

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	98 (1947)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Die Kiefer Ostelbiens und das Plenterprinzip
<b>Autor:</b>	Weck
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-767336">https://doi.org/10.5169/seals-767336</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Man erkennt daraus, daß sich die Eichen bis zu einem gewissen Grade den standörtlich gegebenen Verhältnissen anzupassen vermögen, daß dies aber sehr häufig nicht genügt, um eine unpassende Eichenherkunft vor Schaden zu bewahren.

Die Untersuchungen von Neuendorf und Gunzgen zeigen eindrücklich, daß auch bei der Eiche der Kleinstandort und die Kleinstandortsrassen beachtet werden müssen.

## Die Kiefer Ostelbiens und das Plenterprinzip

Von Oberforstmeister Dr. Weck, Nossen (Sachsen)

In der Zeit zwischen dem Erscheinen der Möllerschen Dauerwaldschrift<sup>1</sup> und des Lemmelschen Buches « Organismusidee »<sup>2</sup> ist in Norddeutschland wohl keine waldbauliche Frage so intensiv und leidenschaftlich behandelt worden wie das Problem der Verjüngung und Aufzucht der Kiefer unter Schirm. Zweifellos hat Lemmel mit Recht darauf hingewiesen, daß dieses Problem keineswegs das einzige des viel mehr enthaltenden Dauerwaldgedankens ist. Es muß aber zugestanden werden, daß es die aus dem Dauerwaldgedanken erwachsende wichtigste Frage des praktischen Waldbaus im nord- und ostdeutschen Kieferngebiet darstellt.

Durch die Untersuchungen von Cieslar<sup>3</sup>, Fabricius<sup>4</sup> und Boysen-Jensen<sup>5</sup> ist die Berechtigung der Einteilung unserer Holzarten in eine Licht- und Schattengruppe, die von Borggreve, Duesberg, Fricke und Wiebecke angezweifelt wurde, nachgewiesen worden. Es ist den entschiedensten Kritikern der Dauerwaldidee, Dengler<sup>6</sup>, Wittich<sup>7</sup> und Wiedemann<sup>8</sup> auch nicht zu widerlegen, daß die seit 1920 in Norddeutschland durchgeführten Versuche, Kiefer unter Kiefer zu erziehen, zum größten Teil zu Mißerfolgen geführt haben. Anderseits wurde vor allem von Nigg<sup>9</sup>, Beninde<sup>10</sup>, Olberg<sup>11</sup> und Weck<sup>12</sup> nachgewiesen, daß bis etwa 1820 im nord-

<sup>1</sup> Möller: Der Dauerwaldgedanke. Springer, Berlin 1922.

<sup>2</sup> Lemmel: Die Organismusidee in Möllers Dauerwaldgedanken. Springer, Berlin 1939.

<sup>3</sup> Cieslar: Licht- und Schattenholzarten. Cbl. f. d. ges. F. W., 1909.

<sup>4</sup> Fabricius: Forstliche Versuche. Fw. Centralbl., 1929.

<sup>5</sup> Boysen-Jensen: Die Stoffproduktion der Pflanze. G. Fischer, Jena 1932.

<sup>6</sup> Dengler: Waldbau. Springer, Berlin 1940 (Seiten 568—579).

<sup>7</sup> Wittich: Einzelstammwirtsch. i. norddeutschen Kiefernwald. Z. f. F. u. J., 1935.

<sup>8</sup> Wiedemann: D. prakt. Erfolg d. Kieferndauerwaldes. Springer, Berlin 1924.

<sup>9</sup> Nigg: Die waldbaulichen Verhältnisse d. ostpreuß. Oberlandes. Zeitschr. für Weltforstwirtschaft III.

<sup>10</sup> Beninde: Kiefernökonomie auf bestandsgeschichtlicher Grundlage. Mittlg. aus Fortwirtsch. u. Forstwissensch., 1938.

<sup>11</sup> Olberg: Alters- und Qualitätsuntersuchungen an Kiefernholz. Akademie der Forstwissenschaft, 1943, Band I.

<sup>12</sup> Weck: Dauerwaldökonomie im Kiefernrevier. Mittlg. aus Fortwirtsch. und Forstwissenschaft, 1940.

deutschen Kieferngebiet auf Flächen von vielen 1000 ha unter sehr verschiedenen Standortsverhältnissen die allerwertvollsten Bestände mit Kiefer als Hauptholzart erwachsen sind, in denen sich die Kiefer — wie Altmeister Pfeil es bezeichnete — « tannenähnlich » entwickelt hat. Diese Bestände hatten zum großen Teil echtes Plentergefüge aufzuweisen, und die aus ihnen hervorgegangenen Altkiefern, mit erstaunlich hoher und langanhaltender Zuwachsleistung, verbrachten durchweg mehrere Jahrzehnte unter dem Schattendruck ihrer Mütter.

Im Hinblick auf die Wichtigkeit für den praktischen Waldbau soll im folgenden versucht werden, die Widersprüche aufzulösen, die zwischen den obenerwähnten Forschungsergebnissen verschiedener Autoren bestehen.

Es hat sich bei den Untersuchungen des Verfassers herausgestellt, daß die Schwierigkeiten und Widersprüche unauflösbar bleiben, wenn die Waldgefügeformen nur morphologisch bewertet werden. Dynamisch, als « Potenz » bewertet, ist aber weder Plenterwald = Plenterwald, noch Einschichtenbestand = Einschichtenbestand<sup>13</sup>. Bevor deshalb in die Befprechung des eigentlichen Kiefernproblems eingetreten werden kann, soll eine Begriffe klärende Untersuchung über « Gefügetypen » vorgetragen werden, die bereits wesentliche Widersprüche in den bisherigen Untersuchungen zum Kieferndauerwaldproblem lediglich als Folge ungenügender begrifflicher Klarstellung erweist.

### I. Waldgefügetypen

Es ist in der Forstwirtschaft üblich, die Waldbestände nach Maßgabe ihres augenfälligen Aufbaues zu Gefügetypen zusammenzufassen und entsprechend von Einschichten-, Zweischichten-, Mehrschichtenbestand oder Plenterbestand zu sprechen. Mit solcher Kennzeichnung sind aber sehr wesentliche dynamische Eigenschaften und Potenzen eines konkreten Bestandes noch nicht erfaßt. Hierzu ist neben einer Äußerung über den « morphologischen » Typ stets noch eine weitere über den « dynamischen » Typ erforderlich.

#### A. Der Vorwald

Ein waldfreier Standort in einem Gebiet, dessen klimabestimmte Endbestockung ein Wald ist, besiedelt sich, sofern menschliche Einwirkungen eine solche Entwicklung nicht hindern, früher oder später, auf Rohboden nach einer mehr oder weniger langen Zeit der Vorbereitung des Standorts durch Waldpioniergesellschaften, mit einem « Vorwald ». Dieser Vorwald kann nach morphologischem Gefüge und Holz-

<sup>13</sup> Weck : Dauerwaldgefüge. Der deutsche Forstwirt, 1944, Nr. 63/66.

artenzusammensetzung sehr verschieden aussehen. Standort und Standortsverfassung bestimmen sein Gesicht unmittelbar und entscheidend. Selbst feinste Standortsunterschiede und Zufälligkeiten augenblicklicher Standortsverfassung prägen maßgeblich und wirksam sein Bild. Die Waldbrandfläche besiedelt sich ceteris paribus anders als der Kahlschlag des Wirtschaftswaldes, dieser anders als das verlassene landwirtschaftliche Kulturland oder der nach einer Kalamität zusammengebrochene oder durch eine «Exploitation» ausgebeutete Urwald. Wieder andere Eigentümlichkeiten zeigt der durch Pionierwaldgesellschaften allmählich «waldreif» gewordene Rohboden. Daneben beeinflussen das Bild des Vorwaldes ganz erheblich zufällige Verteilung von Samenbäumen in der Umgebung der Fläche und Zufälligkeiten des Witterungsverlaufes zur Zeit des Einsetzens der Waldbildung, Einflüsse, die für das Bild der reiferen Gefügetypen von durchaus untergeordneter Bedeutung sind. So kommt denn auch als Vorwald vom gleichmäßigen, an Vollsatz erinnernden Reinbestand bis zum denkbar bewegt gegliederten Mischaufwuchs aus zahlreichen Baum- und Straucharten jede nur denkbare morphologische Gefügegliederung vor.

Trotz großer Verschiedenheit der morphologischen Bestandestruktur sind den Vorwaldgesellschaften aber eine Reihe, für den Forstmann sehr wesentlicher, nur wenig augenfälliger dynamischer Eigenschaften typisch gemeinsam: Im Vorwald wird die Formung des Bodens zum *Waldboden*, insbesondere die von B u r g e r so genannte «Architektonik» des Waldbodens, in entscheidender Weise gefördert. Es entwickeln hier *alle* Holzarten noch ein verhältnismäßig extensives, aber rasch entwickeltes Wurzelsystem, das Wurzelsystem, das E i d m a n n sehr anschaulich als dasjenige der «Eroberer» bezeichnet. Von den Bodenzonen, besonders von den oberen, wird rasch, aber zunächst nur wenig intensiv Besitz ergriffen<sup>14</sup>. Bildung von Bodenhumus ist im Vorwald noch gering. Dagegen können bereits erhebliche Mengen von Auflagehumus gebildet werden, und zwar dann, wenn ein Vorwald künstlich angelegt wurde, bevor die Reifung des Standortes durch Waldpioniergesellschaften oder durch geeignete Kunstmaßnahmen hinreichend weit vorschreiten konnte. Beispiele sind Kieferkulturen auf unvorbereiteten, rohen, jungen Dünen. Auflagehumus in der Form des Trockentorfs ist aber auch zu erwarten, wenn ein künstlicher Vorwald aus dem Standort nicht entsprechenden Holzarten erstellt wurde. Beispiel hierfür ist die Anlage von Fichtenbeständen auf Lößlehm oder auf Sandböden des Niederlandes unterhalb der 600-mm-Niederschlagsgrenze.

Jede Kultur nach Kahlschlag in unseren Wirtschaftswäldern ist Begründung eines Vorwaldes. Die Vorwälder dieser Art sind bekanntlich ganz überwiegend gleichaltrige, einstufige Reinbestände. Der natür-

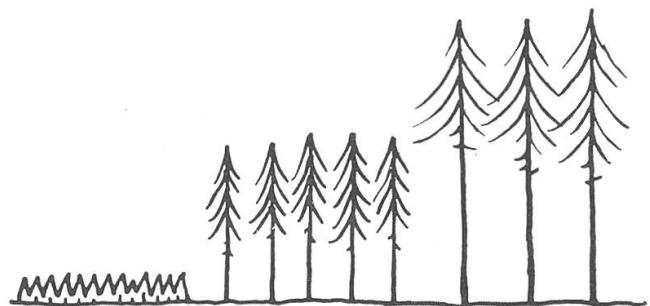
<sup>14</sup> Eidmann: Aufgabe der Forschung im Waldbau. Raumforsch. u. Raum., 1938, Heft 11/12.

