Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 98 (1947)

Heft: 10-11

Artikel: Über die Planung von Bestandesumwandlungen

Autor: Leibundgut, Hans / Karschon, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767348

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.07.2025

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

3. *Etter, H.: Zur Vegetationskarte des Sihlwaldes der Stadt Zürich.* Journal forestier suisse. *97,* 5, 6, 1946. Supplément aux organes de la Société forestière suisse, n° 24, 1947.

4. *Etter, H.: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes.* Annales de l'Institut fédéral de recherches forestières, *25,* 1, 1947.

5. *Lemée, G.: Recherches écologiques sur la végétation du Perche.* Thèse, Paris, 1937.

6. *Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene.* Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges., *61,* II, 1926.

7. *Koch, W.: La phytosociologie et la forêt.* Journal forestier suisse *95,* 9/10, 11, 12, 1944.

8. *Koch, W.: Die pflanzengeographische und soziologische Stellung der Föhre (Pinus silvestris L.) in der Schweiz.* Journal forestier suisse *97,* 3, 1946.

9. *Schmid, E.: Die Reliktföhrenwälder der Alpen.* Beitr. z. geobot. Landesaufnahme der Schweiz, *21,* Bern, 1936.

10. *Schmid, E.: Die natürliche Vegetationsgliederung des Kantons Zürich.* Ber. Schweiz. bot. Ges., *49,* 1939.

Über die Planung von Bestandesumwandlungen

Von *Hans Leibundgut,* Zürich [1]

1. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse und verhängnisvolle Auswirkungen einer naturwidrigen Forstwirtschaft auf die Ertragsfähigkeit und Gesundheit unserer Wälder haben eine Umstellung des schweizerischen Waldbaues eingeleitet.

Es ist das Verdienst von Herrn Oberforstinspektor Dr. E. Heß, diese Umstellung selbst entscheidend gefördert und erfolgreich Maßnahmen zur praktischen Verwirklichung neuer waldbaulicher Auffassungen ergriffen zu haben. Die diesjährige Studienreise für höhere Forstbeamte dient ebenfalls diesem Ziel.

Die folgenden Ausführungen über Grundlagen der Umwandlungsplanung werden besonders durch das Beispiel unseres Lehrreviers ergänzt, und sie sollen sowohl die grundsätzliche Einführung für die Studienreise als auch einige Richtlinien für die Ausarbeitung von Umwandlungsprojekten bilden.

Unter Umwandlung wird im Waldbau allgemein eine durch den Wechsel der Betriebsart oder der bestandesbildenden Holzarten bewirkte Änderung des Bestandesaufbaues verstanden. Obwohl die nachstehend entwickelten Richtlinien in mancher Hinsicht für alle Umwandlungsaufgaben gelten, beschränken sie sich im wesentlichen doch auf die zwei wichtigsten und häufigsten Sonderfälle: auf die Überführung von Stock-

[1] Die Ausführungen stützen sich auf den in Nr. 6 dieser Zeitschrift gedruckten Aufsatz des Verfassers « Über waldbauliche Planung ».

ausschlagbeständen (Mittel- und Niederwald) in Hochwald und die Umwandlung nicht standortgemäßer Hochwaldbestände in naturgemäße Wirtschaftswälder.

Die *Gründe für die Umwandlung* sind gewöhnlich waldbaulicher, also wirtschaftlicher Art. Bei der Umwandlung von Mittel- und Niederwald in Hochwald erstreben wir durch eine vermehrte Massen- und Qualitätserzeugung einen gesteigerten Geldertrag. Bei der Überführung nicht standortsgerechter Hochwälder in naturgemäße Bestände gibt dagegen oft weniger der heutige Ertrag Anlaß zur Umwandlung als die Gefährdung der Nachhaltigkeit durch fortschreitende Standortsverschlechterung unter dem Einfluß der standortswidrigen Bestockung, ständig zunehmende Gefahren und Zerfall aller werterzeugenden Kräfte von Boden und Bestand.

