *Calamagrostido-Quercetum* ist die Bewurzelung der einzelnen Holzarten unterschiedlich. Die Kiefer bildet, abgesehen von einigen spärlichen Horizontalwurzeln, ein kräftiges Wurzelstativ aus zahlreichen verzweigten Abläufern, mit dem sie zum lehmigen Untergrund vordringt, ohne allerdings in ihn hineinzustoßen (Fig. 21). Die Buche trägt auf dem Lehmstandort am Haickweg in Abteilung 127 ein Herzwurzelsystem mit reichlicher Feinverzweigung im Stockbereich; in den lehmigen Untergrund vermag auch sie nicht einzudringen (Fig. 22). Nur der Traubeneiche scheint es zu gelingen, den Lehm zu er-



Figur 20. Kiefernwurzel auf grundwassernahem Standort des Molinio-Piceetum;
Abt. 215



Figur 21. Kiefernwurzel auf lehmigem Standort des Calamagrostido-Quercetum;
Abt. 107

schließen; vom Stock des Baumes gehen zunächst einige brettartige Horizontalwurzeln ab, die in größerer Entfernung senkrecht umbiegen. Darunter befinden sich einige wenige stärkere, senkrecht oder schräg verlaufende Abläufer, die mit einer großen Menge von teilweise recht langen Feinwurzeln besetzt sind und bis in eine Tiefe von etwa 1,80 m in den lehmigen Untergrund eindringen (Fig. 23).

Die Wurzeltracht der Kiefer auf dem humusarmen, grund- und stau-nassen Standort des *Erica tetralix*-Kiefernforstes zeigt ein Beispiel eines Standortes mit „Schliefsand“ im Untergrund. Dicht unter der Bodenoberfläche streichen in zwei Stockwerken zahlreiche Horizontalwurzeln entlang, denen feinere Seitenwurzeln so gut wie völlig fehlen. Der Stock setzt sich in einer kurzen Pfahlwurzel fort, die sich über der Schluffschicht in etwa 80 cm Tiefe büstenförmig zerteilt. Die Hauptnährstoffquelle der Kiefer scheint das zeitweilig anstehende Stauwasser im Untergrund zu sein; zu einer stärkeren Feinwurzelausbildung im Oberboden scheint infolge der Humus- und Nährstoffarmut des Bodens kein Anreiz zu bestehen (Fig. 24).

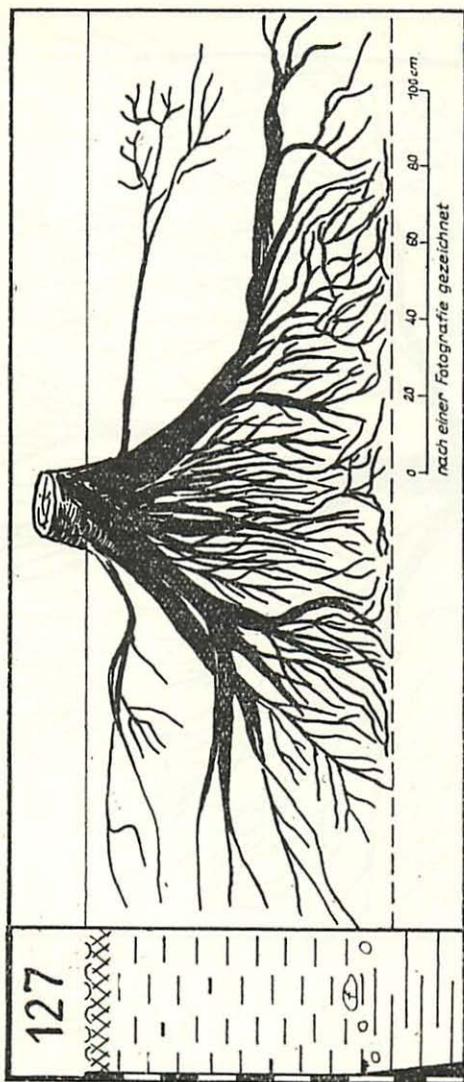
3.72 Die Ertragsleistung der Kiefer

Die ertragskundlichen Ermittlungen, die im Verlauf der Vegetationsanalyse angestellt wurden, haben zwar nur den Wert von Schätzungsergebnissen, erlauben aber doch einen Einblick in die bestehenden Zusammenhänge. Sie beschränken sich auf eine näherungsweise Feststellung der Kiefernenertragsklassen nach Höhe und Alter in den einzelnen Probeflächen. Als Untersuchungsgegenstand war die Kiefer am geeignetsten, da sie in allen geschilderten Waldgesellschaften heimisch ist und überall auch im Reinbestand angebaut wurde.

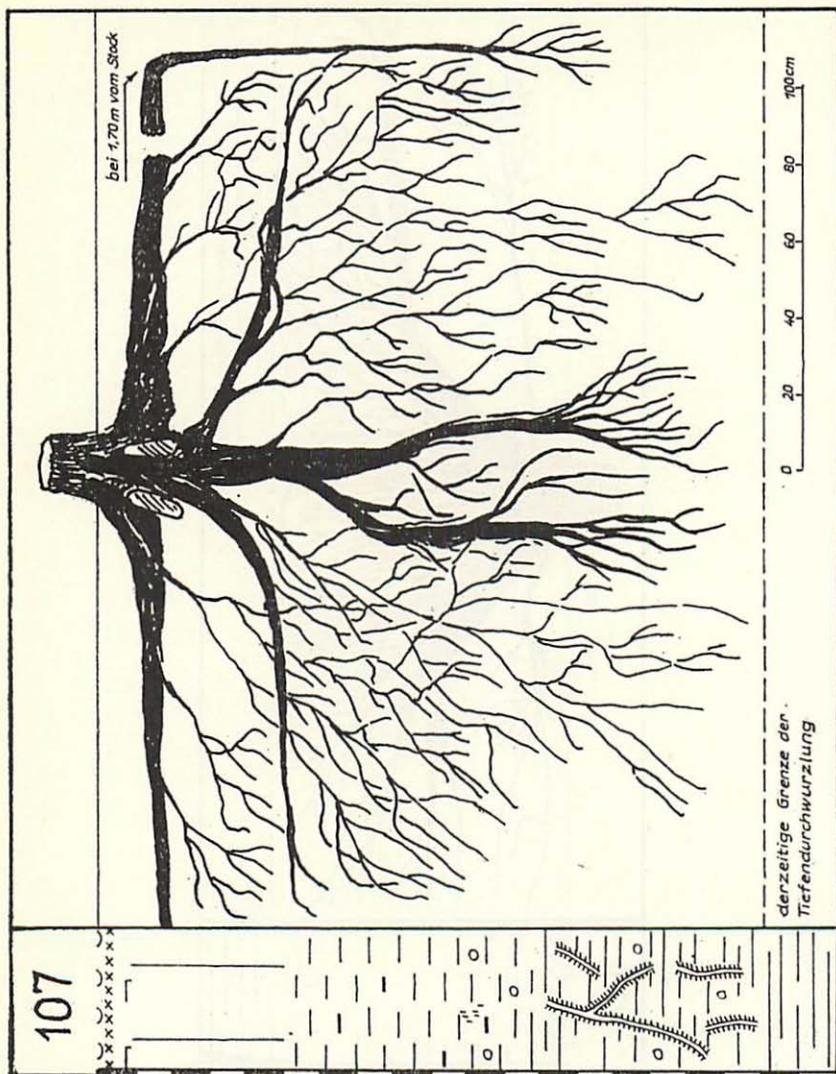
Von allen auf der Probefläche vorhandenen Stämmen wurden die Höhen gemessen und das arithmetische Mittel aus allen Einzelwerten als „Mittelhöhe“ notiert. Das Alter des jeweiligen Bestandes wurde durch Abzählen der Jahresringe an frischen Stöcken oder an am Stammfuß entnommenen Bohrspänen festgestellt. Gelegentlich wurde auf die Ergebnisse der Forsterhebung von 1948/49 zurückgegriffen. Auf Grund dieser Zahlen erfolgte die Feststellung der Ertragsklasse nach der Ertrags-tafel für Kiefer nach SCHWAPPACH 1908 (für mäßige Durchforstung).

Die Wahrscheinlichkeit, daß bei diesem Verfahren untypische Vertreter eines Bestandeskollektivs erfaßt wurden, ist wohl nur gering, da man für die Vegetationsaufnahme ohnehin nur solche Stellen im Bestand auswählt, die für die in Frage stehende Einheit als repräsentativ gelten können, und da Verlichtungsstellen, Bestandesränder, Wege und dergleichen bei der Untersuchung der Vegetationseinheiten ohnehin von vornherein gemieden werden.

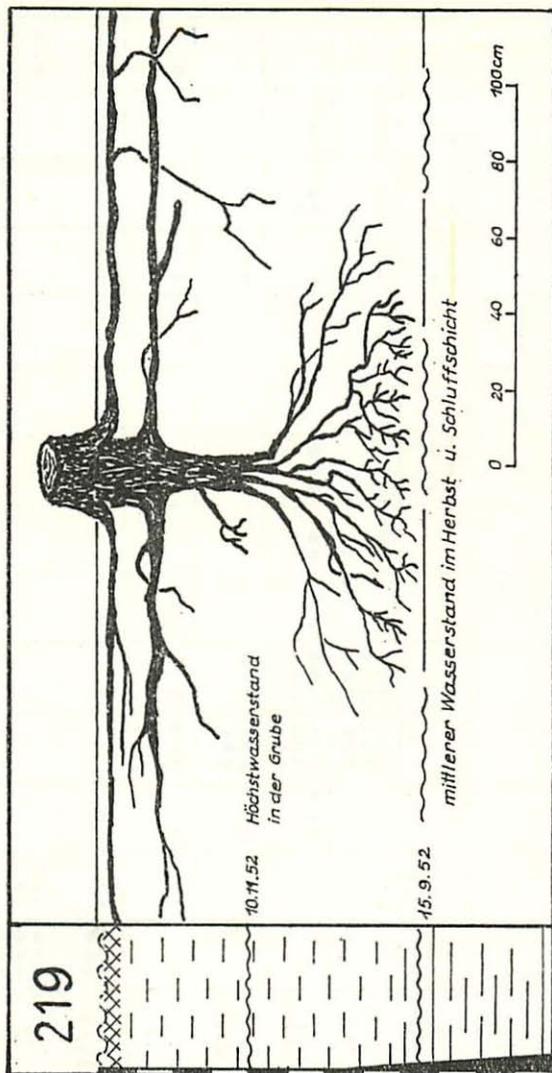
Im Bereich des *Myrtillo-Pinetum* sind die Leistungen der Kiefer in den Fazies von *Vaccinium vitis idaea* und von *Calluna* am geringsten. Im *Calluna*-Kiefernwald können bessere Bonitäten dann auftreten, wenn der Vegetationstyp die Folge einer erst kurze Zeit zurückliegenden Streunutzung ist, das heißt, wenn die Bodenflora auf die Devastierung schneller



Figur 22. Buchenwurzel auf lehmigem Standort des Calamagrostido-Quercetum;
Abt. 127



Figur 23. Traubeneichenwurzel auf lehmigem (Lessivé) Standort des Calamagrostido-Querquetum; Abt. 107



Figur 24. Kiefernwurzel auf „Schliefsand“ im *Erica tetralix*-Kiefernforst; Abt. 219

	MYRTILLO-PINETUM		LEDO-PINETUM		MOLINIO - PICEETUM		CALAM: MOLINIA QUERC: KIEF-FORST	
I				•••••	•••••	•	•••••	•
I/II				••	••	•••••		
II			••		•••••	•	•••••	•
II/III	•		•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	••
III		•••••	•••••	••	•••••	•	•••••	•••••
III/IV		••	•••••			••		
IV	•	•	•••••	•••••		•		•
IV/V	•••••	••						•
V	•••••	•••••						•••••

Myrtillo-Pinetum typicum	Myrtill.-Ledo-Pinetum	M: Pc. typicum	M: Pc. oxalidos	M: Pc. Calam: M: Kiefernforst
Vacc: i Callun: Myrtillus-faz. Pinet. Pinet. Faz. | Faz. | arm | typ. | ledetos.	Myrtill.-Ledo-Pinet. Pinet.	Pterid: Faz.	Pterid: lede-tosum	Querc. typ. Erica ttx: Form | Form

Figur 25. Die Beziehungen zwischen Vegetationseinheit und näherungsweise ermittelter Kiefernbestandesbonität

als der Bestand angesprochen hat. Im *Vaccinium*-Kiefernwald zeigt die Kiefer besonders auf den im Oberboden feinerdereichen, aber armen Kiefernstandorten des Schleifer Sanders zunächst ein sehr befriedigendes Jugendwachstum, läßt aber nach Erreichung des „kritischen Stadiums“ sehr schnell nach und stellt mit 40 Jahren den Höhenwuchs nahezu völlig ein. Im *Myrtillus*-Kiefernwald sind die Wuchsleistungen besser; die Kiefer erreicht hier überwiegend die III. und II./III. Ertragsklasse, etwas geringer ist ihre durchschnittliche Leistung in der durch Cladonien und Hagermoose gekennzeichneten Untereinheit. Die besten Ertragsleistungen innerhalb des Myrtillo-Pinetum verzeichnet die *Ledum*-Subassoziatio; die Mehrzahl der untersuchten Beispiele erreicht hier die II./III. und II. Ertragsklasse. Etwa in der gleichen Größenordnung schwankt die Leistung der Kiefer im *Calamagrostido-Quercetum*. Die besten Leistungen erreicht die Kiefer im Bereich des *Molinio-Piceetum*; in der typischen Ausbildung der Gesellschaft und in der *Oxalis*-Subassoziatio sind Beispiele der I. Ertragsklasse keine Seltenheit; einen markanten Leistungsabfall zeigt die *Ledum*-Subassoziatio; die Leistungen der Kiefer entsprechen hier etwa derjenigen im Myrtillo-Pinetum *ledetosum*. Auf den Torfstandorten des *Ledo-Pinetum* sinkt die Leistung noch stärker ab. Die *Molinia*-Kiefernforsten zeigen sehr unterschiedliche Leistungen; in denjenigen, die dem *Molinio-Piceetum* nahezustehen scheinen, sind gute bis sehr gute Bonitäten nicht selten, während die Wuchsleistungen der Kiefer im *Erica tetralix*-Kiefernforst oft noch unter denen in den armen Formen des Myrtillo-Pinetum liegen.

4. Das Vegetationsgefüge

Die synoptische Betrachtung der untersuchten Vegetationseinheiten schafft einen Einblick in das Vegetationsgefüge. Hier zeigen sich die soziologischen Beziehungen zwischen den einzelnen Gesellschaften auf der Grundlage des örtlich gegebenen Standortmosaiks und die Beziehungen zwischen Vegetation und Standort schlechthin. Diese Beziehungen lassen sich auf verschiedene Art und Weise darstellen: einmal durch die Beteiligung der soziologischen Artengruppen an den Vegetationseinheiten, weiterhin durch die Vegetationskarte und schließlich durch ein Idealprofil des Untersuchungsgebietes.

Eine Übersicht über die Verteilung der Hauptholzarten und der wichtigsten soziologischen Artengruppen nach SCAMONI und PASSARGE (1959) innerhalb der untersuchten Vegetationseinheiten zeigt Tab. 16 (in der Umschlagtasche.) Unter den Holzarten hat die Kiefer die weiteste Verbreitung. Fichte und Traubeneiche sind in den durch sie unmittelbar gekennzeichneten Waldgesellschaften am stärksten vertreten, greifen aber auch auf andere Waldgesellschaften, wie auf den Hochmoor-Kiefernwald, den

Sumpfporst-Kiefernwald (Fichte) und auf den Blaubeer-Kiefernwald (Traubeneiche) über.

In der Bodenflora zeigt sich zunächst die unbedingte Vorherrschaft der *Dicranum*-Gruppe, die vor allem auf der Dominanz von *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* und *Pleurozium schreberi* beruht. *Calluna*- und *Deschampsia*-Gruppe sind zwar weit verbreitet, zeigen aber Schwerpunkte im Myrtillo-Pinetum bzw. im Calamagrostido-Quercetum. Die *Calluna*-Gruppe tritt zusätzlich im Glockenheide-Kiefernforst verstärkt auf. Als schwach differenzierendes Element zeigt sich die *Pteridium*-Gruppe im Myrtillo-Pinetum; im Molinio-Piceetum ist sie, wie bereits dargelegt, zu weit verbreitet, als daß man nach ihr, besonders nach dem faziellen Auftreten von *Pteridium* selbst, die Subassoziationen begrenzen könnte. Im Calamagrostido-Quercetum ist die *Pteridium*-Gruppe vorwiegend durch *Calamagrostis arundinacea* und nur zum Teil durch ihre übrigen Repräsentanten vertreten. Diese Tatsache soll durch die gesonderte Herausstellung der Präsenz von *Calamagrostis arundinacea* unterstrichen werden. Die *Molinia*-Gruppe ist hauptsächlich durch *Molinia* selbst vertreten; wo sie durch *Potentilla erecta* und andere Komponenten verstärkt wird, ist dies besonders hervorgehoben; meistens ist dies dort der Fall, wo die *Pteridium*-Gruppe abgeschwächt auftritt. Die folgenden Gruppen haben innerhalb einzelner Waldgesellschaften differenzierende Bedeutung mit Ausnahme der *Oxycoccus*-Gruppe, die das örtlich nicht weiter unterteilte Ledo-Pinetum kennzeichnet.