## Schematische Profilskizzen der Waldgefügetypen

### 1) Vorwald



Untertyp: Oedlandbesiedlung

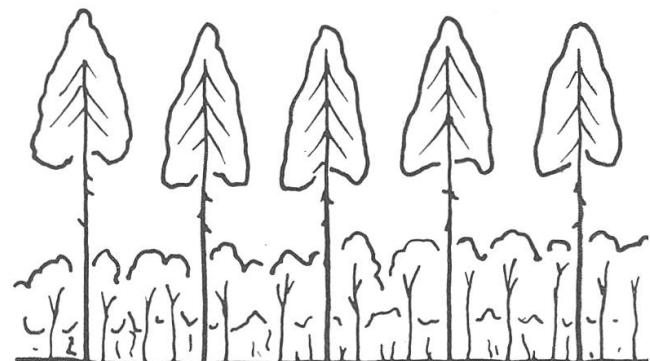


Untertyp: Kahlschlagwald

### 2) Zwischenwald



Untertyp: Bärenthoren



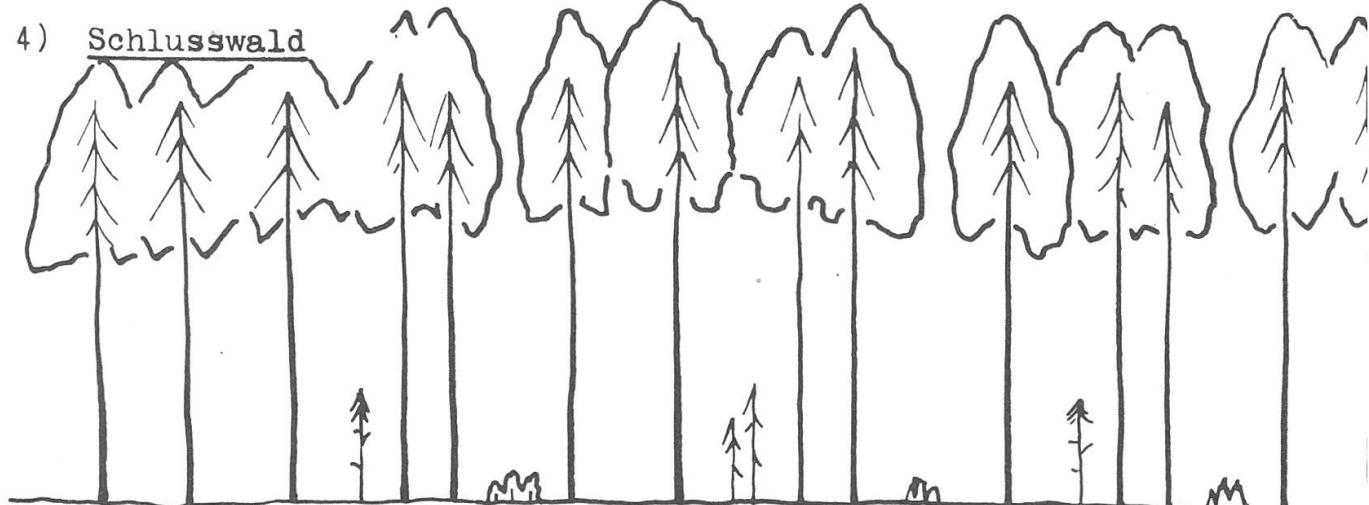
Untertyp: Unterbaubestand

### 3) Hauptwald



Wirtschaftsplenterwald im Nachhaltsgefüge

### 4) Schlusswald



liche Vorwald wächst dagegen in der Regel aus Trupps und Gruppen verschiedener Holzarten zusammen und zeigt dann, im Gegensatz zum Einschichtenschluß des künstlichen Vorwaldes, ein bewegtes Kronenprofil und reiche innere Gliederung. Es kommen aber auch in der Urwaldlandschaft Vorwaldbildungen aus flächenhafter Spontanverjüngung vor, die zu Reinbeständen von ganz ähnlichem Charakter wie demjenigen der Kahlschlagkultur führen.

Für den Vorwald ist also keineswegs ein bestimmter morphologischer Aufbau typisch. Gekennzeichnet ist er vielmehr durch seine innere Dynamik, einige wesentliche typische Wachstumsregeln, eine spezifische Leistungspotenz :

1. Alle Holzarten zeigen im Vorwald einen im Verhältnis zu reiferen Gefügetypen rascheren Volumenzuwachs in der Jugend.
2. Die Höchstwerte an laufendem Zuwachs werden im Vorwald von allen Holzarten früher erreicht als in irgendeinem der reiferen Gefügetypen.
3. Die Volumenendgrößen werden von allen Holzarten *ceteris paribus* im Vorwald früher, aber mit geringeren absoluten Werten erreicht als in irgendeinem der reiferen Gefügetypen.

Diejenigen Holzarten, die bereits, genotypisch bestimmt, zu einem so gekennzeichneten Wachstumsgang neigen, wie Weiden, Erlen, Pappeln, Birken, kann man als eigentliche Vorwaldholzarten bezeichnen. Wichtig ist aber die Erfahrung, daß im Gefüge des Vorwaldes auch alle anderen Holzarten sich den weiter oben umrissenen Wachstumsgesetzmäßigkeiten fügen. So zeigt selbst die Weißtanne, wenn ausnahmsweise Wind- und Frostschutz ihr unfallfreies Gedeihen auf der Kahlfläche ermöglichen, das für die Vorwaldholzart typische rasche Jugendwachstum und das frühe Nachlassen der Leistung, während auf der anderen Seite selbst Birke, ausnahmsweise im reiferen Typ aufwachsend, gedämpftes Jugendwachstum, spätere Kulmination und lang anhaltenden Zuwachs beobachten läßt. Während der laufende Volumenzuwachs der Weißtanne auf Kahlflächen zwischen dem 40. bis 60. Jahr kulminiert, tritt diese Kulmination im reiferen Gefüge in der Regel erst nach dem 150. Lebensjahr ein. Der Zuwachs der Birke kulminiert auf der Freifläche zwischen dem 25. bis 35. Jahr, aber in den sogenannten Naturjägen der Schorfheide habe ich bei Birken, die im lockeren Gefüge hochgewachsen sind, Kulmination des laufenden Volumenzuwachses zwischen dem 80. bis 100. Jahr feststellen können. Gewiß ist die Plastizität der Holzarten genotypisch verschieden. Wenig plastische Holzarten, wie Pappeln einerseits oder die Eibe andererseits, gehen in dem ihnen nicht « auf den Leib geschnittenen » Gefügetyp regelmäßig zugrunde. Die Pappeln verschwinden spätestens beim Übergang des Zwischenwaldes in den Hauptwald, die Eibe geht auf der Kahlfläche noch zuverlässiger zugrunde als die Weißtanne. Auch Weißtanne und Weißele sind wenig

plastisch, während Roterle und Lärche, in noch höherem Maße Fichte, Rot- und Hainbuche und Traubeneiche bereits in allen vier vorkommenden Gefügetypen zur vollwertigen, typischen Entwicklung kommen. Die Kiefer ist, wie später noch gezeigt werden soll, die plastischste unserer mitteleuropäischen Hauptholzarten. Sie kann in allen Gefügetypen in der für diesen Typ charakteristischen Weise vollwertig gedeihen. Sie ist als Vorwaldholzart so vorzüglich geeignet wie Lärche und besser als Fichte, Eiche oder gar Buche; sie ist aber auch im Schlußwald noch vollwertig und plastischer als die Lärche.

Die Nutzholzähnlichkeit unserer Waldbäume im Vorwald fällt unterschiedlich aus. Im gleichmäßig geschlossenen Bestand kann sie befriedigend sein. Bei ungleichmäßig hochgewachsenem Bestand ist sie infolge Astigkeit und Abholzigkeit gering. Bekanntlich liegen über den Grad der Nutzholzähnlichkeit der aus Plenterwald stammenden Hölzer im Vergleich zu solchen aus Kahlschlagbeständen sehr widersprüchsvolle Urteile vor. Diese Widersprüche lösen sich, mindestens für unser Kieferngebiet, restlos auf, wenn die Bestände nicht nur morphologisch als einschichtig oder stufig geschlossen, sondern dynamisch bewertet werden. Ein Plenterwald, der aus gruppenhaft zusammengewachsenem Vorwald entstanden ist, weist den denkbar geringsten, ein gepflegter Plenterwald vom Hauptwaldtyp den denkbar größten Nutzholzanteil unter sonst gleichen Bedingungen auf. Bisher ist in allen unser Kieferngebiet behandelnden wissenschaftlichen Arbeiten und in den Diskussionen der Praxis Plenterwald = Plenterwald gesetzt worden. Solange man diese am Formalen haftende Gleichung nicht fallen läßt, darf nicht erwartet werden, daß man in Fragen des Plenterwaldes und des Dauerwaldes zu überzeugenden, widerspruchsfreien Schlüssen gelangt.

### *B. Der Zwischenwald*

Bei ungestörter natürlicher Entwicklung wird der Vorwald durch den Zwischenwald abgelöst. Gekennzeichnet ist diese Stufe durch zunehmende Entmischung von rein zufälligen Bestandesgliedern, so z. B. von gewissen, dem Standort nicht angemessenen Bäumen und Sträuchern, die durch Kunstanbau oder durch Natursaat von zufällig in der Nachbarschaft der Freifläche vorhandenen Samenträgern in die Biocoenose des Vorwaldes hineingerieten. So entwickelt sich die Verarmung der sogenannten « bunten Mischungen » unserer, in einer gewissen Ratlosigkeit angelegten Kulturen, so verschwinden die Parkflüchtlinge aus natürlich in Bestand gekommenen Ödlandflächen der Kulturlandschaft. Es treten auch mehr und mehr die oben genannten typischen Vorwaldholzarten zurück, weil deren Verjüngung der Konkurrenz der plastischeren Holzarten und der typischen Schlußwaldholzarten erliegt, die sich nun mehr und mehr durchsetzen. Der Zwischenwald ist im Vergleich

