I. Original-Artikel.

(Nachdruck verboten.)

Mitteilungen über forstliche Verhältnisse in Holland.¹⁾

Von Professor Dr. Martin-Eberswalde.

Im August 1900 wurde von mehreren preussischen Fachgenossen eine forstliche Reise nach Holland, Belgien und Frankreich ausgeführt. Herr Prof. Dr. Zentsch, unser Führer, hatte einen trefflichen Plan für dieselbe entworfen. Durch das gütige Entgegenkommen der leitenden Behörden und die lebenswürdige Führung der Beamten konnten in verhältnismäßig kurzer Zeit sehr verschiedenartige, für den Stand der Wirtschaft charakteristische Waldgebiete besichtigt werden. In den nachstehenden Aufsätzen sollen die wichtigsten Ergebnisse der Reise unter Bezugnahme auf die entsprechenden Verhältnisse deutscher Forsten mitgeteilt werden.

Das erste Ziel unserer Reise war die Oberförsterei Breda in der niederländischen Provinz Nordbrabant. Holländische Waldungen werden von deutschen Forstwirten in fachlichem Interesse nur selten aufgesucht. Im allgemeinen bietet das Land in forstlicher Hinsicht wenig Beachtenswertes. Holland ist waldarm. Raum 7 % der Gesamtfläche sind bewaldet. Indessen hat die genannte Oberförsterei, die wir unter Führung ihres langjährigen Verwalters, des Herrn Oberförsters van Schermbeek, (jetzt Dozent an der höheren Landwirtschaftsschule in Wageningen) besuchten, in Bezug auf Bodenpflege und Kulturbetrieb viel Interessantes. Die Wirtschaft ist mit großer Sachkunde, auf Grund eingehender wissenschaftlicher und praktischer Untersuchungen und mit Benutzung der von anderer Seite gemachten Erfahrungen, geführt worden.

Das genannte Revier besteht zum Teil aus Aufforstungen seitherigen Öblandes, zum Teil aus altem Waldbestand. Die Aufforstungsflächen

¹⁾ Die folgenden Mitteilungen über forstliche Verhältnisse in Holland, Belgien und Frankreich bilden eine Ergänzung zu den Reiseberichten, die unter der Aufschrift: „Kritische Vergleichung der wichtigsten forsttechnischen und forstpolitischen Maßnahmen“ usw. in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen (vom Jahrgang 1901 ab) niedergelegt sind.

waren früher meist im Privatbesitz und wurden zum Teil regellos auf Streu genutzt; zum Teil blieben sie unbenutzt liegen und bedeckten sich mit Kiefern-Struppmüchsen. Hierdurch sind die Bodenverhältnisse sehr ungünstig beeinflusst. Der an sich schon arme Sandboden ist im Laufe der Zeit mehr und mehr verschlechtert. Durch die Benutzung des Bodenüberzugs ist häufig Flugand entstanden, der die Kultur erschwert und angrenzende Ländereien gefährdet. Wo aber keine Nutzung stattfand, hat die Heide Fuß gefaßt. Der Boden zeigt unter ihrer Herrschaft bei dem feuchten Klima die Eigenschaften, die aus den neuen Mitteilungen über die westdeutschen Heidegebiete bekannt geworden sind. Unter der Heide, welche die Oberfläche bekleidet, befindet sich eine ziemlich starke Schicht Rohhumus; unter diesem hellgefärbter, ausgewaschener Bleisand. Dann folgt eine bräunlich gefärbte, verkittete Schicht, die als beginnende Ortsteinbildung anzusehen ist. Hierunter endlich befindet sich der ursprüngliche gelbe Diluvialsand.

Die ersten und wichtigsten Maßnahmen, welche die Wirtschaft zu ergreifen hat, um bessere Zustände zu schaffen, erstrecken sich in dem Aufzuchtungsgebiete auf die Bodenpflege. Sie ist die Grundlage für alle weiteren Erfolge des Holzanbaus. Die Gegenstände, welche das Interesse des Besuchers im Bredaer Walde im besonderen Maße in Anspruch nehmen, betreffen die Verbesserung des Bodens durch künstliche Düngung, die Verbesserung seiner physikalischen Eigenschaften, die Nutzung des Bodenüberzuges und die Art des Holzanbaus.

Wenn der Verfasser nachstehend seine Ansicht über die Bewirtschaftung des Heidebodens ausspricht, so kann dies nur in einer allgemein gehaltenen Fassung und ohne auf die wissenschaftlichen Grundlagen der Bodenkunde einzugehen, geschehen. Die bezeichneten Gegenstände sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Zu einer wesentlichen sonstigen Förderung des vorliegenden Gebietes sind gründliche, planmäßig geleitete Untersuchungen von langer Dauer erforderlich, die einerseits von den Vertretern der Bodenkunde, andererseits von Praktikern, welche sich längere Zeit mit der Kultur von Heideboden beschäftigt haben, vorgenommen werden müssen.

1. Die Verbesserung des Bodens durch künstliche Düngung.

Der Boden der Oberförsterei Breda gehört zu den ärmsten Diluvialsandböden. Die vorgenommenen Analysen haben ergeben, daß von Kalk nur geringe Spuren vorhanden sind. Der Gehalt an Kali wurde zu 0,02 %, der Gehalt an Phosphorsäure ebenfalls zu 0,02 % festgestellt. Die Armut des Bodens an den wichtigsten Nährstoffen hat es als die

wichtigste Aufgabe der Wirtschaft erscheinen lassen, die fehlenden Stoffe im Wege der künstlichen Düngung zuzuführen. In Breda sind zu diesem Zweck Kalk, Rainit und Thomasmehl, sowie verschiedene organische Düngstoffe zur Anwendung gekommen.

1. Kalk.

Da jede Holzart Kalk enthält, so muß auch in einem Boden, der Holz erzeugen soll, Kalk enthalten sein. Es ist allerdings, um die Bedeutung des chemischen Gehalts für die Schätzung des Waldbodens abzuschwächen, darauf hingewiesen,¹⁾ daß der Mineralgehalt des Holzes nicht feststehe, daß verschiedene Mineralstoffe einander ersetzen können. Allein eine solche Vertretbarkeit ist, wie man aus den vorliegenden Analysen schließen darf, nur innerhalb beschränkter Grenzen möglich.²⁾ In der Oberförsterei Breda darf sie um so weniger als einflußreich unterstellt werden, als die Ersatzstoffe, welche an die Stelle des Kalkes treten können, auch nur sehr spärlich vorhanden sind.