Ebenso wie die Tabelle, von den Artengruppen her gelesen, deren schwerpunktmäßige Verteilung in den einzelnen Gesellschaften und damit auch die bestehenden Zwischenverbindungen zeigt, kann sie, von den Gesellschaften her gelesen, deren feineren soziologischen Aufbau demonstrieren und bei Kenntnis der ökologischen Orientierung der Gruppen auch schon aus der Artengruppenkombination heraus Hinweise zur Beurteilung des Gesellschaftshaushaltes und seiner Veränderungstendenzen geben.

Ein zweites Hilfsmittel zur Darstellung des Vegetationsgefüges ist die Vegetationskarte. Sie zeigt ganz allgemein das örtliche Nebeneinander der untersuchten Vegetationseinheiten und erlaubt so durch den Vergleich mit anderen Kartendarstellungen von den verschiedensten Seiten her eine Deutung des regionalen Gesellschaftsmosaik.

Die vorliegende Vegetationskarte zeigt die Bereiche der einzelnen natürlichen Vegetationseinheiten, wo sie eindeutig feststellbar waren. Dabei fällt die Zweiteilung des Untersuchungsgebietes durch die Grenze zwischen dem Myrtillo-Pinetum mit dem Calamagrostido-Quercetum der Hochfläche und den übrigen Gesellschaften, besonders dem Ledo-Pinetum und dem Molinio-Piceetum im Bereich der Talbildungen auf. Im Nordwesten des Kartierungsgebietes wurden nach den vorgefundenen oder erst in jüngster Zeit veränderten örtlichen Verhältnissen lediglich *Molinia*-Kiefernforsten

kartiert, da hier infolge intensiverer forstlicher Maßnahmen, zum Teil auch infolge späterer Großwaldbrände die natürlichen Verhältnisse nicht mehr rekonstruierbar waren. Außerdem scheint sich in diesem Gebiet der Wechsel vom *Molinio-Piceetum* zum *Molinio-Quercetum* zu vollziehen; in der Hauptsache wurden diese Flächen zur Erfassung der örtlich interessanten *Erica tetralix*-Kiefernforsten in die Kartierung einbezogen.

Das Idealprofil zeigt die Zusammenhänge zwischen Vegetation und Standort im Untersuchungsgebiet auf der Grundlage einer schematisch dargestellten Folge der örtlich vorkommenden Quartärablagerungen von der Endmoräne der Warthevereisung bis zu den Ablagerungen des südlichen Lausitzer Urstromtales (Fig. 26, in der Umschlagtasche). Den Waldvegetationseinheiten wurden die zugehörigen Standortseinheiten nach der im nordostdeutschen Tiefland gültigen Gliederung (KOPP und HURTTIG 1960) gegenübergestellt. Diese Darstellung faßt bildlich noch einmal die Beschreibung der Vegetationseinheiten und ihrer Bodenverhältnisse zusammen. Bei dem Vergleich zwischen Vegetationseinheiten und Standortformen im Untersuchungsgebiet zeigt es sich zunächst, daß es Fälle gibt, in denen bestimmte Vegetationseinheiten auf mehreren nach primären Standortmerkmalen ermittelten Standortformen vorkommen können. So finden wir die ärmeren Formen des *Myrtillo-Pinetum* teils auf primär armen Sand- oder Kiesstandorten, teils aber auch als Stadien der Vegetationsentwicklung nach Streunutzung oder ähnlich wirkenden Schädigungen auf einstmals vielleicht ertragsfähigeren Böden. Das *Calamagrostido-Quercetum* kommt als natürliche Waldgesellschaft sowohl auf trockenen, anlehmigen Hängen als auch auf wechselfeuchten Standorten vor; beide Gegebenheiten spielen für die Bestandesbehandlung eine Rolle. Ein entsprechendes gilt für das *Molinio-Piceetum*, das teils auf flachgründigen, manchmal zur Vermoorung neigenden Grundwasserstandorten, teils aber auch auf grundnassen oder auch auf wechselfeuchten Standorten auftritt. Ebenso sind die Voraussetzungen für das Vorkommen der *Erica tetralix*-Kiefernforsten hinsichtlich einzelner primärer Standortmerkmale nicht einheitlich. In all diesen Fällen zeigt die Vegetation einen bestimmten Wirkungskomplex verschiedener ersetzbarer Einzelfaktoren an, die bei einer reinen Standortkartierung als primäre Standortmerkmale gesondert gekennzeichnet werden.

Gegenüber diesen Beispielen besteht eine straffere Abhängigkeit zwischen Vegetations- und Standortseinheiten im Fall der *Myrtillo-Pinetum*-Fazies des *Myrtillo-Pinetum ledetosum* und des *Ledo-Pinetum*.

5. Praktische Auswertung

5.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Der praktische Wert einer vegetations- und standortkundlichen Analyse einzelner Waldbiogeozönosen liegt in der Schaffung von Maßstäben für eine Waldbehandlung, die dem biologischen und ökologischen Charakter der Biogeozönose angepaßt ist. Diese Bedeutung behalten die Untersuchungen auch dann, wenn nicht mehr die natürliche Waldbiogeozönose, sondern nach ökonomischen Gesichtspunkten modifizierte Forstgesellschaften oder gar Bestände gesellschaftsfremder Holzarten Objekte der Waldbehandlung sind; auch in diesen Fällen haben sich unter den Voraussetzungen eines technisch störungsfreien Betriebes forstliche Eingriffe in den Bestand in erster Linie dem gegebenen Standort und dem biologischen Charakter des Baumbestandes und seiner Einzelindividuen anzupassen. Aber auch hier bedarf es der Kenntnis der natürlichen Zusammenhänge, um einen Maßstab für die Auswirkung der getroffenen technischen Maßnahmen auf die naturgegebenen Produktionsgrundlagen zu haben.

5.2 Waldbauliche Beiträge

Beiträge zu Fragen des Waldbaues im Untersuchungsgebiet sollen nur in dem Umfang erörtert werden, in dem sie sich aus den vorangegangenen Darstellungen ableiten lassen. Sind dem Waldbauer Aufbau, Leistungsfähigkeit und Entwicklungsvermögen der natürlichen Waldgesellschaft bekannt, so kann er entscheiden, ob es unter Berücksichtigung des geforderten Wirtschaftserfolges und der Sicherung der Nachhaltigkeit als dem „Streben nach Dauer, Stetigkeit und Höchstmaß des Holzertragsvermögens“ (RICHTER 1952) gerechtfertigt ist, dem Naturgeschehen zu folgen oder ob und inwieweit es nötig und möglich ist, die Dynamik des Wirkungskomplexes von Standort und Vegetation mit technischen Mitteln in eine bestimmte, gewünschte Richtung zu steuern.

Die Hauptholzart der Muskauer Heide ist nach wie vor die Kiefer. Ihr Anteil an der Gesamtbestockung des Gebietes schwankte von 1862 bis 1936 zwischen 98 und 95,5 % (vgl. Beiheft z. Verw. Bericht 1936/37). Die Standorte, auf denen sie allein als Wirtschaftsholzart in Frage kommt, überwiegen in hohem Maße diejenigen, auf denen den Änbau- und Wirtschaftsmöglichkeiten mit anderen Holzarten ein etwas weiterer Rahmen gesteckt ist. Auf eine gute und leistungsfähige Kiefernwirtschaft muß also stets größter Wert gelegt werden. Dies schließt die Notwendigkeit ein, auch die Produktionskraft degradiertes und primär armer Kiefernstandorte allmählich zu heben. Daneben besteht seit langer Zeit das Bestreben nach einer Auflockerung dieses großen Kieferngebietes, womöglich durch Laubhölzer, um dadurch notfalls einem Umsichgreifen der stets drohenden

Naturkatastrophen, besonders der Insektenkalamitäten und Großwaldbrände, besser entgegenarbeiten zu können und die Krisenfestigkeit des Betriebes zu erhöhen. Die Standorte, die sich für einen erfolgsversprechenden Laubholzanbau eignen, nehmen nur eine verhältnismäßig geringe Fläche ein, sie sollen daher besonders konsequent dem Laubholzanbau oder der Laubholzbeimischung vorbehalten bleiben. Es ergeben sich also drei wichtige Gesichtspunkte für die Waldbaupraxis:

1. Bestmögliche Standortsausnutzung, besonders bestmögliche Ausnutzung der leistungsfähigeren Standorte;
2. Erhöhung der Produktionskraft stark geschädigter oder primär armer Standorte und
3. — soweit mit waldbaulichen Mitteln erreichbar — die Erhöhung der Krisenfestigkeit des Betriebes.

Die produktionschwächsten Ausbildungsformen des *Myrtilloneum* sind der Preiselbeer- und der Heide-Kiefernwald. Die Standorte dieser beiden Untereinheiten sind größtenteils von Natur aus arme, gelegentlich im Untergrund verdichtete Sand- oder Kiesböden, die sehr oft noch durch Streunutzung geschädigt wurden; es treten aber auch Fälle auf, in denen diese Vegetationseinheiten auf an sich besseren, jedoch durch Streunutzung degradierten Standorten vorkommen.

Auf den primär armen Standorten kommt als Wirtschaftsholzart allein die Kiefer in Betracht. Bestockungszieltyp nach WAGENKNECHT (1955) ist der „Kieferntyp“. Wenn schon hier aus wirtschaftlichen Gründen nicht spontane und aufwendige technische Meliorationen erwogen werden, so sollte doch keine Maßnahme unterlassen bleiben, die geeignet ist, die Leistungsfähigkeit der Standorte zu erhalten oder doch allmählich zu verbessern. Nach WIEDEMANN (1942) und WITTTICH (1951) gehören hierzu die Erhöhung des Humusgehaltes, die Schaffung aller Voraussetzungen zur Bildung von Dauerhumus und die Schaffung eines möglichst günstigen und tiefen Wurzelraumes für die Jungpflanzen. Dadurch wird zugleich eine Verbesserung der Sorptions- und Feuchtigkeitsverhältnisse sowie des Stickstoffhaushaltes im Oberboden erreicht. Da die Kiefer herkömmlicherweise vorwiegend im Kahlschlagbetrieb bewirtschaftet wird, wird die künstliche Kiefernkultur mit nachfolgender Bestandespflege auch weiterhin überall dort eine wichtige Rolle spielen, wo sich in älteren Beständen nicht eine allen Erwartungen entsprechende Naturverjüngung einfindet.

Bei der Kultur ist auf eine tiefgreifende Bodenlockerung zu achten. Wo möglich, sollte Vollumbruch angewandt werden. Auf jeden Fall braucht die Kiefern-pflanze sofort die Möglichkeit zur Ausbildung intensiver Tiefwurzeln, damit der Baum im späteren Alter zur Nährstoff- und Wasseraufnahme nicht allein auf das flachstreichende obere Wurzelwerk angewiesen

ist. Die Kulturpflege wird sich im wesentlichen auf die Bekämpfung des Heidekrautes konzentrieren müssen. Im Dickungs- und Stangenholzalter ist zur Erleichterung der Wasserversorgung auf eine angemessene Stammzahlverringering unter Berücksichtigung vorratspfleglicher Prinzipien hinzuwirken.

Als Mischholzarten finden sich in den Kulturen oft Birke und Aspe an. Die Birke kann in einem lockeren Schleier über der Kultur belassen werden, während die Aspe besser entfernt wird, da sie oftmals ziemlich stark ausladet und abgesehen von ihren phytopathogenen Eigenschaften die benachbarten Kiefern unterdrückt.

Weitere Mischhölzer haben vorwiegend biologische Aufgaben. So werden Rot- und Weißerle gelegentlich mitangebaut und in der Regel später, nachdem sie ihre Aufgabe erfüllt haben, durch die aufkommende Kiefer unterdrückt. Auch an die Möglichkeit eines Anbaues der Robinie im Kleinbestand ist zu denken; zusammen mit der Eberesche eignet sie sich örtlich zur Säumung von Wegen und Gestellen.

Unter bestimmten Voraussetzungen findet sich in älteren Beständen des Heide- und Preiselbeer-Kiefernwaldes recht befriedigend Kiefern-Naturverjüngung an. Besonders ist dies dort zu bemerken, wo sich ein Bestand nach mehr oder minder lange geübter Streunutzung regeneriert oder wo ein schwaches Lauffeuer die Bodenflora vernichtet hat. Wo Ansätze einer Kiefern-Naturverjüngung beobachtet werden, lohnt es sich, die entstandenen Verjüngungshorste langsam und planmäßig durch Lockerung des Oberbestandes zu erweitern. Abgesehen davon, daß man dadurch die Bildung geradwüchsiger und feinastiger Kiefernbestände fördert, schafft man durch die Bildung eines vielschichtigen Bestockungsaufbaues auch Windruhe und damit günstige mikrobiologische Verhältnisse in den Beständen.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Verbesserung geschädigter Standorte ist die unbedingte Unterlassung jeglicher Streunutzung und die Belassung allen anfallenden Reisisgs auf dem Boden. Die Forderung nach Unterlassung der Streunutzung wird nach den Erkenntnissen der modernen Standortskunde immer dringlicher (vgl. hierzu u. a. KOPP 1958, S. 24).

Je nach den technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen empfehlen sich verschiedene Meliorationsmaßnahmen. Auf der Freifläche besteht die Möglichkeit eines Zwischenanbaues von Leguminosen oder einer mehrjährigen landwirtschaftlichen Zwischennutzung vor der Neukultur; sie wirken sich neben der Bodenlockerung besonders auf die Stickstoffanreicherung im Oberboden und damit günstig auf das spätere Bestandeswachstum aus (Verengung des C:N-Verhältnisses der Bestandesstreu; vgl. WITTICH 1948 a). Als geeignet für den Waldfeldbau hat sich in der Muskauer Heide der Waldstaudenroggen erwiesen (JAHN 1952; KIENITZ und POLSTER 1952). Eine weitere Maßnahme ist der Anbau von Hilfspflanzen zugleich mit der Kiefernkultur. Abgesehen von beiden Erlenarten sind

Lupine und unter gewissen Bedingungen auch Waldstaudenroggen in der Oberlausitzer Heide hierfür geeignet. KRAUSS (1958) konnte auf einer intensiv durch Vollumbruch, Kalkung und Lupinenanbau meliorierten Fläche in Abteilung 311 des Revieres Schleife eine Nährstoffanreicherung in den Nadeln der zwischenständigen siebenjährigen Kiefern und eine signifikante Verbesserung des Humus nachweisen.

In älteren Beständen wurden beachtenswerte Meliorationserfolge durch Lupinenanbau in Schleife und in einigen Wäldern bei Spremberg erzielt. Der Unterbau von Lupine in älteren Beständen wird nach einer Reihe von Erfahrungen als problematisch angesehen; insbesondere wird vielfach auf die Notwendigkeit guter Bodenvorarbeit und Düngung hingewiesen (VON BREDOW-STECHOW 1961 und die dort zitierte Literatur). Die Erfolge in Schleife und Spremberg indessen zeigen, daß sich hier – wohl begünstigt durch die lokale Einwirkung von Industriekalkstaub (vgl. S. 40) – durch die Aussaat perennierender Lupine Humuszustand und Bestandesentwicklung ohne allzugroßen zusätzlichen Aufwand sehr vorteilhaft verbessern ließen. KRAUSS (a. a. O. S. 33/34) berichtet von den Ergebnissen eines entsprechenden Versuches im Bauernwaldrevier Türkendorf bei Spremberg; hier hatte der Lupinenunterbau eine offenbar anhaltende Steigerung des Durchmesserzuwachses am unterbauten Kiefernbestand zur Folge.

