

I. Original-Artikel.

(Nachdruck verboten.)

Über natürliche Verjüngung.

Von Forstmeister Ph. Sieber-Ernsee.

Wenn man bedenkt, daß sich die Wälder seit vielen Jahrtausenden bis in die neuere Zeit hinein natürlich verjüngt haben, muß man annehmen, daß die natürliche Verjüngung auch jetzt noch überall möglich ist, weil sich eben die klimatischen Verhältnisse in den letzten Jahrtausenden kaum geändert haben.¹⁾ Man muß deshalb ferner bezweifeln, daß die oft ausgesprochene Meinung, die Naturverjüngung beschränke sich auf gewisse besonders hierzu geeignete Gegenden und Örtlichkeiten, zu Recht besteht.

Die Tätigkeit des Menschen bei Besiedelung von Waldgegenden wirkt zunächst beabsichtigterweise waldzerstörend zum Zwecke des Anbaues von Feldfrüchten oder Schaffung von Weideland; später, wenn genügendes Kulturland geschaffen ist, erfolgt die Ausnutzung des Waldes, um Brennholz und Nutzholz zu gewinnen. Auch diese hinderte die fortgesetzte gedeihliche Erneuerung des Waldes, wie die Erfahrungen des 17. und 18. Jahrhunderts in Deutschland bewiesen haben und die Erfahrungen in anderen Ländern und Erdteilen gegenwärtig noch beweisen, solange, bis die Sorge um die Wiederverjüngung gleichzeitig mit der Furcht vor Holzmangel und mit diesem selbst rege wird.

Es ist nicht richtig, wenn man von einer unregelmäßigen Blenderwirtschaft älterer Zeiten spricht. Da, wo es sich um Einzelentnahmen von Bau- und Werkholz handelte, kann man dies sagen. Den weitaus größten Bedarf der älteren Zeit bis zur Einführung der Steinkohle hatten aber die größeren Siedelungen und der Hüttenbetrieb. Diese verlangten jährlich starke Holzfällungen, da, wo es abbringbar war, d. h. in der Nähe der

¹⁾ Über die Veränderungen der Waldbestockung in prähistorischer Zeit zu vergleichen Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Straßburg 1905.

Floßwege; denn letztere ersetzten damals die Straßen und Eisenbahnen. Diese Holzfällungen führten auf großen Flächen zu förmlichen Waldadtrieben. Stehen blieb nur das zu geringe und unbrauchbare Holz. Auch ließ man für die Nachkommen wohl einzelne Bäume stehen, bezeichnenderweise Waldbrechter genannt. Das, was so blieb, schuf hauptsächlich die nächste Generation, die freilich unbefriedigender Art sein mußte, besonders da, wo Waldweide das Aufkommen des jungen Anwuchses erschwerte. Noch heute sieht man auf alten Bestandskarten deutlich, daß das alte Holz in der Mitte des 19. Jahrhunderts in großen Zusammenhängen da zu finden war, wo es am weitesten von den Verkehrswegen entfernt war, während Jung- und Mittelholz in gleicher Ausdehnung längs dieser stand.

Der Zustand des „verlichteten und ausgehauenen“ Waldes macht es erklärlich, daß man zeitig mit dem Holzanbau begann, weil man eben vielerorts einsah, daß keine Aussicht auf natürliche Verjüngung vorhanden war, um so weniger als die ausgedehnte Waldweide ihr entgegenwirkte. Die guten Erfolge der ausgeführten Pflanzungen und Saaten bewirkten, daß im 19. Jahrhundert die künstliche Verjüngung rasch über die natürliche die Oberhand bekam. Hiermit erhielt aber auch die Fichte die Vorherrschaft im deutschen Mittelgebirge. Daß man aber aus dieser Entwicklung der Waldbwirtschaft nichts gegen die natürliche Verjüngung folgern kann, erscheint uns zweifellos. Freilich begegnet diese im modernen Wirtschaftsbetriebe vielen Schwierigkeiten und wurde oft vergeblich versucht. Die Gründe hierfür liegen in dem Betriebe selbst, der nur Flächen geringen Umfangs der natürlichen Ansaat zur Verfügung stellt und verlangt, daß diese gerade hier sich einstellt.

Wenn in den jungen Beständen der Schluß eingetreten, so erzeugt der Nadelabfall der zum Absterben kommenden Seitenäste bei dichter Beschattung eine derartig starke Decke von Nadeln und Rohhumus, daß auf lange Zeit hinaus die Entstehung und das Fortkommen natürlichen Anwuchses gehindert ist. Wir sehen deshalb in Stangenhölzern nach Samenjahren selbst sehr reichlichen Anflug, der weite Flächen überzogen hat, wieder verschwinden, weniger aus Mangel an Licht als wegen fehlender Feuchtigkeit, denn diese gewährt nur der anorganische Boden auf die Dauer in ausreichender Menge. An Wegrändern und sonstigen Stellen, wo der Boden zutage liegt, bleibt er dagegen, meist in allzudichtem Stande. Fast regelmäßig finden wir Anflug in Mischbeständen von Licht- und Schattenholzarten, oder da, wo Bestände von Lichthölzern an letztere angrenzen oder aber von ihnen umschlossen sind. So siedelt sich Fichtenanflug in Kiefernbeständen gern an. Auf Schlägen und an Schlagrändern finden wir zwar stellenweise durch die Natur ausgesäten Jungwuchs,

aber Gras und Unkraut lassen ihn nur in geringer Menge aufkommen, wenn nicht die Sense ihm bei der Grasnutzung ein schnelles Ende bereitet. Ohnedem würde zweifellos der Anbau durch die natürliche Ansaat verdichtet werden, wie man solches an manchen Orten feststellen kann. In unerwünschter Menge überzieht oft Kiefern- und Birkenanflug die jungen Kulturen.

