

LETTLANDS WALDTYPEN

VON

K. KIRSTEIN

DOZENT AN DER UNIVERSITÄT RIGA

Wenn man von Waldtypen als Einheiten der Klassifikation und Systematik spricht, muss man sich zuerst über die Klassifikationsmöglichkeiten der Bestände im Klaren sein. Dieser Gegenstand hat die Forstleute von jeher interessiert. In letzter Zeit aber, im Zusammenhang mit den Forstschritten auf dem Gebiete der Pflanzengeographie und Phytosoziologie, die zu selbständigen Wissenschaften geworden sind, ist die Frage nach dem Einteilungsprinzip der Bestände in den Brennpunkt des Interesses der forstlichen Praktiker und Theoretiker gerückt. Einigkeit konnte aber bisher in den Ansichten noch nicht erzielt werden, daher erachte ich es für angebracht einige Worte über die allgemeinen Gesichtspunkte der Bestandeseinteilung vorzuschicken.

Die Prinzipien der Bestandeseinteilung haben sich mit dem Fortschritt der Wissenschaft allmählich verändert. Als wichtig können heutzutage folgende drei gelten: 1) nach Bonitäten (taxatorisches Prinzip), 2) an Hand floristischer Gesichtspunkte (botanisch-pflanzengeographisches Prinzip) und 3) nach Waldtypen.

Um einen Massstab für eine fruchtbare Kritik der genannten Einteilungsprinzipien zu haben, muss noch untersucht werden, welche Ansprüche die Wissenschaft an ein brauchbares Einteilungsprinzip zu stellen hat. Meiner Meinung nach sind es drei Forderungen: 1) Das Charakteristische eines Bestandes muss klar zum Ausdruck kommen. Das Wesen eines Bestandes bestimmen aber Standortsbedingungen und biologische Eigenschaften der bestandesbildenden Holzart. 2) Die einzelnen Klassifikationseinheiten müssen in einem

gewissen genetischen Zusammenhang stehen. 3) Die Klassifikation muss in der Praxis gut anwendbar sein. Das ist aber nur dann der Fall, wenn ihre Einheiten im Walde mit genügender Sicherheit leicht ausgeschieden und erfasst werden können.

Die Einteilung nach Bonitäten ist die älteste und teilt die Bestände nach dem Ertragsvermögen der herrschenden Holzart ein. Die Einteilungseinheit wird Bonität oder Standortsklasse genannt und mit den Ziffern I, II u.s.w. bezeichnet. Von den verschiedenen Forschern werden 5, 7, 12 und auch noch mehr Bonitäten unterschieden. Als Massstab gilt die Bestandesmittelhöhe in einem gewissen Alter.

Gemessen an den oben aufgestellten Forderungen ist es offensichtlich, dass die Einteilung nach Bonitäten den wahren Charakter eines Bestandes nicht zum Ausdruck bringt. Wohl gibt sie in allgemeinen Zügen ein Bild der Produktionsfähigkeit des Standortes, spiegelt aber wichtige, individuelle Eigenschaften desselben nicht wider. Ein und dieselbe Klassifikationseinheit kann oft Bestände verschiedenen Charakters umfassen. So kann die V. Bonität Kieferbestände auf trockenem, stark degeneriertem Sande und wiederum solche auf nassen, anmoorigen Böden umfassen. Eichenbestände V. Bonität sind auf stark sauren Böden im Norden anzutreffen, im Süden dagegen auf Alkali-Böden. Mineralstoffmangel und-überreicherung wirken gleichermaßen wuchshemmend, wie Wassermangel und dauernde Nässe. Es wäre daher wohl ein Fehler, wenn man die genannten Bestände V. Bonität, die grundlegende Unterschiede in ihrem Charakter aufweisen und vom praktischen Forstmann auch eine verschiedene Behandlung erfordern, in eine Einteilungseinheit zusammenfasste. Die angeführten Beispiele zeigen ferner, dass oft zwischen den einzelnen Bonitäten kein naturgemässer Zusammenhang zu erkennen ist. Zwar können der Einteilung nach Bonitäten gewisse rein praktische Vorzüge nicht abgesprochen werden,

wennschon bei näherer Betrachtung auch hier Mängel zu Tage treten, die namentlich bei Beständen unnormalen Schlussgrades und bei Mischbeständen merkbar werden. Immerhin kann die Klassifikation nach Bonitäten als gutes Hilfsmittel für gewisse Bedürfnisse der Forsteinrichtung und Taxation gelten. Vom Gesichtspunkte der Naturgemässheit ist sie aber zu grob und nicht anwendbar.