In welcher Weise sich die Bodenflora als Indikator der Humusverhältnisse unter der Einwirkung eines Lupinenanbaues verändern kann, zeigt eine Vegetations-Vergleichsaufnahme im ehemaligen Stadtforst Spremberg (ehem. Abt. 33 a). Hier wurde nach Angaben im Hauptmerkbuch der Forsteinrichtung von 1938 im Jahre 1944 relativ reichlich Lupine ausgesät. Zur Zeit der Aussaat war der Kiefernbestand (IV./V. Bonität) 61 Jahre alt; vereinzelt waren Lärchen beigemischt. Sehr wahrscheinlich hatte auch hier – wie im ganzen Revier – intensiv Streunutzung stattgefunden. In den zehn Jahren bis zur Aufnahme hatte sich die Dauerlupine äußerst freudig entwickelt und beherrschte den Aspekt der Bodenflora nahezu vollständig. Die qualitative Veränderung der Bodenvegetation auf den benachbarten Vergleichsflächen wird aus der Gegenüberstellung zweier Vergleichsaufnahmen deutlich:

	streugenutzt, ohne Lupine	mit Dauer- Lupine
B. <i>Pinus silvestris</i>	5	5
<i>Larix decidua</i>	.	1
F + M. <i>Calluna vulgaris</i>	2.2	+ -1.2
<i>Sieglingia decumbens</i>	+1	+2
<i>Carex pilulifera</i>	+1	1.2
<i>Festuca ovina</i>	+2	+ -1.2
<i>Pleurozium schreberi</i>	2.2	5.5!
<i>Rumex acetosella</i>	+2	.
<i>Thymus serpyllum</i>	+ -1.2	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+2	.
<i>Cladonia div. spec.</i>	+2	.

	streugennutzt, ohne Lupine	mit Dauer- Lupine
<i>Monotropa hypopitys</i>	+2	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2.2	.
<i>Vicia cassubica</i>	1 Horst	.
<i>Pyrola cf. rotundifolia</i>	+2	.
<i>Pyrola secunda</i>	.	+2
<i>Genista pilosa</i>	.	+1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	+2
<i>Hieracium laevigatum</i>	.	+1
<i>Fragaria vesca</i>	.	1.2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	r.1
<i>Hylocomium splendens</i>	.	+1.2
<i>Mycelis muralis</i>	.	+1
<i>Epilobium cf. montanum</i>	.	+1
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	+2
<i>Anthriscus silvestris</i>	.	r.1
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1.1
<i>Lupinus perennis</i>	.	4.5
Jungpflanzen:		
<i>Pinus silvestris</i>	+1	.
<i>Quercus petraea</i>	+1	.
<i>Quercus robur</i>	.	+2
<i>Acer platanoides</i>	.	r.1
<i>Tilia cordata</i>	.	+1

Aufnahmetag: 23. August 1954

Bemerkenswert sind der Rückgang der Heide- und Magerrasenvegetation, sowie das Ankommen von Arten anspruchsvollerer Waldgesellschaften. Bedeutsam ist die starke Ausbreitung des Rotstengelmooses (*Pleurozium schreberi*), das in ähnlicher Weise, wie von WAGENKNECHT (1939) beschrieben, das Heidekraut unterdrückt. Die Höhe der Kiefer auf der unterbauten Fläche betrug zur Zeit der Aufnahme 12–14 m gegenüber 11–12 m auf der nicht unterbauten Nachbarfläche. Die Benadelung der Kiefer war auf der Lupinenfläche dichter und üppiger als auf der unbehandelten Nachbarfläche. Zu bemerken ist noch, daß es sich sowohl in Türkendorf (vgl. KOPP 1958, S. 18) als auch im vorbeschriebenen Fall um lehmnaher Moränenstandorte handelt, die von Natur aus wahrscheinlich Traubeneichenwälder getragen haben.

In der *Myrtillus*-Fazies des Myrtillo-Pinetum liegen die Standorte, auf denen das Bestockungsziel nach WAGENKNECHT (1955) der „Kiefernartyp mit Laubholzunterstand“ sein kann. Die Kiefer bleibt die grundbestandsbildende Holzart. Die zur Zeit beigemischten Laubholzarten (Birke, Traubeneiche, Robinie, Roteiche, örtlich Buche und Hainbuche) haben vorwiegend biologische Funktionen. Für ihre Einbringung haben sich die Ränder der Hochfläche und örtliche Lehmhorizonte als am geeignetsten erwiesen. In einigen Fällen hatte man die Lärche angebaut, die in jüngeren Jahren recht gut wuchs; ihr späteres Verhalten bleibt abzuwarten. Über das Verhalten der Douglasie, die WAGENKNECHT (a. a. O.) auch für diese Standorte noch für geeignet hält, liegen örtlich nur sehr geringe Erfahrungen

vor; entsprechende Versuche bedürfen eines sehr wirksamen Verbiß- und Diebstahlschutzes.

Ganz allgemein empfehlen sich auch im Bereich des Blaubeer-Kiefernwaldes intensive Kulturmaßnahmen, besonders eine gute Bodenlockerung für die Neukultur.

Aber auch für erfolgreiche Kiefern-Naturverjüngung gibt es Beispiele in dieser Untereinheit des Kiefernwaldes. Etwa bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, also bis zu der Zeit, in der die Devastierungen des Waldes begannen, war sie die übliche Verjüngungsform der Lausitzer Kiefernwälder (VON VIETINGHOFF-RIESCH 1961). Nach den örtlichen Erfahrungen, die man nach einigen bis ins ausgehende 19. Jahrhundert zurückreichenden Anläufen (TÄGER 1892) nach 1920 erneut unter dem Einfluß der Dauerwaldbewegung durch Versuche zu sammeln begann, zeigten sich die Standorte der feinerdereichen kiesigen Hochflächen als recht geeignet für einen Naturverjüngungsbetrieb (BRUHM 1921, S. 48). Man rief damals versuchsweise in Altbeständen Kiefern-Naturverjüngung hervor, indem man die Bestandesränder blendersaumartig aufzulichten begann. Darüber hinaus führte man — wohl auch versuchsweise — auf begrenzten, meist eingezäunten Flächen Schirmschläge, die ebenfalls eine gute Kiefern-Naturverjüngung zur Folge hatten. Auch der Laubholzanbau mit Birke, Roteiche, Robinie und auch Traubeneiche war in diesen Gattern möglich; so entwickelten sich hier erfreuliche Mischbestände. Die Versuche, die recht hoffnungsvoll angelaufen waren, wurden infolge der starken Belastung des Betriebes in den Jahren bis 1945 und besonders auch durch die Schäden, die sich 1945 und in den nachfolgenden Jahren einstellten, nicht weitergeführt. Sehr stark kam die Kiefern-Naturverjüngung auf einigen Großbrandflächen der Nachkriegszeit an; auf verschiedenen solcher Flächen erübrigte sich die Neukultur überhaupt, andere erforderten nur geringfügige Nachbesserungen.

Im Bereich des Myrtillo-Pinetum ledetosum leistet der Kiefernreinbestand das höchstmögliche des dort standörtlich zur Zeit Erreichbaren. Berücksichtigt man, daß diese Standorte in der Oberlausitzer Heide nur örtlich begrenzt vorkommen, und daß infolge des feuchtkalten Mikroklimas und des basenarmen Standortes hier jede Holzart zur Rohhumusbildung neigt, also eine Standortverbesserung durch die Holzartenwahl nicht erreichbar ist, so bestehen gegen die Beibehaltung der bisherigen Wirtschaftsform kaum Bedenken. Die Gefahr der Vergrasung oder Verheidung ist verhältnismäßig gering. Als Frostschutz für die Kulturen empfiehlt es sich, die besten Bestandesindividuen als Überhalt im lichten Schirm zu belassen. WITTICH empfiehlt, auf solchen Standorten durch Kalkung die Bedingungen für die Bildung hochwertiger, echter Humusstoffe zu verbessern, um damit eventuell eine Leistungssteigerung zu erzielen (WITTICH a. a. O., 1948 b, S. 56). Eventuell kann danach an den Übergang zu einem der an-

spruchsvolleren Bestockungszieltypen WAGENKNECHTs (a. a. O., 1955) gedacht werden, wie des „Kieferntypes mit Laubholzunterstand“ oder des „Douglasien-Kieferntypes“.

Die Hochmoorstandorte des *Ledo-Pinetum* kommen für die forstliche Bewirtschaftung nur dann in Frage, wenn zwischen Bodenoberfläche und Grundwasserspiegel eine hinreichend tiefe durchwurzelbare Zone besteht, wobei die Baumwurzeln aber noch in der Lage sein müssen, den Grundwasserspiegel zu erreichen. Oftmals ist dies nach künstlicher Entwässerung der Fall, wie sie in den großen Mooregebieten der Oberlausitzer Heide im Laufe etwa der letzten hundert Jahre durchgeführt wurde. Hauptwirtschaftsholzart ist auch hier die Kiefer, obwohl sie bestenfalls nur mittelmäßige Leistungen erreicht. Der Kahlschlagbetrieb ist auf diesen Moorstandorten fehl am Platz, da die Wiederaufforstung von Kahlschlägen – bedingt durch Auffrier-, Spätfrost-, Pfeifengraswuchs- und Schüttegefahr – auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Ist man zu einer großflächenweisen Neukultivierung dieser Standorte gezwungen, wie etwa nach Großbränden, so empfiehlt es sich auf alle Fälle abzuwarten, bis sich die Birke auf der Freifläche eingefunden hat; erfahrungsgemäß tut sie dies rasch und reichlich. Erst unter ihrem Schirm kann eine Kiefernbestandsbegründung erfolgreich in Angriff genommen werden. Als sicherstes Verfahren hat sich dabei die Pflanzung auf möglichst kleine, mit Sand gefüllte Pflanzplätze bewährt. Direkt in den Moorboden – besonders auf zu große Pflanzplätze – gepflanzte Kiefern froren im Winter fast stets aus. Die Sandloch-Kulturen sind durch das Anfahren und Austragen des Sandes sehr aufwendig an Geld und Arbeitskräften und können daher auf großen Flächen kaum noch ausgeführt werden. Günstiger verfährt man, wenn es gelingt, Kiefern-Naturverjüngung hervorzurufen. Einige Ansatzpunkte hierzu in Abteilung 128 zeigen, daß dies möglich ist, wenn – ähnlich wie im Kiefern-Fichten-Wald – Verhagerungsstellen entstehen, an denen das reichlich wuchernde Heidelbeerkraut abstirbt und einer dünnen Preiselbeerdecke weicht. Gelingt es, diese Verjüngungshorste in hiebsreifen Beständen durch Lichtstellung des Oberholzes planmäßig zu erweitern, so ist viel gewonnen. Auf den Großbrandflächen der Nachkriegszeit hat sich die Kiefer unter der Birke, wenn auch anfangs nur sehr lückig, verjüngt.

BRUHM hielt diese Mooregebiete zur Kiefernachzucht für ungeeignet und schlug einen Holzartenwechsel vor (a. a. O., 1921). So begann man, unter einem aufgelichteten Kieferschirm die Fichte auf die Moore zu pflanzen. Bis jetzt befriedigt ihr Wachstum durchaus; ein solcher Fichtenunterbaubestand in Abteilung 129 war zur Zeit der Untersuchung mit 25 Jahren bis zu 9 m hoch, entsprach also der I. bis I./II. Bonität der Fichtenertragstafel für mäßige Durchforstung; allerdings fehlen im Untersuchungsgebiet Bilder, die Aussagen über das spätere Verhalten der Fichte

auf den Mooren zulassen. Selbstverständlich dürfen auf diesen Standorten — wie es auch KRAHMER (1943) betont — nur spätreibende Tieflandfichten angebaut werden.

Für den Bereich des *Molinio-Piceetum* gibt es verschiedene waldbauliche Behandlungsmethoden. Bei allen ist zu beachten, daß die Standorte dieser Gesellschaft spätfrost- und schüttegefährdet sind. Den Weg einer naturnahen Bewirtschaftung zeigt der bereits mehrfach erwähnte „Urwald“ am Jagdschloß, wo ein ständiger Wechsel in der Vorherrschaft zwischen Fichte und Kiefer stattfindet. Der natürliche Aufbau dieser Waldgesellschaft wurde bereits geschildert. Den Oberbestand bilden Fichte und Kiefer. Die Fichte verjüngt sich sowohl unter eigenem Schirm als auch unter der Kiefer; gegen Spätfröste ist sie einmal als Lokalklimarasse weitgehend gefeit, zum anderen aber auch durch den Schirm der Altbäume gesichert. Die Kiefer dagegen findet nur an solchen Stellen Keimungsmöglichkeiten, wo ihr die Bodenflora keine zu starke Konkurrenz bereitet, d. h. einmal unter nicht zu dicht stehenden Altfichten und zum anderen an örtlich entstandenen Hagerrändern. Hier erwächst sie sehr zügig in einer geraden, mehr oder minder feinastigen Form; einen gewissen Schirmdruck verträgt sie auf dem feuchten Standort anscheinend ohne weiteres. Allerdings ist sie wegen ihrer Empfindlichkeit gegen Graswuchs (schlechtes Keimbett, Schüttegefahr) gegenüber der Fichte im Nachteil.

Will man ihr das Fortkommen erleichtern, so ist man gezwungen, künstlich die ihr zusagenden Hagerränder zu schaffen, d. h. Anhiebe von Süden oder Südwesten her vorzunehmen.

Notwendig ist es, die Stieleiche wieder auf diese Standorte zu bringen. TÄGER schlug 1892 dafür die Einpflanzung starker Eichenheistern vor, ein Verfahren, das sich trotz mancher Einwände, die dagegen erhoben wurden, bis in die jüngste Zeit hinein als das sicherste erwiesen hat, um diese Holzart wieder in die Wälder der Oberlausitz einzubürgern; zur Aufschließung der zahlreichen wechselfeuchten und grundnassen Lehm- und Tonstandorte wird man auf sie nicht verzichten können.

Eine Kahlschlagbewirtschaftung der Fichten-Kiefernwaldstandorte bringt Komplikationen mit sich. Nach dem Abtrieb ist auf den grundwasser-nahen Standorten mit einer erheblichen Ausbreitung des Adlerfarnes, auf den übrigen mit starkem Graswuchs zu rechnen, was große Pflegekosten verursacht. Immerhin gehört der Kiefernreinbestand dieser *Molinio-Piceetum*-Standorte zu den massenreichsten Holzproduktionsverfahren und liefert die stets reichlich benötigten Massensortimente (Bauholz, Schwellen, Rammpfähle u. dgl.). Auch der Fichtenreinbestand liefert hohe Massen, kann aber besonders wegen der Windwurfgefahr nur kleinflächig begründet werden. Auf allen staunassen Standorten dieser Gesellschaft besteht nach Kahlabtrieb stets die Gefahr der Versumpfung. Ist der Kahlschlag hier

aus besonderen Gründen (etwa nach Brand) nicht zu umgehen, so sollte wegen der Versumpfungsgefahr auf jeden Fall die Stockrodung und das Sprengen der Stöcke unterbleiben! Als Folgen solcher Maßnahmen können sich sehr leicht Flatter- und Knäuelbinse ausbreiten und unüberwindliche Kulturhindernisse werden.

Es bleibt in solchen Fällen nur übrig, auf die seit ältester Zeit ausgeübte Rabattenkultur zurückzukommen, um einer Vernässung der Kulturen vorgreifen zu können. Auf solchen Rabattenkulturen ist auch die Stieleiche erfolgreich einzubringen. Der Kulturpflege (Grasausschneiden, Schüttelebekämpfung) ist auch hier besondere Beachtung zu zollen.

Quellige Hochflächenränder, an denen das Grundwasser noch einigermaßen kalkreich ist, sind die natürlichen Standorte der Weißtanne in der nördlichen Oberlausitz. Soweit diese Standorte für die Holzherzeugung noch zur Verfügung und in Zukunft nicht unter Raucheinwirkung der Industrie stehen, sollte man versuchen, sie hier wieder anzusiedeln.

Die Standorte des *Calamagrostido-Quercetum* gewähren im Bereich des Untersuchungsgebietes die relativ weitesten Möglichkeiten in der Holzartenwahl. Vor allem sind sie die geeignetsten Standorte zum Laubholzanbau. Von Natur aus herrschen Traubeneiche und Kiefer vor; beide Holzarten zeigen starke Tendenz zur Naturverjüngung im horstweisen Wechsel. Die Traubeneiche wächst sehr langsam und liefert bei geeigneter Schaftpflege im Alter von 200 bis 300 Jahren Furnierstämmen. Auch die Kiefer wächst, steht sie in jungen Jahren ausreichend dicht und unter lichtem Schirm, zu qualitativ hochwertigen Stämmen heran. Wirtschaftlich befriedigt die natürliche Struktur, die durch die Vorherrschaft der beiden Lichtholzarten Eiche und Kiefer bestimmt wird, nicht, da eine wertmindernde Ästigkeit der Eichen oft unvermeidbar ist (KRAHL-URBAN 1951). Gelingt es nicht, in unterholzreichen Traubeneichen-Naturverjüngungsbeständen die Schaftpflege der älteren Eichen durch den nachdrängenden Eichenjungwuchs vollziehen zu lassen, was gelegentlich, aber wohl nur selten möglich ist, so müssen schattenertragende Holzarten wie Winterlinde oder Hainbuche unterbaut werden, entsprechend dem „Traubeneichen-Linden-Hainbuchentyp“ nach WÄGENKNECHT (1955) oder dem „Traubeneichen-Kieferntyp“ nach KRAHL-URBAN (a. a. O.). Der „Traubeneichen-Buchentyp“ WÄGENKNECHT's scheidet aus geographischen Gründen und wegen der geringen Leistung der Buche aus. Dagegen verspricht der Anbau der Lärche im „Lärchen-Laubholzttyp“ und wohl auch der Roteiche im „Roteichen-Linden-Hainbuchentyp“ gute Erfolge. Auch der Anbau der Douglasie könnte auf diesen Standorten erfolgreich sein, allerdings liegen aus dem Untersuchungsgebiet noch kaum Erfahrungen darüber vor. Sehr wichtig ist für alle Kulturen und Naturverjüngungsbestände im Bereich des ohnehin kleinflächig verbreiteten *Calamagrostido-Quercetum* der Schutz gegen das Wild. Der Umfang aller

Kulturen mit Laubhölzern oder Fremdholzarten wird von der Möglichkeit eines wirksamen Zaunschutzes sehr wesentlich mitbestimmt werden.