Das *Ziel der Umwandlung* ist eindeutig festgelegt durch unser Wirtschaftsziel: nachhaltig höchste Werterzeugung. Angestrebt ist daher jener Waldzustand, welcher ununterbrochen in höchstmöglichem Maß alle Werte sicherstellt, die dem Wald durch seine Holzerzeugung und sein Bestehen zukommen. Die Erreichung des Wirtschaftszieles ist an einen zweckmäßigen Bestandesaufbau und eine zweckmäßige waldbauliche Behandlung gebunden. Die Forderung nach einer Umwandlung vieler Bestände ist daher heute nur selten in der Änderung des Wirtschaftszieles begründet. Namentlich der Begriff der Nachhaltigkeit ist seit zwei Jahrhunderten der nie umstrittene und tragende Gedanke der europäischen Waldwirtschaft geblieben. Geändert haben sich lediglich im Laufe der Zeit die Vorstellungen darüber, auf welche Weise den Forderungen der Nachhaltigkeit am besten entsprochen wird. Außerdem hat der Nachhaltigkeitsbegriff eine Erweiterung und Vertiefung erfahren, welche insbesondere für die schweizerische Waldbaulehre kennzeichnend ist. Von Heinrich Cotta, der seine Holzzucht noch dem Feldbau gleichstellte, führt die Entwicklung und geistige Umstellung in gerader Linie über Burckhardt, Gayer, Engler, Morosow, Cajander und Schädelin zu unserer heutigen, durch neue Erkenntnisse der Naturwissenschaften genährte und die Mißerfolge waldfremder Waldbautheorien erhärteten Grundvorstellung über das Wesen und die Möglichkeiten der Waldbautechnik. Als zwangsläufige Folge beweiskräftiger Überlegungen und der praktischen Erfahrungen ergibt sich die Notwendigkeit einer Umstellung auf die naturgegebenen Grundlagen.

Der unzweideutige Nachweis des wirtschaftlichen Versagens von Kunstwäldern ist durch das ausgedehnte und folgenschwere Unternehmen der aus Deutschland eingeführten Forstwirtschaft eindrücklich erbracht worden. Ebenso deutlich beweisen anderseits die nur seltenen Beispiele naturgemäßer Waldwirtschaft die grundsätzliche Richtigkeit heutiger theoretischer Erkenntnisse.

Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Waldbautechnik ist ein möglichst stabiles Lebensgleichgewicht des Waldbestandes. Dieses beruht einerseits auf einer hohen Lebensenergie (Vitalität) der einzelnen Bestockungsglieder und des gesamten Bestandes, anderseits auf gesunden Standortsbedingungen, wobei Bestand und Standort in enger Wechselwirkung zueinander stehen. Auf einem degradierten Boden ist daher stets mit einer Schwächungsanfälligkeit des Bestandes zu rechnen, und es ist somit auch nicht verwunderlich, wenn hier selbst die standortsgemäßen Lokalrassen eine verminderte Tauglichkeit zeigen. Gerade deshalb, weil auf verdorbenen, entarteten Böden und in nicht natürlicher Umwelt eigentlich jede Holzart unstandortsgemäß ist, bietet die Umwandlungsaufgabe oft so viele waldbauliche Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten sind am leichtesten damit zu überwinden, daß wir vorerst wieder weitgehend natürliche Waldgesellschaften anstreben, denn diese haben sich in einem Jahrtausende währenden Wettbewerb als lebenstüchtig erwiesen. Erst vom idealen Lebensgleichgewicht ausgehend, darf die Frage nach der tragbaren Abweichung durch Verschiebung der Mengenverhältnisse (Mischungsgrade) und Mischungsformen und durch die Einführung fremder, jedoch standortstauglicher Arten neu geprüft werden. Wir verfallen keineswegs in den Fehler, den Wirtschaftswald unbedingt dem Naturwald gleichzusetzen, sondern wir sind uns lediglich bewußt, daß die Erhaltung eines veränderten natürlichen Aufbaues dauernd eines waldbaulichen Aufwandes bedarf. Wie weit dieser Aufwand zur Schaffung und Wahrung eines neuen Konkurrenzgleichgewichtes gerechtfertigt ist und wie weit unsere Möglichkeiten zur dauernden Gesunderhaltung künstlicher Waldgesellschaften überhaupt reichen, hat die zukünftige waldbauliche Forschung erst noch abzuklären. Aus diesen Gründen gilt als allgemeine Richtlinie für jede zu planende Umwandlung die Wiederherstellung einer naturgemäßen Bestockung.