Die Klassifikation nach floristischen Gesichtspunkten ist von Pflanzen-Geographen entwickelt worden und jüngeren Ursprungs als erstere. Zwar reichen ihre Anfänge schon 30—40 Jahre zurück, besonderes Interesse ist ihr aber erst in den letzten 10—20 Jahren zugewandt worden, namentlich im Zusammenhang mit der schnellen Entwicklung der Phytosoziologie. Ihr Ursprungsgebiet ist Nord-Russland und Finnland — wo der Kultureinfluss der Menschen die Natur noch wenig gestört hatte. Hierher gehören die Systeme der russischen Forscher KORSCHINSKI, SUKATSCHEV, GORDJAGIN, der finnischen A. K. CAJANDER und Y. ILVESSALO und des schwedischen SERNANDER. Auch in Westeuropa ist der Phytosoziologie in letzter Zeit grosse Aufmerksamkeit gewidmet worden und als beachtenswerte Forscher können RÜHEL, BRAUN-BLANQUET u.a. (Schweizer Schule) und DU RIETZ u.a. (Upsalaer Schule) genannt werden. Das Einteilungsprinzip der Pflanzengeographen fusst auf äusseren phytosoziologischen Bestandeseigenschaften. Die Nomenklatur der Einteilungseinheiten ist nicht bei allen Forschern die gleiche. Die meisten unterscheiden: Pflanzenverein → Assoziation → Formation → Phase → Pflanzenreichtyp. Als Bezeichnungen für Bestandesassoziationen sind lateinische Benennungen gebräuchlich, wie *Pinetum callunosum*, *Pinetum herbosum* u.s.w. Der Begründer der finnischen Schule, Professor CAJANDER, benutzt eine eigene Bezeichnungsweise: die Bestandesassoziationen heissen Waldtypen, und werden lediglich nach der Bodenflora eingeteilt und benannt, unter Hintenansetzung des Baumbestandes. So entsteht ein *Callunatyp*, ein *Myrtillustyp* u.s.w. Hier tritt deutlich ein grund-

legender Unterschied innerhalb der Ansichten der Vertreter pflanzengeographischer Einteilungsprinzipien zu Tage. Während CAJANDER lediglich der Bodenflora seine Beachtung zuwendet, den Baumbestand aber als unwesentlich für die Klassifikation ansieht, gehen andere Forscher von beiden Merkmalen aus.

Diese Einteilung kann wohl als natürlicher als die nach Bonitäten, angesprochen werden, immerhin weist auch sie beträchtliche Mängel auf. Wohl kann unter Umständen aus der Bodenflora ein Schluss auf die Standortseigenschaften gezogen werden, immer kann man jedoch nicht zu fehlerfreien Resultaten gelangen. Die Bodenflora spiegelt nur Eigenschaften der oberen Bodenschichten wieder. In vielen Fällen genügt das auch, doch gibt es auch Bodenverhältnisse, in denen gerade die tieferen Bodenschichten für das Wachstum der Bäume von grösster Wichtigkeit sind. Ausserdem wird die Zusammensetzung der Bodenflora in grossem Masse auch durch Umstände rein äusserlicher Art beeinflusst, wie Bestandesschluss, herrschende Holzart u.a.m. Auch verhalten sich einige Bodenpflanzen, wie z.B. *Calluna* sehr indifferent gegenüber wichtigen Bodenveränderungen: Die Heide kommt auf trockenem Sande und nassem Moorboden gleich gut fort. Auch hier können zu einer Einteilungseinheit, z.B. *Pinetum callunosum* oder *Callunatyp* Bestände vollkommen verschiedenen Charakters gezählt werden. Dieser Umstand zeigt, dass zwischen den einzelnen Klassifikationseinheiten nicht immer der gewünschte genetische Zusammenhang besteht. Auch in praktischer Hinsicht weist das pflanzengeographisch-botanische Einteilungsprinzip grosse Mängel auf. Namentlich wenn der Forstmann es mit künstlichen Beständen zu tun hat, oder solchen, in denen Feuer, Kahlschlag, Viehweide der Bodenflora ein ganz anderes Gesicht verliehen hat, ist eine Einreihung in die richtige Einteilungseinheit oft sehr erschwert. Besonders fällt das bei der finnischen Einteilung ins Gewicht, wo ja der Baumbestand bei der Systembildung nicht herangezogen wird. Die Holzart beeinflusst aber in hohem Masse die

Bodenflora: ein Kiefer- und ein Fichtenbestand auf demselben Standorte weisen auch grosse Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Bodenflora auf. Hierdurch können Bestände, deren Hauptbestandteil — der Boden — gleich ist, verschiedenen Gruppen im System zugewiesen werden. Auch das Bestandesalter verändert die Umweltfaktoren der Bodenflora und damit auch die selbst. Daher muss als Grundlage der Einteilung die Bodenflora in einem gewissen Alter genommen werden, was dem Praktiker bei der Einreihung von im Alter verschiedenen Beständen oft grosse Schwierigkeiten bereitet. Besonders erschwert ist die Klassifikation auf den besten Standorten, wo das Gesicht der Vegetation ein überaus mannigfaltiges ist. Daher ist es auch verständlich, dass diese Einteilungsmethode vor allem in den nordischen Ländern angewandt wird, namentlich in Finnland, wo infolge der hervorragenden Arbeiten der Professoren CAJANDER und Y. ILVESSALO dieses Klassifikationsprinzip der grossen finnischen Waldaufnahme zu Grunde gelegt wurde.