Auf den Standorten der *Erica*-Kiefernforsten zeigten die meisten waldbaulichen Bemühungen bisher kein befriedigendes Ergebnis. Die Böden sind entweder dauernd feucht oder vernässen stark, sie sind bindig, aber äußerst humusarm. Die Kiefer wächst sehr schlecht, und von anderen Holzarten kommt höchstens noch die Birke spärlich voran. Als der geeignetste Schritt, diese Flächen wieder in Kultur zu bringen, erscheint die landwirtschaftliche Zwischennutzung; dies gilt ganz besonders für die stau-nassen Standorte (WITTICH 1948 a). Allerdings scheiterten die in dieser Richtung unternommenen Versuche vielfach an der Humusarmut der Böden. Die Streuproduktion von Bestand und Bodenflora ist gering, und an eine künstliche Aufbringung organischen Dunges ist unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse nicht zu denken. Gegebenenfalls wäre ein Einbringen und Einarbeiten von Wald- und Hochmoortorf unter gleichzeitiger Kalkdüngung und Leguminosenanbau (Pferdebohnen, Lupine) zu versuchen. Sofern nicht die Gefahr eines all zu hohen Grund- oder Stauwasseranstieges besteht, könnten unter Beibehaltung der Gründüngung und nach zusätzlichen Gaben von Kali und Phosphorsäure Kartoffeln angebaut werden, die eine ständige Bodenlockerung verlangen. Das Hauptziel muß aber in all diesen Fällen die forsttechnische Bodenmelioration sein. Vielleicht gelingt es so, im Laufe mehrerer Jahre diese bisher nur wenig hoffnungsvollen Standorte für den Anbau wurzelintensiver Holzarten, besonders der Stieleiche, vorzubereiten und wieder der Holzherzeugung dienstbar zu machen.

5.3 Naturschutzaufgaben

Wenn auch die Grundsätze einer standortgerechten Waldbehandlung weithin anerkannt sind, so ist doch ihre praktische Anwendung in großem Maße von der Kenntnis der natürlichen Lebensvorgänge in den Waldbiogeozöosen und vom Wissen um die Wechselbeziehungen zwischen Standort und Bestand abhängig. In dieser Hinsicht aber ist unser Wissen vielfach noch unzureichend. Zur Klärung dieser Fragen, besonders zur Klärung der vielfältigen biologischen Beziehungen zwischen allen Gliedern der einzelnen Waldbiogeozöosen, bedarf es noch umfangreicher Beobachtungen und Untersuchungen in möglichst naturnahen und auf längere Zeit unberührten Beständen, die zu Naturschutzgebieten erklärt werden. Im Untersuchungsgebiet bestehen seit kurzer Zeit zwei derartige Reservate: das Naturschutzgebiet *Urwald* am Jagdschloß mit den Biogeozöosen des *Molinio-Piceetum*, des *Calamagrostido-Querquetum* und zum geringen Teil auch des *Myrtillo-Pinetum*, und das Naturschutzgebiet *Eichberg* in Abteilung 107 mit einem Ergänzungsbestand des *Calamagrostido-Querquetum*. Eingeleitet ist das Verfahren zur Unterschutzstellung von Bestän-

den des Ledo-Pinetum im Altteicher Moor (Abt. 128 und 129), des Verlandungshochmoores der Großen Jeseritzen in Abt. 111 und von naturnahen Beständen des Myrtillo-Pinetum in Abteilung 309 und 310 des Reviers Schleife.

Die ersten Arbeiten in diesen Schutzgebieten bestehen in einer gründlichen Inventur, die als Grundlage für alle weiteren Untersuchungen auf biologischem und ökologischem Gebiet dienen soll. Ein Teil der Flächen wird als Naturwaldzelle unberührt von jedem menschlichen Eingriff bleiben, der Rest wird so behandelt, daß die natürliche Baumarten- und Florenkombination weitgehend erhalten bleibt, wobei abgehendes oder abgestorbenes und noch verwertbares Material genutzt wird.

Zusammenfassung

Auf der Grundlage vegetationskundlicher, standörtlicher und reviergeschichtlicher Untersuchungen wird ein typischer Komplex von Waldgesellschaften im Kieferngebiet der Muskauer Heide monographisch bearbeitet.

Das Gebiet liegt im Bereich altpleistozäner Ablagerungen des Oberlausitzer Flachlandes. Das Klima ist subkontinental; vereinzelt kommen Standorte mit subatlantisch orientiertem Kleinklima vor. Die Böden sind in ihrer Entwicklung sehr weit fortgeschritten und – abgesehen von den Torfböden – durchweg mehr oder minder stark podsoliert.

Über die ältere Reviergeschichte in der Umgebung eines größeren Moor-komplexes im Untersuchungsgebiet gibt ein Pollendiagramm, bearbeitet von H. M. MÜLLER, Auskunft. Es erlaubt die Verfolgung der Waldentwicklung von der älteren Tundrenzeit bis zur Gegenwart. Schriftliche Quellen, die über die Bestockungsentwicklung der letzten Waldgenerationen Auskunft geben können, reichen nur bis ins 18. Jahrhundert zurück. Anschließend an bestockungsgeschichtliche Untersuchungen werden die Bewirtschaftung der Forsten, Forstschäden und die Geschichte des Jagd-schlusses und seiner Umgebung dargestellt. Die standörtliche Differenzierung des Gebietes spiegelt sich auch in der Verteilung geographisch verschieden orientierter Pflanzenarten wider. Unter ihnen werden die atlantischen, die nord-, mittel- und südosteuropäischen Arten sowie die Arten mit regional montaner Verbreitung besonders behandelt.

Die Waldgesellschaften sind nach den Prinzipien der Artengruppenkombination gegliedert. Folgende Einheiten werden dargestellt:

1. Zwergstrauch-Kiefernwald (Myrtillo-Pinetum) mit vier Untereinheiten;
2. Hochmoor-Kiefernwald (Ledo-Pinetum);
3. Kiefern-Fichtenwald (Molinio-Piceetum) mit drei Subassoziationen;
4. Waldreitgras-Kiefern-Traubeneichenwald (Calamagrostido-Quercetum);

5. *Molinia*-Kiefernbestände als Forstgesellschaften unter besonderer Hervorhebung des *Erica tetralix*-Kiefernforstes.

Jeder Beschreibung einer Vegetationseinheit sind Beschreibungen und Analysenwerte charakteristischer Bodenprofile angefügt. Die Vegetationsuntersuchungen werden durch Bewurzelungsstudien der natürlichen Holzarten und durch orientierende Ertragsuntersuchungen an der Kiefer sowie durch eine tabellarische und bildliche Zusammenfassung der synoptisch erfaßbaren Zusammenhänge abgerundet.

Beiträge zu Problemen des Waldbaues, die sich aus den vorangegangenen Untersuchungen ableiten lassen, sowie Bemerkungen zu den Aufgaben wissenschaftlicher Naturschutzarbeit im Untersuchungsgebiet beschließen die Abhandlung.

Literatur

- Graf VON ARNIMSche Waldgutstiftung Standesherrschaft Muskau: Beihefte zu den Verwaltungsberichten 1932/33 bis 1936/37.
- BERG, G. (1933): Die geologisch-agronomischen Verhältnisse des Versuchs- und Lehrgutes Heidehof bei Rothwasser OL. — Abh. Naturf. Ges. Görlitz 32, 1, S. 53–72.
- BERMANN, F. (1929): Versuch einer forstlichen Standortskartierung in einem Revier der niederschlesischen Heide. — Dipl.-Arb. Tharandt; Mskr. n. p.
- (1931): Forstliche Standortskartierung eines Revieres der Niederschlesischen Heide. — Thar. Forstl. Jahrb. 82, 7, S. 497–544.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. — 2. Aufl. Wien, 1951.
- BREDOW-STECHOW, W. VON (1961): Lupinen-Unterbau in älteren Beständen. — Allg. Forstszchr. 16, 47, S. 669–671.
- BRUHM, W. (1921): Die Kiefer im Vereinsgebiet mit besonderer Berücksichtigung der neuzeitlichen Waldbaubewegungen. — Jahrb. Schles. Forstverein f. 1921. S. 33–53.
- (1927): Die Forstwirtschaft in der preußischen Oberlausitz. — In STEIN, E.: Monographien deutscher Landschaften, Bd. II. — Berlin-Friedenau, 1927.
- BUCHWALD, K. (1951): Bruchwaldgesellschaften im Großen und Kleinen Moor Forstamt Danndorf (Drömling). — Angewandte Pflanzensoziologie 2. Stolzenau (Weser).
- CLEMENT (1872): Die Forsten der Standesherrschaft Muskau. — Jahrb. Schles. Forstverein f. 1871. S. 257–293.
- DENGLER, A. (1912): Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteldeutschland. — II. Die Horizontalverbreitung der Fichte (*Picea excelsa* Lk.). III. Die Horizontalverbreitung der Weißtanne (*Abies pectinata* D. C.). Neudamm, 1912.
- DIETRICH, H. (1958): Untersuchungen zur Morphologie und Genese grundwasserbeeinflusster Sandböden im Gebiet des norddeutschen Diluviums. — Archiv f. Forstwesen 7, 8, S. 577–640.
- EHWALD, E. (1951): Leitsätze der Versuchsabteilung für forstliche Standortskartierung Jena. Mskr. n. p.
- ELZE, K. (1932): Hydrologische Untersuchungen im Breslau-Magdeburger Urstromtal. — Das Braunkohlenarchiv 35, Halle (S.).

- FIRBAS, F. (1949 und 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band I und II. — Jena, 1949 und 1952.
- GENIESER, K. (1955): Ehemalige Elbeläufe in der Lausitz. — *Geologie* 4, 3, S. 223–279.
- (1957): Probleme der Eiszeitforschung im nordsächsischen Raum. — *Heimatkundl. Blätter* 3, 2, S. 122–132.
- GRAEBNER, P. (1925): Die Heide Norddeutschlands. — 2. Aufl. Leipzig, 1925.
- GRANLUND, E. (1925): Några Växtgeografiska Regiongränser. — *Geogr. Annaler* 7, S. 81–103.
- GROSDOW, B. W. (1940): Kiefernwaldtypen der Gebiete von Orel und Smolensk. — In SHILKIN: Kiefer des Brjansker Waldmassivs (Bd. II und III der Mitteilungen des Brjansker Forstinstitutes), Brjansk (russ. m. dt. Zsfg.).
- GROSSER, K. H. (1954): Forstliche Vegetations- und Standortsuntersuchungen in der Oberlausitzer Heide und an den natürlichen Fichten-vorposten der südlichen Niederlausitz. — Diss. Berlin-Eberswalde; Mskr. n. p.
- (1955 a): Vegetationsuntersuchungen an Heidemooren und Heidesümpfen in der Oberförsterei Weißwasser (Oberlausitz). — *Wiss. Z. Univ. Berlin, math.-nat. Reihe* 4, 5, S. 401–415.
- (1955 b): Die standortbildenden Elemente und das Waldbild in der nördlichen und östlichen Oberlausitz. — *Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 34, 2, S. 81–143.
- (1956 a): Die Vegetationsverhältnisse an den Arealvorposten der Fichte im Lausitzer Flachland. — *Archiv f. Forstwesen* 5, 3/4, S. 258–295.
- (1956 b): Landschaftsbild und Heidevegetation in der Lüneburger und der Lausitzer Heide. — *Abh. u. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 35, 1, S. 77–109.
- GROSSER, S. (1714): Lausitzische Merckwürdigkeiten. — Leipzig und Budisin, 1714.
- HARTMANN, F. K. (1934): Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Norddeutschland. — *Silva* 22.
- HEINRICH, F. (1942): Ein Beitrag zur Bestimmung der minimalen Wasserkapazität. — *Z. Pflanzenern., Düngung, Bodenkd.* 26.
- HEMPEL, W. (1961): Ein bemerkenswerter Wiederfund für die Flora der Oberlausitz: *Deschampsia setacea* (Huds.) Richter. — *Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N. F.* 3, S. 135–137.

- HERR, O. (1940): Aus Natur und Museum. B. Botanik: *Geranium bohemicum* L. — Abh. Naturf. Ges. Görlitz 33, 2, S. 88.
- HESMER, H., und J. MEYER (1939): Waldkarten als Unterlagen waldbaulicher Planung. — Hannover, 1939.
- HILF, H. H. (1927): Studien über die Wurzel-Ausbreitung von Fichte, Buche und Kiefer, in geschlossenen älteren Beständen, insbesondere auf Sandböden. — Hannover, 1927.
- HUECK, K. (1936): Pflanzengeographie Deutschlands. — Berlin, 1936.
- JAHN, E. (1952): Die Verheidung unserer Lausitzer Sandböden und geeignete Gegenmaßnahmen. — Der Wald 2, 9, S. 275—277.
- KIENITZ, E., und H. POLSTER (1952): Die Eignung der Hauptbodenarten des Landes Sachsen für den Waldfeldbau mit Waldstaudenroggen. — Archiv f. Forstwesen 1, 1/2, S. 23—30.
- KLIX, W., und H. D. KRAUSCH (1957): Das natürliche Vorkommen der Rotbuche in der Niederlausitz. — Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat. Reihe 4, 1, S. 5—27.
- KNOTHE, H. (1925): Die Niederschlesisch-Lausitzer Heide. — Beiträge zur Schlesischen Landeskunde (XXI. Deutscher Geographen-Tag 1925). S. 117—160.
- KOPP, D. (1956): Standortkundliche und vegetationskundliche Grundlagen für die Umwandlung eines märkischen Kiefernrevieres. — Berlin, 1956.
- (1958): Beurteilung der Meliorationswürdigkeit von Waldstandorten im norddeutschen Diluvialgebiet. — Forst und Jagd, Sonderheft „Waldbodenmelioration II“, S. 14—24.
- , und H. HURTTIG (1960): Zur Weiterentwicklung der Standortgliederung im Norddeutschen Tiefland. — Archiv f. Forstwesen 9, 5, S. 387 bis 486.
- KRAHL-URBAN, J. (1951): Eichen-Betriebszieltypen. — Forstw. Centralbl. 70, S. 553—566.
- KRAHMER, M. (1943): Holzwuchs auf Moorboden. — Berlin, 1943.
- KRAUSS, H. H. (1958): Die Methodik der Meliorationsmaßnahmen im norddeutschen Diluvialgebiet. — Forst und Jagd, Sonderheft „Waldbodenmelioration II“, S. 24—34.
- KUBIENA, W. L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. — Stuttgart, 1953.
- KUNDLER, P. (1956): Beurteilung forstlich genutzter Sandböden im nordostdeutschen Tiefland. — Archiv f. Forstwesen 5, 9/10, S. 585—672.

- LAATSCH, W. (1934): Die Bodentypen um Halle (Saale) und ihre postdiluviale Entwicklung. — Diss. Dessau
- (1957): Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. — 4. Aufl. Dresden und Leipzig, 1957.
- LESKE, N. G. (1785): Reise durch Sachsen. — Leipzig, 1785.
- LIBBERT, W. (1933): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Stau-
beckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74, S. 229–348.
- MATUSZKIEWICZ, W. (1962): Zur Systematik der natürlichen Kiefern-
wälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 9, S. 145–186.
- MEUSEL, H. (1943): Vergleichende Arealkunde. Bd. I und II. — Berlin-Zehlendorf, 1943.
- (1958): Erläuterungen zu Blatt 4 „Flora und Vegetation“ im Mitteldeutschen Heimatatlas. — Ber. z. Deutschen Landeskunde 19, 2.
- , und Arbeitsgemeinschaft mitteldeutscher Floristen (1953/54 bis 1960): Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen 7. bis 9. Reihe. — Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. Reihe 3, 1, S. 11–49; 5, 2, S. 297–334; 9, 1, S. 165–224.
- MILITZER, M. (1940): Flora der Oberlausitz einschließlich des nordöstlichen Böhmens, 5. Teil. — Abh. Naturf. Ges. Görlitz 33, 2, S. 15–67.
- MOESE, O. (1937): Stau und Föhn als Haupteffekte für das Klima Schlesiens. — Veröff. Schles. Ges. f. Erdkunde 23.
- MÜLLER-STOLL, W. R., und H. D. KRAUSCH (1957): Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen. — Erste Reihe. — Wiss. Z. Päd. Hochsch.-Potsdam, math.-nat. Reihe 3, 1, S. 63–92.
- OBERDORFER, E. (1949): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. — Stuttgart/Ludwigsburg, 1949.
- PASSARGE, H. (1956 a): Die Wälder des Oberspreewaldes. — Archiv f. Forstwesen 5, 1/2, S. 46–95.
- (1956 b): Die Wälder von Magdeburgerforst (NW-Fläming). — Wiss. Abh. DAL 18. — Berlin.
- (1958): Vergleichende Betrachtung über das soziologische Verhalten einiger Waldpflanzen. — Archiv f. Forstwesen 7, 4/5, S. 302–315.
- (1961): Beobachtungen über Pflanzengesellschaften der Moore im Bezirk Gdansk (Danzig). — Feddes Rep. Beih. 139/5, S. 233–250.