2. Die Durchführung von Umwandlungen erfordert eine gründliche waldbauliche Planung.

Waldbau ist nie Selbstzweck, sondern vielmehr ein Teil der forstlichen Technik, welche der Erfüllung des Wirtschaftszieles dient. Die waldbauliche Tätigkeit ist deshalb immer und überall einzuordnen in den einheitlichen Rahmen und organischen Zusammenhang der gesamten Betriebsführung.

Bei Bestandesumwandlungen handelt es sich stets um Maßnahmen, welche gewöhnlich sehr lange Zeiträume erfordern und die gesamten Erzeugungsgrundlagen tiefgreifend beeinflussen. Sie zeigen daher ihre Auswirkungen auf die gesamte Betriebsführung und setzen eine Menge Überlegungen voraus, die sich sowohl auf ihren zeitlichen Ablauf als

auch auf ihre Eingliederung in die Bewirtschaftung des ganzen Waldes beziehen. Eine zweckmäßige Festlegung und Gliederung aller Arbeitsvorgänge, die zum angestrebten waldbaulichen und damit auch wirtschaftlichen Ziele führen, ist demnach unumgänglich. Nachdem die allgemeinen Gesichtspunkte der waldbaulichen Planung bereits früher entwickelt wurden [2], befassen sich nun die folgenden Überlegungen mit der Durchführung der Umwandlungsplanung.

Jede Planung besteht aus zwei Phasen: dem Erfassen und dem Entwerfen. Das Feststellen der natürlichen Bedingungen und die Beurteilung des heutigen Zustandes von Boden und Bestand, ihrer bisherigen und der in Zukunft zu erwartenden Entwicklung bilden die Grundlage für die zweckmäßige Zielsetzung. Wo die zuverlässige Diagnose fehlt, tragen alle Maßnahmen den Stempel der Unsicherheit und unvorbereiteter Zufallslösungen.

Die Bestimmung der Planungsgrundlagen (Diagnose) hat sich vorerst zu befassen mit der

a) Untersuchung der Standortsverhältnisse.

Der Wirtschafter muß weitgehend Klarheit über alle ökologischen Grundlagen erhalten, namentlich über die bodenkundlichen und waldsoziologischen Verhältnisse. Wo die Vorbedingungen für die eigene Beschaffung dieser Unterlagen fehlen, sollten besonders geschulte Hilfskräfte eingesetzt oder erfahrene Fachleute beigezogen werden. Es zeigt sich dabei wohl stets das Bedürfnis, die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Untersuchungen in einfacher, übersichtlicher Weise darzustellen und daher zum Beispiel Standortskarten in genügend großen Maßstäben auszuarbeiten. So wertvoll solche technische Unterlagen für den Waldbauer auch sind, ist dennoch hervorzuheben, daß sie gewisse persönliche waldsoziologische und bodenkundliche Kenntnisse nicht zu ersetzen vermögen und daß das eingehende Studium der örtlichen Verhältnisse in jedem Fall unumgänglich bleibt. Aus diesem Grunde ist die unbedingte Notwendigkeit der soziologischen Kartierung zu verneinen, um so mehr, als heute die erforderlichen Hilfskräfte mit Spezialkenntnissen in der Regel noch fehlen. Besonders zweckmäßig erscheint der vom Kanton Graubünden eingeschlagene Weg, wo besonders ausgebildete Fachleute des Kantonsforstamtes nicht nur in Kursen die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen vermitteln, sondern dem Wirtschafter bei der Ausarbeitung von Aufforstungs- oder Umwandlungsprojekten auch für die Beschaffung der Unterlagen zur Verfügung stehen.