Im allgemeinen begegnet also die natürliche Verjüngung großen Schwierigkeiten, die durch die geltende Wirtschaftseinrichtung noch verstärkt werden.

Um so bemerkenswerter ist es, daß immer wieder die natürliche Verjüngung ihre Fürsprecher findet. Dieses Bestreben, zu ihr zurückzukehren, muß zunächst befremden. Denn man kann wohl sagen, daß der künstliche Anbau, der vor allem in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts sich ausbreitete und fortgebildet wurde, durchaus günstige Ergebnisse gezeitigt hat. Der Waldzustand ist durch ihn vielerorts entschieden gebessert worden. Wir ernten jetzt vielfach Bestände, die nachweislich durch Menschenhand gepflanzt oder gesät worden sind. Daß mangelhafte Pflanzausführung, Verwendung schlecht verschulter Pflanzen den Bestand schädigen kann, ist freilich nicht unwahrscheinlich. Immerhin lassen sich diese Fehler vermeiden, sie fallen bei der Saat ganz weg. Die Gründe, daß trotzdem jene Neigung besteht und anscheinend stärker wird, müssen daher in anderen Umständen zu suchen sein.

Zunächst glauben wir, daß nicht allein wirtschaftliche Erwägungen hierbei ausschlaggebend sind, sondern eine begründete Hinneigung zur natürlichen Entwicklung des Waldes. Auf den Verfasser hat es wenigstens stets etwas beschämend eingewirkt, daß selbst nach sehr reichlichen Samenjahren, wie sie seit zwanzig Jahren mehrfach beobachtet werden konnten, die gebräuchliche Kahlschlagwirtschaft so gut wie nichts von dem überreichlich gekommenen Anflug benutzen konnte. Man muß sich da doch fragen: sollte es nicht möglich sein, durch sachgemäße Bewirtschaftung der Bestände solchen natürlichen Aufwuchs wenigstens größtenteils zu erhalten?

Von wirtschaftlichen Erwägungen, die die Neigung zur natürlichen Verjüngung gefördert haben, ist vor allem die zu nennen, daß das ständige Steigen der Kulturkosten eine Verringerung dieser Ausgaben besonders wünschenswert erscheinen läßt. Die Sorge, daß die Höhe der Kulturkosten die Rentabilität des Betriebs vollständig in Frage stellt, wird durch Statiker noch mehr vertieft und erhalten, indem diese durch Beispiele darauf hinweisen, zu welcher Höhe diese bei hohen Umtrieben und bei Vernachwertung anwachsen. Sachlich kann auf die Frage hier nicht weiter eingegangen werden.

Ferner ist der augenfällige Richtungszuwachs des Altholzes im Freistand sicher hierbei mit wirksam gewesen. Diese Tatsache bleibt dem aufmerksamen Beobachter auch ohne Zuwachsuntersuchungen nicht verborgen; die Betrachtung der Baumkronen, der Stämme und der Jahresringe der Stöcke zeigt ihm das deutlich. Hierzu kommt, daß es geradezu hocherfreulich für den Wirtschaftler ist, wenn die Holzmassenerzeugung bei der natürlichen Verjüngung ununterbrochen vor sich geht, im Gegensatz zur Verjüngung mit Kahlschlägen, wo die Erzeugung des neuen Bestandes manchmal recht auf sich warten läßt. Es ist eine bedenkliche Tatsache, daß auf vielen Revieren Deutschlands die gebräuchliche Schlagruhe einen erheblichen Teil des Holzgrundes ständig unproduktiv sein läßt. Weiterhin kann an vielen Orten, wo schwache und schwächste Stangen gut absetzbar sind, die Stammarmut der Pflanzbestände den Wunsch, stammreichere Bestände zu erziehen, rege werden lassen.

Darauf, daß bei der natürlichen Verjüngung die Auslese im Sinne der Erhaltung und Verbesserung der Arten am besten erfolgt, ist mit Recht neuerdings hingewiesen worden.¹⁾

Andererseits macht man gegen die natürliche Verjüngung manche Einwände. Man sagt, sie erzeuge lückige Bestände und infolgedessen geringeres Holz. Doch erscheint uns das mehr ein Fehler der Wirtschaft im Einzelfalle als der Methode im allgemeinen zu sein. Man soll bei der Vorverjüngung nicht zu ängstlich auf die Erhaltung jedes Vorwuchses bedacht sein; man muß immer überlegen, daß es sich um geschenktes Gut handelt, daß es keinen großen Verlust bedeutet, wenn man Vorwüchse zweifelhaften Wertes entfernt. Besser ist, es steht auf einer Fläche oder auf Schlagteilen nichts, als einzelne Vorwüchse; denn wenn diese einmal anfangen aufzuwachsen, werden sie immer unduldsamer. Aufasten ist ein teures und nicht vollständig wirkendes Mittel. Die Kosten hierfür können recht beträchtlich werden, so daß es zweifelhaft wird, ob der Gewinn an Masse und Wert sie rechtfertigt. Man muß also auch bei der Vorverjüngung auf Erziehung geschlossener Bestände und Gruppen hinarbeiten und selbst der reine Blenderwald tut gut daran, unter den Anwüchsen strenge Sichtung zu halten.²⁾

Ob die natürliche Verjüngung, sei es die Blenderschlagwirtschaft,

¹⁾ E. Wagner, Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde. 2. Auflage, 1911, S. 33 u. ff.