- POHL, R. (1924): Heimatbuch des Kreises Rothenburg OL. — Weißwasser, 1924.
- PRACHIN, M. I. (1930): Die Pflanzengesellschaften im Westteil des Kreises Mosyr. — Matar'jaly da wywutschen'nja fljory i fauny Bjelarusi 5, S. 1—136. Minsk (weißrussisch).
- PREISING, E. (1943): Die Waldgesellschaften des Warthe- und Weichsellandes. — Arbeiten aus der Zentralstelle für Vegetationskartierung des Reiches. Mskr. n. p.
- (1950): Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2, S. 33—42.
- PRESSLER, M. R. (1869): Forstliches Hülfsbuch für Schule und Praxis. — Dresden, 1869.
- REINHOLD, F. (1939): Versuch einer Einteilung und Übersicht der natürlichen Fichtenwälder (*Piceion excelsae*) Sachsens.— Thar. Forstl. Jahrb. 90, S. 229—271.
- RICHTER, A. (1952): Aufgaben und Methodik gegenwartsnaher Forsteinrichtung. — Archiv f. Forstwesen 1, 1/2, S. 31—46.
- ROTHMALER, W. (1952): Exkursionsflora. — Berlin, 1952.
- RUBNER, K. (1932): Das ursprüngliche Areal der Fichte in Europa. — Beih. Bot. Centralbl. 49 (Ergänzungsband; Festschrift DRUDE), S. 396—407.
- RÜHL, A. (1936): Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti. — Ann. soc. reb. nat. invest. in Univ. Tartuensi const. 42, 3—4, S. 245—333.
- (1960): Über die Waldgesellschaften Estlands. — Ann. soc. litt. Estonicae in Suecia 3, S. 44—55.
- SCAMONI, A. (1956): Standortkundliche und pflanzensoziologische Verhältnisse im Lehrrevier Eberswalde. — Eberswalde, 1953; Wege zu standortgerechter Forstwirtschaft. — Radebeul, 1956.
- (1958): Natürliche Waldgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. — Archiv f. Forstwesen 7, 2, S. 89—104.
- (1960): Waldgesellschaften und Waldstandorte. — 3. Aufl. Berlin, 1960.
- (1961): Der märkische Kiefern-Traubeneichenwald (*Calamagrostido-Quercetum*) als pflanzengeographische Erscheinung. — Archiv f. Forstwesen 10, 3, S. 270—307.
- , und H. PASSARGE (1959): Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. — Archiv f. Forstwesen 8, 5, S. 386—426.

- SCHMID, G. V. (1839): Handbuch aller seit 1560 bis auf die neueste Zeit erschienenen Forst- und Jagd-Gesetze des Königreiches Sachsen. Erster Theil: Forst-Gesetze. — Meißen, 1839.
- SCHMIDT-REDER, O. (1882): Urkunde über den Verkauf der Herrschaft Muskau vom 17. November 1597. — *Otia Lusatica* 2, S. 61–68.
- SCHULENBURG, A. FR. Graf VON DER (1951): Provenienzfragen bei Zellstoffhölzern. — *Allg. Forstzshr.* 6, 2, S. 14–16.
- (1953): Die spättreibende Tieflandfichte. — *Forstarchiv* 24, 8, S. 196–198.
- SCHÜTZE, TH. (1936): Die montanen Pflanzenarten im Mittellausitzer Bergland. — *Isis Budissina* 13, S. 102–116.
- STASZKIEWICZ, J. (1958): Les associations du pin sylvestre de „Bory Nowotarskie“. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 3, 2, S. 105–129 (poln. m. frz. Zsfg.).
- STEFFEN, H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. — Jena, 1931.
- TÄGER, FM. (1892): Unter welchen Verhältnissen empfiehlt es sich, im Vereinsgebiete den Kahlschlagbetrieb im Hochwald aufzugeben und welche Hiebsmaßregeln sollen an dessen Stelle treten? — *Jahrb. Schles. Forstverein* f. 1892, S. 73–85.
- THUN, R., R. HERRMANN und E. KNICKMANN (1955): Die Untersuchung von Böden. Methodenbuch Bd. 1. — 3. Aufl. Radebeul, 1955.
- TROLL, C. (1925): Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. — *Freie Wege vergleichender Erdkunde*. DRYGALSKI-Festgabe. S. 307–335.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3 (Sonderabdruck).
- VETTER, H. (1937): Lagerstätten-Untersuchung der Standesherrschaft Muskau. — *Deutsches Forschungsinstitut für Steine und Erden Köthen/Anhalt*. Mskr. n. p.
- VIETINGHOFF-RIESCH, A. Frh. VON (1961): Der Oberlausitzer Wald. — Hannover, 1961.
- WAGENKNECHT, E. (1939): Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung nach Streunutzung in einem märkischen Kiefernrevier. — *Z. Forst- und Jagdwesen* 71, 2, S. 59–78.
- (1955): Bestockungszieltypen für das nordostdeutsche Diluvium. — *Archiv f. Forstwesen* 4, 1, S. 11–65.
- WALDENBURG, I. (1934): Die floristische Stellung der Mark Brandenburg. — *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 75, 1, S. 1–80.

WIEDEMANN, E. (1942): Die schlechtesten ostdeutschen Kiefernbestände. — Berlin, 1942.

WITTICH, W. (1942): Natur und Ertragsfähigkeit der Sandböden im Gebiete des norddeutschen Diluviums. — Z. Forst- u. Jagdwesen **74**, 1/2, S. 1–42.

— (1948 a): Landwirtschaftliche Zwischennutzung im Walde. — Hannover, 1948.

— (1948 b): Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. — 2. Aufl. Hannover, 1948.

— (1951): Der Einfluß der Streunutzung auf den Boden. — Forstw. Centralbl. **70**, S. 65–92.

WOHLFAHRT, E. (1953): Waldkunde. — Radebeul und Berlin, 1953.

WOITSCHACH (1889): Bericht über einige Moore Niederschlesiens. — 66. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1888. Breslau.

WOLDSTEDT, P. (1954 a): Das Eiszeitalter. — 2. Aufl. Stuttgart, 1954.

— (1954 b): Saaleeiszeit, Warthestadium und Weichseleiszeit in Nord-Deutschland. — Eiszeitalter und Gegenwart **4/5**.

Forstakten

Aus dem Bestand des sächsischen Landesarchivs Bautzen: Acte der Ständeherrschaft Muskau Nr. 989 Rep. II, Sect. II, Cp. I, Nr. 36; 1821.

Betriebsplan für das Stadtforstrevier Spremberg für die Zeit vom 1. 7. 1938 bis 30. 6. 1948.

Wirtschaftsplan der Oberförsterei Weißwasser 1925 bis 1934 und 1935 bis 1944.

Zusammenstellung von Klimazahlen

Reichsamt für Wetterdienst: Klimakunde des Deutschen Reiches. Bd. II; Tabellen. — Berlin, 1939.

Meteorologischer und Hydrologischer Dienst der DDR: Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901–1950); 1. Lieferung 1955. — Berlin, 1955.

Karten und Atlanten

SCHENK, P. (1759): Geograph. Delineation des zu den Kuhr Saechsischen Landen gehörigen Marggraftums Ober-Lausitz...; Amsterdam, 1759.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern; herausgegeben von der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin:

Blatt Nochten (Mbl. 4553); bearb. von HOFFMANN 1931; Mskr. n. p.

Blatt Spremberg (Lieferung 247); bearb. 1924 von KEILHACK und H. HESS von WICHENDORFF.

Blatt Weißwasser (Lieferung 266); bearb. 1928 von R. CRAMER.

Klima-Atlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik; herausgegeben vom Meteorologischen und Hydrologischen Dienst der Deutschen Demokratischen Republik. — Berlin, 1953.

Forstkarten

Generalkarte der Standesherrschaft Muskau. — Aufgenommen 1822 bis 1828, gezeichnet 1830/1831 „unter der Direction des Fürstlichen Forstmeisters DITTIG“; Maßstab 1 : 25 000 (2000 Rheinl. Ruthen; 250 Ruthen auf einen Decimal Zoll).

Handkarte der Stadtforst Spremberg; Zustand vom 1. 7. 1938. — Angefertigt von der Forstabteilung der Landesbauernschaft Kurmark.

Spezialkarten (Forstgrundkarte) der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Revierteile des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Weißwasser im Maßstab 1 : 5000 (ständig auf den neuesten Stand berichtigt).

Anschrift des Verfassers:

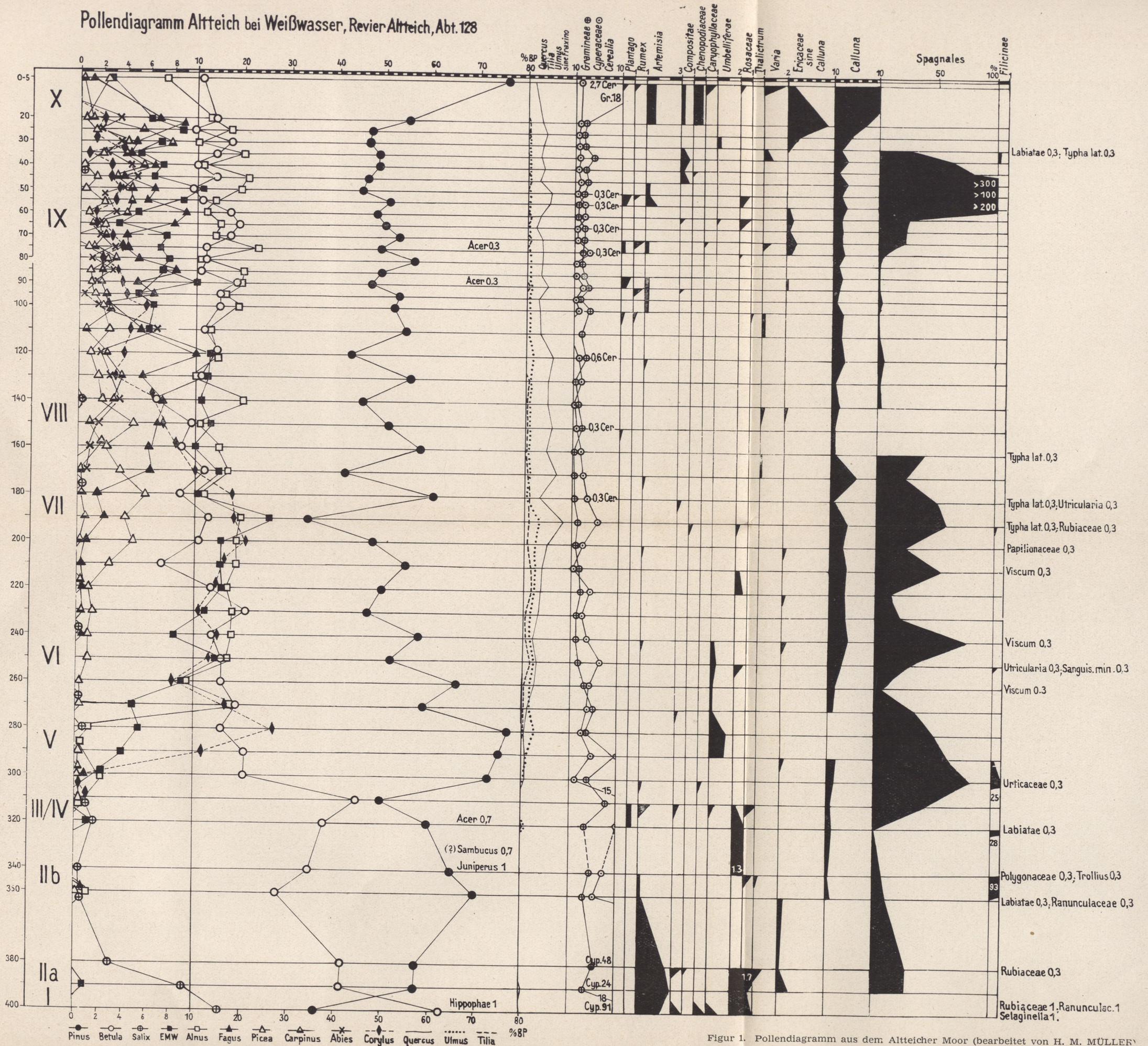
Dr. K. H. Großer

Leiter der Zweigstelle Potsdam des Institutes für Landesforschung und Naturschutz Halle (S.)