Die Umwandlungsplanung erfordert im weiteren mit aller Gründlichkeit und Sorgfalt die

[2] Schweiz. Ztschr. f. Forstwesen 1947, Heft 6.

b) Beurteilung des heutigen Zustandes.

Nach der Beurteilung der heutigen Bodenzustände und ihrer mutmaßlichen weiteren Entwicklung sind vor allem auch die Bestandesverhältnisse zu untersuchen hinsichtlich Zuwachs, Qualität, Gesundheit und Gefährdung. Außer der Würdigung des heutigen Zustandes ist eine Vorhersage der zu erwartenden Entwicklungstendenz besonders wichtig. Auf Grund dieser Erwägungen empfiehlt es sich, die Umwandlungsbestände in folgende drei Gruppen einzuteilen:

1. *Kritische Bestände* (stark gefährdete, zuwachsarme oder intensiv standortsverschlechternde Bestockungen).
2. *Labile Bestände* (umwandlungsbedürftige, jedoch vorläufig noch nicht kritische Bestockungen).
3. *Gesicherte Bestände* (wenig gefährdete, zuwachskräftige Bestokkungen guter Qualität).

Auf der Grundlage der sorgfältigen Abklärung der durch Standorte und Bestände gegebenen gegenwärtigen und zukünftigen Produktionsmöglichkeiten kann die klare Vorstellung darüber reifen, worin das Umwandlungsziel im konkreten Einzelfall besteht und wie dieses Ziel zweckmäßig erreicht wird. Obwohl als allgemeines Umwandlungsziel die Herstellung naturgemäßer Bestockungen genannt wurde, ist dennoch hervorzuheben, daß je nach Standort ein mehr oder weniger weiter Spielraum in der Veränderung der Mischungsverhältnisse, also der Mischungsarten nach Holzarten, Mischungsgrade und Mischungsformen (Einzelmischung, Truppmischung usw.) besteht. Wir brauchen uns zudem keinesfalls unbedingt allein auf die standortsheimischen spontanen Baumarten zu beschränken, sondern es dürfen in vorsichtig angemessener Vertretung auch andere taugliche Arten Verwendung finden, wie etwa Lärchen, Föhren, Pappeln usw. Es wäre beispielsweise wirtschaftlich zweifellos verfehlt, auf den Stieleichen-Hagebuchenwald-Standorten ausschließlich Stieleichen mit Hagebuchen usw. und auf jenen des Traubeneichen-Hagebuchenwaldes lauter Traubeneichen erziehen zu wollen. Lokal werden auf dem Stieleichenstandort vielleicht gelegentlich mehr Eschen, Schwarzerlen, ja vielleicht sogar Kirschbäume hervortreten, auf dem Traubeneichenstandort oft Föhren oder Lärchen. Maßgebend für die Wahl der Mischungsverhältnisse innerhalb der standörtlich gegebenen Möglichkeiten sind neben den allgemeinen waldbaulichen Erwägungen namentlich die gegenwärtigen Bodenzustände, die verfügbaren Umwandlungsflächen, das zweckmäßige Umwandlungstempo und der gesamte Waldaufbau. Diese Überlegungen müssen sowohl getragen sein von zuverlässigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen als auch von klaren wirtschaftlichen Erwägungen.