zu gewissen Ausformungen des Vorwaldes und im Gegensatz zum Schlußwald stets mehr oder weniger stufig oder mehrschichtig gegliedert. Der hochgewachsene Vorwaldbestand lockert sich nämlich früher oder später auf. Auch unsere Kahlschlagkunstbestände verfallen dieser Auflockerung, wenn sie sich lange genug selbst überlassen bleiben und nicht vorher durch erneuerten Kahlschlag genutzt werden. Eis- und Schneebrech, Pilze und Insekten treten als Korrektoren auf und führen zu einem bewegten Kronenprofil des Oberstandes und zum gruppenhaften Aufbau einer sich nun einstellenden Verjüngung. Vom Hauptwaldtyp, dem der Zwischenwaldtyp morphologisch sonst sehr verwandt sein kann, unterscheidet er sich eindeutig und entscheidend dadurch, daß sein Oberstand, aus Vorwald erwachsen, in seinem Wachstumsgang und seinen Zuwachsleistungen und in seiner Nutzholztüchtigkeit und Holzqualität durchaus den Regeln dieses Vorwaldtypes folgt, bzw. entspricht, aus dem er herausgewachsen ist. Der im Gefüge des Zwischenwaldes heraufwachsende Jungwuchs folgt dagegen bereits den Regeln, die für den im Haupt- oder Schlußwald heranwachsenden Baum gelten: gedämpfter Volumenzuwachs in der Jugend, intensives Wurzelsystem — «Siedler» nach Eidmann —, langanhaltende, hohe Zuwachsleistung nach Erreichen des spät eintretenden Kulminationswertes. Musterbeispiele für Zwischenwaldgefüge sind die nach Schne- und Eisbrech sich gruppenhaft verjüngenden Fichtenkahlschlagbestände der Mittelgebirge, die vom Schwamm durchlichteten, auf Laubholzböden nach Kahlschlag aufgeforsteten, von Buche oder Eiche künstlich oder natürlich unterbauten Kiefernalthölzer auf den norddeutschen Moränen des Jungdiluviums und vor allem auch in Bärenthoren, wie es sich bei den Aufnahmen in den Jahren 1924 und 1934 darstellte<sup>15</sup>. In Bärenthoren ist der Oberstand nach Wachstumsgang, Qualität und Formzahl, besonders ausgeprägt auf den ehemaligen Feld- und Hütungsflächen, von typischem Vorwaldcharakter, während unter dessen Schirm eine von diesem Oberstand nach Qualität und Dynamik grundsätzlich verschiedene Baumgeneration heranwächst.

Im Zusammenhang mit der intensiveren Wurzelung der unter Be- schirmung heranwachsenden «Siedler» setzt im Zwischenwald auch die Bildung von Bodenhumus und die Entwicklung der eigentlichen Waldbodenarchitektonik ein. Mit der Durchbrechung des Kronendaches im Oberstand halten sich im allgemeinen der Streuzugang und die Humifizierung und Mineralisierung die Waage. Nur dann, wenn einem künstlichen Zwischenwaldgefüge als untere Etage eine den örtlichen und zeitlichen Bedingungen nicht entsprechende Holzart eingefügt wird (Unterbau von Fichte unter Eiche!) oder wenn eine an sich geeignete Unterbauholzart zu dicht gehalten wird (Buche unter Kiefer auf trocke-

<sup>15</sup> Krutzsch: Bärenthoren, 1924. Neumann-Neudamm, 1926. — Kontzsch-Weck: Bärenthoren, 1934. Neumann-Neudamm, 1935.

neren Sandböden), dann kann auch noch im Zwischenwald eine verzögerte Mineralisation und Trockentorfbildung die Folge sein.

### *C. Der Hauptwald*

Ein sich selbst überlassener oder nach dem Plenterprinzip behandelter Zwischenwald geht in den Gefügetyp des Hauptwaldes über. Dieser Gefügetyp liegt dann vor, wenn der noch aus dem Vorwald stammende Oberstand des Zwischenwaldes abgelöst worden ist durch Bäume, die unter Beschirmung oder im Halbschatten von Lücken die ersten Jugendabschnitte zugebracht haben. Im Hauptwald folgen nun also alle Bäume den Regeln, die für die im Halbschatten aufgewachsenen Bäume gelten. Insbesondere können im Hauptwald ganz andere Zuwachsleistungen vom Oberstand erwartet werden als im Zwischenwald. Der gesunde, gut bekrönte Oberständler oder Überhälter, der aus Halbschattenjugend herauswächst, wächst im Hauptwald mit einer bis ins sehr hohe Alter praktisch überhaupt nicht nachlassenden laufenden Volumenleistung weiter<sup>16</sup>. Ein widerspruchsfreies Urteil über mögliche Zuwachsleistung im Plenterwald kann solange nicht erwartet werden, als nicht ganz klar der morphologische Plenterwaldtyp des Vorwaldes und Zwischenwaldes von dem des Hauptwaldes getrennt untersucht und bewertet wird.

In einem sehr aufschlußreichen Buch<sup>17</sup> hat der schwedische Forscher B a c k m a n für den Wachstumsgang der europäischen Waldbäume folgende Gesetzmäßigkeiten nachgewiesen :

1. Je rascher das Jugendwachstum unter sonst vergleichbaren Bedingungen verläuft, um so früher tritt die Kulmination der laufenden und durchschnittlichen Zuwachsleistung, die Geschlechtsreife und das natürliche Ableben ein; je mehr die Jugendentwicklung gedämpft wird, um so später treten diese Daten ein.
2. Bei raschem Jugendwachstum sind die bis zum natürlichen Ableben erreichbaren Endwerte für Höhe, Durchmesser und Volumen geringer als bei langsamer Jugendentwicklung.

Die Ergebnisse von B a c k m a n decken sich durchaus mit den Schlüssen, die ich aus meinen Stammanalysen ziehen konnte<sup>18</sup>. Eine 160jährige Kiefer, aus in der Jugend beschirmtem Stand erwachsen, ließ im Durchschnitt das Sechsfache an Schaftholzzuwachs für das kommende Jahrzehnt erwarten gegenüber einer aus Kahlschlag erwachsenen Kiefer gleichen Durchmessers auf dem gleichen Standort. Wir sind also zu der Vermutung berechtigt, daß der Gefügetyp des Hauptwaldes der-

<sup>16</sup> Weck : Dauerwaldwirtschaft im Kiefernrevier. Mittlg. a. F. u. F., 1940. — Weck : Höchstleistungen sehr alter Kiefern. Dendrolog., Jahrb., 1943.

<sup>17</sup> Backmann : Wachstum und organisch. Zeit. Bios., Band 15, Ambrosius Bart, Leipzig 1943.

jenige ist, der bei intensiver, den Eigengesetzmäßigkeiten dieses Typs Rechnung tragender Arbeit die höchste nachhaltige Massenleistung, auf jeden Fall aber die höchste nachhaltige Zuwachsleistung an Nutz-, Wert- und Starkholz erwirtschaften läßt.

Im Hauptwald vollendet sich die Waldbodenbildung. Eine Anreicherung an Bodenhumus und ein Gleichgewicht zwischen Aufbau und Abbau in der Humusauflage kennzeichnen diesen Gefügetyp. Der Bodenzustand wird über die ganze Fläche hinweg immer gleichmäßiger. Auch feinere ursprüngliche Standortsunterschiede, insbesondere solche des Bodens, verwischen sich und bedürfen, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen im Vorwald, auch bei Verjüngungsmaßnahmen keiner bevorzugten Beachtung mehr. Exposition und Inklinination bleiben aber auch noch im Hauptwald ziemlich wirksam für die Bestandesentwicklung.

Typische Hauptwälder sind die seit langem als solche bewirtschafteten Plenterwälder der Schweiz. Aber auch die aus Plenterverfassung herausgewachsenen, gemischten Kiefernalthölzer, die, in ehemals preußischen Staatsrevieren nördlich von Berlin nicht selten vorkommend, durch taktvolle Hiebsmaßnahmen aus einer bereits erreichten Schlußwaldverfassung aufgelockert und von innen her in Verjüngung genommen wurden, sind dem Typ «Hauptwald» zuzurechnen.

#### *D. Der Schlußwald*

Der Schlußwald entwickelt sich aus dem Hauptwald. Ausnahmsweise kann als Folge besonders unglücklicher Wirtschaftsmaßnahmen die Hauptwaldphase übersprungen werden und ein Zwischenwald direkt zu einem Schlußwald zusammenwachsen. Das geschieht z. B., wenn ein durch Buchenunterbau zum Zwischenwald gewordener Bestand allmählich, nach Herausziehen des Oberstandes, zum einschichtigen, aus Schirmstand erwachsenen Buchenaltholz wird. Bei unserem Schirmbetrieb besteht überhaupt immer die Gefahr, daß die leistungsfähige Phase des Hauptwaldes übergangen und der Wirtschaft nicht dienstbar gemacht wird. Der Schlußwald steht vollendet, wenn sich allmählich der gesamte Unter- und Zwischenstand in den Oberstand so dicht eingeschoben hat, daß weitere Verjüngung weder aufkommen noch hochstreiben kann. Aus dieser Stagnation entwickelt sich also ein Einschichtenwald, der zwar in sich erheblich ungleichaltrig sein kann und — sofern er sich aus Hauptwald entwickelte — auch ist, aber trotzdem je länger um so mehr die Nachteile des aus Kahlfläche unmittelbar erwachsenen Einschichtenwaldes aufweist. Auf Zehntausenden von ha sind unsere alten Plenterwälder seit 100/150 Jahren, seit Aussetzen der Plenterhiebe und gefördert durch die etwa gleichzeitig einsetzende Überhege des Schalenwildes aus dem Gefüge des Hauptwaldes in das des Schlußwaldes zusammengewachsen. Im Urwald ist das Schlußwaldgefüge eine sehr