²⁾ Bei langamer Verjüngung und öfterer Wiederkehr des Hiebes findet sich reichliche Gelegenheit, alles zu entfernen, was man in den nachzuerziehenden Jungorten nicht haben will. Das gilt in sinngemäßer Weise auch vom echten Blenderwald. Aufastungen, die erheblichen Aufwand verursachen, lassen sich recht wohl vermeiden.

sei es die reine Blennderwirtschaft, mehr oder weniger Massen und Werte erzeuge, ist eine umstrittene Frage. Solange keine Versuche angestellt werden, die auch die Werte berücksichtigen, und solange unsere in vieler Beziehung allzu ausführliche Buchführung hierüber keine Nachweise liefern kann, solange wird Behauptung gegen Behauptung stehen. Uns erscheint es von vornherein unwahrscheinlich, daß ein Wald oder Waldteil, in dem jüngste und jüngere Altersklassen unter älterem Holze stehen, indem die älteren Bäume im vollen Lichtgenuß stehen, ungünstigere Wirtschaftsergebnisse erzielen soll, als ein anderer, in dem die Altersklassen räumlich getrennt sind. Doch soll hiervon heute nicht weiter gesprochen werden. Wir wollen uns der Frage zuwenden: wie müssen wir wirtschaften, um natürliche Ansaat zu bekommen und zu erhalten?

Das beste Mittel, die natürliche Verjüngung einzuleiten, sind fortgesetzte kräftige Durchforstungen, oder, was dasselbe bedeutet, öfters wiederholte Durchforstungen. Nach der Ansicht des Verfassers, die nebenbei erwähnt werden mag, ist es das Richtige, etwa in 5jährigen Zwischenzeiten zu durchforsten. Man kann freilich auch die Lichtung so stark machen, daß der bleibende Bestand für zehn Jahre Wachsraum hat; doch erscheint es zweifelhaft, ob man auf diese Weise den möglichen Zuwachs des Bodens voll ausnützt. Man greift auf diese Weise leicht auch in Stammklassen über, die noch genügend Masse und Wert erzeugen.¹⁾ Oft, namentlich in dicht erwachsenen Orten, ist aus anderen oft erörterten Gründen eine mäßige aber zeitig wiederholte Durchforstung vorzuziehen.

Die Durchforstungen müssen bald beginnen, um die Anhäufung einer zu dichten Streudecke zu verhindern. Die Belichtung des Bodens muß stark genug sein, um die tote Bodendecke fortdauernd zu zerlegen. Vor einer leichten Begrünung des Bodens im Stangenholzalter braucht man nicht zurückzuschrecken. Diese verschwindet auch wieder, wenn die Baumkronen von neuem sich zusammenschließen.

Wir wollen also, daß nicht ein Vorbereitungshieb zu bestimmter Zeit erfolgt, sondern daß beim Eintritt ins Baumholzalter der Boden jedes Bestandes so vorbereitet ist, daß natürliche Verjüngung ohne weiteres erfolgen und die natürliche Ansaat sich auf Jahre hinaus erhalten kann. Wirtschaftet man so, so wird man die natürliche Verjüngungskraft des Waldes voll ausnützen können. Wir hören hiergegen eine Reihe von Einwänden. Was

¹⁾ Im allgemeinen tut man gut, bei Ausführung der Durchforstungen den Höhenzuwachs zu beachten, derart, daß alles stehen bleibt, was genügenden Höhenzuwachs aufweist.

soll natürlicher Anwuchs in Beständen die nicht zum Hieb stehen, in Orten der II. oder gar III. Periode? Dagegen möchten wir auf folgendes hinweisen. Die Fähigkeit der Vorwüchse jeder Holzart, unter Druck auszubauern, ist viel größer als im allgemeinen angenommen wird. Kräftige Durchforstungen geben ihnen genügend Licht, daß sie erhalten bleiben. Nur da vergeht die junge Nachkommenschaft des älteren Bestands, wo sie in einer starken Humusdecke wurzelt. Denn hier kann sie die sommerliche Trockenheit, die durch die Übershirmung vermehrt wird, nicht überstehen. Selbst aber, wenn der Anwuchs nicht zur Bildung der neuen Generation verwendet werden sollte, sei es, daß er nicht geschlossen genug gekommen wäre, sei es, daß der Wirtschaftler keine Neigung, ihn zu benutzen, hätte, wird er doch den Zweck erfüllen, den Boden zu decken und unter Umständen sogar den Ertrag steigern.

Freilich widerstrebt es der altgewohnten Erziehung, die Verjüngung in Orten vorzubereiten, die nicht im Hauungsplane enthalten sind. Dagegen müssen wir darauf hinweisen, daß der Wirtschaftsplan dem Walde dienen soll, daß aber die Wirtschaft im Walde sich nicht von ihm fesseln lassen soll. Die Rede, daß Unterwuchs nicht freigestellt werden darf, weil der betreffende Bestand nicht zum Hiebe stehe, die öfters in Revieren mit hohem Umtrieb gehört wird, ist eine bedauerliche Folge der übertriebenen Bedeutung der Hauungspläne. Nachteilig hat in dieser Beziehung die Trennung von Haupt- (Abtriebs-) Nutzung und Vor- (Zwischen-) Nutzung gewirkt. Diese Unterscheidung, die in vieler Beziehung durchaus unnötig, in mancher Hinsicht geradezu falsch ist, führt zu allzugroßer Angstlichkeit bei Lichtungen. In statischer Beziehung hat die Trennung, die viel Mühe und Arbeit macht, sicher noch wenig geleistet, so in der Frage des vorteilhaftesten Abtriebsalters. Die notwendige Sicherung der Nachhaltigkeit kann auch auf anderem Wege erreicht werden. Diese muß ja auch im Blenderwalde gesichert werden, wo eine solche Unterscheidung nicht besteht.