Potsdam - Babelsberg

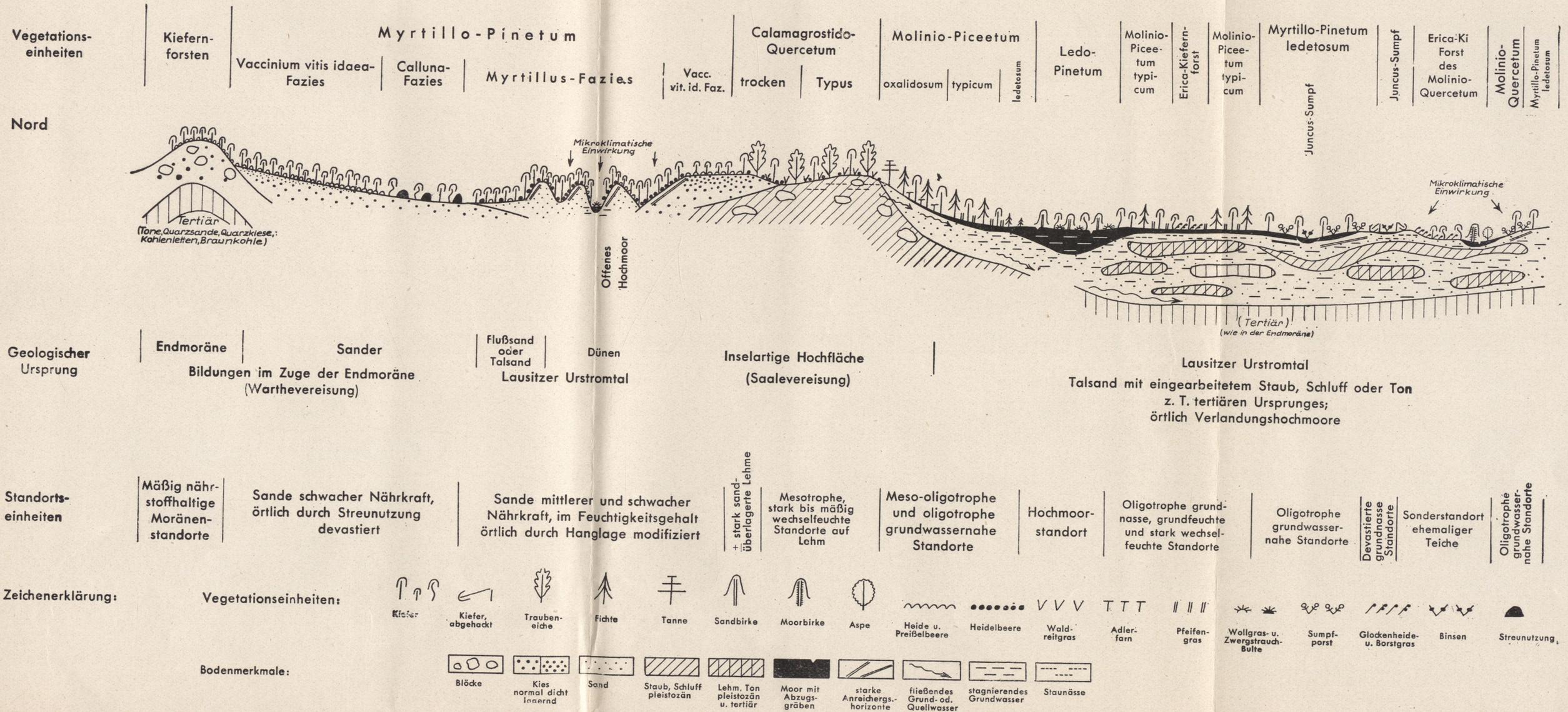
Wichgrafstraße 6

Pollendiagramm Altteich bei Weißwasser, Revier-Altteich, Abt. 128



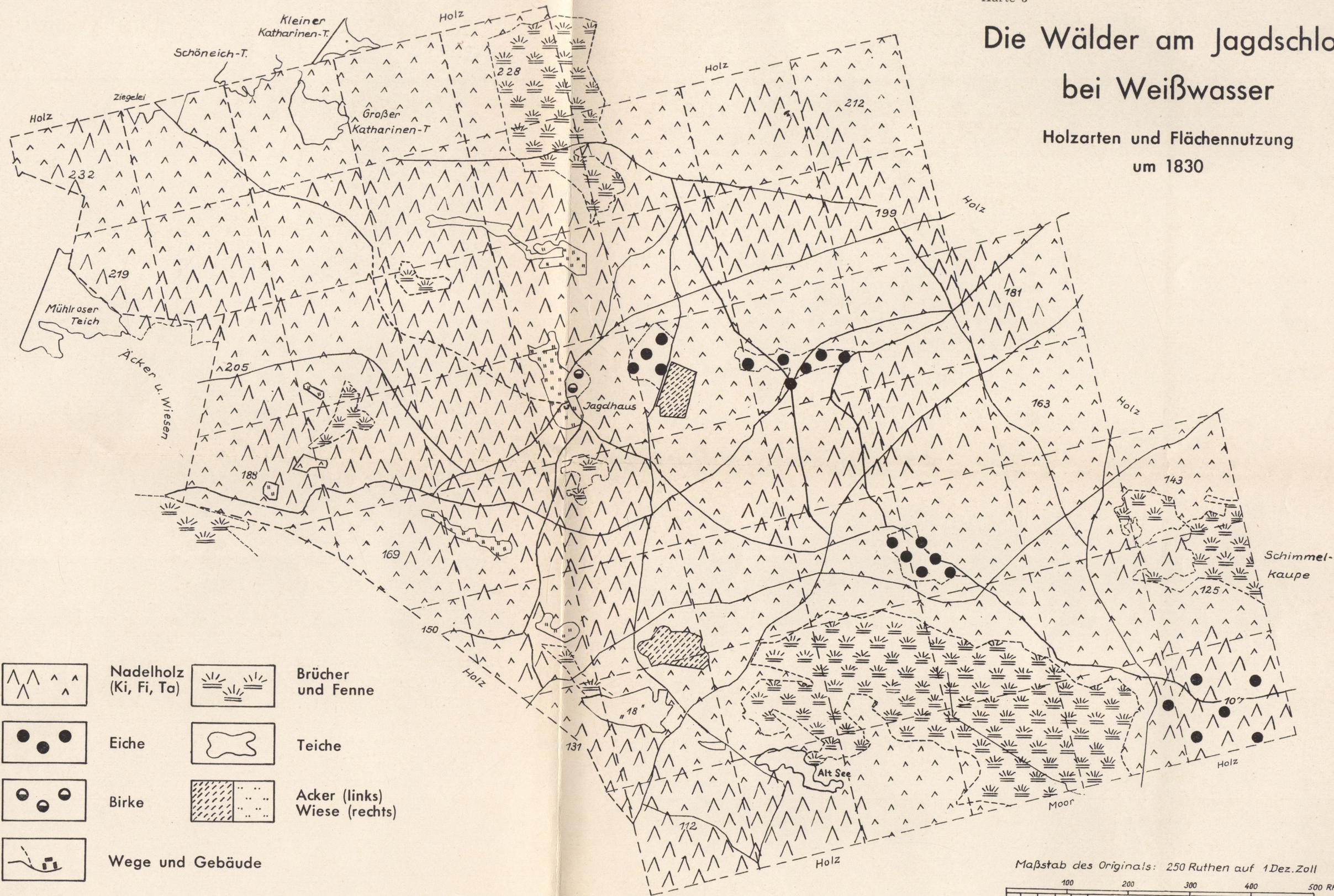
Figur 1. Pollendiagramm aus dem Altteicher Moor (bearbeitet von H. M. MÜLLER)

Idealprofil durch die Quartärlandschaft der nördlichen Oberlausitz mit den dazugehörigen forstlichen Vegetations- und Standortseinheiten



Die Wälder am Jagdschloß bei Weißwasser

Holzarten und Flächennutzung um 1830



- | | | | |
|--|---------------------------|--|---------------------------------|
| | Nadelholz
(Ki, Fi, Ta) | | Brücher
und Fenne |
| | Eiche | | Teiche |
| | Birke | | Acker (links)
Wiese (rechts) |
| | Wege und Gebäude | | |

Maßstab des Originals: 250 Ruthen auf 1 Dez. Zoll

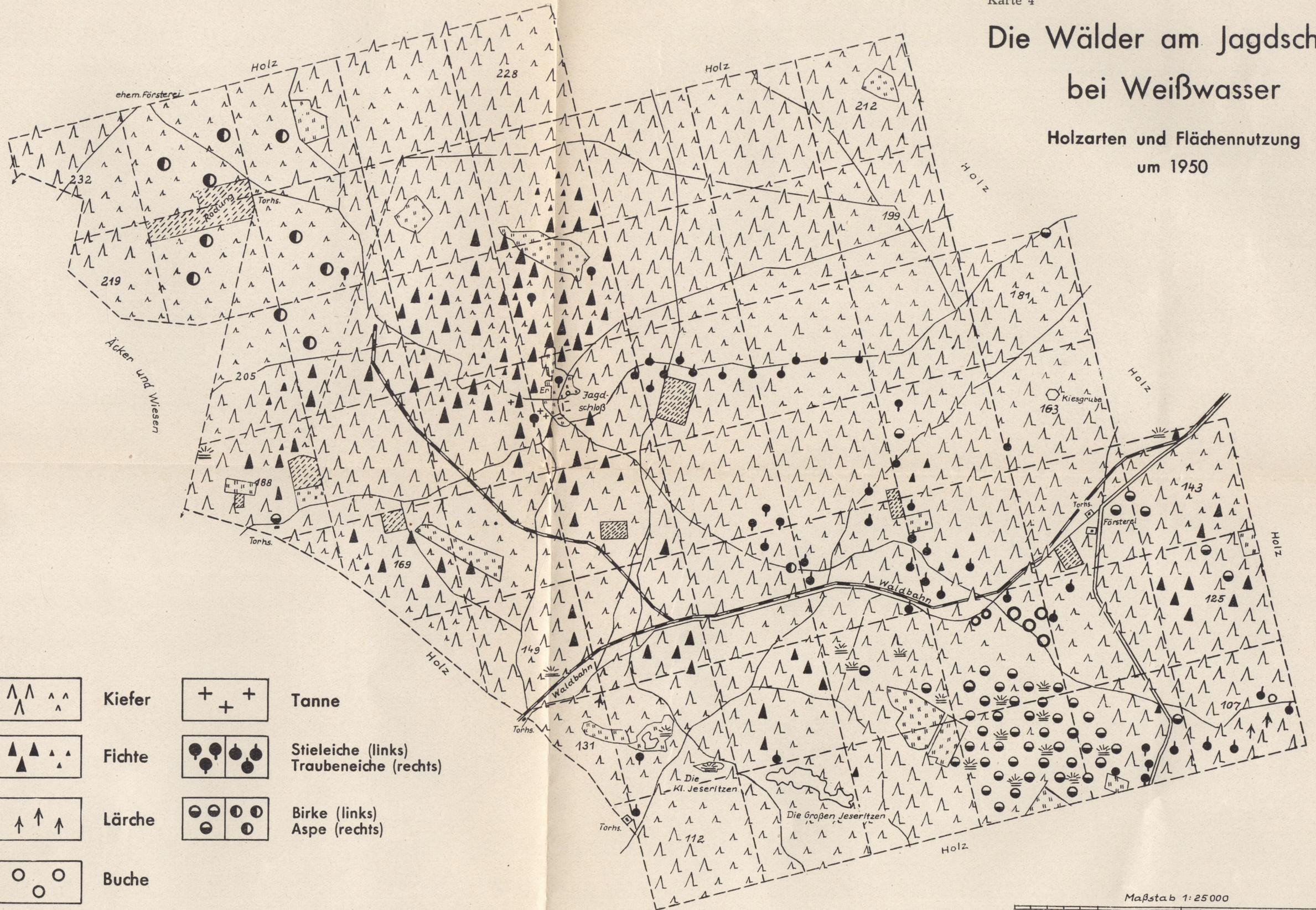
= 1:25 000

Nach der Generalkarte der Standesherrschaft Muskau von 1830

Anmerkung: Das Gestellnetz bestand 1830 noch nicht und wurde nur zur Orientierung hinzugefügt (Lage der Wege wie 1830).

Die Wälder am Jagdschloß bei Weißwasser

Holzarten und Flächennutzung
um 1950



	Kiefer		Tanne
	Fichte		Stieleiche (links) Traubeneiche (rechts)
	Lärche		Birke (links) Aspe (rechts)
	Buche		

Sümpfe, Teiche, Acker, Wiesen, Wege und Gebäude wie Karte 3

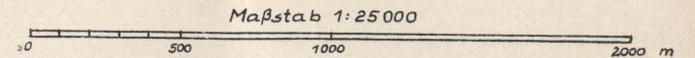


Tabelle 4

Zähltablelle zum Pollendiagramm aus dem Altteicher Moor (Bearbeiterin: Dr. H. M. Müller)

Tiefe (cm)	Zeitabschnitt	Picea	Abies	Pinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Fragaria	Fagus	Carpinus	Corylus	Salix	Gramineae	Cyperaceae	Cerealia	Plantago	Rumex sect. acetosa	Artemisia	Compositae	Chenopodiaceae	Caryophyllaceae	Umbelliferae	Rosaceae	Ericaceae sine Calluna	Calluna	Thalictrum	Varia	Σ NBP	Sphagnales	Filicinae		
0,5		2,3		76	11	7,3	2,3				1	0,3			18	1,3	2,7	0,3	0,3	0,7	0,3	0,7	0,7		0,3	1	14		1,7	41,3	1			
20	X	0,7	3,3	55	14	13	5,3	0,7			6,7	1	2		1,3	1,3				0,7	0,3	0,7				7,3	6,7			17,3				
25		1,3	1,7	47	9,7	17	7,3	0,3		0,3	8,7	5,3	1,3		1,7	0,3										2	3,3			7,6				
30		4	3,3	46	17	10	6	0,7			4,7	7,7	3,7		2	1								0,3		0,3	1,7		0,3	6,5	22	0,3		
35		2	2,3	48	14	20	5		0,3		4,3	4	0,7		4	1					0,7						3		0,7	9,4	60	0,3		
40		0,3	4,3	48	10	11	6,7		0,3		6,3	5,3	2,7	0,3	1,7	1					0,3	0,3					1,7			5	80			
45		1,3	4,7	46	14	21	4,7	1,3	0,3		3,7	3,3	2,7		2,3	1,3				0,3	0,7						3		0,3	7,9	>300			
50		0,3	3,7	45	9,7	19	10		1		6,3	4,3	3,3		2	0,3	0,3	0,7	0,3						0,7		1,7			6,3	>100			
55		2	2	51	11	14	8,7		0,3		5,7	4,3	3		0,7	2	0,3	0,3		1					0,3	0,3	2,7			7,6	>200			
60		0,7	3	48	17	12	4,7	0,3			9	4	1,3		1,3	1,7					0,3			0,3	1		1	1,7			7,3	25		
65		2	1,7	50	19	15	3		0,3		8	1	1,3		1,7	1,3	0,3										0,3	1,7			4,3	22		
70	IX	2	53	17	14	6	0,7	0,7			4	2	2,7		1,7	1,3		0,3	0,7	0,3							0,7	0,7		0,7	6,4	21		
75		0,7	3	49	12	23	6,7		0,3		4	1	3,7		2	2,7	0,3	0,3							0,3		1	2,3			9,2	3		
80		2,3	1	56	12	11	6,3		1	0,3	5	3	2		1,7	1												1,3			4	1		
85		0,9	2,8	49	11	20	5,3		0,6	0,9	8,1	1,9	2,8		1,9	0,6		0,9		0,3							0,3	1,9			5,9	0,3		
90		1	1,3	47	18	18	8,4	0,3	1,3		4,8	1,3	3,6		2,9	2,2		0,3	0,7	0,3	0,3						0,3	1,6			8,9	1		
95		1,3	0,3	53	15	16	4,7		0,3		6,3	2,3	4		0,7	0,7				0,3											2,7	3		
100		2	1,7	52	15	19	5		0,7		2	2,3	6		3,3	1,3		0,3	0,3	0,3								2	0,3	0,3	8,1	0,7		
110		2,5	6,6	54	12	13	5,3		0,6		5,3	0,6	4,4		1,6													1,9		0,3	3,8	0,6		
120		1	1,9	43	14	14	11		2,3		10	2,3	3,9		2,6	1,3	0,6		0,3									2,3			7,1	5,6		
130		1,7	2,7	56	11	10	9	1,3	1,7	0,7	5,3	3,7	3,3		0,7	1,3												1			3	2		
140		2	3,4	46	6,6	20	8,9	0,6	1,1	0,6	6,9	3,1	6,6	0,3	1,1	0,9											0,3	1,4		0,3	4,3	2,9		
150	VIII	4,7	1,7	51	9,7	11	11	1	1	0,7	6,7	1	7		1,7	1,7	0,3	0,3										0,7			4,4			
160		2,3	1	58	8,7	15	8,3	0,3	0,7	0,7	6	1	8,7		0,3	1,3														0,3	3,2	40		
170		3,6	0,6	44	12	17	13	0,9	1,3	0,3	6,1	0,3	10		0,6	2,3				0,3								5,8		0,3	9,3	25		
180		5,7		61	8,7	12	6,3	2	0,7	2	1,7	0,3	18	0,3	0,3	3,3	0,3				0,3							0,7			5,5	52		
190	VII	4		34	13	20	17	1,7	5,3	1,7	2,3	0,7	17		1,3	5,3						0,3			0,3		3,7				11,5	60	0,3	
200		4,7		48	11	19	9,7	1,3	4	0,7	0,7	0,3	21		1	1,3			0,3								0,3	3,3			6,5	25		
210		2,7		55	7,3	19	8	2,7	4,7	0,3	0,3		16		1,7	0,3									0,3		3,7		0,3	6,6	58			
220		1		50	14	17	7,5	3,1	4,4	1,3	0,6	0,6	14		2,2	4,1									0,6	0,3	3,1			10,3	13			
230		1,3		47	21	18	6,7	1	3,3	1,3		0,3	12		1,3	2,3												3,3			6,9	20		
240	VI	1		58	14	18	4	1	3,0	0,3	0,7		15	0,3	1,3	3,7			0,3								1	3,7			10,6	77		
250		1		52	16	17	5,7	3,3	4,7	1			13		2	6,7								0,3	0,7		3			14,3	29	0,3		
260		0,3		66	16	9,4	5	0,3	3,1	0,6			8,1		3,4	3,7								0,3			1,3		0,3	9,3	3,7			
270		0,3		58	19	18	2	0,3	2,3				17	0,3	5	4				0,3								0,7			10,3	35		
280				77	16	1	0,6	0,6	4,2				27	0,6	2,6	2,3															8,4	50		
290	V	0,3		75	21	0,3	1,3		2,7				12		10	5											0,3	1,7			20	61	0,3	
300		0,3		73	21	2,2	1,3		0,9		0,9	0,3	0,3		4,1	1,3			0,3				0,3					1,3			7,6	82	2,5	
310		0,3		54	45	0,3							1	1	8	15			0,3	1	0,3			0,3	0,3		0,7	1			26,9	46		
320	IV/III			60	38		0,3		0,7					1,3	3,7	10			0,3						1		0,7			16	1	2,8		
330									nicht ausgewertet																									
340				65	35								0,3		4,7	7,3			0,3						1,3		0,3	0,7	0,3	Polygonaceae	0,3	15,5	7,3	93
350	IIb	0,3		70	28	1					0,3		0,7		3,3	5,3			0,3								1				11,5	10		
380	IIa			58	42								3		5	48			2,3	1	0,3				1		0,3		1,7	0,7		60,6	28	
390				58	42		0,7						9,3		3	24			2,7						1		1		0,7			32,4	28	
400	I			37	63								16		18	91			2	1			1		1		1					118		