verbreitete Erscheinung. Überall dort, wo die natürliche Entwicklung eine Störung durch Unfälle nicht erfährt, endet der Gang beim Schlußwald. Wenn lange Zeit keine Lücken in den sich dichter und dichter schließenden Oberstand gerissen wurden, dann entwickelt sich unter Umständen auf sehr großer, zusammenhängender Fläche ein Einschichtwald, an welchen Schenk<sup>18</sup> denkt, wenn er vom «ertraglosen» Urwald spricht. Dieser Schlußwald ist ertraglos, denn in ihm wächst nur noch gerade so viel zu, wie durch Tod abgeht. Wenn man aber im Wirtschaftswald einen solchen Schlußwaldbestand stetig plenternd durchhaut, dann werden fast beliebig große Entnahmen durch Zuwachs ergänzt. Zunächst reagieren die Altstämme des Schlußwaldes erstaunlich lebhaft auf Einzelstammhiebe, bei weiter gesteigerter Entnahme wird aber dann der Schlußwald überhaupt in das leistungsträchtige Stadium des Hauptwaldes zurückgeführt und der Zuwachs der verbliebenen Oberständer wird ergänzt durch wieder nachwachsenden Jungwuchs. Die Vorratswerte im Schlußwald sind begreiflicherweise höher als unter sonst gleichen Voraussetzungen in den Beständen der sonstigen Gefügetypen. Aus den Erfahrungen in Schlußwäldern ist die bekannte und heftig umstrittene Faustregel mancher Plenter- und Dauerwaldforstwirte entstanden: «Der Zuwachs ist um so größer, je mehr ich haue!» Nach dieser Regel kann in der Tat ein Forstmann mehrere Jahre mit bestem Erfolg arbeiten, der Schlußwaldbestände in Hauptwaldbestände zurückführen will. Wer aber die Aufgabe hat, einen Plenterwald vom Hauptwaldtyp aus Vorwald oder Zwischenwald aufzubauen, darf sich bei Gefahr völligen Mißerfolges nicht dazu verführen lassen, nach dieser Regel seine Hiebseingriffe zu richten. Wiebecke konnte in Eberswalde in dem Teil seiner Bestände, die zu Schlußwald zusammengewachsene ehemalige Plenterbestände darstellten und die sich üppig mit Buche unterstellten, wenn Licht gegeben wurde, nach dieser «Regel» hauen. Der Erfolg hinsichtlich der dadurch erzielten Massenzuwachsleistung hat eindeutig für ihn gesprochen<sup>19, 20</sup>. Als allgemein gültige Regel empfohlen, mußte dieser Satz aber die Ursache unvermeidlicher Mißerfolge werden. Solche Mißerfolge mit der «Regel» waren aber in Nord- und Ostdeutschland deshalb häufiger als Erfolge, weil hier einschichtige Bestände von Vorwaldgefüge wesentlich häufiger vorkommen als solche von Schlußwaldgefüge. Als Generalregel ist deshalb der Möllersche<sup>21</sup> Satz richtig, daß der Übergang zur Dauerwaldwirtschaft, dessen eine Voraussetzung der Aufbau von Zwischen- und Hauptwaldgefüge in den Beständen ist, zunächst für eine Reihe von

<sup>18</sup> Schenk: Urwald oder Höchstleistungswald. Dendrolog. Jahrbuch, 1941.

<sup>19</sup> Weck: Beitrag zur Frage d. zulässigen Stärke von Durchforstung u. Pflegehieb. Der deutsche Forstwirt, 1944, Nr. 5/6.

<sup>20</sup> Wiebecke: Der Dauerwald. Landw.-Kammer Pommern, 1921.

<sup>21</sup> Möller: Der Dauerwaldgedanke. Springer, Berlin 1922.

Jahren « Entsaugung » vom Waldbesitzer heischt, nämlich Verzicht auf die gegenwärtige Nutzung von Vorratsteilen, die zur Vermehrung des Vorrates verbleiben müssen.

Das Bild des Schlußwaldes kann sich unter Umständen Jahrzehntelang für das Auge unverändert erhalten, bis eines Tages Wirtschaftseingriffe oder einzelstammweises Absterben wieder zum Gefüge des Hauptwaldes oder Kahlschlag, bzw. Großkalamität wieder zu neuem Vorwald auf der so entstandenen Kahlfläche führen.

Die Humusanreicherung erreicht im Schlußwald Höchstwerte. In der Humusaufklage kann der Zugang den Abbau übertreffen. Bei Vorliegen ungünstiger klimatischer oder hydrologischer Bedingungen kann hierdurch der Schlußwald und damit der Wald überhaupt an der Konsequenz seiner eigenen Gesellschaftsentwicklung zugrunde gehen: Es entsteht Moor, auf dem als Ausklang der Waldentwicklung noch eine Zeitlang eine Waldsterbegesellschaft anzutreffen ist. Im Schlußwald ist die Waldbodenbildung soweit gediehen, daß nur noch grobe Unterschiede des ehemals von seiner Geologie her entscheidend bestimmten Rohbodens in der Bestockung augenfällig werden. Sowohl in mittel-europäischen Urwaldresten der Karpaten, Bosniens und des Böhmerwaldes als auch in alten Plenterwäldern des Schwarzwaldes und der Schweiz und in den ausgedehnten konservativ behandelten Mittelwäldern des europäischen Westens kann über erhebliche geologische Unterschiede hinweg ein nach Aussehen und Nachhaltsleistung praktisch gleicher Waldbestand beobachtet werden. Auch Zufälligkeiten des Witterungsverlaufes, die für die Kahlschlagkultur und ihren Erfolg von ausschlaggebender Bedeutung sein können, beeinflussen im Haupt- und Schlußwald den Gang der Entwicklung, einschließlich des Gangs der Verjüngung, nie mehr entscheidend. Hier sind nicht mehr die feineren Unterschiede der Geologie und die Zufälligkeiten des Witterungsverlaufes entscheidend für den Verlauf von Entwicklung und Verjüngung, sondern die Verhältnisse und Abwandlungen der Bestockung nach Mischung und Gefüge.

## II. Die Kiefer Ostelbiens im Naturwald

Die Untersuchung zu dieser Frage beschränkt sich auf die gemeine Kiefer (*Pinus silvestris*) und auf die Westhälfte des als pflanzen-geographische Einheit gut charakterisierten Gebietes des Überganges von der atlantischen zur kontinentalen Klimaregion zwischen Elbe—Saale und Düna—Mittlerer Dnjestr einerseits und Ostsee und Sudeten—Karpaten—Bukowinazug andererseits<sup>22</sup>. Das bekannteste Beispiel von Kiefernurwald in diesem Gebiet ist

<sup>22</sup> Meusel: Grundlagen d. Vegetationsgliederung. Forsch. u. Fortschr. 1943, 3/4.

a) der *Urwald von Bialowiesch*. Mir ist bisher noch keine planmäßige forstwissenschaftliche Durchuntersuchung dieses Gebietes bekannt geworden, wie wir sie etwa für die Urwaldreste der Karpaten, des Balkans und Bosniens kennen. Es ist dieses um so bedauerlicher, als durch die Wildüberhege 1893/1918 und durch die beiden Weltkriege der Urwaldcharakter bis heute bereits auf weiten Strecken verlorengegangen ist. Aus eigener, leider nur flüchtiger Anschauung und den Beschreibungen von Rubner, Lautenschlager, Gräbner und Steinecker<sup>23</sup> können zur Beurteilung der Frage « Kiefer im Naturwald » nur folgende Hinweise gewonnen werden.

Es können auf größerer Fläche vorkommend in Bialowiesch vier Kiefernbestandsgrundtypen beobachtet werden :

1. Noch außerhalb des eigentlichen Urwaldes, bei Biala, reine Kiefernkrüppelbestände auf devastierten Dünen. Diese Bestände entsprechen durchaus unseren streugeschundenen Bauernwäldern der Niederlausitz. Es sind « Vorwälder », die bei ungestörter Entwicklung allmählich zu reiferen und reicherem Gefügetypen hinleiten.
2. Kiefernbestände mit einer mehr oder weniger erheblichen Beimischung von Birke und Eiche. Sie weisen überwiegend Einschichtenschluß auf und erinnern durchaus an die Stangen- und Baumhölzer unserer deutschen Kiefern-Wirtschaftswälder. Auf Bestandeslücken findet sich häufig Kiefernachwuchs ein. Es fällt aber auf, daß Verjüngungsgruppen dieser Art von wesentlich mehr als Manneshöhe sehr selten zu beobachten sind. Es dürfte sich auch hierbei um den Typ « Vorwald » handeln, der sein Entstehen den auf großer Fläche vorkommenden Waldbränden zu danken hat und der sich bereits mehr oder weniger weit fortgeschritten auf dem Weg zum Zwischenwald befindet. Der 1893/1918 ungeheuerlich vermehrte Wildstand dürfte eine ausreichende Erklärung für das seltene Vorkommen fortgeschritten Verjüngungshorste sein. Während Waldbrand die Kiefer gegenüber Fichte und Laubholz in Vorteil bringt, wird übersetzter Schalenwildstand gerade der Kiefernverjüngung gefährlich.
3. Bestände, floristisch meist vom Gras- und Kräutertyp, in denen Kiefer einen Oberstand von prachtvollen Starkhölzern bildet, der Zwischen- und Unterstand aber aus Fichte oder üppig entwickeltem Laubholz besteht, in dem Hainbuche herrscht. Hasel und Faulbaum sind hier auch sehr üppig vertreten. Daneben schiebt sich vereinzelt Kiefernachwuchs in vollendetster Halbschattenform hoch. Es handelt sich hier um wohlausgebildete Typen des Zwischen- und Hauptwaldes, wo ein Kiefernvorwald allmählich mit Reifung des Bodens durch einen Fichten- oder Laubholzbestand abgelöst wird. Im zu erwartenden Schlußwald werden Fichte oder Laubholz die Kiefer bis auf eine geringe, aber qualitativ sehr hochwertige Beimischung zurückdrängen. Solche Schlußwaldbestände sind in Bialowiesch sehr verbreitet.
4. Kiefernbestände von ausgeprägtem Plenterwaldcharakter, sehr oberholzreich, in denen sich Kiefernachwuchs jeden Alters einzelstamm- oder truppweise, oft eng angeschmiegt an mächtige Altholzstämme,

---

<sup>23</sup> Bialowies in deutscher Verwaltung : Heft 2 u. 4, Parey-Berlin 1918.

nach oben schiebt. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich einerseits um Bestände, die sich auf etwas ärmeren Standorten aus dem oben genannten Typ 2 ohne Störung entwickelten und andererseits um Bestände, die nur deshalb nicht die Hauptwaldform des oben geschilderten Typs 3 mit Laubholz und Fichte aufbauen konnten, weil ein oder mehrere Bodenfeuer den Kiefernachwuchs gegenüber demjenigen von Fichte und Laubholz in einem entscheidenden Zeitabschnitt in Vorteil brachten.

R u b n e r gibt als nicht selten zu beobachtende Höchstdimensionen für Einzelstämme im Urwald von Bialowiesch für Einzelstämme folgende Werte an:

Kiefer . . . . .	37 m	Höhe und	1,10 m	Durchmesser in	Brusthöhe
Fichte . . . . .	52 m	»	0,90 m	»	»
Eiche . . . . .	36 m	»	1,50 m	»	»
Hainbuche . . . . .	22 m	»	0,70 m	»	»
Birke . . . . .	30 m	»	0,75 m	»	»
Aspe . . . . .	36 m	»	0,90 m	»	»

Es sei zum Vergleich darauf hingewiesen, daß in unsren deutschen Wirtschaftswäldern, auch unter den Verhältnissen der ersten Bonität, in über 160jährigen Kiefernbeständen die Werte 34 m für Scheitelhöhe und 0,70 m für Durchmesser in Brusthöhe nur in seltenen Einzelfällen überschritten werden. Zu merken ist der Hinweis R u b n e r s , daß nach seiner Schätzung jeder zweite der über 250jährigen Kiefernüberhälter vom Kiefernbaum-schwamm befallen ist.