Wir sind also der Überzeugung, daß mittels kräftiger Durchforstungen der Boden aller haubaren und angehend haubaren Bestände vorbereitet werden muß, kommende natürliche Ansaat aufzunehmen und zu erhalten. Ein Vorbereitungsrieb, der sich streng in den Grenzen einer Durchforstung zu bewegen d. h. auf die Entnahme der unterdrückten oder stark eingezwängten Stammklassen zu beschränken hat,¹⁾ ist bei einem jahrelang fortgesetzten, sachgemäßen Durchforstungsbetrieb ebenso undenkbar als

¹⁾ Bericht über die II. Versammlung des Deutschen Forstvereins zu Regensburg, S. 114.

unnötig. Wenn wir also derart durchforsten, daß die in das Haubarkeitsalter eingetretenen oder sich ihm nähernden Bestände vollkronige Stämme mit dem Alter entsprechenden größtmöglichen Zuwachs aufweisen, wenn wir hierdurch gleichzeitig den Boden empfänglich machen, so wird kein Samenjahr, mag es viel oder wenig Samen bringen, unbenutzt vorübergehen. Kommt trotzdem keine Naturverjüngung, so haben wir wenigstens alles getan, ohne irgendwie die Wirtschaft auf ein System festgelegt zu haben.

Wir haben nichts verloren und können da, wo Blenderschläge aussichtslos erscheinen, zur Kahlschlagverjüngung schreiten. Ausblicksreich erscheint uns das Verfahren nicht nur wegen der Vorbereitung des Bodens auf einem größeren Teile der gesamten Revierfläche, sondern auch deswegen, weil die Samenerzeugung der freiständig erwachsenen Bäume eine größere sein muß. Werden wir nun aber tatsächlich in unserer Erwartung getäuscht, so ist zu überlegen, welche Gründe hierfür vorliegen. An manchen Orten wird die Frage zu beantworten sein, ob die angebaute Holzart da, wo sie sich findet, in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet steht. An anderen Orten können Zustände des Bodens hindernd einwirken.

Wir kommen nun zu den Fällen, in denen, wie wir wünschten und erwarteten, reichlich genug Anwuchs geworden ist, um für ihn weiter zu sorgen und zu wirtschaften. Bei der beschriebenen gleichmäßigen Durchlichtung der Bestände, die wohl auch aus Gründen der Erziehung stärkeren Holzes in möglichst kurzer Zeit von der Mehrzahl der Fachgenossen für vorteilhaft gehalten wird, ist es wahrscheinlich, daß da, wo überhaupt natürliche Verjüngung sich einstellt, diese annähernd gleichmäßig im ganzen Bestand erscheint. Wenn das eingetreten ist, halten wir es für das vorteilhafteste, gleichmäßig auf der ganzen Fläche weiter zu lichten. Wir können auch sagen, es ist das allein das Richtige, sei es nun, daß der junge Anwuchs nahezu überall, oder sei es, daß er nur auf einem erheblichen Teil des Ortes gekommen ist. Eine gleichmäßige Lichtung erfordert die Rücksicht auf den Mutterbestand und genügt den Ansprüchen des jungen Aufwuchses. In erster Beziehung ist darauf hinzuweisen, daß bei einer zeitigen Lichtung der Bestände die Verjüngung sich schon in mittlaltalem Holze mit noch erheblichem Zuwachse einfinden wird. Die erste Lichtung wird sich von der letzten Durchforstung nicht sehr unterscheiden. Wenn sie auch Rücksicht auf den Unterstand nimmt, so darf die Rücksicht auf die Ausnutzung des Oberstandes nicht vernachlässigt werden. Man wird immer wieder nach den Zuwachsärmeren oder aus anderen Gründen hiebsreifen Bäumen zu greifen haben. Die Einwände, die gegen eine gleichförmige Behandlung der Bestände gemacht worden sind, erscheinen uns nicht stichhaltig. Zu beachten sind hier die

Bedenken wegen Schädigung des gelockerten Bestandes durch den Sturm und des Anwuchses infolge der Fällungen. Wenn die Bestände von Jugend auf freier erzogen worden sind, werden die Sturmschäden kaum erheblich sein. Wir müssen beachten, daß hierdurch vor allem überalte und in allzudichtem Schlusse gewachsene Hölzer gefährdet sind. Erheblicher erscheint der Einwand wegen Beschädigung der jungen Generation durch die Fällung und die Ausbringung der Hölzer. Es ist nun durchaus richtig, wie vor kurzem durch Forstamtsassessor Paßler in dieser Zeitschrift ausgeführt worden ist, daß die Kosten für das Ausrücken der Hölzer wie Kulturkosten den jungen Bestand belasten. Deswegen sind wir Gegner dieser Maßregeln. Es ist darauf hinzuweisen, daß auch das bezahlte Ausrücken Schaden verursacht, zuweilen fast denselben, wie das Fortbringen der Hölzer durch den Käufer. Wir müssen auch bedenken, daß, wenigstens in den ersten Jahren, die Entwicklung des Jungwuchses unsicher ist. Wir können nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß der natürliche Anwuchs überall auch zur Bestandsbildung tauglich sein wird. Deswegen müssen wir bei Aufwendungen, die wir zu seinen Gunsten machen, vorsichtig sein. Sind keine erfolgt, so ist nichts verloren.