Die Zuführung von Kalk hat nicht nur die Folge, daß der Boden an einem notwendigen Nährstoff bereichert wird. Von größerer Bedeutung ist der Umstand, daß durch den Kalk ein günstiger Einfluß in Bezug auf die Erzeugung der Gewächse, welche den Bodenüberzug bilden, hervorgerufen wird. In dieser Beziehung kann die Wirkung der Kalkzufuhr am besten erkannt werden, wenn, wie es auf den vorliegenden Flächen geschieht, vor dem Kalken eine Beseitigung des seitherigen Überzuges stattfindet. Die Reste der Heide und andere vegetabilische Rückstände werden durch den Kalk rascher zerlegt; ebenso die darunter befindlichen Rohhumusschichten. Es entstehen bei der Neubildung der Bodendecke neben oder anstatt der schwer ersetzbaren Heide andere Bodengewächse, insbesondere manche genügsame Grasarten, die sich in Bezug auf die vorzunehmende Kultur weit günstiger verhalten als die Heide. Zugleich werden die Bedingungen für die Bildung von Ortstein vermindert. Das Vorhandensein von Kalk trägt ferner zur schnellen Verwitterung der Mineralien und zur Beförderung aller chemischen und biologischen Vorgänge bei, die im Boden vor sich gehen.

Der Kalk wird in der Regel schon vor der Ausführung der Kultur, durch Überstreuen auf die ganze Kulturfläche, zugeführt. Auf die von uns besichtigten Flächen wurden pro Hektar etwa 2000 kg verwendet. Die Kosten werden zu 12 *fl.* pro Hektar angegeben.

¹⁾ G. Heyer, *Lehrbuch der Bodenkunde und Klimatologie*, 1856, S. 348 ff.

²⁾ Ramanu, *Forstl. Bodenkunde und Standortislehre*. 1. Aufl. S. 316.

Die Wirkung des Kalkens tritt nicht nur im Zustand der Bodenoberfläche hervor, sondern auch im Wuchs der Bestände, am deutlichsten bei den jungen Schonungen. Aber auch ältere Orte waren sichtlich durch den Einfluß des Kalkes in ihrer Entwicklung gehoben. Es wurden uns Stangenorte vorgeführt, deren Höhentriebe, nachdem sie bereits zurückgegangen waren, nach der Melioration des Bodens durch Kalkzufuhr eine entschiedene Verstärkung erkennen ließen. Ferner wird für das günstige Gedeihen mancher Laubhölzer (auf die unter IV noch hingewiesen wird) eine Erklärung in dem Einfluß der Kalkdüngung gefunden werden müssen.

Die in Holland gemachte Erfahrung, daß die Anwendung von Kalk das Wachstum der Kiefer und anderer Holzarten auf armen Sandboden im hohen Maße fördert, wird sich auch für viele andere Wirtschaftsgebiete zutreffend erweisen. Im forstlichen Großbetrieb wird selten eine empfehlenswertere Art der chemischen Bodenbesserung zur Anwendung gebracht werden können. Vielfach wird sie bereits im großen ausgeübt. In Dänemark ist es Regel, daß bei der Verjüngung der Buche auf Sandboden die Flächen mit Kalkmehl überstreut werden. Bezüglich der Anwendbarkeit kommt ferner in Betracht, daß in vielen Sandgebieten zerstreute Kalk- und Mergellager vorhanden sind, die ohne großen Kostenaufwand genutzt werden können.

2. Thomasmehl und Rainit.

Von sonstigen Mineralstoffen, an denen der Boden der niederländischen Sandgebiete Mangel leidet, wird Kali und Phosphor hervorgehoben. Zur Bereicherung des Bodens an diesen Stoffen werden in der Oberförsterei Breda Rainit und Thomasschlacke zugeführt. Beide Stoffe werden gleichzeitig mit oder unmittelbar nach der Kultur auf die Kulturplätze gebracht, und zwar durch Überstreuen über die bearbeiteten Saat- oder Pflanzstreifen. Bestimmte Vorschriften über die Menge werden wegen Mangels an genügender Erfahrung nicht gegeben. Man hat sich in dieser Beziehung nicht sowohl von den Resultaten chemischer Untersuchungen, als von den Beobachtungen, die am Wuchs der Bestände gemacht werden, leiten lassen. Regel ist, daß nicht zu starke Mengen verwendet werden. Auf den von uns besichtigten Flächen waren meist 400 kg Thomasmehl und 200 kg Rainit pro Hektar aufgebracht. Zeigt sich später, daß die Entwicklung der Jungwüchse nicht in erwarteter Weise fort schreitet, so findet noch eine zweite Düngung statt.

Die günstige Wirkung, welche die Düngung mit Thomasmehl auf den Wuchs der Kiefer und der Eiche ausüben kann, wurde an bestimmten Beispielen zur Anschauung gebracht. Namentlich zeigt das Thomasmehl,

in dem zugleich Kalk enthalten ist, eine günstige Wirkung. Wo mit Rainit ausschließlich gedüngt war, wurde dagegen der Erfolg als zweifelhaft bezeichnet. Eine dauernde Wirkung wird man von den Kali- und Phosphordüngemitteln nicht erwarten dürfen; die indirekte Wirkung, welche die Kalldüngung auszeichnet, ist ihnen nicht eigen. Inzwischen sind über ihr Verhalten für die norddeutschen Sandböden Mitteilungen gemacht, deren Resultate auch für die niederländischen Böden sinngemäße Anwendung zulassen. Die nach Albert¹⁾ gezogenen Folgerungen gehen dahin, daß auf den Diluvialsandböden Norddeutschlands eine Düngung mit Kali und Phosphor nicht erforderlich ist. Die meisten Sandböden enthalten Kali zur Genüge. Wenn der Gehalt des Bodens an Kali in Breda auch nur 0,02 % beträgt, so ergibt dies pro Hektar doch schon eine Menge von mehr als 1400 kg;²⁾ und diese Menge genügt für den Bedarf der Kiefer auf mehrere Umtriebszeiten.

3. Sonstige Düngstoffe.

Von sonstigen Düngstoffen kommt in der Oberförsterei Breda noch Stalldünger zur Anwendung; sodann der Aushub von Gräben, Schlamm von Wegen, zersetzte Abfälle aller Art, die aus der nahen Stadt bezogen werden. Die Benutzung dieser Stoffe verfolgt vorzugsweise den Zweck, den Boden an Stickstoff zu bereichern. Wegen der beschränkten Menge, in welcher die genannten Stoffe gewonnen werden, finden sie nur für kleine Flächen (namentlich für Kämpfe) Anwendung. Lupinentulturen (die uns später in Belgien begegneten) haben wir in Holland nicht gesehen.

Der künstlichen Düngung kann unter den vorliegenden Verhältnissen ihre Bedeutung nicht abgesprochen werden. Ihre Berechtigung liegt in der ungünstigen Beschaffenheit des Bodens. Als Regel wird aber festgehalten werden müssen, daß die künstliche Düngung im forstlichen Großbetrieb nur eine sehr beschränkte Rolle spielen darf. Sie bildet (abgesehen von Kämpfen und Weidenheegern) eine Ausnahme, für die, ehe sie eintritt, stets eine Begründung nach der chemischen oder ökonomischen Seite hin erbracht werden muß. Die Mengen des Bedarfs der Waldbäume an Kali, Phosphor, Stickstoff sind zu gering. Der Gehalt des Bodens genügt, wenn die natürlichen Quellen, welche dem Walde

¹⁾ Welche Erfahrungen liegen bis jetzt über den Einfluß künstlicher Düngung und Bodenbearbeitung im forstlichen Großbetriebe vor? — Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1905.