Bei der Einreihung der Bestände in einzelne Umwandlungs-Zeitabschnitte sind neben den waldbaulichen Gesichtspunkten auch einrich-

tungstechnische Belange zu berücksichtigen. Unsere Überlegungen dürfen sich keinesfalls nur auf die direkt umzuwandelnden Bestände beschränken. Mit Rücksicht auf die Nachhaltigkeit ist bei der Umwandlungsplanung stets die ganze Betriebsklasse waldbauliche Bezugsgröße. Es ist daher zweckmäßig, die allgemeinen Umwandlungsprogramme in den Wirtschaftsplan einzubeziehen. Erst im Rahmen der Gesamtplanung ist eine kurzfristige Einzelplanung für die waldbauliche Behandlung eines einzelnen Bestandes möglich.

Da die tatsächliche Entwicklung der Umwandlungsbestände von vielen unbestimmbaren Faktoren abhängig ist und daher auf längere Frist nur selten der Voraussage vollständig entspricht, bleiben die Bildung von Teilabschnitten und die Einreihung der einzelnen Bestände unbestimmt und nur für den nächsten Zeitabschnitt einigermaßen verbindlich. Das Umwandlungsprogramm ist daher von Zeit zu Zeit zu überprüfen.

3. Bestimmte Richtlinien für die Durchführung der Umwandlung sind nur für jene Bestände aufzustellen, welche unmittelbar umgewandelt werden sollen.

Bei ihnen ist klar zu entscheiden, wann mit der Umwandlung zu beginnen ist (z. B. nächstes Samenjahr einer bestimmten Holzart), auf welchem Wege und wann das Umwandlungsziel voraussichtlich erreicht werden soll und welche technischen Vorkehren dazu erforderlich sind.

Die *praktische Durchführung einer Umwandlung* kann folgende Wege einschlagen:

1. die direkte (künstliche) Umwandlung,
2. die indirekte (natürliche) Umwandlung.

Während die direkte Umwandlung den Zukunftsbestand künstlich begründet, also durch Saat oder Pflanzung, führt die indirekte Umwandlung den Wechsel ganz allmählich auf dem Wege der Bestandeserziehung und schließlich der natürlichen Verjüngung herbei. Sie ist daher nur da möglich, wo die standortsgemäßen Holzarten bereits vorhanden sind, also gewöhnlich im Mittel- und Niederwald. Aber auch bei der Umwandlung von Hochwäldern ist dieses Vorgehen häufiger möglich, denn die standortsheimischen Arten erhalten sich oft mit bewundernswerter Zähllebigkeit, und wo eine Möglichkeit besteht, stellen sie sich bei geschicktem Vorgehen oft sogar dort wieder ein, wo weit und breit kein Mutterbaum mehr steht.

Die natürliche Umwandlung bietet waldbaulich und wirtschaftlich solche Vorzüge, daß womöglich dieser Weg benützt werden sollte. Sie hat namentlich den Vorteil, das Samen- und Pflanzenbeschaffungsproblem auf einfachste und beste Weise zu lösen, und außerdem erlaubt sie

Zuwachsverlauf
auf einer Teilfläche bei natürlicher und künstlicher Mittelwaldumwandlung.