Wenden wir uns nun der Einteilung nach Waldtypen zu. Entstanden ist sie neben der vorigen, und als ihre Heimat müssen Russlands Wälder gelten. Sie ist erstmalig 1888 formuliert worden. Anfangs wurde sie als rein praktisches, taxatorisch-wirtschaftliches Hilfsmittel verwandt und genügte in den unendlichen nordrussischen Waldungen auch. Begründet von den Forschern RUSSKI, KRAVTSCHINSKI, DOBROVLANSKI, GENKO, GUTOROWITSCH, nahm sich ihrer seit 1903 Professor G. MOROSOV an und wurde zu ihrem eigentlichen Ausgestalter und bekanntesten Vertreter. MOROSOV begründete die Einteilung nach Waldtypen wissenschaftlich. Auch andere namhafte russische Forstleute haben sich um die Ausgestaltung der Waldtypenlehre verdient gemacht und die Arbeiten von SEREBRENNIKOV, ALEXEJEV, BARON KRÜDENER, SUKATSCHEV, TRATSCHENKO u.a.m. sind durchaus beachtenswert.

Die Einteilung nach der Waldtypenlehre fusst auf den zwei Hauptbestandteilen des Waldes, dem Standorte und der im Bestände herrschenden Holzart. Der Hauptunterschied gegenüber

der Einteilung nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten liegt darin, dass Bestand und Standort als eine untrennbare Einheit aufgefasst werden und als solche die Grundlage des Systems bilden. Die pflanzengeographische Richtung interessiert sich nicht für den Standort als Einteilungsmerkmal, ihr genügen die darauf wachsenden Pflanzen.

Gemessen an den eingangs aufgestellten Forderungen, muss anerkannt werden, dass in der Waldtypenlehre dem Bestandescharakter weitgehend Rechnung getragen wird. Ausgehend von der Klassifikation der einander bedingenden Standortverhältnisse, erhalten wir auch innerhalb des Bestandes ursächlich begründete Einheiten. Am meisten wird die Lehre von den Waldtypen von Seiten der Praxis angegriffen: schwer zu erfassende Abgrenzung der Einheiten und Unsicherheit werden ihr vorgeworfen. Ist das aber bei den anderen beiden Einteilungsprinzipien weniger der Fall? Auch dort kann von einem unbedingt sicheren Erkennen der einzelnen Gruppen im System nicht gesprochen werden. Allenthalben in der Natur sind unzählige Übergänge anzutreffen, gut kenntliche Grenzen sind äusserst selten. Es liegt am Beobachter, hier die Grenzen aufzusuchen, und durch eine Einteilung die unbedingt nötige Übersicht über die Naturerscheinungen zu gewinnen. Zum grossen Teil rühren diese Vorwürfe daher, dass es in Russland bis in die jüngste Zeit kein brauchbares System in der Waldtypeneinteilung gab. Die wissenschaftlichen Begründer wandten oft verschiedene Massstäbe an, übersahen aber, dass bei der gewaltigen Ausdehnung des russischen Reiches als Grundlage zuerst eine Aufteilung nach Klimagebieten vorgenommen werden müsste. Es ist der verdienstvollen Tätigkeit Baron KRÜDENERs in erster Linie zuzuschreiben, dass hierin eine Änderung eintrat. KRÜDENER legte seinen Forschungen bei Aufstellung der Massentafeln, Klimagebiet und Waldtyp zu Grunde. Das Fehlen eines gut durchgearbeiteten Systems muss auch als Ursache angesehen werden, wenn die Lehre von den Waldtypen nicht die ihr zugehörige Stellung in der Forst-

einrichtung Russlands einnimmt. In allerletzter Zeit sind wohl Bestrebungen zu verzeichnen, die eine Änderung geschaffen haben, doch sind die Waldtypen lediglich Hilfsmittel zur Vereinfachung der Standortsbeschreibung und den Bonitäten untergeordnet. Ein anderer schwacher Punkt der Einteilung nach Waldtypen, ist die Nomenklaturfrage. Bei der Entstehung der Waldtypenlehre bediente man sich volkstümlicher Ausdrücke und hat sie auch meistens beibehalten. Fehlende Analogie und Unbestimmtheit des Ausdruckes haften aber volkstümlichen Bezeichnungen nur zu oft an, auch ist der Volksmund nicht überall so reich, um für alle Fälle einen passenden Ausdruck zur Hand zu haben, wo eine Ausscheidung selbstständiger Typen erwünscht ist.