Tabelle 5
Myrtillo-Pinetum Kob. 30 cm. Pass. 56
 Myrtillo-Pinetum typicum

Aufnahme Nr. Artenzahl	Vaccinium vitis idaea-Fazies																Calluna-Fazies																
	1 10	2 10	3 9	4 9	5 9	6 9	7 11	8 11	9 9	10 10	11 10	12 13	13 15	14 14	15 17	16 12	17 11	18 16	19 16	20 13	21 17	22 12	23 18	24 16									
Bäume und Sträucher																																	
<i>Pinus silvestris</i>	B	4	4	3	4	4	3	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	3	4	4
	St	+	+	.	3	4	4	.	.	.	2	1	.	+	3	1	.	3
<i>Betula pendula</i>	St	+	+
<i>Sarothamnus scoparius</i>	St	+	+	.	+
Trennarten der Untereinheiten (faziell)																																	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3								+	+	.	+	1	+	+	2	
<i>Calluna vulgaris</i>		3	2	3	3	2	3	+	3	3	3	+	3	2	3	3	3								4	4	4	5	5	5	5	4	
Dicranum-Gruppe (Schwerpunkt in Vaccinium-Fazies)																																	
<i>Dicranum undulatum</i>		1	.	.	.	1	1	2	.	+	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>		.	+	2	2	2	+	1	+	+	2	1	1	+	1	1	+	2	+	+	+
<i>Pleurozium schreberi</i>		3	1	2	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	2	3	4	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	3	+	.	.	3
<i>Hypnum cupressiforme</i>		3	2	+	2	.	.	.	3	2	1	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2	.	.	2	1
<i>Dicranum scoparium</i>		.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.
<i>Melampyrum pratense</i>		+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa-Gruppe (Schwerpunkt in Calluna-Fazies)																																	
<i>Ptilidium ciliare</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna-Gruppe																																	
<i>Genista pilosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum spurium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia div. spec.</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	3	+	.
<i>Chimaphila umbellata</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia nemorosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
örtl. auf die Calluna-Fazies beschränkte Arten																																	
<i>Carex ericetorum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera spec.</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune v. perigon.</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ferner																																	
<i>Carex leporina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardaminopsis arenosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium silvaticum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron acer</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylacomium splendens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jungpflanzen																																	
<i>Pinus silvestris</i>		.	+	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	2	+	+	+
<i>Quercus petraea</i>		+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+
<i>Betula pendula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1	+	+	+	.	1	+	.
+	+	+	+	+	+	+	1
.	+	+	+	+	+	+	1
.	+

- | | |
|--|---|
| Herkunft der Aufnahmen
1 Abt. 143, Nordrand (100 m W Schnittpunkt Chaussee + Q-Gestell)
2 Abt. 143, Ostrand
3 Abt. 144, 200 m SW Forsthaus Altteich
4 Abt. 150 A, im Nordosten der Abteilung
5 Abt. 303 (ehem. a), SW des Sprembergers Weges; Revier Schleife ³
6 Abt. 305 (ehem. a), Südteil; Rev. Schleife
7 Abt. 310 (ehem. c), Mitte, unweit des v-Gestelles; Rev. Schleife
8 Abt. 310 (ehem. e), Südwestteil; Rev. Schleife
9 Abt. 311 (ehem. c), Ostteil; Rev. Schleife
10 Abt. 298 (ehem. a), Südwestteil; Rev. Schleife
11 Abt. 302 (ehem. c), Nord; Rev. Schleife
12 Abt. 303 (ehem. c), Nordwest; Rev. Schleife
13 Abt. 305 (ehem. b), West; Rev. Schleife | 14 Abt. 309 (ehem. b), West; Rev. Schleife
15 Abt. 309 (ehem. b), Nordost; Rev. Schleife
16 Abt. 310 (ehem. f), Südost; Rev. Schleife

17 Abt. 165; ca. 200 m NNW Kreuzung Spreyer Weg + Q-Gestell (Streunutzung)
18 Abt. 292, Rev. Schleife
19 Revier Spremberg, ehem. Abt. 35
20 Bauernwald Zerre
21 Bauernwald an der Straße Neustadt (Spree) — Burghammer; 2 km vor Burghammer
22 Bauernwald Neustadt (Spree)
23 Bauernwald am Weg Mühlrose — Neustadt (Spree)
24 Reiherhorstkolonie Weißkollm |
|--|---|

³ Unterabteilungsangaben im Revier Schleife nach der 1950 gültigen Revierkarte

Myrtillo-Pinetum Kob. 30 em Pass. 56

Myrtillo-Pinetum typicum

Vaccinium myrtillus — Fazies

Aufnahme Nr. Artenzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
	9	10	10	11	10	1	12	12	11	9	13	9	9	10	9	9	8	10	11	12	12	15	13	12	14	11	9	12	11	10	12	10	9	9	10		
Bäume und Sträucher																																					
<i>Pinus silvestris</i>	B	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	3	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5	5	2	4		
<i>Quercus petraea</i>	St	.	.	1	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	B	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kennzeichnende Artengruppen der Ass.																																					
<i>Vaccinium myrtillus</i>		3	4	4	3	4	3	5	4	3	5	4	4	4	4	3	3	3	5	4	5	4	4	4	5	4	3	2	1	1	2	2	1	1	2	+	
<i>Pleurozium schreberi</i>		3	3	5	3	3	4	5	3	3	5	3	4	3	5	4	4	1	5	4	5	4	4	4	2	4	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2	1	1	2	1	2	+	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		+	+	+	1	1	r	1	2	+	1	3	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	3	+	2	2	2	.	.	3	.	1	2	1	1	3	1	3	.	.	.	.	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum undulatum</i>		.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>		.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>		+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>		.	1	+	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Monotropa hypopitys</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum spurium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Unterformen																																					
<i>Nardus stricta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i> ssp.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia</i> div. spec.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera</i> spec.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cytisus nigricans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ferner																																					
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudoscleropodium purum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jungpflanzen																																					
<i>Quercus petraea</i>		+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus silvestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Herkunft der Aufnahmen

- 1 Abt. 108, ca. 200 m NNE Forsthaus Eichberg (westl. Chaussee Weißwasser-Nochten)
- 2 Abt. 126, ca. 50 m E Chaussee Weißwasser — Nochten und 150 m S Gestell P
- 3 Abt. 127, zwischen Tzschellner Straße und Waldeisenbahn
- 4 Abt. 148, Nordost-Ecke
- 5 Abt. 148, West, zwischen Tzschellner Straße und Waldeisenbahn
- 6 Abt. 149, ca. 200 m südlich Q-Gestell und 250 m westlich o'-Gestell
- 7 Abt. 163, W-Rand, 200 m nördlich Q-Gestell
- 8 Abt. 164, NW, zwischen Spreyer Weg und R-Gestell
- 9 Abt. 167, Ost, ca. 200 m nördlich Q-Gestell
- 10 Abt. 185, ca. 150 m S Kreuzung „Rennbahn“ + S-Gestell
- 11 Abt. 201, NE, ca. 150 m N „Rennbahn“ und 150 m W m'-Gestell
- 12 Abt. 112, NE, ca. 250 m südlich O-Gestell und 50 m W n'-Gestell
- 13 Abt. 129, Nordwest
- 14 Abt. 170, Nordost; Dünen-Nordhang
- 15 Abt. 188, Süd; Dünen-Nordhang
- 16 Revier Uhyst (Spree), Abt. 25
- 17 Abt. 163, Mitte

- 18 Abt. 147, NE-Ecke, NE „Haickweg“
- 19 Abt. 165, Ost; in der Mitte zwischen Spreyer Weg und R-Gestell
- 20 Abt. 165, Ost; 100 m N Spreyer Weg
- 21 Abt. 166, Südost
- 22 Abt. 181, Nordost
- 23 Abt. 181, Südwest; 250 m NE der SW-Ecke
- 24 Abt. 182, N des „Grünen Weges“ und 250 m östlich l'-Gestell
- 25 Abt. 212, Südwest
- 26 Abt. 130, 200 m südl. P-Gestell und 100 m westl. n'-Gestell
- 27 Abt. 110, Südrand
- 28 Abt. 144, Nordrand, 200 m östlich Gestellkreuz Q + k'
- 29 Abt. 150, ca. 50 m N Weg Nochten — Tzschelln und 50 m W p'-Gestell
- 30 Abt. 163, Südwestecke
- 31 Abt. 112, Nordostecke
- 32 Abt. 130, ca. 200 m W der „Kleinen Jeseritzen“
- 33 Abt. 130, 250 m südlich Gestellkreuz P + n'
- 34 Abt. 169, 150 m E Kreuzung Gestell q' und Weg Nochten — Tzschelln
- 35 Abt. 170, Nordost; Dünen-Südhang

Tabelle 7

Myrtillo-Pinetum Kob. 30 em. Pass. 56

Myrtillo-Pinetum ledetosum

Aufnahme Nr. Artenzahl	1 8	2 10	3 11	4 12	5 12	6 12	7 14	8 15	9 9	10 13	11 13	12 11	13 13	14 8	15 16	16 8	17 8	18 13	19 10	20 16	
Bäume und Sträucher																					
<i>Pinus silvestris</i>	B	4	4	5	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	
	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	St	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	St	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	3	2
<i>Rhamnus frangula</i>	St	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Kennzeichnende Gruppen der Subass.																					
<i>Molinia coerulea</i>		1	+	+	1	1	2	2	2	2	2	1	2	.	2	3	1	1	2	3	
<i>Ledum palustre</i>		3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	2	3	+	3	3	2	2	3	2	
<i>Vaccinium uliginosum</i>		.	+	.	+	.	.	+	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum recurvum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Polytrichum commune</i>		.	1	+	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum acutifolium</i>		.	+	.	.	+	1	.	2	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Aulacomnium palustre</i>		.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>		.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Dryopteris austriaca et dilatata</i> *		.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>		5	5	4	4	4	1	4	4	4	3	5	4	+	3	4	4	4	2	2	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	+	+	1	
<i>Pleurozium schreberi</i>		4	.	5	5	4	4	2	4	2	.	2	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Leucobryum glaucum</i>		+	.	+	.	1	+	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	1	1	1	+	2	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>		.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum undulatum</i>		.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
z. T. durch Brand geförderte übrige Arten																					
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	.	+	.	.	+	1	.	+	.	1	.	+	1	+	1	1	1	
<i>Carex pilulifera</i>		1	1	.	+
<i>Calluna vulgaris et var. hirsuta</i> *		.	.	1	r ^o	.	.	.	.	+	+	1	.	4	+	*	.	.	.	3*
<i>Pohlia nutans</i>		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Epilobium angustifolium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Rubus fruticosus coll.</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+
<i>Tetraphis pellucida</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Jungpflanzen																					
<i>Pinus silvestris</i>		.	1	.	.	+	+	.	.	.	1	+	.	1	+	+	+	2	1	1	
<i>Betula pendula</i>		.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	2	.	
<i>Quercus robur</i>		.	.	.	.	.	+	1	.	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	+
<i>Betula pubescens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Herkunft der Aufnahmen

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Abt. 157, SW der Eisenbahn Weißwasser-Görlitz (östlich Weißwasser) | 10 | Abt. 125, 150 m N Gestellkreuzung O + i' |
| 2 | Abt. 126, Ostrand; 150 m nördlich O-Gestell (Aufnahme von 1951) | 11 | Abt. 125, 200 m SE Gestellkreuz P + i' |
| 3 | Abt. 150, Revier Tzschelln | 12 | Abt. 126, N des „Kleinen Haickweges“; 300 m E Chaussee Weißwasser-Nochten |
| 4 | Abt. 126, 35 m östlich Chaussee Weißwasser-Nochten und 25 m südlich des „Kleinen Haickweges“ (Aufnahme von 1951) | 13 | Abt. 143, 100 m N Gestellkreuz P + i' |
| 5 | Abt. 157, SW der Eisenbahn Weißwasser-Görlitz | 14 | Abt. 107, 300 m S Gestellkreuz O + h' |
| 6 | Abt. 169, Revier Neudorf | 15 | Abt. 107, S Kreuzung „Kleiner Haickweg“ + O-Gestell |
| 7 | Abt. 107, 20 m NE Kreuzung „Haickweg“ + i'-Gestell | 16 | Abt. 125, Mitte; ca. 150 m südlich P-Gestell |
| 8 | Abt. 126, Nord; ca. 100 m W Chaussee Weißwasser-Nochten und 50 m südlich P-Gestell | 17 | Abt. 125, Süd; S des „Kleinen Haickweges“ |
| 9 | Abt. 125, Süd; N des „Kleinen Haickweges“ | 18 | Abt. 126, Nordost |
| | | 19 | Abt. 143, 150 m S Chaussee Weißwasser-Nochten und 100 m östlich i'-Gestell |
| | | 20 | Abt. 144, Südost-Ecke |

Molinio-Piceetum (Reinh. 39 em.) nom. prov.

Molinio-Piceetum typicum

Aufnahme Nr. Artenzahl	typische Variante											Pteridium-Variante																			
	1 8	2 10	3 10	4 10	5 10	6 10	7 14	8 9	9 7	10 9	11 12	12 16	13 12	14 10	15 13	16 14	17 10	18 15	19 11	20 8	21 12	22 13	23 11	24 11	25 10	26 12	27 11	28 11	29 9		
Bäume und Sträucher																															
<i>Picea abies</i>	B		1		3	3	2	3	+	+	3	3		3	3	+	3	2	2	+	2	+		3		+		3	3	+	2
	St	3	2	2	3	2	4	3	2	2	2	3		2	2	+	4	3		4	+	3	+	+	1	2		1	2		
<i>Pinus silvestris</i>	B	4	4	5	4	2	2	4	3	4	3	3		2	2	3	3	5	4	4	3	3	4	5	3	3	3	3	3	3	
	St												1																		
<i>Abies alba</i>									2																						
<i>Betula pendula</i>	B												+																		
<i>Sorbus aucuparia</i>	B																1														
<i>Betula pubescens</i>																													1		
Geographische Gesellschaftsweiser																															
<i>Calamagrostis villosa</i>						+	1																			1				2	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>							1				+															+	+				
<i>Blechnum spicant</i>																															
<i>Sambucus racemosa</i>																								+							
Varianten-Trennarten																															
<i>Pteridium aquilinum</i>																															
<i>Polytrichum formosum</i>						1	3	1																							
<i>Hylocomium splendens</i>											1	2																			
<i>Pseudoscleropodium purum</i>									+																						
<i>Trientalis europaea</i>																															
Allgem. kennzeichnende Artengruppen																															
<i>Molinia coerulea</i>		3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	2		1	1	1	1	2	2	1	2	3	2	2	1	1	2	3	+	3	2
<i>Potentilla erecta</i>							+		+																						
<i>Sphagnum sectio palustris</i>							+		4														+								
<i>Vaccinium myrtillus</i>		3	4	1	1	4	2	3	2	4	4	4		2	2	3	3	4	3	3	2	3	1	2	1	3	2	2	3		3
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	+	+	+	1	+	1		+	2	2		1		1	2	2	2	1	+	1		+							1
<i>Pleurozium schreberi</i>		3	5	1	3	3	2	1	3	4	3	3		1	3	3	4	3	4	2	2	4	2	2	+	4	2	3	3	2	
<i>Hypnum cupressiforme</i>		2		1		2	2	2	1					1	2		2														
<i>Leucobryum glaucum</i>		+		+										+	1	1	1														1
<i>Dicranum undulatum</i>								+							3		1	1	+												
<i>Melampyrum pratense</i>																							+								+
<i>Calluna vulgaris</i>							+																								1
<i>Carex pilulifera</i>																															+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>							+																								+
<i>Deschampsia flexuosa</i>																															+
<i>Luzula campestris</i>																															+
<i>Pohlia nutans</i>																															+
<i>Ceratodon purpureus</i>		1																													
ferner																															
<i>Dryopteris phegopteris</i>																															(+)
<i>Athyrium filix femina</i>																															(+)
<i>Epilobium angustifolium</i>																															+
<i>Lophocolea bidentata</i>																															+
<i>Dicranella heteromalla</i>																															+
<i>Mnium affine</i>																															1
Jungpflanzen																															
<i>Pinus silvestris</i>						1		1	+		1	2		1			2		1	+	+		+		+	+		1	2	+	+
<i>Picea abies</i>						1			+	+	1	2		1	+			2		+	2		+		+						+
<i>Betula pendula</i>						+								+																	+
<i>Quercus robur</i>						+								+																	+
<i>Sorbus aucuparia</i>										1				1				1	+	1		+	+	+						+	+
<i>Quercus petraea</i>										+																					+
<i>Betula pubescens</i>																															+

Herkunft der Aufnahmen

- 1 Abt. 169, Mitte
- 2 Abt. 187, Mitte
- 3 Abt. 188, Mittelteil, West
- 4 Abt. 203, Südost
- 5 Abt. 186, Nord; südlich des Rohner Weges (Weg Weißwasser — Rohne)
- 6 Abt. 202, an der Südostecke der „Weißwasser-Wiese“
- 7 Abt. 203, Mittelteil, Nordwest
- 8 Abt. 185, Süd, am R-Gestell
- 9 Abt. 203, Nord, am T-Gestell
- 10 Abt. 203, West, nördlich des Rohner Weges
- 11 Abt. 215, Nordwest, südlich des Rohner Weges
- 12 Abt. 186, Ost, Mittelteil
- 13 Abt. 186, 100 m westlich des Teiches
- 14 Abt. 203, Nordwest