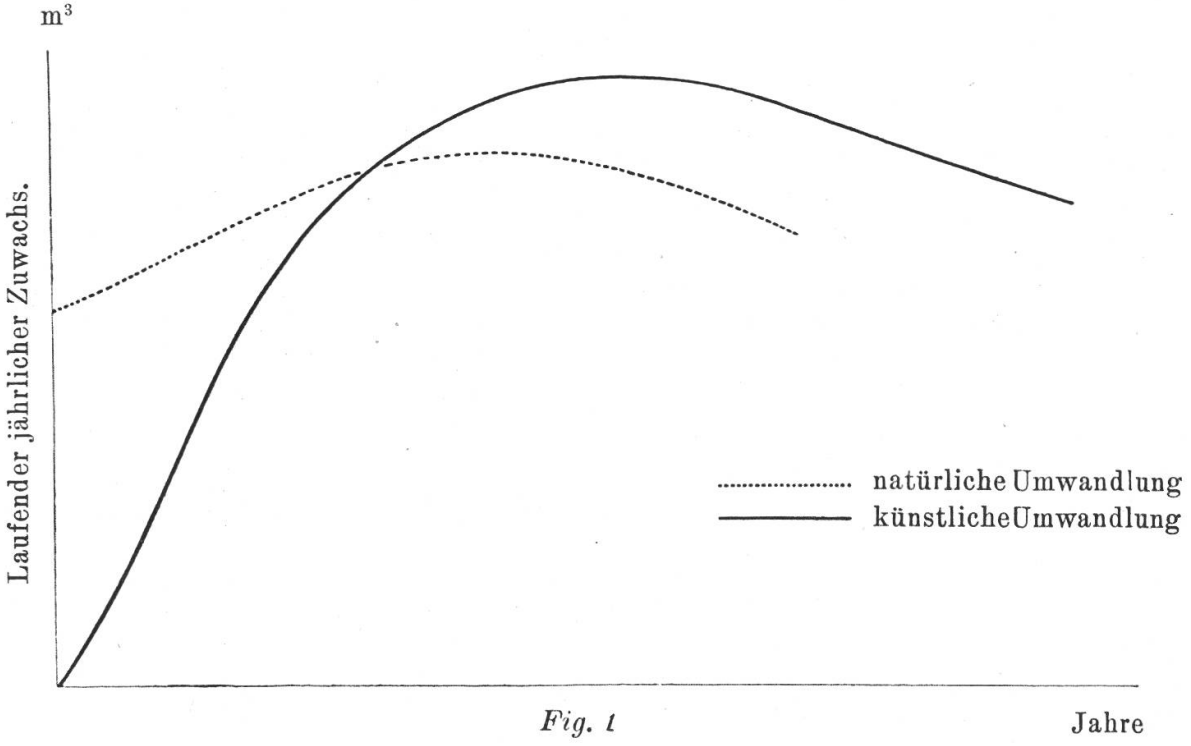


Fig. 1

Verlauf der Preiserzeugung (laufender jährlicher Zuwachs × durchschnittlicher Nettoholzwert) auf einer Teilfläche bei natürlicher und künstlicher Mittelwaldumwandlung.