Ungeachtet obiger Mängel, die übrigens nicht allzuschwer zu beseitigen sind, muss die Klassifikation nach Waldtypen als die beste anerkannt werden. Sie entspricht am vollkommensten dem gegenwärtigen Wissen von der Lehre vom Walde und der Phytosoziologie. Ihre Anhängerschaft wächst ständig und bekannt geworden durch die Arbeiten Baron KRÜDENERs, hat sie auch nach dem Kriege in Deutschland festen Fuss gefasst, wo sie namentlich die Beachtung derjenigen Forstleute findet, die dem Einfluss der Naturfaktoren die führende Rolle im Leben des Bestandes zuschreiben wollen.

Wenn wir uns nun den Verhältnissen in Lettland zuwenden, so muss festgestellt werden, dass hier gerade der Waldtypenlehre erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt wird. Zum Teil beruht daws ohl darauf, dass Lettlands Forstwirtschaft von ehemals russischen Forstleuten-Schülern Professor MOROSOVs-organisiert worden ist. Schon vor dem Kriege wurden die Bestände eines Teiles des heutigen Lettlands nach Gesichtspunkten der Waldtypenlehre klassifiziert, so 1908 von J. GUTOROWITSCH und 1913 von K. MELDER. Namhafte Verfechter der Waldtypenlehre sind heute der Direktor des Forstdepartements J. OSOL, Doz. R. MARKUS, die Forsttaxatoren BRUTTAN, SVIEDRIS, SCHNAKENBURG, Verfasser dieses Artikels u.s.w. 1923 wurden in Lettland die Waldtypen auch in die praktische Forsteinrichtung eingeführt und gegenwärtig sind schon 50 % der Wälder auf ihrer

Grundlage eingerichtet worden. Die Bonitäten sind aber durchaus nicht in Vergessenheit geraten, wie das in Finnland der Fall ist, sondern innerhalb eines jeden Waldtyps werden Bonitäten, im Durchschnitt 2 (1—3), als taxatorische Unterabteilungen unterschieden. Zwischen ihnen bestehen keine streng mathematischen Zusammenhänge.

Nach Möglichkeit hat man in Lettland vermieden, in die alten Fehler zurückzufallen, die während des geschichtlichen Entwicklungsganges der Waldtypenlehre zu Tage traten. Die verhältnismässig geringe Flächenausdehnung Lettlands (6 Mill. ha) und die bisherigen Untersuchungen in dieser Richtung rechtfertigen keine Unterteilung in Klimagebiete und erlauben es für ganz Lettland ein Einteilungssystem aufzustellen. Die Waldtypen werden zuerst in zwei grosse Gruppen geteilt: Ur- oder Dauertypen und Übergangstypen. Zu den Dauertypen gehören Bestände deren herrschende Holzart den Standortverhältnissen vollkommen entspricht und die unter natürlichen Verhältnissen sich in vielen Generationen wenig verändern. Als Übergangstypen sind solche anzusprechen, deren Bestand nicht standortsgerecht ist, oder weniger leistet als eine andere Holzart. Die letzteren Bestände verändern sich dauernd, früher oder später wird die naturgemässe Holzart herrschend. Eine solche Zweiteilung trägt dem am stärksten in der Bestandeszusammensetzung sich auswirkenden Faktor, dem Einfluss des Menschen und der Naturkatastrophen, die unabhängig vom Naturgeschehen Bestandesbilder vollkommen verändern können, weitgehend Rechnung. Häufig sind Übergangstypen solche, die infolge eigenmächtiger menschlicher Eingriffe entstanden sind. Um der Unbestimmtheit im Einteilungsprinzip zu entgehen, wurde vor Beginn der systematischen Arbeiten ein festumrissenes Typenschema ausgearbeitet, in dem die herrschende Holzart als Hauptcharakteristikum dient. Ausserdem sind noch die Standortverhältnisse und Bedürfnisse der heutigen Wirtschaft zur näheren Präzision herangezogen worden. So werden 5 Kiefern, 5

Fichten und 3 Laubholz-Dauertypen unterschieden. Übergangstypen gibt es eine grössere Anzahl: sie werden von den weichen Laubhölzern Birke, Aspe, Weisserle gebildet, die ja zur biologischen Gruppe der Pionierholzarten gehören.