Wer mit Aufmerksamkeit einen Blenderschlag, der viel Anflug aufweist, vor, während und nach der Fällung betrachtet und ihn dann nach einigen Jahren wieder aufsucht, wird erstaunt sein, wie gut sich die zuerst greulich anzusehenden Beschädigungen des jungen Bestandes ausgeheilt haben. Wir beobachten, daß da, wo ein Stamm lag und fortgeschleppt wurde, wieder neue Besamung entstand, und daß geknickte und abgebrochene Jungwüchse von anderen unverfehrt gebliebenen überwachsen sind. Es ist bei der natürlichen Verjüngung zu bedenken, daß die Natur viel mehr Samen austreut und viel mehr junge Pflanzen zu erzeugen imstande ist, als wir zur Bestandsbildung brauchen. Die Kunst besteht darin, diese schöpferische Fähigkeit in der rechten Weise auszunützen. Eine alte und vielfach wohl angebrachte Regel ist die, die Bäume in den dichtesten Anflug zu werfen. Sie beruht auf der eben dargestellten Erfahrung.

Wir haben den Fall einer reichlichen über die ganze Bestandsfläche sich annähernd gleichmäßig erstreckenden Besamung angenommen. Auch hierbei wird es fast stets zweckentsprechend sein, zur Verjüngung mehrere Samenjahre zu benützen, oder solange zu wirtschaften, bis der neue Bestand vollständig gesichert erscheint. Auch das ist wiederum gleichzeitig für die Abnützung und Ausnützung des alten Bestandes vorteilhaft. Zunächst wird man, langsam vorgehend, die Fällungsschäden tunlichst vermindern, indem man in Zwischenräumen von einigen Jahren —

vielleicht fünf — nicht mehr schlägt als einen Bruchteil, etwa ein Achtel des Bestandes. Bestimmte Zahlen lassen sich nicht geben, da man sich ganz nach den Verhältnissen zu richten hat. Wir glauben aber die Erfahrung gemacht zu haben, daß die Entnahme von etwa 50 fm selbst in guten Beständen vollkommen ausreicht, auch da, wo die Weiterentwicklung des Unterwuchses gut vonstatten geht. Ein Verjüngungszeitraum von 30—40 Jahren würde hiernach keineswegs lang sein. Eine lange Dauer der Verjüngung hat noch den besonderen Vorteil, worauf wir großen Wert legen, daß sie eine vollkommene Ausnutzung des Bestandes ermöglicht. Während beim Kahlschlage und bei der saumweisen Verjüngung schwache und starke Stammklassen nahezu gleichmäßig zum Abtrieb kommen, wird man bei einer lang dauernden Abnutzung eines größeren Blenderschlages die Stämme nach ihrer Hiebsreife nehmen können, natürlich unter Berücksichtigung der Entwicklung des kommenden jungen Bestandes. Wir sind hierbei, nachdem die vorbereitenden Richtungen jede Kronenspannung beseitigt haben, in der Lage, schwaches und mittelstarkes Holz in die stärkeren Klassen hineinwachsen zu lassen, indem wir die stärksten Klassen, die ihren Hauptwertzuwachs erreicht haben, zuerst hauen. Daneben müssen die Bäume fallen, deren Zustand ein längeres Wachstum nicht vorteilhaft erscheinen lassen, also beschädigte, anscheinend kranke, solche mit lichten Kronen. Gleichzeitig mit den einzelnen Blenderungen entfernen wir vom Unterwuchs alles, was zur Bestandsbildung untauglich erscheint. Es ist dies hierbei meist ohne Kosten möglich.

Nicht immer sind wir in der Lage, eine reichliche Besamung vor uns zu haben. Oft kommt der Anwuchs saumweise, oft kommt er gruppenweise im Bestand. Hier muß gewiß der Hieb sich an die mit Anflug bestandenen Teile anschließen, aber immer mit Rücksicht auf die erwähnten Gesichtspunkte. Eine rasche Absäumung kann nicht Aufgabe der Wirtschaft sein, Gruppen und Vormuchsränder halten sich auch bei nur mäßiger Richtung. Schreitet die Verjüngung rasch vorwärts, so werden auch die gelichteten anderen Bestandteile bald Unterwuchs aufweisen. Denn man kann die Wagner'sche Theorie der Nordsaumverjüngung als wohl begründet anerkennen, was das Werden des Jungwuchses betrifft, ohne doch zuzugeben, daß es unmöglich oder unvorteilhaft wäre, auf einer größern Fläche die Verjüngung gleichmäßig durchzuführen, weil wir eben die Ansicht haben, daß die vollkommenere Ausnutzung des Mutterbestandes der Erzeugung des Tochterbestandes gleichwertig zur Seite steht.

Noch einige Worte über die durch Vorverjüngungsbetrieb zu erzielende Mischung der Bestände. Auch in dieser Hinsicht kann man bei gleichmäßiger