²⁾ Bei Unterstellung von nur 0,50 m Tiefe ist das Volumen des Bodens pro Hektar 5000 cbm, das Gewicht mehr als 7 Millionen Kilogramm.

durch den Abfall der Blätter, durch Regen und Verwitterung zufließen, gehörig ausgenutzt werden. Die wesentlichste Aufgabe der Forstwirtschaft bleibt es immer, die Bedingungen herzustellen, unter denen sich die mineralischen und organischen Bodenbestandteile zerlegen. Sofern aber eine Düngung zur Anwendung kommen muß, sind die wichtigsten Stoffe diejenigen, welche der Waldboden selbst bietet. Es sind namentlich die Humusstoffe, welche noch eine größere Ausnutzung gestatten.

II. Die Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens.

Neben den chemischen Verhältnissen des Bodens sind stets seine physikalischen Eigenschaften von Bedeutung. Wenn auch der chemische Gehalt den allgemeinsten Bestimmungsgrund für das Verhalten der Holzarten und aller Kulturpflanzen bildet, so können doch die forsttechnischen Maßnahmen in der Regel zu den physikalischen Eigenschaften in bestimmtere Beziehung gesetzt werden. In der Oberförsterei Breda traten uns namentlich die Bedeutung der Bodenlockerung und die Regelung der Bodenfeuchtigkeit entgegen.

1. Lockerung.

Die Art und der Umfang der Lockerung wird unter den vorliegenden Verhältnissen durch das Vorkommen des Ortsteins bestimmt. Ortsteinböden verhalten sich in Bezug auf die wichtige Eigenschaft der Lockerheit sehr ungünstig. Sie bereiten dem Eindringen der Pflanzenwurzeln Schwierigkeiten. Je nach dem Grade der Verhärtung bildet der Ortstein entweder ein völliges Hindernis für das Pflanzenwachstum, oder es findet nur eine Erschwerung des Eindringens der Wurzeln statt. Im ersten Falle ist ein Durchbrechen des Ortsteins vor der Kultur eine notwendige Bedingung für den Holzanbau. Der Ortstein der Oberförsterei Breda gehört meist zu der wenig verkitteten Art. Man sieht Kulturen und Bestände auf Böden mit Ortsteinunterlage, die sich gut entwickelt haben. Allgemeine Bestimmungen über die Tiefe der Lockerung können wegen der angegebenen Verschiedenheiten nicht gegeben werden. Es ist immer erforderlich, daß man zu diesem Zwecke auf die besonderen Verhältnisse der vorliegenden Örtlichkeit eingeht.

Um über den zweckmäßigsten Grad der Lockerung ein zutreffendes Urteil zu erhalten, ist ferner zu beachten, daß eine übermäßige Lockerung mit nachteiligen Wirkungen verknüpft ist. In Breda war dies häufig zu erkennen. Der volle Umbruch hatte an manchen Orten zur Folge, daß der Sand flüchtig geworden war und junge Kiefern überdeckt hatte. Van Schermbeek hatte ferner vielfach Gelegenheit, zu zeigen, daß die

Wurzeln von jungen Kiefern, die am Rande gelockerter Streifen standen, die Neigung hatten, nach den unbearbeiteten Streifen hinzuwachsen, ein Zeichen, daß eine stärkere Lockerung, als sie dort von Natur besteht, für die Kiefer kein Bedürfnis ist. Aus diesen Gründen und mit Rücksicht auf die Kosten ist in der Oberförsterei Breda der volle Umbruch des Bodens ausgeschlossen. Als die am besten geeignete und am meisten angewandte Art der Bodenkultur wird die streifenweise Bearbeitung angesehen. Es sind sowohl einfache flache, lediglich durch Abschälen des Bodenüberzuges gebildete Streifen hergerichtet worden, als auch tiefer gelockerte. Die Streifen werden bisweilen durch Handarbeit hergestellt, in der Regel aber durch Pflügen (mit dem Eckert'schen Pflug). Es findet entweder nur einfaches Pflügen oder auch die Anwendung des Untergrundpflügens statt.

Ein weiteres Mittel, um den Boden in den oberen Bodenschichten locker zu machen oder zu erhalten, besteht im Behacken der Pflanzen. Hierdurch wird zugleich die Konkurrenz der Unkräuter aufgehoben oder vermindert. Das Behacken der Pflanzen ist in Breda mit gutem Erfolg angewandt, namentlich da, wo keine grundlegende Bodenbearbeitung vorgenommen wird. Insbesondere ist dies bei den Laubhölzern der Fall, welche häufig auch auf den unbearbeiteten Balken, zwischen Kiefernsaatstreifen, eingepflanzt werden.

2. Die Regelung der Feuchtigkeit.

Neben der Herstellung eines richtigen Grades der Bodenlockerung ist die Regelung der Feuchtigkeit eine wichtige Aufgabe, welche dem Wirtschaftler vor der Bestandesbegründung obliegt. Alle zur Ortsteinbildung neigenden Böden verhalten sich in Bezug auf die Feuchtigkeit sehr ungünstig. Durch die bindige Beschaffenheit des Ortsteins wird die natürliche Eigenschaft des Sandbodens, das Wasser durchzulassen, aufgehoben. Es entstehen nasse Bodenstellen, auf welchen die Kultur außerordentlich erschwert ist. Insbesondere trat uns diese Schwierigkeit in welligem Terrain entgegen, wo geringe Unterschiede in der Bodenerhebung genügen, um große Unterschiede im Wassergehalt des Bodens hervorzurufen. Ist das stagnierende Wasser unter Umständen nachteilig, so trocknet andererseits der Boden in der warmen Jahreszeit infolge der starken Verdunstung und bei Mangel an Feuchtigkeitzzufluß durch Quellen sehr stark aus. Beide Extreme des Feuchtigkeitsgehalts sind für den Erfolg der Kultur ungünstig. Es ist daher der doppelten Aufgabe gerecht zu werden: einmal ist das stagnierende Wasser von den Kulturflächen abzuleiten, zum andern ist das Wasser dem Wald möglichst lange zu erhalten. Beiden Zwecken soll

durch ein System von Gräben genügt werden. In den nassen Teilen werden schwächere Gräben gelegt, welche die Entwässerung bewirken sollen. Sie werden stärkeren Gräben zugeführt, in denen sich das Wasser lange halten soll.