Bialowiesch lehrt uns also, daß sich im Naturwald aus einem von Kiefern beherrschten Vorwald entweder über eine « Plenterwaldform » des Zwischen- und Hauptwaldes ein auch von Kiefern beherrschter Schlußwald oder aber, bei Vorliegen geeigneter standortlicher Voraussetzung und Ausbleiben eines Waldbrandunfalles, über eine den Holzartenwechsel bewirkende Form des Zwischen- und Hauptwaldes, ein von Laubholz oder Fichte beherrschter Schlußwald entwickelt. Kiefernplenterwaldgefüge ist eine durchaus regelmäßig vorkommende Erscheinung. Es ist als unbefriedigend anzuerkennen, daß über eventuell standörtliche Bedingtheit der obengenannten Formen 2 und 4 keine Spezialuntersuchungen vorliegen.

b) Die Verhältnisse in der *Osteroder Heide*, der Heimat des seit Napoleon I. weltberühmt gewordenen « Bois du Tabre », weisen in vieler Hinsicht Ähnlichkeit mit denjenigen in Bialowiesch auf. Zur Hainbuche tritt hier die Rotbuche hinzu und übernimmt weitgehend die Rolle, die in Bialowiesch die Hainbuche allein spielte. Wesentlicher ist, daß hier aber bereits die Fichte hart an der Grenze ihrer natürlichen Verbreitung gegen Westen stockt und offenbar nicht mehr die ungebrochene Vitalität entfaltet wie in Bialowiesch. Russische und deutsche Autoren sind zu dem Schluß gekommen, daß sich bei durch Waldbrand ungestörter Entwicklung die Fichte gegenüber der Kiefer auf allen nicht durch allzu große Trockenheit ausgezeichneten Standorten des gemeinsamen Verbreitungsgebietes durchsetzt<sup>24</sup>. K o n o w a l o w<sup>25</sup> behauptet, daß in dem seit 300 Jahren infolge planmäßiger Schutzüberwachung von Großwaldbränden verschont gebliebenen Gebiet von Moskau die Kiefer nur durch die Altersklassen 150 bis 250 vertreten ist; seit 150 Jahren hat sich hier

<sup>24</sup> Walter : Die Vegetation Osteuropas. Parey-Berlin 1943.

<sup>25</sup> Konowalow : Arbeiten des Forstversuchswesens. Moskau 1929.

also nur noch die Fichte verjüngt, während die Kiefer im Nachwuchs deren Konkurrenz und überlegener Kampfkraft im Hauptwaldgefüge erlag. Aus dem Gebiet Osterode wird aber über eine Bedrohung der Kiefer durch die Fichte nichts berichtet. An der Grenze ihres Verbreitungsgebietes ist ihre Kampfkraft offenbar nicht mehr so, daß sie der Kiefer bedrohlich wird. Nigg<sup>26</sup> berichtet, daß die Wertkieferbestände der Osteroder Heide durchwegs aus Plentergefüge herausgewachsen sind. Diese Kiefern sind nicht nur einige Jahre oder Jahrzehnte, sondern bis zum Abschluß ihres Hauptlängenwachstums « in einer ständig sich auf das gesamte Nadelgrün erstreckenden Lichtbeschränkung aufgewachsen ». Gekeimt in den « Plünderbeständen » der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf einem durch starken Weidegang wund gehaltenen Boden, aufgewachsen bis 1860 in stetig, mit sehr schwachen Eingriffen durchplenterten Beständen, in denen nach Einführung der Schlagwirtschaft überhaupt nur noch die Totalität genutzt wurde, entwickelten sich diese Kiefern zu in sich mit 60 und mehr Jahren ungleichaltrigen Beständen mit einem Wertholzanteil von einzigartiger Höhe. Nigg<sup>1</sup> weist ausdrücklich darauf hin, daß nicht nur die seither aus Kulturen nach Kahlschlag erwachsenen Bestände, sondern auch diejenigen, die aus der mit Naturverjüngung und rascher Räumung arbeitenden Schlagwirtschaft hervorgegangen sind, keine Wertholzanteile enthalten. Es gibt also nicht Wertholz«böden» und Nichtwertholz«böden», sondern nur Wertholzbestandsgefüge und Nichtwertholzbestandsgefüge. Wir werden weiter unten, gestützt vor allem auf die Untersuchungen von Olberg, zeigen, daß die dereinst auf Grund der Behauptungen von Dengler und Wittich versuchte amtliche Festlegung von Wertholz- und Nichtwertholzstandorten durchaus unmöglich und durch nichts begründet ist.

Seit Aufhören der intensiven Waldweide haben sich die Bestände der Osteroder Heide allmählich mit üppigem Laubholz-Zwischen- und Unterstand angereichert. Die Verfassung dieser Bestände läßt heute natürliche Kiefernverjüngung nur noch als Ausnahme einzelstammweise aus stärkstem Schattenschlag heraus nach oben kommen. Ohne Brandkatastrophe oder energisches Eingreifen des Menschen würde hier die natürliche Entwicklung auf größter Fläche zu vom Laubholz beherrschten Haupt- und Schlußwäldern führen, in denen die Kiefer nur noch mit geringem, allerdings überaus hochwertigem Anteil vertreten sein könnte.

Lag in Bialowiesch ein Waldgebiet vor, in dem auf allen nicht zu trockenen Standorten bei ungestörter Entwicklung die Kiefer von der Fichte und vom Laubholz im Gefüge des Haupt- und Schlußwaldes verdrängt wurde, so hat die Kiefer in der Osteroder Heide unter den Bedingungen des durch Unfälle nicht gestörten Naturwaldes im Haupt- und Schlußwaldgefüge weitgehend dem Laubholz, der Rot- und Hainbuche und ihrer Begleitflora zu weichen.

c) In der *Tucheler Heide*, deren eines von Beninde<sup>27</sup> vorzüglich erkundete Revier Pflastermühl ist, haben wir dagegen ein Waldgebiet vor uns,

<sup>26</sup> Nigg<sup>1</sup> : Die waldbaulichen Verhältnisse des ostpreußischen Oberlandes. Zeitschrift f. Weltforstwirtschaft. Bd. III, S. 945.

<sup>27</sup> Beninde : Kiefernökonomie auf bestandesgeschichtlicher Grundlage. Mittgl. aus Forstwirtsch. und Forstwissensch., 1938.

wo auch ohne Mitwirkung menschlicher Wirtschaft oder Mißwirtschaft die Kiefer weder von der hier überhaupt nicht mehr heimischen Fichte noch von Laubhölzern in ihrer Vorherrschaft bedrängt werden kann. Dieses große, der südlichen Endmoräne vorgelagerte Gebiet ist eine Sandfläche der letzten Vereisung mit feinerdearmen Sanden und meist tief anstehendem Grundwasser. Es ist der Typ dessen, was wir als eigentliche ostdeutsche Kiefernheide kennen, wie sie zwischen dem pommerschen-uckermärker-mecklenburger Moränenzug und dem schlesisch-sächsischen Hügelland vorherrscht.

Das Gebiet um Pflastermühl kam erst 1772 an Preußen. Eine eigentliche planmäßige Forstwirtschaft setzte hier erst 1860 ein, so daß aus den frühesten Taxationswerken noch recht zuverlässige Schlüsse auf die Verhältnisse im Naturwald dieser Kiefernheide möglich sind. Gewiß war der Wald auch um 1860 bereits durch menschliche Wirkung erheblich beeinflußt. Einerseits waren weite Flächen nach Rodung und landwirtschaftlicher Auspowerung zum wüsten Sandödland geworden (es sei hier an die obenerwähnten Devastationsflächen bei Biala im Raume Bialistok erinnert), und alle ortsnahen Bestände waren seit vielen Jahrzehnten durch stammweisen Diebstahl des jeweils qualitativ besten Materials heruntergewirtschaftet worden. Aber es war hier weder ein künstlicher Holzartenwechsel durchgeführt worden, noch hatte eine schematische Schlagwirtschaft das natürliche Grundgefüge der nicht durch Rodung betroffenen Waldteile entscheidend abgewandelt.

1841 wird uns vom Revier Pflastermühl berichtet, daß ganz allgemein eine Bestandsform vorherrscht, « in der man alle Altersklassen vom jüngsten bis zum höchsten Alter vorfand » und wo alle entstehenden Lücken « ohne eine gehörige Einschonung sich nach und nach wieder ausfüllen ». 1860 wird berichtet: « Die Bestände bilden ein buntes Gemisch, in dem nicht nur alle Altersklassen, sondern alle Jahrgänge vertreten sind. » Die Kiefer des Reviers wird allgemein als wertvoll geschildert, als gesund und astrein und fähig, ein hohes Alter in Gesundheit zu erreichen. Als beigemischte Holzart ist überall die Birke vertreten. Alte Eichen sind häufig, Buchen als unterdrückter Stockausschlag sind auf einige seltener vertretene Standorte beschränkt. 1860 lag in Pflastermühl noch ganz unverkennbar der von Hesmer in seiner Bestockungsgeschichtlichen Studie<sup>28</sup> geschilderte Waldtyp des « ärmeren Sandstandortes » vor, dem von Natur neben der Birke stets die Traubeneiche eingemischt ist. Selbst auf Standorten der Niederlausitz, die heute reine, aus Kahlschlagkultur erwachsene Kiefernreinbestände geringster Bonität tragen, hat Hesmer als Naturbestockung einen erheblichen Mischanteil von Eiche, ja sogar von Buche und Hainbuche nachweisen können. Vollkommen zweifelsfrei läßt sich im Gebiet von Pflastermühl in den heute noch trotz 80jähriger Kahlschlagwirtschaft verbliebenen Bestandesresten aus der Plünderwaldzeit folgendes feststellen :

1. Die aus Plentergefüge erwachsenen Kiefern sind bis ins hohe Alter hinein von hoher Zuwachspotenz u. i. a. schwammfrei.
2. Natürliche Verjüngung von Kiefer findet sich auf Bestandslücken dieser Bestände früher oder später zuverlässig ein und wächst stetig hoch; Bodenbearbeitung und Streuabgabe sind ein sicheres Mittel, Kiefern-

<sup>28</sup> Hesmer : Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenartigen märkischen Standorten. Z. f. F. u. J., 1933.

naturverjüngung in diesen Beständen unmöglich zu machen; die Verjüngung fliegt zwar auf wundgemachtem Boden an, verschwindet aber mit Sicherheit recht bald wieder.