Blender Schlagführung recht wohl eine Mischung planmäßig herbeiführen, indem man wechselweise die eine oder die andere Holzart begünstigt. Will man beispielsweise in einem Kiefern- und Fichtenbestande diese Mengung wieder haben, derart, daß die Fichte vorwiegt, so schlägt man zunächst vorwiegend Kiefern. Erst dann, wenn man genügend Fichtenanflug erhalten hat, greift der Hieb zu den Fichten und läßt man dann die etwa noch vorhandenen Lücken durch Kiefernanflug sich ergänzen. In entsprechender Weise verfährt man bei Tannen- und Fichtenmischbeständen. Raum zu erwähnen brauchten wir, daß auch im Schirmschlage eine völlige Gleichmäßigkeit der Hauungen niemals schematisch gehandhabt werden wird. Dem Anhänger der Vorverjüngung entstehen in der Praxis eine große Anzahl von Anregungen und Aufgaben, die sich schwer in ein System unterordnen lassen. Es ist gerade das Anregende dieser Wirtschaftsweise, daß die Tätigkeit an Ort und Stelle von besonderer Wichtigkeit ist. Namentlich wo Bestandsmischungen in Frage kommen, wird man kaum einen Schlag wie den anderen führen können. Wenn man auch die Natur bis zu einem gewissen Grad leiten kann, so muß man sich andererseits auch von ihr leiten lassen. Wir dürfen kaum uns dazu bestimmen lassen, eine bestimmte Bestandsart und Bestandsform zu erzeugen, wenn augenscheinlich uns die Natur eine andere geben will, vorausgesetzt, daß es sich um gleichwertige Holzarten handelt. Als solche möchten wir aber alle einheimischen Bäume der ersten Ordnung, Fichte, Tanne, Kiefer, Eiche, Esche, Ahorn, Buche und andere ansehen. Denn selbst wenn ein geringer Minderertrag wahrscheinlich wäre — wir können in der Gegenwart aber kaum beurteilen, wie nach 80 oder 100 Jahren die Verwertung des Holzes sich gestaltet —, selbst in diesem Falle würde der Minderertrag durch Ersparung an Kulturkosten und dadurch ausgeglichen, daß wir bei gut gelungener Verjüngung zeitigere Nutzungen vom Jungbestand haben werden.

Es ist naheliegend zu fragen, was bei der vom Verfasser befürworteten Wirtschaftsweise in seinem Verwaltungsbezirk bis jetzt erreicht worden ist. Vorauszuschicken ist folgendes: die Verhältnisse liegen anscheinend für die Vorverjüngung nicht günstig. Das Grundgebirge ist mittlerer Buntsandstein (200—320 m Seehöhe). Der Boden ist meist ziemlich lehmhaltig. Niederschläge setzen im Sommer oft längere Zeit aus (Regenhöhe etwa 570 mm). Hauptholzart ist Fichte, flächenweise tritt auch Kiefer bestandsbildend auf; Tannen finden sich nur noch in einigen jüngeren Orten geringer Ausdehnung, sonst nur noch vereinzelt als ältere Bäume. Einen erheblichen Teil der Revierfläche (160 ha) nehmen Laubhölzer ein, größeren Teils ehemaliger Mittelwald. Die Nadelholzbestände sind zum weitaus

größten Teil durch Saat und Pflanzung auf Kahlschlägen entstanden, zum kleineren Teile durch Vorverjüngung. Auch gegenwärtig bilden Kahlschläge die Regel; wo einigermaßen Aussicht auf Erfolg, wird geblendet. In der Verwaltung der russischen Forsten ist, wie erwähnt werden mag, schon seit Jahrzehnten der Beweis geliefert, daß Vorverjüngungsbetrieb sich recht wohl mit Kahlschlagbetrieb vereinigen läßt. Die nach sächsischer Art aufgestellten Wirtschaftspläne lassen erfreulicherweise dem Wirtschaftser ziemlich Spielraum. Es wird das dadurch erreicht, daß mehr Flächen eingestellt werden, als zur Erfüllung des Hiebszuges notwendig sind.

Um nun die Frage nach dem Stand der Vorverjüngung auf dem hiesigen Reviere zu beantworten, so ist unverkennbar, daß in den letzten zehn Jahren die Laubhölzer in dieser Beziehung rascheren Fortschritt gemacht haben als die Nadelhölzer. Da der genannte Zeitraum die beiden außerordentlichen Jahre 1904 und 1911 enthält, in denen hier die Fichten in allen Altersklassen stark durch Hitze und Dürre litten, so muß man diese außerordentlichen Witterungsverhältnisse wohl beachten und kann nicht ohne weiteres Schlusfolgerungen für die Zukunft daraus ziehen. Man kann annehmen, daß normale Jahre für Nadelholzverjüngung bessere Bedingungen bringen werden. Gegenwärtig — im Sommer 1913 — haben sich in älteren Beständen die Fichten noch nicht von den verderblichen Einwirkungen des Sommers 1911 erholt, derart, daß bis jetzt nur wenig Zapfenanhang gekommen ist, der sonst doch nach trockenen Jahren gern erscheint.

Die Laubhölzer¹⁾ haben dagegen Dürre und Hitze viel besser widerstanden. Die Laubholzbestände bestehen zum großen Teile aus ehemaligem Mittelwald. Dieser wurde in den letzten Jahren dadurch in blenderwaldartigen Bestand übergeführt, daß man die Ausschläge zunächst bis zum schwachen Stangenholz empornwachsen ließ und dann, hauptsächlich durch Entnahme alles schlechtwüchigen Holzes, soweit lichte, daß sich Anflug und Aufschlag einfänden kann. Am schwierigsten zu bewirtschaften sind alte, etwa 250jährige Eichenbestände. Aber auch hier hat sich Eichen-aufschlag so reichlich eingestellt, daß er sicher erhalten bleiben wird. Wo statt seiner Birkenanflug gekommen ist, soll auch dieser erhalten bleiben. Er wird einen Vorwald bilden für eine spätere Generation besserer Hölzer. Besonders auffällig ist das Kommen von Eichen- und Ahornanflug, nicht nur im ehemaligen Mittelwald, sondern auch in mittelalten etwa 60jährigen

¹⁾ Am meisten hatte die Birke zu leiden. Wir nehmen an, daß auf sie gerade die Hitze verderblich gewirkt hat. Dieselbe Beobachtung machte Verfasser 1912 im Spreewald.