Der genannten zweifachen, auf Ableitung und Erhaltung des Wassers gerichteten Aufgabe muß an den meisten Orten, wo das Wasser sich zeitweise anstaut, Rechnung getragen werden. Entwässerungen sind, da stehende Rässe ein Hindernis der Kultur bildet, unter solchen Umständen unvermeidlich. Aber bei den meisten Wasserableitungen muß daneben die Erhaltung der vorhandenen Feuchtigkeit ins Auge gefaßt werden. Ein gewisser Grad der Bodenfrische ist eine Grundbedingung für das Gedeihen der Jungwüchse und der Zuwachsleistung der Bestände. Die neueren Arbeiten über den Einfluß der Wurzelkonkurrenz haben die große Bedeutung der Feuchtigkeit auf dem Wege der Untersuchung erneut dargestellt. In der Ebene muß, um die Feuchtigkeit zu erhalten, in ähnlicher Weise, wie es in Breda geschehen ist, (Anlage von Gräben, Rabattens-Kulturen) verfahren werden. Im Gebirge, wo die Gefahr des Wasserabflusses viel stärker ist, sind Vorrichtungen zu treffen, durch welche der Abfluß gehindert oder die Richtung, die das Wasser nimmt, verändert wird. Durch die Ansammlung des Wassers in Sammelbecken und die Ableitung der Gräben aus den Mulden nach Rücken und trockenen Hängen kann sowohl zur Hebung der Fruchtbarkeit des Waldes als auch zur Verhinderung von Wasserschäden viel beigetragen werden.¹⁾

III. Die Wirkung des Bodenüberzuges und des Rohhumus.

Die wichtigste praktische Frage, welche sich an die Betrachtung der Bodenzustände im niederländischen Sandgebiete knüpft, betrifft die Behandlung des Rohhumus. Empfiehlt es sich, die den Sand bedeckenden Rohhumusschichten nebst der darüber befindlichen Decke zu beseitigen? Der Rohhumus, welcher bei entsprechenden Bedingungen fortgesetzt an Stärke zunimmt, übt sehr ungünstige Einwirkungen auf den unter ihm befindlichen Boden aus. Dieser wird ausgelaugt; die Ortsteinbildung nimmt zu, die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Gleichmäßigkeit des Gehaltes an Feuchtigkeit und die Tiefgründigkeit werden verschlechtert. Das endliche Resultat der schädlichen Wirkungen des Heidehumus liegt im größten Umfang in dem französischen Gebiet der Landes

¹⁾ Nachdrückliche Anregung hierzu in der forstlichen Praxis, bei der Betriebsregelung und Wegenetzung, gegeben zu haben, ist ein bleibendes Verdienst D. Kaisers. Vergl. dessen Schrift: „Beiträge zur Pflege der Bodenwirtschaft mit besonderer Rücksicht auf die Wasserstandsfrage“.

vor; es entstehen bei einer fortgesetzten Zunahme von Rohhumus Heiden, Sümpfe u. a. Ödländereien. Die Beseitigung des Rohhumus erscheint hiernach als die beste Lösung der genannten Mißstände. Tatsächlich ist sie in der Oberförsterei Breda erfolgt. Es wurden uns dort mehrere Flächen vorgeführt, in denen der Rohhumus völlig entfernt war. Dann hatte eine Düngung der Flächen stattgefunden, dann die Kultur. Hiermit war nicht nur die Quelle der Bodenverschlechterung verstopft, es ergaben sich auch namhafte Erträge, wie die nachstehenden Beispiele zeigen:

1. Beispiel.

Ertrag der Streunutzung	120 Gulden	
Kosten für Bodenbearbeitung	38 Gulden	} 138 "
" " Düngung	40 "	
" " Pflanzung und Pflanzenerziehung	60 "	
Mehrkosten der Kultur		18 Gulden

2. Beispiel.

Ertrag der Streunutzung	120 Gulden	
Kosten für Bodenbearbeitung	20 Gulden	} 90 "
" " Düngung	40 "	
" " Pflanzung	30 "	
Überschuß des Ertrages		30 Gulden

Die Kosten der Bestandesbegründung waren hiernach durch die Erträge aus der Streu annähernd gedeckt. Hält man den gewiß berechtigten Grundsatz aufrecht, daß die Erträge aus dem Verkauf der Bodendecke nur zur Melioration verwendet werden sollen, so hätte diese entweder noch gründlicher ausgeführt oder sie hätte auf noch andere Flächen ausgedehnt werden können.

Trotz dieser zahlenmäßigen Ergebnisse stellen sich einer allgemeinen Anwendung des vorliegenden Verfahrens doch große Hindernisse oder Bedenken entgegen. Zunächst der Umstand, daß in dünnbevölkerten, abgelegenen Gegenden und bei guten landwirtschaftlichen Verhältnissen die Menge von Streu, welche durch die Entfernung hoher Rohhumusschichten auf großen Flächen gewonnen wird, nicht absehbare ist. Es ist auch nicht zu wünschen, daß dies der Fall sei. Mit gutem Grunde ist die Entwicklung der Bodenbenutzung im 19. Jahrhundert dahin gerichtet gewesen, daß der Bezug von Waldstreu möglichst eingeschränkt und die Abhängigkeit der Landwirtschaft vom Walde aufgehoben wird. Dies lag in beiderseitigem Interesse. Die landwirtschaftlichen Betriebe müssen so eingerichtet werden, daß sie ihre Streu in der Regel selbst erzeugen. Der Bezug von Waldstreu muß als eine Ausnahme angesehen werden,

die nur unter besonderen Verhältnissen, namentlich in sehr trockenen Jahren, berechtigt ist, ebenso dann und dort, wenn und wo es im Interesse der Forstwirtschaft erwünscht ist.

Der wesentlichste Einwand, der gegen das Verfahren der Oberförsterei Breda zu erheben ist, liegt darin, daß jede Entnahme von Rohhumus eine Verminderung des chemischen Bodenreichtums zur Folge hat. So ungünstig sich der Rohhumus in der angegebenen Richtung auch verhält, so ist er seiner chemischen Zusammensetzung nach für die Holzzucht doch von Wert. Er ist aus den Stoffen zusammengesetzt, welche für die Bildung des Holzkörpers erforderlich sind; er ist insbesondere die wichtigste Quelle für den Stickstoff. Wie günstig sich der Rohhumus für die Entwicklung der Kiefer verhält, geht aus den Resultaten der Untersuchung Möller's¹⁾ hervor. Diese ergeben erstens, daß die Kiefer im Rohhumus sich sehr gut entwickelt, weit besser als in allen Sandböden; sodann daß die Wurzeln den Rohhumus seiner reichen Nährstoffe wegen, eifrig aufsuchen. Eine völlige Beseitigung des Rohhumus erscheint unter solchen Umständen bedenklich; sie kann wenigstens nicht als Regel angesehen werden.

Endlich hat man bei allen Untersuchungen und Folgerungen, die sich auf den Humus beziehen, zu beachten, daß der Begriff „Rohhumus“ kein festabgegrenzter ist. Dies liegt nicht an der menschlichen Unvollkommenheit, sondern in der Natur des Gegenstandes. Es gibt keine scharfe Grenze zwischen Rohhumus und gesundem Walddhumus. Beide Humusarten befinden sich vielmehr in einem allmählichen Übergang. Dies geht aus den Erklärungen der Literatur hervor;²⁾ es ergibt sich aber auch aus vielen praktischen Beispielen. Jedem Buchenzüchter ist es bekannt, daß in gewissen Lagen, namentlich wo Sonne und Licht genügenden Zutritt haben (Mulden, Nordseiten), dichte starke Laubschichten gebildet werden, welche bei der langsam erfolgenden Zersetzung die ungünstigen Eigenschaften des Rohhumus besitzen. Sie sind dicht gelagert und scharf abgesetzt vom Mineralboden. Für die Verjüngung sind sie ein Hindernis, weil der Buchenausschlag in der Regel vertrocknen muß. Solche Rohhumuslagen müssen deshalb, wenn die Verjüngung schnell bewirkt werden soll, entfernt werden. Ist man aber in der Lage, die Verjüngung um ein oder mehrere Jahrzehnte hinauszuschieben, so läßt sich die Beschaffenheit der zersetzten Laubschicht durch die Art der Schlagführung (Vor-

¹⁾ Untersuchungen über ein- und zweijährige Kiefern im märkischen Sandboden. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1903.