- 15 Abt. 203, Ost; 200 m südlich T-Gestell
- 16 Abt. 203, Mitte
- 17 Abt. 203, Ost; 300 m nördlich S-Gestell
- 18 Abt. 148, Mitte; 50 m südlich der Tzschellner Straße
- 19 Abt. 168, Nord
- 20 Abt. 169, Ost; 300 m nördlich Q-Gestell
- 21 Abt. 169, Nordwest-Ecke
- 22 Abt. 185, 200 m SE Jagdschloß
- 23 Abt. 187, Südwest-Ecke
- 24 Abt. 187, West, Mittelteil
- 25 Abt. 188, West, Mittelteil
- 26 Abt. 203, Süd, nördlich des Rohner Weges
- 27 Abt. 204, Südwest-Ecke, nördlich der Wiese
- 28 Abt. 204, Nordost-Ecke
- 29 Abt. 125, Mitte, Westrand

Tabelle 10

Molinio-Piceetum (Reinh. 39 em.) nom. prov.
Molinio-Piceetum oxalidosum

Aufnahme Nr. Artenzahl	Potentilla- Ausbildung					Pteridium-Fazies								
	1 14	2 15	3 12	4 16	5 10	6 11	7 15	8 12	9 14	10 16	11 17	12 13	13 19	
Bäume und Sträucher														
<i>Picea abies</i>	B	2	3	.	.	2	3	3	3	2	2	2	4	+
	St	3	2	2	3	3	.	2	3	.	.	5	.	3
<i>Pinus silvestris</i>	B	4	2	4	5	3	2	3	3	2	3	5	3	4
	St	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	B	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	B	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	St	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Geographische Gesellschafts- weiser														
<i>Calamagrostis villosa</i>		1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.														
<i>Oxalis acetosella</i>		.	1	.	+	1	.	1	2	+	1	.	2	1
<i>Dryopteris spinulosa et dilatata</i>		.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Majanthemum bifolium</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1
<i>Rubus fruticosus coll.</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium affine</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>		1	2	.	1	2	.	2	+	1	1	.	1	2
<i>Trientalis europaea</i>		.	+	1	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>		2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Pseudoscleropodium purum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Pyrola secunda</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Trennarten der Unterformen														
<i>Potentilla erecta</i>		1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum sectio palustria</i>		2	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>		.	.	.	.	.	5	3	4	3	3	2	4	4
Allgemein verbreitete Gruppen und Arten														
<i>Molinia coerulea</i>		2	2	3	2	3	+	2	1	1	2	+	2	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>		2	3	1	2	2	1	3	3	3	4	3	2	2
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		.	.	+	1	.	.	1	1	.	1	1	1	+
<i>Pleurozium schreberi</i>		2	1	3	+	.	.	3	4	4	3	4	2	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	+	.	+	.	.	1	.	1	1	.	.	+
<i>Dicranum undulatum</i>		+	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>		.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>		.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+
<i>Luzula campestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca ovina ssp.</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Jungpflanzen														
<i>Pinus silvestris</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Picea abies</i>		.	.	.	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.
<i>Betula pendula</i>		.	+	.	.	.	.	1	.	2	.	.	1	+
<i>Sorbus aucuparia</i>		.	+	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	+
<i>Betula pubescens</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>		.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+

Herkunft der Aufnahmen

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Abt. 202, Nordwest, südlich der „Weißwasser-Wiese“ | 7 | Abt. 202, Südwest; nördlich der Jagdschloßwiese |
| 2 | Abt. 215, Südost | 8 | Abt. 202, Südost |
| 3 | Abt. 129, Mittelteil, West | 9 | Abt. 203, Ostrand; 200 m südlich T-Gestell |
| 4 | Abt. 214, Westrand, 200 m nördlich T-Gestell | 10 | Abt. 215, Südost |
| 5 | Abt. 215, Südwest, nördlich der „Weißwasser-Wiese“ | 11 | Abt. 168, Westrand; südlich der „Langen Wiese“ |
| 6 | Abt. 185, Nord; östlich der Jagdschloßwiese | 12 | Abt. 188, 300 m nördlich Torhaus Mühlrose; Westrand der Wiese am q'-Gestell |
| | | 13 | Abt. 215, Südwest-Ecke |

Regionalvergleich von Kiefern-Fichtenwäldern

	A	B	C	D ⁴	E ⁴	F ⁴	G	H	I	J	K	L
<i>Picea abies</i>	V	4	V	x	x	x	V	IV	V	V	V	-III
<i>Pinus silvestris</i>	V	3	II	x	x	x	V	V	V	V	V	-V
<i>Betula pendula et pubescens</i>	I	4	III	x	x	x	IV/I	II	I	II	I	-V
<i>Alnus glutinosa</i>	.	4	.	.	.	.	.	o	i	.	i	I
<i>Abies alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	4	V	3-4	2	1	V	V	V	V	V	-III
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	IV	4	V	2	2	2	V	V	V	V	V	-III
<i>Pleurozium schreberi</i>	V	2	V	3	2	1	V	IV	V	V	V	-III
<i>Dicranum undulatum et scoparium</i>	II	3	III	.	.	.	V/I	I	I	II	I	-III
<i>Calluna vulgaris</i>	II	.	.	1	1	1	V	II	(d)	III	II	I
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	V	I	III	III	III	I
<i>Oxalis acetosella</i>	III	.	II	.	.	.	.	.	.	IV	.	I
<i>Dryopteris austriaca</i>	II	4	III	.	.	.	II	I	.	II	I	I
<i>Hylocomium splendens</i>	IV	2	V	1	2	1	V	I	(d)	II	.	I
<i>Majanthemum bifolium</i>	II	3	V	1	1	1	.	.	.	II	.	I
<i>Trientalis europaea</i>	IV	2	IV	1	1	1	I	.	(d)	II	.	I
<i>Luzula pilosa</i>	III	1	IV	1	1	1	.	II	.	.	.	-III
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	III	.	III	1	1	1	.	.	.	.	.	-III
<i>Pteridium aquilinum</i>	Ia	1	I	.	.	.	V	.	d	d	.	-III
<i>Molinia coerulea</i>	.	2	.	2	3	1	V	.	V	V	V	-V
<i>Potentilla erecta</i>	.	1	I	1	1	.	.	I	(d)	(d)	II	I
<i>Linnaea borealis</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ptilium crista castrensis</i>	III	.	II	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola secunda</i>	.	.	V	.	.	.	.	.	.	I	I	I
<i>Lycopodium annotinum</i>	II	3	III	.	.	.	I	.	.	.	.	I
<i>Carex globularis</i>	.	.	III	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex vaginata</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex loliacea</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i>	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola riviniana</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	II	.	i	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex fusca</i>	.	1	I	.	1	1	I	IV	.	.	II	I
<i>Polytrichum commune</i>	I	4	.	1	2	1	II	V	.	.	II	I
<i>Sphagnum recurvum et spec.</i>	.	2	III	.	1	2	.	.	(d)	(d)	III	I
<i>Carex canescens et echinata</i>	.	3	.	.	.	.	.	II	.	.	II	.
<i>Ledum palustre</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	i	i	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Polytrichum strictum</i>	.	4	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	3	.	.	1	1	I	I	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	V	1	1	1	.	V	I	I	.	I
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	I	I	I	I
<i>Blechnum spicant</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	I
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Erica tetralix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-III
<i>Mastigobryum trilobatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula silvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

A: Masurisch-subbaltisches Gebiet; Myrtilletum-Fichtenwald (10 Aufn.); STEFFEN 1931

B: Kreis Moßyr (Weißrußland); Piceetum myrtilloso-sphagnosum (4 Aufn.); PRACHIN 1930

C: Estland; Pino-Piceetum sphagnetosum (10 Aufn.); RÜHL 1936 (1960)

D: Brjansk; Pinetum myrtillosum (1 Aufn.); GROSDOW 1940⁴E: Brjansk; Pinetum molinosum (1 Aufn.); GROSDOW 1940⁴F: Brjansk; Pinetum polytrichosum (1 Aufn.); GROSDOW 1940⁴

G: Warthe-Weichselgebiet; Dicrano-Pinetum boreogalicicum molinietosum (15 Aufn.); PREISING 1943

H: Nowy-Targ (West-Beskid; nördliches Tatra-Vorland); Pineto-Calamagrostetum villosae (21 Aufn.); STASZKIEWICZ 1958

I: Weißwasser; Molinio-Piceetum typicum (29 Aufn.)

J: Weißwasser; Molinio-Piceetum oxalidosum (13 Aufn.)

K: Weißwasser; Molinio-Piceetum ledetosum (11 Aufn.)

L: Sächsisches Gebirgsvorland; Piceetum relictum betuletosum; REINHOLD 1939

⁴ in den Spalten D, E und F bedeutet: x = vorhanden, 1 = einzeln (sol.), 2 = zerstreut (sp), 3 = reichlich (cop), 4 = sehr reichlich (soc).

Calamagrostido-Quercetum (Hartm. 34) Scam. et Pass. 59

Aufnahme Nr. Artenzahl	typicum				Scorzonera humilis-Subass.						
	1 (16)	2 14	3 8	4 17	5 14	6 (20)	7 13	8 18	9 19	10 20	11 (17)
Bäume und Sträucher											
<i>Quercus petraea</i>	B	3	2	4	3	3	2	3	3	3	.
	St	.	1	.	3	.	+	.	.	.	×
<i>Pinus silvestris</i>	B	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2
	St	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	St	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	St	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>(Larix decidua)</i>	B	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2
Kennartengruppe der Gesellschaft											
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		2	1	1	2	2	2	2	3	2	4
<i>Pteridium aquilinum</i>		+	.	.	+	1	2	+	+	1	2
<i>Polytrichum formosum</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula pilosa</i> (lokal)		.	.	.	+	+	.	.	+	1	.
<i>Majanthemum bifolium</i>		1	.	.	.	.	.	.	2	1	.
Trennarten der Untereinheiten											
<i>Atrichum undulatum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>		.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Mnium affine</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>		.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Lathyrus montanus</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hieracium laevigatum</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex muricata</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Scorzonera humilis</i>		.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Genista germanica</i>		.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola canina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Luzula campestris</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex montana</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Anthericum ramosum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rosa canina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Polygonatum odoratum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Fragaria vesca</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Convallaria majalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Allgemein verbreitete Arten											
<i>Deschampsia flexuosa</i>		1	+	.	.	1	+	1	.	1	1
<i>Carex pilulifera</i>		.	+	.	+	.	+	1	.	+	1
<i>Festuca ovina</i>		.	2	.	1	2	1	.	1	.	+
<i>Festuca rubra</i>		.	+	1	.	.	.	.	2	+	.
<i>Carex ericetorum</i>		.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Kiefernwaldarten s. lat.											
<i>Vaccinium myrtillus</i>		3	3	4	2	.	4	4	3	3	4
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		1	1	1	2	.	1	1	.	+	2
<i>Melampyrum pratense</i>		1	.	+	+	1	1	1	1	1	2
<i>Pleurozium schreberi</i>		2	.	.	.	2	.	.	.	1	1
<i>Leucobryum glaucum</i>		.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>		1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Vernässungsanzeiger											
<i>Molinia coerulea</i>		.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
ferner											
<i>Calamagrostis epigeios</i>		.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Jungpflanzen											
<i>Quercus petraea</i>		2	2	1	.	2	1	+	2	1	.
<i>Sorbus aucuparia</i>		1	.	.	.	+	1	1	1	+	.
<i>Pinus silvestris</i>		+	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Betula pendula</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Herkunft der Aufnahmen

- 1 Abt. 107, Mitte; ca. 30 m südlich des „Haickweges“
- 2 Abt. 183, am „Grünen Weg“, unterhalb des Feuerwachturmes
- 3 Abt. 183, Mitte; nördlich des „Grünen Weges“, ca. 200 m westl. Nr. 2
- 4 Abt. 145, am „Haickweg“, ca. 300 m südlich „Donaths Born“
- 5 Abt. 182, West, am „Grünen Weg“
- 6 Abt. 107, Mitte; südlich des „Haickweges“, ca. 250 m W h'-Gestell
- 7 Abt. 108, Ost; oberhalb der Kiesgrube
- 8 Abt. 185, Ost; südlich des „Grünen Weges“
- 9 Abt. 184, 150 m NW der Eichgartenscheune, ca. 60 m S des „Grünen Weges“
- 10 Abt. 107, Ostrand; nördlich des „Haickweges“
- 11 Abt. 131, Nordost

Tabelle 15
Molinia-Kiefernforsten

Aufnahme Nr. Artenzahl	Reiner Molinia-KF.				Molinia- Rubus-KF.			Erica-KF.					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	10	10	9	8	16	19	21	14	10	12	19	18	
Bäume und Sträucher													
<i>Pinus silvestris</i>	B	3	4	4	5	5	3	4	5	3	4	3	4
<i>Betula pendula</i>	St	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Picea abies</i>	St	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus frangula</i>	St	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennartengruppen													
D 1 <i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	1	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix femina</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
D 2 <i>Erica tetralix</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	1	2	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	1	1	.
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Orchis maculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Arnica montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex oederi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Zusätzliche Trennelemente													
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i> et var. <i>hirsuta</i> *	+	+	.	.	.	.	1	.	2	2	2*	3	4
<i>Sieglingia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
aspektbestimmende Gruppen													
<i>Molinia coerulea</i>	3	3	3	3	3	2	4	3	1	2	3	2	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	1	+	1	+	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	3	4	4	3	4	3	1	.	+	1	1	.
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	1	.	1	+	1	+	+	+	.	2	1	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	4	3	4	4	2	2	1	3	.	1	1	.	.
<i>Leucobryum glaucum</i>	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrola uniflora</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
weitere ökologisch und geographisch kennzeichnende Gruppen													
<i>Ledum palustre</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sphagnum sect. palustria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.
<i>Sphagnum acutifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	.
<i>Sphagnum recurvum</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	4
<i>Carex echinata</i>	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Jungpflanzen													
<i>Pinus silvestris</i>	1	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.
<i>Betula pendula</i>	+	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	r	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	.	.	.	1	.	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus frangula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Herkunft der Aufnahmen

- 1 Abt. 204, Süd; ca. 50 m westlich der Wald-eisenbahnlinie
- 2 Abt. 204, Ost; Mittelteil
- 3 Abt. 147, West; ca. 150 m südlich der Tzschell-ner Straße
- 4 Abt. 169, Ost; südlich der „Langen Wiese“
- 5 Abt. 212, Südost

- 6 Abt. 215, Nordwest; S des Weißwasser-Rohner Weges
- 7 Abt. 214, Nord
- 8 Abt. 219, Südost
- 9 Abt. 219, West
- 10 Abt. 232, Südwest
- 11 Abt. 229, Mittelteil, Süd
- 12 Abt. 215, Nordwest; südlich des Rohner Weges

Tabelle 16

Die Verteilung der Artengruppen nach *Scamoni* und *Passarge* (1959) im Vegetationsgefüge der Waldgesellschaften am Jagdschloß bei Weißwasser

	Myrtillo-Pinetum typicum			Ledo- Pinetum	Molinio-Piceetum typicum oxalidosum				Calamagro- stido- Quercetum	Molinia- Kiefernforsten				
	<i>Vaccinium</i> - Fazies	<i>Calluna</i> - Fazies	<i>Myrtillus</i> - Fazies	ledetosum	typische Var.	<i>Pteridium</i> - Var.	<i>Potentilla</i> - Ausb.	<i>Pteridium</i> - Fazies	ledetosum	typicum	<i>Scorzonera</i> - Subass.	s. str.	<i>Molinia</i> - <i>Rubus</i> -KF.	<i>Erica</i> -KF.
Hauptholzarten	—————													
<i>Pinus silvestris</i>	—————													
<i>Picea abies</i>				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
<i>Quercus petraea</i>			—————	—————						—————	—————			
kennzeichnende Gruppen	—————													
<i>Dicranum</i> -Gruppe	—————													
<i>Calluna</i> -Gruppe	—————													
<i>Deschampsia flexuosa</i> -Gruppe	—————													
<i>Pteridium</i> -Gruppe			—————		—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————			
spez. <i>Calamagr. arundinacea</i>			—————		—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————			
<i>Molinia</i> -Gruppe				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
spez. <i>Potentilla erecta</i> pp.				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
<i>Ledum</i> -Gruppe				—————				—————	—————			—————	—————	—————
<i>Oryzococcus</i> -Gruppe				—————								—————	—————	—————
<i>Oxalis</i> -Gruppe incl.				—————						—————	—————			
<i>Anemone nem.</i> - u. <i>Mycelis</i> -Gr.				—————						—————	—————			
<i>Carex canescens</i> -Gruppe				—————						—————	—————			
<i>Agrostis tenuis</i> -Gruppe				—————						—————	—————			
<i>Astragalus glycyph.</i> - und <i>Agrimonia</i> -Gruppe										—————	—————			
<i>Erica tetralix</i> -Gruppe									—————					—————