Pflanzungen von Eichen und Eschen, derart, daß man hier beinahe in Verlegenheit gesetzt wird, weil man nur eben soweit nachsichtigen will, daß der Unterwuchs erhalten bleibt. Bemerkenswert ist ferner, wie leicht sich Laubholzanzuwuchs in angrenzenden Nadelholzbeständen oder da ansiedelt, wo nur einzelne Eschen oder Ahorne eingesprengt sind. Unter Kiefern siedelt sich besonders leicht die Eiche unter den erwähnten Verhältnissen an. In einigen Orten stehen jetzt 30—40jährige fast ganz geschlossene Eichenstangenhölzer unter 70—90jährigen Kiefern. Man entnimmt hier ganz allmählich stärkere Kiefern, so daß voraussichtlich in einigen Jahrzehnten nahezu reine Eichenbestände vorhanden sein werden. Aber auch in Fichtenbestände bringt von der Seite oder von einzelnen eingesprengten Bäumen her namentlich Ahorn- und Eschenanflug ein, stellenweise zahlreich genug, daß er bei der Wirtschaft Beachtung findet. Es ist also augenscheinlich, daß, wenn man die Natur walten läßt, die Laubholzbestockung auf Kosten des Nadelholzes hier Fortschritte machen wird. Da diese Laubhölzer (Eichen, Eschen, Ahorn) gut bezahlt werden (der Festmeter 30—80 M) und da die Nachfrage nach Laubholz in Zukunft schwerlich geringer werden, voraussichtlich steigen wird, hat man keine Veranlassung, der Natur entgegenzuwirken, vielmehr Anlaß, sie zu unterstützen. Bemerkt soll noch werden, daß die Buche, die früher in sehr alten Beständen hier vorhanden war, in den letzten Jahren sehr wenig Aufschlag gegeben hat. Doch kann daraus nichts gegen ihre Fähigkeit, sich hier zu verjüngen, gefolgert werden, weil jene alten Bestände sich gut verjüngt haben.

Wo nicht besonders günstige Verjüngungsverhältnisse einen annähernd gleichalten Bestand ergeben werden, da soll das Wirtschaftsziel die blenderwaldbartige Form im Laubholz sein. Aber auch im Laubholzwalde wird man die Nadelhölzer, die hier und da sich bereits in augenfälliger Menge zeigen, als Mischung willkommen heißen. Wir bemerkten, daß die Fortschritte bei der Verjüngung der Nadelholzbestände nur langsame sind.¹⁾ Ein Fortschreiten derselben ist aber zu bemerken, und diese berechtigt zu der Hoffnung, daß die Zukunft erhebliche Erfolge bringen wird. Augenscheinlich ist die Leichtigkeit, mit der sich Fichtenanflug in Kiefernbeständen, die mit Fichten durchsetzt sind oder an Fichtenbestände angrenzen, einfindet. Zwei Beispiele mögen die Art der Wirtschaft in solchen Orten erläutern.

¹⁾ Es soll hierbei erwähnt werden, daß sich ältere Blenderschläge aus den 70er und 80er Jahren, aus Fichten, Kiefern, Tannen bestehend, in den letzten Wirtschaftszeiträumen des vorigen Jahrhunderts recht befriedigend verjüngt haben, derart, daß größere Teile von ihnen nunmehr aus gleichen Holzarten gemischte Stangenhölzer bilden.

46u. Kiefern und Fichtenmischbestand 81—90 Jahre alt, 1,82 ha groß, 1897er Befund. Auf dem Hektar 500 fm Vorrat an Gesamtmasse im Jahre 1897. Beim Beginne des Wirtschaftszeitraumes 1897/1906 ist etwas jüngerer Fichten- und Kiefernansflug vorhanden.

- I. Blenderschlag 1897 entnimmt 292 fm,
das sind für den Hektar 160 fm.
- II. Blenderschlag 1902 entnimmt 112 fm,
das sind für den Hektar 62 fm.
- III. Blenderschlag 1906 entnimmt 170 fm,
das sind für den Hektar 93 fm.
- IV. Blenderschlag 1911 entnimmt 134 fm,
das sind für den Hektar 74 fm.

Entnahme 1897/1911 einschließlich der Durchgangshölzer für den Hektar rund 400 fm.

Bei den beiden letzten Blenderschlägen wurden die Fichten meist geschont, weil zunächst auf Fichtenansflug hin gewirtschaftet wurde. Gegenwärtiger Stand der Verjüngung ist folgender: Altholz (meist Kiefern) stehen noch etwa 150 fm für den Hektar. Der Boden ist nahezu vollständig mit Fichtenansflug, der bis 1,5 m hoch ist, bedeckt. Der nicht mit Jungwüchsen bestandene Teil ist nicht höher als 0,1 einzuschätzen. Die fernere Behandlung soll derart erfolgen, daß binnen etwa 15 Jahren vollständige Räumung geschieht. Von Ergänzung der wenig umfangreichen Lücken kann abgesehen werden, da sie durch Kiefernansflug gedeckt werden. Die weiteren Hiebe erfolgen ganz gleichmäßig und greifen die stärksten Kiefern und Fichten heraus. Zwischenwüchsige Fichten und ältere Vorwüchse, die sämtlich in jüngerem Anfluge stehen, werden gleichzeitig entfernt.

Zweites Beispiel. Abt. 44b. 1897er Befund. Kiefernbestand mit meist zwischen- und unterwüchsigen Fichten, 81—90 Jahre alt, 3,08 ha groß. Auf den Hektar 430 fm Gesamtmasse.