Benannt werden die einzelnen Typen mit im Volke üblichen Bezeichnungen, was hinreichend genau den zu definierenden Bestand charakterisiert. In der Forsteinrichtung werden Abkürzungen gebraucht, z.B. für den trockenen Callunatyp (Sils) — Ss, für Pinustyp (Priedulājs) — Pr. u.s.w. Da für alle Übergangstypen schwer Benennungen gefunden werden konnten, wurden sie gruppenweise unter eine Bezeichnung zusammengefasst. Es werden ja nach der Bonität 3 Birken-Übergangstypen Betula-Typ I (Birse I—II Bon.) Betula-Typ II (Bērzājs III Bon.) Betula-Typ III (Bērzulājs IV—V Bon.); 2 Aspentypen Tremula-Typ I (Apsājs I—II Bon.) und Tremula-Typ II (Apsulājs III—IV Bon) und 1 Weisserlentyp unterschieden. Da es sowohl vom Standpunkte der Biologie als namentlich auch der Wirtschaft ausserordentlich wichtig ist, den Dauertyp zu kennen, an dessen Stelle der jeweilige Übergangstyp entstanden ist, wird bei den in der Praxis üblichen Abkürzungen auch der ursprüngliche Dauertyp erwähnt, z.B. wenn ein Betulotyp I (B) an Stelle des Pinustyps (Pr) getreten ist, wird B-Pr geschrieben; ist aus einem Quercustyp (Oz) ein Aspentyp I (Ap) geworden, so schreibt der Taxator Ap-Oz u.s.w.

Zum besseren Verständnis der Unterschiede und charakteristischen Merkmale der Waldtypen Lettlands muss ich kurz auf die Komponenten der Standortverhältnisse eingehen. Lettland — an der Küste des Baltischen Meeres gelegen — ist durch ein gemässigttes Klima ausgezeichnet. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt ca. + 6°C, die mittlere Niederschlagsmenge 600 mm, mit örtlichen und zeitlichen Schwankungen zwischen 400 und 700 mm. Infolge der im Verhältnis zur Temperatur hohen Niederschlagsmenge findet eine Anreicherung tieferer Bodenschichten statt, was naturgemäss mit einer Verarmung der oberen Horizonte verbunden ist. Geologisch betrachtet ruht Lettland hauptsächlich auf Ablagerungen des Mitteldevons — Sand-

stein und Dolomit — die aber fast überall mit einer ausreichenden diluvialen Decke und ihren alluvialen Umformungen überzogen sind. Lettlands heutige Böden sind daher aus folgenden Grundgesteinen hervorgegangen: mergelhaltiger Geschiebelehm, sandiger Lehm, Kies Sandablagerungen. Das Klima Lettlands bringt es mit sich, dass seine Böden zu den Staub-(Podsol)böden gezählt werden müssen. Unterschieden können zwei grosse Gruppen werden: 1) Staubartige [Podsol] Böden mit normalen Feuchtigkeitsverhältnissen 2) Moorböden, die unter einem Wasserüberschuss leiden. Bei der Ausgestaltung der Böden spielt das Bodenrelief — Lettland ist meist hügelig — eine beträchtliche Rolle. Der grösste Teil des Landes wird von einer typischen Moränenlandschaft eingenommen, in der Hügel verschiedener Höhe mit Senken abwechseln. Stellenweise, namentlich in der Nähe des Meeres und grösserer Flüsse trifft man auch Dünenlandschaften an. Nur dort, wo sich in postglazialer Zeit grössere Wasserbecken befanden, die mit den Veränderungen des Baltischen Meeres, dann austrockneten, entstanden grössere Ebenen: als Boden des Ancylus-Sees ist die Mitauer Ebene anzusehen; über Kurlands flache Gestade flutete das Yoldia- und Litorinameer. Auch die Lubansche Niederung ist der Boden eines ehemaligen grossen Binnenseebeckens, dessen Überbleibsel der stattliche See gleichen Namens ist.

Moorböden bilden sich in Lettland meistens in den niedrig gelegenen Partien des Bodenreliefs und sind in verhältnismässig geringer Flächenausdehnung über das ganze Land zerstreut.

Als ein gutes Hilfsmittel zur feineren Klassifikation der Böden Lettlands kann das Bodensystem des Forstmannes und Bodenkundlers J. VITINS herangezogen werden. VITINS teilt die Böden nach dem Grade des Auslaugungsprozesses (Versäuerungsgrad) in 4 Gruppen (Typen) ein und zählt zu jeder ein bestimmtes Stadium des Degenerationsvorganges:

I. Phase. Der Boden ist noch mit Ca gesättigt; physikalische

Eigenschaften gut; Bodenreaktion neutral; Mächtigkeit des Humushorizontes gross.

II. Phase. Ca-Mangel gering; physikalische Eigenschaften schlechter; Bodenreaktion noch nicht merkbar sauer; die Mächtigkeit des Humushorizontes nimmt ab.

III. Phase. Ca-Mangel gross; physikalische Eigenschaften namentlich in lehmigen Böden schlecht; der Boden ist schon sauer; die Mächtigkeit des Humushorizontes gering.