²⁾ Raman, Bodenkunde, 2. Aufl. S. 159 („Natürlich finden sich zwischen den beiden Formen mannigfaltige Übergänge“).

bereitungsschlag) vorteilhaft beeinflussen. Der Rohhumus ändert seine Eigenschaften; es findet nach einiger Zeit eine Begrünung des Bodens statt; die Verjüngung vollzieht sich besser, als man zunächst erwartet hat. Der schädliche Humus hat seine ungünstigen Eigenschaften verloren oder diese sind wenigstens abgeschwächt. Ähnlich ist es auch mit dem Humus, der sich aus den Abfällen von Nadeln und Moos bildet. Bei dichter Beschirmung der Fichte und Kiefer entstehen an manchen Orten unvollkommen zersetzte, dicke Rohhumusschichten, während auf gleichem Standort bei kräftiger Durchforstung günstige Bodenzustände gebildet werden.

Aus den angegebenen Beispielen geht hervor, daß allgemeine Bestimmungen über die Behandlung des Humus nicht getroffen werden können. Es ist vielmehr erforderlich, dabei stets auf die besonderen Verhältnisse des Klimas, des Bodens, der Bestandesgeschichte einzugehen. Will man aber ein Prinzip aufstellen, so geht dies dahin, daß der Humus in der Regel dem Walde belassen werden soll. Seine Entfernung ist eine Ausnahme, die der besonderen Begründung bedarf. Wichtiger als das radikale Mittel der Beseitigung ist es immer, die Bedingungen herzustellen, unter denen der Bildung von Rohhumus vorgebeugt wird. Hierin liegt der Schwerpunkt für die betreffenden waldbaulichen Maßnahmen. Auf diese wurde gelegentlich der Versammlung in Eisenach eingehend hingewiesen.¹⁾ Sie sind auch in den Niederlanden zur Anwendung gekommen, wie aus den nachstehenden Mitteilungen über den Holzanbau in der Oberförsterei Breda hervorgeht.

IV. Holzanbau.

1. Auf Ödlandflächen.

Als bestandbildende Holzart kommt unter den vorliegenden Verhältnissen vorzugsweise die Kiefer in Betracht, welche durch ihre Genügsamkeit am ersten einen Holzertrag zu gewähren verspricht. Um aber den Boden in besseren Zustand zu bringen, einen starken Heideüberzug nicht aufkommen zu lassen und damit auch der Rohhumusbildung zu begegnen, ist es herrschender Grundsatz, daß der Kiefer Laubholz beigemischt wird. Dies ist in der Oberförsterei Breda auch da geschehen, wo man von vornherein weiß, daß der Laubholzanbau einen ökonomischen Erfolg (durch seinen Holzwert) nicht haben kann.

Am häufigsten ist in Breda als Mischholz der Kiefer die Eiche ge-

¹⁾ Vergl. den Bericht über die 5. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins 1904 (Referate und Reden von Matthes, Vater, Erdmann, v. Bentheim, Borggrebe, Dolles, Fricke).

wählt, sowohl die deutschen als auch amerikanischen Arten. Die Eiche gedeiht auf dem armen Sandboden unter dem Einfluß künstlicher Düngung und Lockerung und bei den günstigen klimatischen Verhältnissen überraschend gut. An manchen besseren Stellen wird sie voraussichtlich den herrschenden Bestand bilden können. Hier wird es sich empfehlen, die Kiefer als Treibholz zu behandeln und zeitig auszuheuen. Die Buche kann auf gleiche Weise nicht eingebaut werden. Sie ist empfindlicher gegen die im Boden befindlichen Humussäuren. Ein sehr beachtenswertes Mischholz ist dagegen die Akazie, die an den Boden geringe Ansprüche stellt und bei dem milden Klima von Frost weniger zu leiden hat, als es in den meisten norddeutschen Revieren der Fall ist.

Die Kiefer wird sowohl durch Saat als durch Pflanzung kultiviert. Die Saat erfolgt, wie unter II hervorgehoben wurde, auf Streifen, die meist durch einfaches, unter Umständen auch durch doppeltes Pflügen hergestellt sind. Häufig werden ihr Fichte und Schwarzkiefer beigemischt. Der Samen wird durch eiserne Rechen mit dem Boden verbunden. Die Pflanzung der Kiefer erfolgt mit einjährigen Pflanzen, die in Wanderkämpfen erzogen sind. Zur Herstellung der Pflanzlöcher dienen starke eiserne Bohrer, die von van Schembeek für die vorliegenden Verhältnisse eigens konstruiert sind. Es wurden uns verschiedene Arten von Bohrern vorgezeigt. Der eine ist dem Biermann'schen Spiralbohrer nachgebildet; er ist aber weit stärker gebaut. Der andere ist ein mit gekrümmten Messern besetzter Bohrer, der namentlich in durchwurzeltem Boden (bei Pflanzung auf unbearbeiteten Balken) zur Anwendung kommt. Die Pflanzung selbst geschieht mit Hilfe eines Reilspatens mit langem Blatt. Auch bei der Eiche stehen Saat und Pflanzung in Anwendung. Die Saat erfolgt in der Regel so, daß die Eicheln in die Pflugfurchen gelegt werden. Die junge Eiche bedarf dann der rechtzeitigen Läuterung gegen die vorwüchsige Kiefer. Die Pflanzung geschieht mit 1- und 2-jährigen Pflanzen, meist auf die zwischen den Kiefernstreifen befindlichen Balken unter Benutzung der genannten Messerbohrer.

2. Auf altem Waldboden.

Die von uns besichtigten Walbflächen der Oberförsterei Breda (der Martbosch = 536 ha) sind hauptsächlich mit Kiefern bestanden. Die meisten Bestände waren 80—100 jährig. Daneben kommen, auf kleinen Flächen, auch Laubholzhochwäldungen vor, meist Buchen mit Resten von Eichen. Ferner sind auch Niederwäldungen vertreten, die außer den genannten Laubholzarten auch Birken, Erle, Hasel u. a. enthalten.