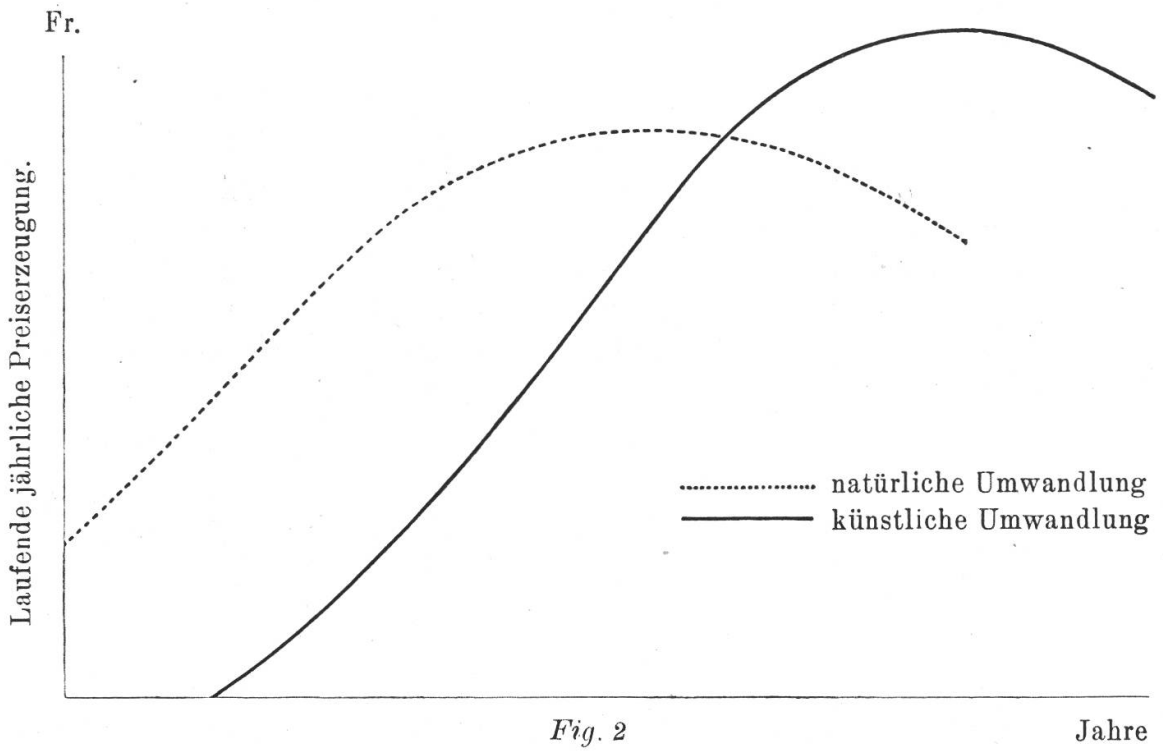


Fig. 2

in der Regel eine weitgehende Ausnützung der vorhandenen Zuwachskräfte. Vor allem bei der Mittel- und Niederwaldumwandlung ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung, weil sie stets eine erhebliche Vorratsvermehrung erfordert. Während die künstliche Mittelwaldumwandlung auf der einzelnen Teilfläche [3] eine nahezu vollständige Auflösung des Vorrates und damit auch des Zuwachses mit sich bringt, gestattet das natürliche Vorgehen, vom bereits erreichten Vorratsniveau auszugehen und die Zuwachskräfte weitgehend auszunützen (Darstellung 1). Dieser Umstand wirkt sich vor allem auch in der Preiserzeugung aus, worunter wir das Produkt aus laufendem Zuwachs und durchschnittlichem Nettowert des erzeugten Holzes verstehen (Darstellung 2). Die Kultur bringt uns dagegen bei der künstlichen Umwandlung anfänglich nur Kosten. Je besser die Vorratsverhältnisse, die Qualität und der Zuwachs eines Stockausschlagbestandes sind, um so mehr Vorteile bietet die natürliche Umwandlung.

Bei Hochwaldumwandlungen liegt dagegen das schwierige Problem darin, daß gewöhnlich beträchtliche Vorratsverminderungen in Kauf genommen werden müssen, wenn der gesamte Umwandlungszeitraum nicht allzu lang ausgedehnt wird. Die gleichzeitige Einleitung der Umwandlung ist auf größeren Flächen nur unter einer der beiden folgenden Voraussetzungen möglich: Entweder wird die durchschnittliche Umtriebszeit [4] herabgesetzt oder der partielle Umwandlungszeitraum [5] entsprechend verlängert.

Die Folgen einer herabgesetzten Umtriebszeit sind allgemein bekannt. Sie bedeuten insbesondere einen Verstoß gegen die Forderungen der Nachhaltigkeit. Anderseits bringt auch die Verlängerung des Umwandlungszeitraumes neben dem Vorteil einer weitgehenden Ausnützung der Zuwachskräfte nachteilige Folgen, wie die diffuse Auflockerung der Bestände und damit eine Erhöhung der Windwurfgefahr, oft eine Erschwerung der Nachzucht von Lichtholzarten und vielfach auch eine Steigerung der Umwandlungskosten.