IV. Phase. Ca-Mangel sehr gross; physikalische Eigenschaften sehr schlecht; stark saure Reaktion; die Mächtigkeit der Humusschicht sehr gering. In Sandböden bildet sich Ortstein, in Lehm Böden in gewisser Tiefe eine zähe Tonschicht.

Ein grosser Teil der Böden Lettlands — wenigstens 90 % — gehören zu den stark ausgelaugten — sauren der III. und IV. Phase. Böden der Gruppe I kommen in verschwindend geringer Ausdehnung und solche der II. Gruppe selten, in der Mitauer Ebene und auf alluvialen Ablagerungen vor. Lettlands Waldböden sind zu 50 % aus Sanden, zum geringeren Teil aus sandigen Lehmen und Kies und zum kleinsten Teil aus mergelhaltigem Geschiebelehm entstanden.

Auch die anmoorigen Waldböden Lettlands sind stark sauer (verhältnismässig mächtige Torfablagerungen) und Moorböden mit mittlerer und schwachsaurer Reaktion selten.

Auf Grund dieser Bodeneinteilung ist nun in Form einer Tabelle das System der lettländischen Waldtypen aufgebaut (siehe Tab. I).

Diese Einteilung der Waldtypen kann natürlich in Zukunft auf Grund weitergehender Forschungen geändert und ergänzt werden. Immerhin spiegelt sie unser heutiges Wissen von den Waldtypen Lettlands hinreichend genau wider und entspricht auch den Forderungen der Praxis.

Meinungsverschiedenheiten bestehen in der Frage der Zuteilung aller Bestände mit Weichholzarten zu den Übergangstypen. Ein Teil der Forstleute vertritt den Standpunkt, dass Birkenbestände auf stark feuchten und wenig degenerierten Standorten zu den Dauertypen zu rechnen seien. Hier sei die Birke nicht mehr als Pionier-

TAB. 1.

Laufende Nr.	Bezeichnung des Dauer (Ur)-Typs	Abkürzung	Bezeichnung des entsprechenden Übergangs (abgeleiteten)-Typs	Abkürzung	Bodenrelief	Standort (Boden)
<i>I. Kiefer-Dauertypen (und die entsprechenden Übergangstypen)</i>						
1.	Priedulājs (Pinus-Typ)	Pr.	Bērājs (Betula-Typ II) Pseidoegljs Pseudo-Picea-T)	B-Pr. E-Pr.	Wechselnd	Feuchter, stark degenerierter Sand oder Kies mit schwacher Ortsteinbildung.
2.	Sils (Trockener Calluna-Typ)	Ss	Bērzulājs (Betula-Typ III)	B-Ss	Dünenlandschaft	Trockener, stark degenerierter Sand mit merkbarer Ortsteinschicht.
3.	Grinis (Feuchter Calluna-Typ)	Gs	Bērzulājs (Betula-Typ III)	B-Gs	Eben	Periodisch nasser, stark degenerierter Sand mit weit fortgeschrittener Ortsteinbildung
4.	Riests (Pinus-palustris-Typ I)	Rs	Bērzulājs (Betula-Typ III)	B-Rs	Ebene Niederung	Nasser Sand mit aufgelagerter bis 0.5 m mächtiger Torfschicht
5.	Purvājs (Pinus-palustris-Typ II)	Pv	Bērzulājs (Betula-Typ III)	B-Pv	Ebene Niederung	Flaches Torfmoor
<i>II. Fichten-Dauertypen (und die entsprechenden Übergangstypen)</i>						
6.	Gārša (Picea-Quercus-Typ)	Gr	Birze (Betula-Typ I) Apsājs (Tremula-Typ I) Baltalksnājs (Incana-Typ)	B-Gr Ap-Gr Bl-Gr	Wechselnd	Nährstoffreicher, feuchter, wenig degenerierter mergelhaltiger Geschiebelehm oder Kies

Bodenflora (unter natürlichen Verhältnissen)	Bonität	Charakteristische Zusammensetzung des Bestandes	Ungefährer Anteil an d. Gesamtwaldfläche Lettlands
<i>entsprechenden Übergangstypen)</i>			
Vaccinium vitis idaea, Vaccinium myrtillus, Hypnum, Hylocomium, selten Calluna vulgaris	II—IV	Oberstand—Ki + Bi + Fi Zwischenstand — Fi Unterstand — Fi, Juniperus	25%
—»—	II—IV	Bi, Ki	
—»—	III—IV	Fi, Bi, Ki	
Calluna vulgaris, Cladonia, Vaccinium vitis idaea	III—V	Ki + Bi, vereinzelt Fi	15%
—»—	IV—V	Bi, Ki	
Calluna vulgaris, Carex, Sphagnum, Myrica gale	IV—V	Ki + Bi + Fi im Unterstand Juniperus	3%
—»—	IV—V	Bi, Ki, Fi	
Ledum palustre, Sphagnum, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea	III—IV	Ki, Bi + Fi	2%
—»—	IV—V	Bi, Ki	
Sphagnum, Vaccinium oxycoccus	V	Ki + Bi	4%
—»—	V	Bi + Ki	
<i>entsprechenden Übergangstypen).</i>			
Asperula odorata, Convallaria majalis, Rubus saxatilis u.a. krautartige Gewächse	I—II	Fi, Bi As, Ei + Esch + Li + Sp Ah + Rust, Unterholz aus Corylus, Li, W-Erle	
—»—	I—II	Oberstand: Bi, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi	
—»—	I—II	Oberstand: As, Zwischen- und Unterstand: Fi	
—»—	—	Oberstand: W-Erle, Zwischen- und Unterstand: Fi	