Die Kiefer ist in der Oberförsterei Breda ausweislich alter Urkunden

schon seit fast 400 Jahren auf künstlichem Wege angebaut. Schon im Jahre 1515 sind Saaten nach vorangegangenen Pflügen vorgenommen. Später erfolgten Saaten auf bearbeiteten Streifen. Es liegen schon 4—5 aufeinander folgende Generationen von Kiefernbeständen vor. Nach den Beobachtungen, Erfahrungen und Überlieferungen, die sich auf diese beziehen, hat van Schermbeek die Überzeugung gewonnen, daß jede spätere Kiefern-Generation in Bezug auf die Boden- und Bestandesverhältnisse der früheren nachsteht. Die Bestände sind lückiger und unterliegen weit mehr Pilz- und Insektenschäden, als es früher der Fall gewesen ist. Manche Strauchholzarten, die früher vorhanden waren, sind verschwunden. Die Bodenflora ist einförmiger geworden. Der Boden selbst neigt mehr zur Bildung von Rohhumus und bereitet dadurch der Verjüngung weit mehr Schwierigkeiten als vor 100 Jahren.

Die wichtigste Aufgabe der Wirtschaft geht unter den vorliegenden Umständen dahin, dem Rückgang des Bodens entgegenzutreten. Als das beste Mittel gegen die zunehmende Rohhumus- und Ortsteinbildung erscheint der Anbau von Laubholz, für dessen Jugendentwicklung durch das Vorhandensein einer Beschirmung günstigere Bedingungen als auf freien Flächen gegeben sind. Auch hier wird die künstliche Düngung angewandt, nachdem der Überzug nach Möglichkeit beseitigt ist.

Bei der Einleitung der Bestandesbegründung und Schlagführung hat sich die seitherige Wirtschaft von der Entwicklung der vorliegenden Bestände leiten lassen. Diese sind teils noch recht wüchsig und fähig, an Masse und Wert zuzunehmen, zum Teil aber lückig und hiebsreif. Die von Natur vorhandenen und durch Aushiebe erweiterten und abgerundeten Lücken geben die Angriffspunkte für die Kultur ab, während die besseren Teile des Altbestandes möglichst lange erhalten werden. Zum Teil nimmt hierdurch die Kultur den Charakter des Unterbaus an; meist bilden die Kulturen aber senkrecht freie Horste von verschiedener Größe.

Von Holzarten sind seither Buche, Hainbuche, Eiche, Kastanie, Akazie, Tanne und Weymouthskiefer zur Anwendung gekommen. Die Buche hat sich jedoch auch hier für den Unterbau ungeeignet erwiesen. Sie ist zwar gut angewachsen, aber durch den Einfluß der Bodenzustände meist wieder verschwunden. Besser als die Buche verhält sich die Hainbuche. Auch die Tanne wird als Unterbauholzart sehr geschätzt. Zur Ausfüllung der senkrecht freien Horste auf gutem Boden ist die Eiche am besten geeignet. Es sind teils die deutschen, teils amerikanischen Arten angebaut. Neben der Eiche hat die Kastanie für den Anbau schirmfreier Flächen Bedeutung. Sie wächst in dem milden Klima schnell, bessert den Boden und liefert, wenn sie zur hochwaldartigen Erziehung nicht geeignet

erscheint, auch als Stochausschlag wertvolle Erträge. Für den geringsten Boden ist die Akazie eine sehr empfehlenswerte Holzart. Sie zeichnet sich durch Schnelligkeit ihres Wuchses und Anspruchslosigkeit an den Boden aus. Von Nadelhölzern verdient insbesondere die Weymouthskiefer Beachtung, die sich unter dem milden Seitenschirm wohlfühlt, während gegen den Anbau der Fichte wegen der Beschaffenheit des Klimas berechnete Bedenken erhoben werden. Es bilden sich auf die angegebene Weise gemischte Bestände von horstförmigem Charakter aus, deren Vorgüge hier in besonderem Grade zur Geltung kommen. Die Kiefer selbst erscheint infolge der mit der Kultur verbundenen Bodenverwundung vielfach auf natürlichem Wege; übrigens wird sie am Schluß der lange Zeit in Anspruch nehmenden Verjüngung auf allen leeren Stellen künstlich angebaut. Was die Art der Kultur betrifft, so ist, abgesehen von der Eiche, die sowohl gesät als gepflanzt wird, Pflanzung die sonst ausschließliche Regel der Bestandesbegründung. Die Saat ist wegen des starken Bodenüberzuges, auch wenn dieser zunächst beseitigt wird, weniger empfehlenswert.

Aus den vorstehenden Mitteilungen geht hervor, daß die Bedeutung der Forstwirtschaft in Holland mehr und mehr anerkannt wird und daß die als richtig erkannten Maßnahmen mit Sachkunde und planmäßiger Beharrlichkeit durchgeführt werden. Den deutschen Forstwirt, der das Land besucht, berühren die Eindrücke um so wohlthuender, als die Träger der holländischen Forstkultur sich unter deutschem Einfluß gebildet haben und den Zusammenhang mit Deutschland zu erhalten bestrebt sind.

V. Vergleichen mit entsprechenden Verhältnissen und Maßnahmen der deutschen Forstwirtschaft.

Die Bewirtschaftung des angegebenen niederländischen Waldgebiets hat für die deutsche Forstwirtschaft besonderes Interesse, weil in großen Teilen von Deutschland Verhältnisse vorliegen, welche den angeführten holländischen sehr ähnlich sind. Namentlich hat die nordwestdeutsche Ebene, von der holländischen Grenze bis zur Elbe, in Bezug auf Klima, Niederschläge und Bodenverhältnisse gleiche oder ähnliche Standortsbedingungen. Das Vorhandensein der zahlreichen Moore in Nordwestdeutschland zeigt, daß auch dort die Neigung des Bodens zur Entstehung und Zunahme von Rohhumus sehr groß ist. Die Frage, wie dieser Gefahr begegnet werden kann und soll, steht deshalb bei der Festsetzung der waldbaulichen Maßnahmen im Vordergrund der Erwägungen. In den Verhandlungen der Forstversammlung zu Eisenach, welche die neueren Forschungen und Beobachtungen über die Bedeutung des Humus zum Gegenstand hatten,

wurden mit Recht die eigenartigen Verhältnisse Nordwestdeutschlands hervorgehoben und die Folgerungen gezogen, welche für die Wirtschaftsführung von Bedeutung sind. An dieser Stelle kann auf eine eingehende Erörterung dieses Gegenstandes nicht eingegangen werden. Ein Fortschritt desselben wird durch die vereinigte Arbeit der Vertreter der Bodenkunde und der Wirtschaftsführer, welche längere Zeit in solchen Gebieten tätig gewesen sind, erwartet werden dürfen. Nur einige allgemeine wirtschaftliche Bemerkungen mögen im Anschluß an die besprochenen Verhältnisse Hollands hier eine Stelle finden. Sie erfolgen auf Grund einer Reise in die Oberförsterei Neubruchhausen bei Bremen, deren höchst interessante, eigenartige Verhältnisse durch die eingehenden Berichte und Aufsätze ihres langjährigen Verwalters, des Herrn Forstmeisters Erdmann,¹⁾ in der Literatur und in Forstversammlungen zur Kenntnis der Fachgenossen gebracht sind.¹⁾