3. Bestes Keimbett für den unter Schirm anfliegenden Kiefern nachwuchs ist eine ungestört bleibende Bodendecke von Calluna-Hypnum oder Aira flexuosa-Hypnum; in Cladoniadecken alter Streunutzungsflächen fliegt zwar auch Kiefer an, erleidet hier aber schwere Störungen beim Aufwachsen.
4. In Übereinstimmung mit der Reviergeschichte, die von großflächigem Insektenkahlfraß zur Zeit der alten Plenterwaldverfassung nichts zu berichten weiß, sind auch bei den Spannerkatastrophen 1917 und 1928 zwar mehr als 1000 ha Kahlschlagstangenholz, aber nicht eine ha vom alten Plenterwaldrest vernichtet worden <sup>29</sup>.
5. Frost und Schütte richten in Pflastermühl fast jedes Jahr schwerste, oft vernichtende Schäden in den Kahlschlagkulturen an, während Frostschaden in den Naturverjüngungen der Plenterbestände ohne Bedeutung bleibt; die Schütte zehntet zwar auch die Naturverjüngung unter Schirm, aber dank stetig fortlaufender Nachverjüngung bleibt dieser Ausfall für die Stetigkeit einer die Nachhaltigkeit der Erzeugung sichernden Ergänzung durch Jungwuchs ohne jede Bedeutung; der Schütteausfall in den natürlichen Kiefernverjüngungen bleibt in Pflastermühl für die oberflächliche Beobachtung überhaupt unmerklich, weil er sich ausschließlich in der Zone innerhalb der Heide abspielt; der Heide entwachsen dann also nur noch die auf Schüttefestigkeit ausgelesenen Kiefern.
6. Wildverbiss und Schälschaden richten in den natürlichen Kiefernverjüngungen unter Schirm nur unbedeutenden Schaden an, während in der Kahlschlagskultur in der Regel sehr schwere Schäden dieser Art in Kauf genommen werden müssen.

Im Gegensatz zu den in Bialowiesch und in der Osteroder Heide gemachten Beobachtungen, die uns lehrten, daß in der Regel auf dem Wege vom Vorwald zum Schlußwald die Kiefer mehr und mehr zugunsten von Laubholz, bzw. Fichte an Bestockungsanteil einbüßt, ist der Haupt- und Schlußwald mit Kiefer als absolut vorherrschender Holzart in der « Kienheide » das regelmäßige Ergebnis störungsfrei verlaufener Entwicklung. Überall dort, wo die Entwicklung zum Plentergefüge vom Zwischen- und Hauptwaldtyp nicht durch Einführung des Kahlschlagbetriebes verhindert wird, erfolgt die natürliche Verjüngung und das Aufwachsen der Kiefer von innen heraus zuverlässig, zwanglos und ohne Nachhilfe.

d) Das als Hochschul- und Lehrrevier seit mehr als 100 Jahren besonders sorgfältig beobachtete *Revier Eberswalde* bietet eine ganze Reihe wertvoller Hinweise auf die Zusammensetzung und das Gefüge des Naturwaldes in diesem Gebiet. Das Forstamt Eberswalde ist dem obenerwähnten Moränenzug der jüngsten Vereisung unmittelbar vorgelagert und ist dank eines erheblichen

<sup>29</sup> Es wird hier erinnert an die Feststellung von Lemmel über die gewaltige Zunahme der Insektenkalamitäten parallel zur Ersetzung der Wälder von Plentergefüge durch Kahlschlagwälder (Lemmel: Organismusidee a. a. O.) und an die Untersuchungsergebnisse von Friedrichs-Sturm (Mittlg. aus F. u. F. 1942/44) und Engel (Mittlg. aus F. u. F., 1941/44), die den Nachweis der geringeren Gefährdung d. stufig geschloss. Bestände durch monophage Insekten erbringen.

Anteils solcher Böden, die in für die Wurzeln erreichbarer Tiefe Lehm oder Grundwasser aufweisen, standörtlich um mindestens eine Güteklaasse über Pflastermühl anzusprechen. Auch die Sande des Reviers sind selten ganz nährstoffarm, weil sie nur wenig weit transportiert und deshalb kaum ausgewaschen sind. Für rund 1000 ha der rund 3000 ha umfassenden alten Waldfläche des Hauptreviers läßt sich die Entstehung von Kiefernbeständen aus Vorverjüngung nachweisen. 1939 waren noch 350 ha dieser zwischen 1750 und 1820 langfristig verjüngten Bestände vorhanden. Es gibt keine mit größerer Fläche vertretene Standortsform in diesem Revier, für die nicht die Entstehung vollgeschlossener Kiefernbestände aus Verjüngung unter Schirm nachweisbar ist<sup>30</sup>. Nach der heute feststellbaren Höhenbonität für Kiefer sind diese Flächen der I. bis IV. Bonität zuzuweisen. Sie treten heute sowohl als reine Kiefernbestände als auch mit sehr reichem Zwischen- und Unterwuchs von Buche und Hainbuche auf. Die Mutterbestände zur Zeit des Verjüngungsvorganges, der zu diesen heutigen Althölzern führte, waren durchweg Mischbestände, in denen aber Kiefer in allen Fällen eindeutig vorherrschte, neben der stets Birke, fast immer auch Eiche, nicht selten Rotbuche, ziemlich selten Hainbuche und Erlen vertreten waren. In keinem Falle war damals der Rotbuchen- und Hainbuchenanteil auch nur annähernd so hoch wie heute in vielen damals verjüngten Beständen der Förstereien Eberswalde und Bornemannspfuhl (bis zu  $\frac{2}{3}$  Stammzahl- und bis zu  $\frac{1}{2}$  Massenanteile Laubholz). In den Mutterbeständen dieser heute 1 : 1 gemischten Bestände betrug der Laubholzanteil in der Regel weniger als  $\frac{1}{10}$ . Über den Gefügetyp zur Zeit der Verjüngung geben uns die alten Bestandsbeschreibungen auch eine gewisse Auskunft. Nur in etwa 10 % der Fälle sind die heutigen Bestände aus einem augenfälligen, als solchem beschriebenen Plentergefuge herausgewachsen. Die Qualität des damaligen Oberstandes erweist dieses Plentergefuge als ein solches vom Hauptwaldtyp. Überwiegend wurde aber mit Hilfe eines Verjüngungsschlages aus dem Schlußwaldgefuge heraus verjüngt. Aber auch in den auf diesem letzteren Weg entstandenen Beständen betragen die heute feststellbaren Altersunterschiede stets mehrere Jahrzehnte, recht häufig sogar 100 und mehr Jahre. Das beweist, daß auch im einschichtig geschlossenen Schlußwald, damals wie heute noch im Urwald Bialistok, immer einzelne Trupps junger Kiefern oder sogar ganz einzelne Stämmchen anfliegen und allmählich nach oben schieben. Es ist nicht zu erkennen, daß die vor noch etwa 130 Jahren allgemein im Revier zu beobachtende Verjüngungsbereitschaft der Kiefer heute nicht mehr vorhanden ist. Dieser Umstand heischt nähere Untersuchung. Denn er stellt einen bedeutsamen Unterschied zu den Beobachtungen in Pflastermühl dar, wo sich die Reste der aus Plentergefuge erwachsenen Althölzer auch heute noch stetig auf Kiefer verjüngen. Die aufschlußreichen Bestandesanalysen von Dengler und Olberg sollen hierzu Besprechung und Deutung finden.

Der von Dengler<sup>31</sup> untersuchte Bestand ist ein 40×80 m großes Teilstück der Abt. 173b Eberswalde. Dengler führte hier 1934 folgende Untersuchungen durch: Kartierung aller Kronenprojektionen, Kluppung aller

<sup>30</sup> Weck: Dauerwaldwirtschaft im Kiefernrevier. Mittlg. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft, 1940.

<sup>31</sup> Dengler: Analyse eines Kiefer-Buche-Mischbestandes. Z. f. F. u. J., 1935.

Stämme, Ermittlung des Alters aller Stämme durch Zählung am Stockabschnitt nach vollzogener Fällung, Vollanalyse von 10 Kiefern und 5 Buchen. Das Bodenprofil schließt auf 15—20 cm humosen Sand, 20—50 cm bräunlichen Sand, bis 1,8 m gelben, sehr frischen Sand. Streu war nur noch aus der vorausgegangenen Vegetationszeit anzutreffen; in der Bodenflora herrschten: Anemone, Oxalis, Luzula. Die Höhenbonität errechnete sich mit fast 1,0. Aus den Revierakten erschließt sich folgende Bestandesgeschichte: 1780 plenterartiger, lichtständiger Mischbestand von Kiefer und Buche, von dem 1788 berichtet wird, daß er fußhoch dicht mit Buchen und Kiefern bestanden sei. 1795 wird der Bestand als Kiefernjungholz, 1798 als 17/18jähriger Kiefernbestand mit einigen Samenbäumen beschrieben. 1818 ist er « gut bestandener Kiefernjungholzbestand 20jährig » und 1858 « 70/90jähriger Kiefernbestand mit reichlich 50jährigem Buchenunterwuchs ». 1898 liegt ein 100- bis 140jähriger Kiefernbestand vor mit älteren Vorwüchsen und bis 170jährigen Starkholzüberhältern, mit Eichenstangen und Birken und sehr dichtem Buchen- und Hainbuchenzwischenstand. 1934 trifft D e n g l e r einen für das Auge keineswegs plenterartig gegliederten, etwa 150jährig einzuschätzenden Kiefernaltbestand mit unterständigen, zwischenwüchsigen und mitherrschenden Buchen an. Buchenaufschlag ist häufig, Kiefernflug wird nicht beobachtet. Das Ergebnis der Analyse von D e n g l e r zeigt, daß die Folge der aufgeführten Bestandesbeschreibungen die Geschichte des analysierten Bestandesteils nur unvollkommen wiedergibt. Nach der Bestandesgeschichte hätte man in Übereinstimmung mit dem Augenschein 1934 einen in sich nicht erheblich ungleichaltrigen, etwa 150jährigen Kiefer-Buche-Mischbestand erwarten sollen. Die Analyse ergibt aber auf der 0,32 ha großen Untersuchungsfläche Altersunterschiede bei der Kiefer von 128 bis 184 und bei der Buche von 50 bis 150 Jahren. Von 1750 bis 1810 ist also auf dieser Teilfläche stetig Kiefernverjüngung aufgekommen, die schließlich 1934 als Oberständiger im Herrschenden festgestellt werden konnte. Vermutlich als Folge eines stärkeren Eingriffes 1780 ist zweifellos die Kiefernverjüngung im Jahrzehnt 1780/1790 besonders lebhaft verlaufen. Dieser Verjüngungsschlag scheint aber doch in erster Linie der Buche zugute gekommen zu sein, die 1934 überhaupt nicht mit älteren als 150jährigen Exemplaren vertreten ist. Auf jeden Fall hat sich der Bestand mindestens von 1750 bis 1810 in Plenterverfassung befunden, und alle 1934 im Bestand angetroffenen Altkiefern sind dem Gefüge des Hauptwaldes aus mehr oder weniger lang dauernder und mehr oder weniger dichter Beschirmung erwachsen. Es ist bemerkenswert, daß von den Kiefern des Jahres 1934 48 % ihr Aufkommen der Samenschlagsstellung 1780/1790 verdanken. 42 % stammen aus der Zeit der vorangegangenen dichten Stellung, während nur noch 10 % in der Zeit von 1790 bis 1810 angeflogen sind.