7.	Eglājs (Picea-Typ)	Eg		Wechselnd	Feuchter, mässig bis stark degenerierter Lehm, sandiger Lehm oder Kies	
			Apsulājs (Tremula-Typ II)	Ap-Eg	»	—»—
			Birze (Betula-Typ I)	B-Eg	»	—»—
			Baltalksnājs (Incana-Typ)	Bl-Eg	»	—»—
8.	Priedeglājs (Pinus-Picea-Typ)	PE		Wechselnd	Feuchter, mässig stark degenerierter lehmiger Sand oder Kies	
			Birze (Betula-Typ I)	B-PE	»	—»—
			Pseudopriedulājs (Pseudo-Pinus-Typ)	P-PE	»	—»—
			Apsulājs (Tremula-Typ II)	Ap-PE	»	—»—
			Baltalksnājs (Incana-Typ)	Ba-PE	»	—»—
9.	Dumbrājs (Picea-palustre-Typ I)	Db		Ebene Niederung	Nasser, tiefgrundiger Sumpfboden (Grundlandsmoor mit guter Drainage)	
			Bērzājs (Betula-Typ II)	B-Db	»	—»—
			Apsulājs (Tremula-Typ II)	Ap-Db	»	—»—
10.	Purveglājs (Picea-palustre-Typ II)	Ep		Ebene Niederung, Hümpelbildung	Übergangsmoor mit tiefer Humusschicht	
			Niedrājs (Phragmites-Typ).	P-Ep	—»—	—»—
			Berzulājs (Betula-Typ III)	B-Ep	—»—	—»—
11.	Ozolājs (Quercus-Typ)	Oz		<i>III. Laubholz-Dauertypen (und Wechselnd)</i>	Neutraler, wenig degenerierter, mergelhaltiger Lehm und alluviale Sandablagerungen	
			Birze (Betula-Typ I)	B-Oz	»	—»—
			Apsājs (Tremula-Typ I)	Ap-Oz	»	—»—
			Baltalksnājs	Ba-Oz	»	—»—
			(Incana-Typ)			

Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella, Hypnum, Aspidium	I—III	Fi, As, Bi + Ki + Schw.-Erle, im Unterstand Corylus, W-Erle, Sorbus	15%	
	—»—	I—III		Oberstand: As, Fi, Zwischenstand: Fi
	—»—	I—III		Oberstand: Bi, Fi, Zwischenstand: Fi
	—»—	—		Oberstand: W-Erle, Zwischenstand: Fi
Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis idaea, Pirola, Hypnum	I—III	Fi, Ki + Bi + As, im Unterholz Corylus, W-Erle		
	—»—	I—II		Oberstand: Bi, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi
	—»—	I—II		Oberstand: Ki, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi
	—»—	II—III		Oberstand: As, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi
	—»—	—		Oberstand: W-Erle, Zwischen- und Unterstand: Fi
Aspidium, Filipendula, Ulmaria, Vaccinium myrtillus, Hypnum	III—IV	Fi, Bi + Schw.-Erle + As.	2%	
	—»—	III—IV		Oberstand: Bi, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi
	—»—	III—IV		Oberstand: As, Fi, Zwischen- und Unterstand: Fi
Carex, Equisetum, Phragmites, Sphagnum	IV—V	Fi, Bi, Ki + Schw.-Erle + As.	4%	
	—»—	IV—V		Ki, Bi + Fi Bi, Fi + Ki
entsprechende Übergangstypen). Aegopodium, Asperula odorata, Filipendula, Humulus, Urtica	II—IV	Ei, Esch, Sp.-Ah, Li, Fi + As + Bi, im Unterholz Corylus, Sorbus	0.1 %	
	—»—	I—II		Bi, As + Ei
	—»—	I—II		As, Bi + Ei
	—»—	—		W-Erle

Forts. zu Tab. I.