Die erste und wichtigste Frage, welche vor der Festsetzung technischer Maßnahmen für die Bewirtschaftung eines Reviers erörtert werden muß, betrifft das Verhalten der Holzarten zum Boden. Hierin liegt unter allen Umständen einer der wichtigsten Bestimmungsgründe für die Wahl der Holzarten. In dieser Beziehung zeigen aber die nordwestdeutschen, ebenso wie die holländischen Wirtschaftsgebiete infolge der Neigung des Bodens zur Bildung von Rohhumus viel Eigenartiges, von den Verhältnissen Nordost-, Mittel- und Süddeutschlands Abweichendes. Im allgemeinen wird in Theorie und Praxis die Regel als gültig angesehen, daß Holzarten, die einen dichten Baumschlag haben, die viel Schatten ertragen und geben, die durch reichen Blattabfall den Boden an Humus bereichern, vor anderen den Vorzug verdienen. Ein gewisser Grad von Humushaltigkeit gilt als ein wesentlicher Faktor der Bodenfruchtbarkeit. Die Buche wird wegen dieser Eigenschaft als die den Boden am meisten bessernde Holzart angesehen. Allein unter den klimatischen Standortverhältnissen Nordwestdeutschlands ist die Beurteilung der Holzarten in Bezug auf ihr Verhalten zum Boden wesentlich anders. Wenn die Anhäufung von Humus dauernd in stärkerem Grade erfolgt, als dem Gange seiner Zersetzung entspricht, wird die Leistungsfähigkeit des Bodens zur Holzzucht durch die Humusbildung nicht gefördert; der Humus bildet im Gegenteil ein starkes Hindernis der Verjüngung. Herr Forstmeister Erdmann zeigt den Besuchern des Reviers Neubruchhausen treffende

¹⁾ Insbesondere sei hier auf die für die Ausstellung der preussischen Staatsforstverwaltung zu St. Louis verfaßte Schrift: „Die Heideaufforstung und die weitere Behandlung der aus ihr hervorgegangenen Bestände“ hingewiesen.

Beispiele, die beweisen, daß sich gerade die Buche bei dichtem Stand für die Verjüngung ungünstig verhält. Die starken Humusschichten, die sie erzeugt, machen die Entwicklung der jungen Holzpflanzen ohne starke, kostspielige Eingriffe in die Substanz desselben unmöglich. Eiche und Birke verhalten sich in Bezug auf die Herbeiführung oder Erhaltung eines für die Bestandesbegründung geeigneten Bodens weit besser. Unter den Nadelhölzern ist die Lärche durch ihren milden Schirm von günstigem Einfluß auf die Beschaffenheit des Bodens, während die Fichte, die sonst als eine den Boden in gutem Zustand erhaltende Holzart anzusehen ist, durch ihre dichte Beschirmung die Gefahr der Rohhumusbildung in besonderem Maße entstehen läßt.

Auch in Bezug auf die Grade der Bestandesdichte macht die Eigentümlichkeit des Standorts eine Abweichung der sonst gültigen Wirtschaftsregeln erforderlich. Unter den meisten Verhältnissen der deutschen Forstwirtschaft wird, namentlich wenn es sich um arme Böden handelt, eine dichte Begründung und die Erhaltung eines vollen Schlusses als Regel angesehen. Bei einem dichten Schluß der Bestände wird nicht nur astreines Holz erzeugt, der Boden wird auch gegen die Einwirkung von Sonne und Luft geschützt. In Lagen, welche die Rohhumusbildung befördern, ist die strenge Abhaltung der Agentien der Verwitterung dagegen nicht richtig. Die Bedingungen, unter welchen sich Rohhumus in starkem Maße anhäuft, liegen einerseits bei ungenügendem oder fehlendem Holzbestand in besonderem Grade vor; andererseits werden sie durch einen dichten Stand der Bäume hervorgerufen. Im ersten Fall sind es Standortsgewächse, insbesondere Beerkräuter und Heide, welche Rohhumus entstehen lassen, im letzteren Fall die Abfälle der Bäume, welche sich bei Mangel von Luft und Licht langsamer zersetzen, als sie sich anhäufen. Die Extreme der Bestandesstellung müssen daher, wo die Gefahr starker Rohhumusbildung vorliegt, vermieden werden. Lockere Beschirmungsgrade, bei welchen die Standortsgewächse zurückgehalten werden, Luft und Licht aber auf den Boden einwirken können, verhalten sich am besten.

Die praktischen Folgerungen, welche sich aus den angegebenen Umständen für die Maßnahmen der forstlichen Technik ergeben, sind gelegentlich der Versammlung des deutschen Forstvereins in Eisenach ausgesprochen worden. Sie gehen, dem Gesagten entsprechend, dahin, daß der Kahlschlag, bei welchem sich starke Rohhumusschichten aus Heide, Beerfraut usw. bilden, möglichst vermieden wird. Sodann sind Bestandesmischungen von guter Wirkung. Die stärksten Rohhumusmengen bilden sich, wenn bestimmte Holzarten (Kiefer, Fichte) in reinen Beständen mehrere

Generationen nacheinander den Boden bedeckt haben. In der Mischung von Holzarten, welche sich in Bezug auf die Bildung und den Verbrauch von Humus verschieden verhalten, liegt das wesentlichste Mittel, bessere Bodenzustände herbeizuführen. Insbesondere ist die Einbringung von Laubholz in die Nadelholzbestände von günstigem Einfluß auf den Gang der Zersetzung und die Eigenschaften des Bodens. Die Vereinigung der beiden Forderungen führt dahin, daß die aus lichtbedürftigen Holzarten (Kiefer, Lärche, Eiche) gebildeten Bestände mit schattenertragenden (Buche, Tanne) unterbaut werden. Dabei sind, um die Luft und Licht nicht völlig abzuschließen, in der Regel weite Verbände in Anwendung zu bringen. Für die wirtschaftliche Behandlung solcher, aus 2 Altersklassen gebildeter Bestände ist die Beschaffenheit der herrschenden Stämme des vorhandenen Bestandes maßgebend. Je besser dieselben sind, um so mehr Veranlassung liegt vor, sie zu erhalten, um den an ihnen erfolgenden Massen- und Wertzuwachs auszunutzen. Es entsteht zufolge einer derartigen Behandlung entweder die Form des Unterbaus, bei guter Verfassung des vorhandenen Bestandes, oder, bei einer weniger guten Beschaffenheit desselben, die des Überhaltes, wobei nur einzelne Stämme die hohen Wertzuwachs erwarten lassen, übergehalten werden. Beim Mangel an guten Stämmen wird der vorhandene Bestand allmählich völlig geräumt und der junge Bestand erwächst ohne bleibende Beschirmung.