- I. Blenderschlag 1897 164 fm, für den Hektar 53 fm,
- II. " 1899 175 " " " " 57 "
- III. " 1905 326 " " " " 158 "
- IV. " 1911 251 " " " " 82 "

Entnahmen 1897/1911 einschließlich der Durchgangshölzer rund 380 fm. Da der Boden durch Fichten-, Zwischen- und Unterwuchs gedeckt ist, nahmen die Blenderschläge zunächst nur Rücksicht auf Ausnutzung der Bestandsmasse. Bei den beiden letzten wurden fast nur stärkere Kiefern entnommen. Der gegenwärtige Holzvorrat beträgt etwa 180 fm. Wenn auch hier wie beim ersten Beispiel die Ermittlung der stehenden Vorräte

lediglich durch Schätzung erfolgte, so ist doch ein erheblicher Zuwachs wahrscheinlich. Gegenwärtig hat sich auch jüngerer Anflug eingefunden.

Die Lage des Bestandes inmitten von Mittelhölzern, die erst später zum Abtrieb kommen, lassen einen langsamen Abtrieb vorteilhaft erscheinen, um so mehr, als die Fichtenzwischenwüchse sich infolge der Freistellung teilweise zu Stämmen herausgewachsen haben und jüngerer Anflug kommt. Der Ort wird nach den beiden nächsten Blenderschlägen eine blenderwaldartige Ansicht zeigen. Es kann gegenwärtig noch nicht gesagt werden, ob man später noch weiter auf Fichtenanflug zu wirtschaften hat oder ob man unter Verzichtleistung hierauf Räumungsschlag führen und lediglich die jüngeren Anwuchshorste zur Bestandsbildung verwenden wird. An solchen und ähnlichen Orten kann man recht wohl zu der Frage kommen, ob man nicht zu einer blenderwaldartigen Bewirtschaftung übergehen soll, wenn man, wie der Verfasser, der Ansicht ist, daß man auch so aus dem Wald die höchstmöglichen Erträge ziehen kann.

Wir möchten zum Schluß unsere Ansichten in folgenden Hauptsätzen zusammenfassen:

1. Die Vorbereitung der Bestände zur natürlichen Verjüngung muß von Jugend auf mittels der Durchforstungen erfolgen, derart, daß ein besonderer Vorbereitungshieb nicht erforderlich ist und daß reichere wie ärmere Samenjahre einen größeren Teil des Revieres zur Aufnahme des Samens empfänglich vorfinden.

2. Die Entscheidung, ob man zur Vorverjüngung übergehen will, ist darnach zu treffen, in welcher Menge sich entwicklungsfähiger natürlicher Anwuchs einstellt. Seine Entwicklung ist maßgebend für den Fortgang der Hauungen.

3. Die Verjüngungshiebe haben zu erfolgen, nicht nur

a) in Rücksicht auf den zu erziehenden Jungbestand, sondern auch

b) in Rücksicht auf die bestmögliche Ausnutzung des Altbestandes.

Beide Rücksichten sind gleichberechtigt. Bei b) ist maßgebend wie bei allen Hauungen, die sich aus Einzelentnahmen zusammensetzen, die Hiebsreife der einzelnen Bäume.

4. Gegenüber dem Zweck der Wirtschaft, möglichst hohe Erträge zu erzielen, muß das Streben, eine bestimmte Bestandsform und Bestandsart zu bilden, bei der natürlichen Verjüngung zurücktreten. Vor Wechsel der Holzart und Wechsel

der Betriebsform darf man nicht in Rücksicht auf einen vor-gefaßten Plan zurückschrecken.

5. Es ist ebenso berechtigt, die Verjüngung in kurzen Zeiträumen zu beenden, wenn die unter 3a und b genannten Rücksichten es gestatten, als den Verjüngungszeitraum aus gleichen Gründen lange auszudehnen.

Der Übergang zu einer blenderwaldartigen Form und zum reinen Blenderwald kann an manchen Orten durchaus zweckentsprechend sein.

6. Die Rücksicht auf die Ertragsregelung darf nicht davon abhalten, eine schwerer zu überschauende Betriebsart zu wählen, wenn man so höhere Erträge erwirtschaften kann. Die Ertragsregelung soll der Wirtschaft dienen, sie darf aber nicht bestimmte Wirtschaftsformen verlangen, weil sie andere noch weniger gut zu beurteilen vermag und weil jene ihr bequemer sind.

Über die Häufigkeit der Bakterien im Waldboden und den Einfluß der Bodenart auf ihre Entwicklung.

(Arbeiten aus den Instituten der Forstakademie Eisenach.)

Von Dr. A. Ränber, Dozent an der Forstakademie zu Eisenach.

Vorstehende Arbeit wurde veranlaßt durch Untersuchungen, die Herr Konrad Schulz aus Eisenach zum Zwecke der Promotion im Sommer 1912 in der Forstakademie zu Eisenach ausführte. Da Untersuchungen über die Verbreitung und Tätigkeit der Bakterien im Walde bisher nur in geringer Anzahl geliefert worden sind, vermutete ich hier ein besonders dankbares Untersuchungsfeld. Herr Schulz machte mich in liebenswürdiger Weise mit seiner Arbeitsmethode und den Ergebnissen¹⁾ bekannt. Vor allem kam es Schulz darauf an, festzustellen, wie hoch die Zahl der Bakterien in den verschiedenen Tiefen des Waldbodens ist, und welchen Einfluß Bodenbeschaffenheit und Holzart auf die Entwicklung der Bakterienflora ausüben. Die Anzahl der Bakterien diente ihm wiederum zur Beurteilung ihrer Bedeutung bei den Zersetzungs Vorgängen im Waldboden. Schulz untersuchte Bodenproben aus Kiefern-, Fichten- und Buchenbeständen auf Rotliegendem, ferner aus Buchenwald auf Kalk und aus Fichtenwald auf

¹⁾ Dieselben sind niedergelegt in der Jenaer Dissertation von Schulz, die unter dem Titel: „Die Verbreitung der Bakterien im Waldboden“ im Frühjahr 1913 erschienen ist.