12.	Ošulājs (Fraxinus-Typ)	Ošl			Ebene Niederung	Stark feuchter, wenig degenerierter mergelhaltiger Lehm oder Kies mit Ca-Gehalt.
			Bērzājs (Betula-Typ II)	B-Ošl	»	—»—
			Apsulājs (Tremula-Typ II)	Ap-Ošl	»	—»—
13.	Melnalksnājs (Glutinosa-Typ)	MI			Ebene Niederung	Nasser Sumpfboden mit fließendem Grundwasser.
			Bērzājs (Betula-Typ II)	B-MI	»	—»—

Aspidium, Filipendula, Hypnum Hylocomium, u.a. krautartige Gewächse	II—IV	Esch, Bi, As, Fi, Schw-Erle	0.1%
—»—	II—III	Bi, Schw-Erle, As, Fi	
—»—	II—IV	As, Schw-Erle, Fi, Bi	
Iris pseudacorus, Calla palustris, Aspidium u.a. krautartige Gewächse	II—IV	Schw-Erle + Bi + Esch + As + Fi	4%
—»—	III—V	Bi, Schw-Erle + Fi + As + Ki	

TAB. II.

Grundstein und Degenerierungsphase	Mergelhaltiger Lehm				Sandiger Lehm oder Kies			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Feuchtigkeitsverhältnisse								
trocken							Sils II-III Bon. Calluna-Typ	Sils III-IV Bon. Calluna-Typ
feucht	Ozolājs II Bon. Quercus-Typ	Gārša I Bon. Picea-Quercus-Typ	Gārša II Bon. Picea-Quercus-Typ	Eglājs III Bon. Picea-Typ	Gārša I Bon. Picea-Quercus-Typ	Eglājs II Bon. Picea-Typ	Priedeglājs II Bon. Pinus-Picea-Typ	Priedulājs III Bon. Pinus-Typ
periodisch nass								Grinis IV Bon. Feuchter Calluna-Typ
nass								

Sand				Moorboden			
I	II	III	IV	Neutral	Wenig sauer	Mittelmässig sauer	Stark sauer
		Sils III-IV B. Calluna-Typ	Sils IV-V Bon. Calluna-Typ				
Gārša I Bon. Picea-Quercus Typ	Priedeglājs I-II Bon. Pinus-Picea-Typ	Priedeglājs II-III B. Pinus-Picea-Typ	Priedulājs III-IV B. Pinus-Typ				
			Grinis V Bon. Feuchter Calluna-Typ	Ošulājs II Bon. Fraxinus-Typ	Dumbrājs III Bon. Picea-palustris Typ I	Purveg-lājs IV Bon. Picea-palustris-Typ II	Riests IV Bon. Pinus-palustris-Typ I
				Melnalksnājs I Bon. II Bon. III-IV B. Glutinosa-Typ			Purvājs V Bon. Pinus-palustris-Typ II.

holzart anzusprechen und werde auch bei unbehindertem Walten der Natur nicht von anderen Arten, etwa Fichte oder Kiefer, verdrängt. Wenn man aber die biologischen Eigenschaften der weichen Laubhölzer und Lettlands Bodenverhältnisse, die geeignete Standorte für die Dauertyp-Bildner, Kiefer und Fichte, bieten, in Betracht zieht, darf man die gewaltsamen Eingriffe einer primitiven Forstwirtschaft bei uns, vor allem wohl Grosskahlschläge, für die verhältnismässig bedeutende Ausdehnung der weichen Laubholzbestände (20 % der Waldfläche) verantwortlich machen. Primitiver Wirtschaft und Waldbränden ist es wohl auch zuzuschreiben, dass die Fichtenbestände an Fläche zurückgegangen sind. Unter natürlichen Verhältnissen müsste die Fichte an Raum gewinnen, denn Lettlands gemässigttes Seeklima sagt ihr zu.

Auf Grund der oben erwähnten Bodeneinteilung können die Waldtypen Lettlands in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden (siehe Tab. II).

Da es in Lettland nur kleine Flächen von Böden im I. oder II. Stadium der Auslaugung gibt, haben die ihnen entsprechenden Waldtypen (Quercus- und Picea—Quercus-Typ) nur geringe Ausdehnung. Historische Daten zeigen jedoch, dass diese Waldtypen früher eine viel grössere Verbreitung hatten. Infolge der forstschreitenden Auswaschung oberer Bodenschichten veränderten sich auch die Waldbilder: Aus dem Quercus-Typ wurde der Picea—Quercus-Typ, der wieder dem Picea-Typ weichen musste. Ähnliche Reihen lassen sich auf anderem Grundgestein finden und sind aus der Gruppierung der Typen an der Hand der Bodeneinteilung ersichtlich (Tab. II).

Hier zeigt sich, dass Bodenstand und Bestand, die Hauptmerkmale der Waldtypeneinteilung Lettlands, ein untrennbares Ganzes bilden und sich ursächlich bedingen.