Zunächst ist mit diesem Bestand nicht mehr und nicht weniger zu beweisen als mit den rund 1000 ha der Forstamtsfläche, für die ich die Entstehung von Kiefernbeständen aus überschirmter Jugendstellung nachweisen konnte. Indes erlaubt die stammweise Aufnahme im Bestand D e n g l e r s die Berechnung von Korrelationen, die dann Überprüfung der weiter unten erörterten, aus Einzelstammuntersuchungen gewonnenen Ergebnisse gestatten. Diese Korrelationsrechnungen führen zu folgendem Ergebnis :

Alter des Einzelstammes zu dessen Derbholzinhalt . . . =  $+0,260 \pm 0,139$   
Alter des Einzelstammes zu dessen Derbholzdurchschnittszuwachs . . . . . . . . . . . =  $+0,120 \pm 0,152$

Die beiden Korrelationen sind wenig stramm. Es ist hiernach nur mit recht geringer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß bei den vorliegenden Altersunterschieden der Kiefer zwischen 128 bis 184 Jahren der ältere Stamm auch derjenige mit dem größeren Inhalt ist. Noch geringer ist die Wahrscheinlichkeit, daß mit dem höheren Alter auch die größere Durchschnittszuwachsleistung gekoppelt ist. Andere Einflüsse überdecken zumindestens den des Alters erheblich.

Alter des Einzelstammes zu dessen Kronenprojektion =  $+0,288 \pm 0,142$ .

Auch das Kronenvolumen der Einzelkiefer befindet sich also in diesem Bestand nur in loser Abhängigkeit vom Alter.

Kronenprojektion des Einzelstammes

zu dessen Derbholzinhalt . . . . . . . =  $+0,777 \pm 0,061$   
» » Derbholzdurchschnittszuwachs . . . =  $+0,772 \pm 0,062$ .

Als entscheidend für Inhalt und Durchschnittszuwachsleistung eines Stammes erweist sich dessen Kronenvolumen. Dieser Einfluß übertönt alle anderen, auch den des Alters.

Ergänzend sei noch erwähnt, daß in dem Bestand Denglers die Korrelation Kronenprojektion zu Derbholzdurchschnittszuwachs für die Buche nur den Wert  $+0,264 \pm 0,186$  ergibt. Dieser wenig straffe Zusammenhang erhärtet einmal die bereits von mir in meiner Untersuchung über Korrelation zwischen Kronenausmaß und Zuwachsleistung getroffene Feststellung, daß diese Beziehungen um so weniger straff sind, je mehr der untersuchte Stamm unter dem Einfluß von Nachbarn oder Überhältern steht<sup>32</sup>. Zum anderen ist der schlechte Koeffizient aber auch die Folge des Umstandes, daß das Volumen der Kiefernkrone durch eine Zahl über die Kronenprojektion viel besser charakterisierbar ist als das Volumen der Buchenkrone.

Von Olberg ist im November 1941 in der Herrschaft Boitzenburg Wuppergarten Jagen 406 auf einer Teilfläche von 2,28 ha ein aus Plenterverfassung zusammengewachsener Kiefernwald untersucht worden. Auch dieser Bestand ist aus einer stetigen Verjüngung im Hauptwaldgefüge entstanden. Auch er ließ 1941 erst bei näherer Untersuchung erkennen, daß er aus Plenterverfassung zusammengewachsen war. Dem Augenschein stellte er sich 1941 als Einschichtenwald vor. Er zeigte bei einer Altersstreuung von 125 bis 255 Jahren nur eine Höhenstreuung von 29 bis 32 m. Bei Unterstellung eines gewogenen Durchschnittsalters von 170 Jahren ergibt sich die Höhenbonität 1,5. Die Plenterverfassung dieses, 1941 ausgeprägten Einschichtenwaldes, ist um 1750 bis 1800 so vollkommen wie in irgendeinem der Schweizer Plenterwälder gewesen. Auf einer 7 a großen Teilfläche weist Olberg nebeneinander 11 Stämme von 126, 142, 143, 163, 180, 188, 191, 191, 193, 252 Jahren nach, die 1941 ein einheitliches Kronendach bildeten.

Der Bestand stockt auf einer Sonderfläche. 1941 herrschen als Bodenflora niedriges Beerkraut mit *Aira flexuosa* und etwas Heidekraut. Die in einem Bestand der I./II. Höhenbonität auffallend armselige Bodenflora ist

<sup>32</sup> Weck: Kronenausmaße und Zuwachsleistung. Forstarchiv, 1944.

sicherlich durch den Umstand bedingt, daß der untersuchte Bestand ein seit mehreren Jahren nach S und W freigestellter Hiebsrest ist. Unter solchen Verhältnissen traten bekanntlich auch in Bärenthoren die unerfreulichsten Veränderungen des bodenfloristischen Aspektes ein. Das Bodenprofil zeigt unter 2,0—3,5 cm Beerkrauthumus eine 2,5—5,5 cm starke Zone schwacher Podsolierung. Bis 22 cm findet sich feinkörniger, schwach lehmiger, dunkel gefärbter Sand mit Steinchen bis 10 mm Durchmesser. Bis 72 cm ist der Sand sehr frisch, nur noch schwach verlehmt und dunkel braunfleckig; bis 105 cm folgt dann ein kaum noch verlehnter, hellgefärbter, sehr frischer Sand; ab 105 cm liegt sehr frischer Kies vor, der von 175 cm an bei Zugabe von Salzsäure stark aufbraust.

Die Bestandesgeschichte zeigt, daß ein Bestand, der 1784 noch « lauter grobes, haubares Holz » ist, nach Entnahme dieses alten Starkholzes bis 1821 zu einem Bestand umgestaltet wird: « 20- bis 60jährige, meist lichte Kiefern und sehr starke Beimischung 40- bis 60jähriger Birken. » 1941 trifft die Analyse ermöglichte Kahlschlag einen einschichtigen, reinen Kiefernbestand, der 224 fm Derbholz je ha bringt. 55 % des Abtriebertrages sind reines Wertholz, nur 9 % sind von Schwamm befallen. Wiederum ist aus der aktenkundigen Bestandesgeschichte nicht zu entnehmen, daß hier ein aus über 100 Jahren lang währende Verjüngung erwachsener Bestand vorliegt, in dem z. B. 1821 alle Altersstufen von 1—120 Jahren innig durchmischt anzutreffen waren. Das beweist uns aber völlig zweifelsfrei die Bestandesanalyse. Aus späteren Erntergebnissen ist aber darüber hinaus ebenfalls zweifelsfrei zu entnehmen, daß 1821 auch noch weit ältere Stämme vorhanden gewesen sein müssen, so daß damals eine Altersspanne von 1 bis 200—250 Jahren vorhanden gewesen sein dürfte.

Die Berechnung von Rangkorrelationen in diesem Bestand führt zu folgenden Ergebnissen :

Alter des Einzelstammes zu dessen Kreisfläche bei 1,3 m	$+ 0,488 \pm 0,054$
»     »     »     »     »     durchschnittl. jährl.	
	Kreiflächenzuwachs .
	$+ 0,163 \pm 0,069$

Dank der wesentlich größeren Altersspanne innerhalb dieses Bestandes erweist sich in ihm auch die Korrelation zwischen Alter und Volumen beim Einzelstamm merklich straffer als beim Eberswalder Bestand Denglers. Es ist nicht erstaunlich, daß bei Heranziehung sehr weiter Altersspannen auch im Plenterwald der wesentlich ältere Stamm i. a. auch derjenige sein wird, der die größeren Volumenwerte aufzuweisen hat. Die Korrelation zwischen Alter und Durchschnittszuwachs ist wiederum wenig stramm. Immerhin ist bemerkenswert, daß der Wert, trotz der vorkommenden sehr hohen absoluten Alterswerte für die Einzelstämme, noch eindeutig positiv ausfällt. Das ist eine gewisse Bestätigung des bereits früher von mir erarbeiteten Ergebnisses vom späten Eintreten der Werte für Zuwachskulmination bei aus Jugendbeschattung herausgewachsenen Kiefern. Auch eine gruppenweise Überprüfung nach Alter der Kiefern dieses Bestandes erweist, daß der Durchschnittszuwachs für die älteren Stämme im Durchschnitt größer ermessene wird als für die jüngeren. Gleichzeitig erweisen aber die starken Streuungen, daß der Korrelationskoeffizient richtig erwiesen hat, daß entscheidend für die Zuwachsleistung des Einzelstammes nicht das Alter, sondern irgendwelche anderen Einflüsse sind.

Altersgruppe der Stämme	Durchschnittlicher jährl. Kreisflächenzuwachs in m <sup>2</sup>
126—145 Jahre . . . . .	0,00108 (0,00037—0,00251)
146—155 » . . . . .	0,00114 (0,00057—0,00182)
156—185 » . . . . .	0,00111 (0,00055—0,00243)
186—195 » . . . . .	0,00119 (0,00063—0,00224)
196 und älter . . . . .	0,00124 (0,00034—0,00225)

Vergleicht man die den Bestand charakterisierenden Befundswerte mit den durch Extrapolation gewonnenen entsprechenden Daten der Ertragstafel, so ergibt sich folgendes :

Verglichene Werte	Bestand Olberg	Tafel Kie. 170 j. 1,5 Bt.	Befund % d. T.
Stammzahl je ha	92 (40—125)	190	48
Kreisfläche je ha	18,2 (7,6—20,3)	26,5	69
Kreisflächenzuwachs je Jahr und ha	0,107 (0,041—0,120)	0,156	69
Kreisflächenzuwachs je Jahr und Stamm	0,00116 (0,00034—0,00251)	0,00082 (0,00017—0,00188)	142

Unser aus Plenterverfassung zusammengewachsener einschichtiger Alt-holzbestand erweist also beim Vergleich mit dem seinem gewogenen Durchschnittsalter entsprechenden gleichaltrigen, aus Kahlfläche erwachsenen Standardbestand nur etwa  $\frac{1}{2}$  der « Normalstammzahl », trotzdem aber  $\frac{2}{3}$  der Kreisfläche und des durchschnittlichen Kreisflächenzuwachses des verbliebenen Bestandes. Hinsichtlich der durchschnittlichen Zuwachsleistung des Einzelstammes liegen die Werte im Bestand Olbergs erheblich über «normal». Die in obiger Tabelle in Klammer geführten Streuwerte je ha sind die äußersten Je-ha-Werte, die bei Aufgliederung des Gesamtbestandes in 0,2 ha große Teilflächen festgestellt werden konnten. Die innere Ungleichheit des aus Plenterverfassung zusammengewachsenen Bestandes ist also sehr erheblich, und es wird verständlich, daß Untersuchungen in Plenterwäldern und aus Plenterverfassung hervorgegangenen Beständen nicht mit den für die Untersuchung in gleichaltrigen Reinbeständen ausreichenden Probeflächengrößen von 0,2 ha erfolgreich durchgeführt werden können.