VI. Rückblick.

Ein Rückblick auf die Zustände und die Erfolge der Wirtschaft in den besuchten Waldgebieten läßt klar erkennen, welcher großen Einfluß die klimatischen Verhältnisse auf alle technischen Maßnahmen der Forstwirtschaft ausüben. Unterschiede der Temperatur von 2° oder von 10 bis 20 mm Regenmenge können erhebliche Abweichungen von den Wirtschaftsmaßnahmen herbeiführen. Das milde Klima und die Menge der Niederschläge in Nordwestdeutschland gestatten, daß mit dem Anbau von Holzarten, welche an Feuchtigkeit und Wärme Ansprüche stellen, nach den unteren Bodenklassen hin viel weiter gegangen werden kann, als es unter abweichenden Verhältnissen zulässig ist. Dies gilt namentlich von den anspruchsvollen Laubhölzern, denen die klimatischen Verhältnisse der nordwestdeutschen Ebene entsprechen. Die Eiche zeigt nicht nur auf dem Flottlehm der Oberförsterei Neubruchhausen ein sehr gutes Verhalten, sie wächst auch noch befriedigend auf Sandboden von einer Beschaffenheit, die im Nordosten ihren Anbau gänzlich ausschließen müßte. Unter den Nadelhölzern entsprechen die klimatischen Verhältnisse der Tanne am

besten. Sie findet, wie die vorhandenen Bestände in Ostfriesland, Dänemark und Südschweden zeigen, unter dem frischen, an Niederschlägen reichen, milden Klima einen sehr guten Standort und verdient weitgehenden Anbau. Fichte und Kiefer befinden sich dagegen jenseits des ihnen am besten zusagenden Wachstumsgebietes. Das Klima ist zu milde. Deshalb ist ihr Verhalten zum Boden ungünstiger. Die Bildung von Rohhumus wird infolge des starken Überzugs von Moos, Beerkraut usw., den das milde feuchte Klima zur Folge hat, befördert. Auffallend ist das Verhalten der Lärche in Nordwestdeutschland. Ihre Wachstumsleistungen sind, obwohl die Standortverhältnisse von denen ihrer Heimat sehr verschieden sind, vortrefflich. Allgemein bekannt sind die in Oldenburg bei Barel vorhandenen Lärchenbestände. Aber auch in der Oberförsterei Neubruchhausen ist ihr Verhalten durch den Wert ihres Holzes, den günstigen Einfluß auf den Boden und die Leichtigkeit ihrer natürlichen Verjüngung ein sehr gutes. Die Gefahren durch Motte und Krebs treten viel weniger hervor, als unter weniger günstigen Standortverhältnissen.

Betrachtet man das Verhalten der zahlreichen Holzarten, die in den besprochenen holländischen und deutschen Wirtschaftsgebieten angebaut sind, so hat man allen Grund, die von G. Heyer vertretene, bis in die neueste Zeit vielfach angefochtene Ansicht wieder zu betonen, daß die physikalischen Eigenschaften des Bodens für das Verhalten der Waldbäume und die Führung der Wirtschaft größere Bedeutung besitzen als sein chemischer Gehalt. Gewiß sind die chemischen Eigenschaften des Bodens nicht bedeutungslos. Die wichtigsten Nährstoffe Phosphor, Kali, Kalk, Stickstoff müssen vorhanden sein, um einen befriedigenden Wuchs zu ermöglichen. Untersuchungen, die hierüber gemacht sind, haben dies bestätigt, — andere werden es in Zukunft immer wieder bestätigen. Allein die meisten Holzgewächse machen in Bezug auf die genannten Nährstoffe nur geringe Ansprüche. Das Wenige, was sie bedürfen, wird ihnen auf den meisten Waldböden, wenn ihnen die natürlichen Abfälle von Laub und Nadeln belassen werden, zu teil. Die Leistungen des humosen Sandbodens enthalten hierfür den besten Beweis. Auch die Heidegebiete Westdeutschlands ergeben ein treffendes Beispiel. Mischungen von Rohhumus, Bleisand und Ortstein enthalten genügende Mengen von Kali, Phosphor, Kalk und Stickstoff, um vortreffliche Bestände erwachsen zu lassen. Was die Kultur der Heide erschwert, ist die Verhärtung gewisser Bodenschichten, sowie die ungünstige Bewegung des Wassers, die sowohl durch einen stärkeren Auflagehumus als auch durch eine Verkittung der unteren Schichten herbeigeführt wird. Die in der Literatur ausgesprochenen gegenteiligen

Ansichten enthalten durch die bis jetzt vorliegenden Analysen keine Bestätigung. Wegen der geringen Ansprüche der Holzgewächse an den Boden ist es auch begründet, daß die zur Untersuchung der nordwestdeutschen Heidegebiete berufene Kommission es für angezeigt erklärte, „als Endziel der Waldbegründung und Walberziehung auf weiten Teilen des nordwestdeutschen Heidegebiets, auch auf Sandboden, die Rückkehr zum gemischten Laubholz- und Nadelholzwalde möglichst zu erstreben“. ¹⁾

Wenn man die allgemeinen Aufgaben und Ziele der Forstwirtschaft vor Augen hat, so gibt der Rückblick auf die eigenartigen Verhältnisse Hollands und Nordwestdeutschlands zu der Bemerkung Veranlassung, daß sich die Art der Wirtschaftsführung stets den besonderen Verhältnissen des Standorts anzupassen hat. Die Bedeutung des Örtlichen, welche Pfeil während seiner langjährigen Wirksamkeit immer und immer wieder hervorgehoben hat, besitzt auch für die Gegenwart und Zukunft Gültigkeit. Sehr erwünscht erscheint es deshalb, daß von den Staatsforstverwaltungen bestimmte Wirtschaftsregeln aufgestellt werden. Sie sind für die Wirtschaft keine Fesseln, sondern dienen dazu, allen Maßnahmen mehr Klarheit und Bestimmtheit zu geben. Allein solche Wirtschaftsregeln müssen stets auf bestimmte, durch Boden, Lage und Klima gekennzeichnete Wirtschaftsgebiete beschränkt werden, wie es in der neueren Zeit auch von manchen Staaten geschehen ist.

Einige weitere Worte zur Lärchenfrage.

Vom Forstmeister a. D. Frömbling in Neubrandenburg.

Die Abhandlung des Herrn Forstrat Doßel in Aschaffenburg: „Einiges über die Lärchen-Anbaufrage“ (Heft 7, Jahrgang 27 d. Bl.) habe ich als ein weiteres gewichtiges Bestreben zur Ehrenrettung der seit einer längeren Reihe von Jahren ebenso allgemein wie unberechtigt in Mißkredit gekommenen europäischen Lärche mit großer Freude begrüßt. In völliger Übereinstimmung mit mir vertritt darin auch ihr Verfasser entschieden die Ansicht, daß die gegenwärtig herrschende große Mißachtung der Lärche und die fast gänzliche Vernachlässigung des Anbaues der letzteren durchaus unberechtigt seien, und daß dieser nach wie vor sehr wohl mit Erfolg gekrönt sein könne, wenn nur die seither gemachten Erfahrungen ihre richtige Würdigung fänden und aus ihnen die nötigen Folgerungen gezogen würden.

¹⁾ Bericht über die 20. Wanderversammlung des Nordwestdeutschen Forstvereins zu Rotenburg, 1905 — Schluß des Referats des Reg.- und Forstrats von Bentheim.