Die Bestandesanalysen in Eberswalde und Boitzenburg bringen folgende, beiden Beständen gemeinsame *Ergebnisse*:

1. Zwischen 1750 und 1800 wird ein maßvoll mit verschiedenen Laubhölzern gemischter Kiefernbestand vom Gefügetyp « Schlußwald » durch einige Verjüngungshiebe zum Gefügetyp « Hauptwald » zurückgeformt.
2. Die sich als Folge dieses Eingriffes ansamenden Kiefern wachsen zusammen mit den bereits in den Jahrzehnten der Schlußwaldverfassung angeflogenen Kiefern aus mehr oder weniger langdauernder Beschirmung heraus; der Vorgang dieser Ansamung erstreckt sich auf kleinster Fläche über einen Zeitraum von 60, bzw. 120 Jahren, so daß an einer mehrere Jahrzehnte vorhanden gewesenen Plenterverfassung in diesen Beständen nicht gezweifelt werden kann.

3. Beide Bestände wachsen mit Aufgabe der plenternden Eingriffe seit etwa 1820/30 wieder allmählich zu einschichtigen Beständen von Schlußwaldgefügen zusammen; eine Weiterverjüngung der Kiefer ist in beiden Beständen seit über 100 Jahren nicht mehr erfolgt.

Eine ausreichende Erklärung für das Ausbleiben des Kiefernjugwuchses bietet im Eberswalder Bestand die offensichtlich einsetzende « Verbuchung ». 1934 betrug zwar das Verhältnis Kiefer : Buche beim Festgehalt erst 100 : 36, bei der Stammzahl (Über-7-cm-Stämme) aber bereits 100 : 134, und am Boden fand sich 1934 zwar reichlich Buchenaufschlag, aber kein Kiefernanzug. Im Bestand Boitzenburg wird das Ausbleiben der Kiefernverjüngung, die sich auch nach der vermutlich bereits um 1900 einsetzenden Auflichtung nicht einfinden wollte, von Olberg mit dem Hinweis auf den vor 100 Jahren nach erfolgter Eingatterung ganz gewaltig erhöhten Bestand an Schalenwild wahrscheinlich befriedigend erklärt.

Der Schluß auf das Bild des Naturwaldes im Gebiet Oberbarnim-Uckermark vor der großen Endmoräne scheint mir aus dem Vorgetragenen ziemlich zuverlässig möglich. Im Vorwald herrscht die Kiefer mit reichlichen Anteilen von Birke, denen sich im Zwischenwald vor allem die Traubeneiche zugesellt. Bei ungestörter Weiterentwicklung drängen sich aber nunmehr Rotbuche und Hainbuche mehr und mehr in den Vordergrund. Diese Holzarten werden herrschend im Haupt- und Schlußwald, neben ihnen treten Kiefer und Eiche anteilmäßig mehr oder weniger stark zurück. Auch im Haupt- und Schlußwald wird das Bild aber leicht zugunsten der Kiefer als Hauptholzart verschoben, wenn Zufälle besonderer Art, so Bodenfeuer oder, wie bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts, starker regelmäßiger Vieheintrieb Buche und Buchebegleitflora beeinträchtigen.

Rückblickend und ergänzend lassen sich über das Verhalten der Kiefer im Naturwald in den Landschaften Ostelbiens folgende Feststellungen treffen: Bis in die Zeit der allgemeinen Einführung des Großkahlschlagbetriebes an Stelle des später als « Plünder »-betrieb bezeichneten rohen Plenterbetriebes ist die vollständige natürliche Verjüngung der Kiefer unter dem mehr oder weniger aufgelockerten Schirm der Mutterkiefern eine durchaus regelmäßige Erscheinung gewesen. Untersuchungen von Goedekemeyer<sup>33</sup> und andern Autoren haben uns seit Möllers Wirken die Augen darüber geöffnet, daß auch heute noch auf Tausenden von ha des Gebietes natürliche Verjüngung von Kiefer beobachtet werden kann. Zweierlei hat sich aber seit 120 Jahren geändert: Einmal liegen heute Zehntausende von ha vor, wo sich in Kiefernalthölzern trotz ausreichender Auflichtung keine Spur von Kiefernaturverjüngung einfindet, zum andern wird die sich einfindende Kiefernaturverjüngung nur in ganz verschwindend seltenen Ausnahmen zum Aufbau eines neuen Bestandes als brauchbar anerkannt und heran-

<sup>33</sup> Goedekemeyer: Zur Kiefernaturverjüngung. Zeitschr. f. F. u. J., 1938, S. 497/539.

gezogen. Nachdem festgestellt werden konnte, daß die Kiefer sich unter Kiefer auf allen mit größerer Fläche im Gebiet vorkommenden Standorten natürlich verjüngen kann, solange nicht die Evolution des Standortes eine Vorherrschaft von Buche, Hainbuche oder Fichte ermöglicht, muß die These von Wittich, Wiedemann und Dengler von den «verjüngungswilligen» und den «nichtverjüngungswilligen» Standorten als unzutreffend zurückgewiesen werden. Die Begründung für die seit 120 Jahren zweifellos wesentlich geringer gewordene Bereitschaft der Kiefer, sich im nord- und ostdeutschen Kieferngebiet natürlich unter Schirm zu verjüngen, muß bis zum Nachweis anderer Gründe in der seit dieser Zeit eingetretenen Waldgefügeveränderung gesucht werden. Solche Veränderungen sind :

- a) die allseitige, meist sehr erhebliche Zunahme des Schalenwildstandes im 19. Jahrhundert;
- b) die Ersetzung des früher allgemein vorherrschenden Stufengefüges und der Ungleichaltrigkeit in den Beständen durch nach Kahlschlag erwachsene Einchichtenwälder von Vorwaldcharakter;
- c) als Folge des Kahlschlagbetriebes und durch Läuterung «schädlicher» Beimischung weitgehender Rückgang von Birke, Aspe, Traubeneiche und anderer Mischhölzer im Gebiet; Rückgang auch der Buche als Mischung, dafür ihre Konzentration in Reinbeständen;
- d) in vielen Bezirken Zunahme der Streunutzung im 19. Jahrhundert und Einführung kurzer «Grubenholzumtriebe».

Angesichts dieser entscheidenden Änderung wesentlicher Bedingungen ist es eigentlich wenig erstaunlich, daß sich die Kiefer heute nicht mehr so verjüngungswillig wie einst zeigt. Warum aber nun von dieser sich trotzdem noch einfindenden natürlichen Kiefernverjüngung unter Schirm nur in ganz seltenen Ausnahmen vom Wirtschafter Gebrauch gemacht wird, darüber belehrt uns die «Dauerwaldliteratur». Der Wirtschafter anerkennt als brauchbar nur eine solche Verjüngung, die auf hinreichend großer Fläche aus einem Guß geschlossen anfliegt und geschlossen aufwächst. Er verlangt diese flächenhafte Geschlossenheit, weil er sie nur so in gewohnter Weise wie eine Kahlschlagkultur weiterbehandeln kann. Wo das Ziel der gleichmäßig anfliegenden und geschlossen aufwachsenden Verjüngung nicht erreicht wird, gilt die Verjüngung als «mißglückt». Auch Dengler, Wittich und Wiedemann machen sich diese Kriterien zu eigen und trennen mit diesem Scheidewasser die «verjüngungswilligen» von den «nichtverjüngungswilligen» Standorten. Wie unsere Untersuchungen zur «Kiefer im Naturwald» zeigten, ist aber die flächenweise Spontanverjüngung unter Schirm der Kiefer nicht typisch eigen. Typisch ist vielmehr die

stetige stamm- und truppweise Ergänzung. Wer als Gefangener einer Zwangsvorstellung etwas anderes verlangt und mit dem, was die Natur zu geben bereit und in der Lage ist, nichts anfangen kann, der hat noch immer kein Recht, von einem « rätselhaften » Versiegen der Naturverjüngungsbereitschaft der Kiefer in Norddeutschland zu sprechen.

Der Kiefernwald unseres Gebietes lehrt uns, daß hier die Kiefer unter Kiefernenschirm überall bei Erfüllung bestimmter, überall erfüllbarer Voraussetzungen stetig anfliegen, aufwachsen und auch im Haupt- und Schlußwaldgefüge herrschen kann. (Schluß folgt.)

#### MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

### A propos de l'emploi d'essences exotiques

Il nous paraît intéressant d'entretenir nos lecteurs d'expériences, entreprises en France, en vue du repeuplement de vides occasionnés par la guerre, par des maladies ou enfin par des agents atmosphériques. Lorsque le sol est envahi par les ronces, la régénération naturelle rencontre de nombreux obstacles. Il est utile alors de recourir à l'usage d'essences à croissance rapide et à couvert suffisant, choisies conformément aux conditions de la station et capables d'étouffer les ronces.

M. F. de Metz-Noblat, expert forestier à Nancy, nous signale deux exemples dans lesquels l'emploi d'essences exotiques s'est révélé avantageux. Certaines forêts situées à Bey-sur-Seille (Meurthe-et-Moselle) avaient subi d'importants dommages pendant la première guerre mondiale. Le sol fertile à base de lœss était entièrement recouvert de ronces. La plantation de tiges de frêne et d'érable, hautes de 1 m. 50 à 2 m., avait abouti à un échec complet, car les jeunes arbres avaient servi de tuteurs aux ronces. Quelques plantations de *sapin de Douglas*, situées dans les environs, ayant montré un développement satisfaisant, on procéda à la mise en terre de quelques milliers de plants. On appliqua à trois reprises des soins cultureaux, et au bout de quatre années l'affranchissement des jeunes sapins était total. Actuellement la ronce est éliminée sous le couvert d'un fourré résineux haut de 4 à 5 m. — L'emploi du *mélèze du Japon* s'est montré utile en vue de prévenir l'envahissement du sol dans une forêt des Pré-Vosges (département de la Moselle), dans laquelle des coupes rases avaient été pratiquées pour enlever des plantations dépréciées ou mortes infestées par *Dreyfusia nüsslini*. Il s'agit de peuplements équiennes purs de sapin blanc, établis à une altitude de 350 m. sur des alluvions siliceuses fertiles. Deux dégagements ont suffi pour assurer le développement des jeunes mélèzes. Actuellement, c'est-à-dire après dix ans, le peuplement est complètement fermé. Les bons résultats obtenus jusqu'ici ont fait procéder de la même façon à la reconstitution d'autres mas forestiers ayant gravement souffert de la guerre.