Die sorgfältige Planung einer Umwandlung gehört aus den erwähnten Gründen zu den schwierigsten Aufgaben des Waldbaues und der Forsteinrichtung. Es ist daher angebracht, vorsichtig und überlegt an ihre Durchführung heranzutreten. Einzelheiten der planungstechnischen Maßnahmen, wie die Aufstellung eines Finanzierungsprogrammes, die Anordnungen für die Beschaffung des geeigneten Saatgutes und Pflanzenmaterials usw., sollen nicht weiter erwähnt werden.

---

[3] Teilfläche = derjenige Teil einer Bestandesfläche, auf welchem sich die Bestokkung in der gleichen Phase des Lebenslaufes befindet (z. B. gleichzeitige Einleitung der Verjüngung, gleichzeitige Räumung usw.).

[4] Durchschnittliche Umtriebszeit als rein theoretischer Begriff aufzufassen.

[5] Partieller Umwandlungszeitraum = Umwandlungszeitraum der Teilfläche.

4. Beispiel aus einem Umwandlungsplan.

Unser Lehrwald Albisriederberg besteht zur Hauptsache aus ehemaligem Mittelwald und reinen Fichtenforsten, also Umwandlungsbeständen. Das praktische Vorgehen bei der Umwandlungsplanung soll daher an diesem Beispiel erläutert werden.

Verteilung der Waldfläche auf Grund der waldbaulichen Planung
(Sommer 1947)

Abt.	Total ha	Durchforstungsflächen ha	Verjüngt und in Verjüngung begriffen ha	Neu zu verjüngen ha	Direkt umzuwandeln ha
1	8,5	8,0	0,2	0,3	—
2	11,7	9,0	2,3	0,4	—
3	14,0	13,4	0,4	0,2	—
4	18,8	13,8	3,0	2,0	—
5	10,1	9,0	0,6	0,5	—
I	63,1	53,2	6,5	3,4	—
6	9,5	9,0	0,3	0,2	—
7	14,4	13,4	—	1,0	—
8	12,7	8,7	2,5	1,0	0,5
9	8,9	5,4	2,0	1,5	—
10	6,6	3,4	2,0	0,8	0,4
11	13,6	10,1	2,0	1,0	0,5
12	14,3	10,0	3,3	1,0	—
13	13,6	10,6	2,0	0,1	—
II	93,6	70,6	14,1	7,5	1,4
14	10,5	10,0	0,3	0,2	—
15	6,9	3,4	2,0	1,0	0,5
16	10,5	5,5	2,5	2,5	—
17	2,4	2,4	—	—	—
III	30,3	21,3	4,8	3,7	0,5
18	11,5	11,0	—	0,5	—
19	1,7	1,7	—	—	—
IV	13,2	12,7	—	0,5	—
Total	200,2	157,8	25,4	15,1	1,9

Vorerst wurde eine Aufteilung vorgenommen in jene Bestände, welche zu gegebener Zeit natürlich verjüngt werden können und in jene, welche vorwiegend künstlich oder nur mit Hilfe besonderer Maßnahmen umzuwandeln sind. Im weiteren haben wir die Waldfläche auf Grund der waldbaulichen Absichten für den nächsten Zeitabschnitt von zehn Jahren wie folgt aufgeteilt :

1. Durchforstungsbestände;
2. Verjüngungen und bereits in Verjüngung begriffene Flächen;
3. nicht aufschiebbare neue Verjüngungen (notwendige Erweiterungen eingeleiteter Verjüngungen und kritische Bestände);
4. wünschenswerte, jedoch noch einige Zeit aufschiebbare Verjüngungen.

Hauungsplan für das Jahrzehnt 1945—1955

Abt.	Vorrat		Vorgesehene Nutzungen					
	Total sv	pro ha sv	aus Durchforstungsflächen sv	aus Verjüngungsflächen [6] sv	aus neuen Verjüngungen [7] sv	aus direkten Umwandlungen [7] sv	Total sv	Total % des Vorrates
1	2 159	254	300	—	30	—	330	15
2	3 876	330	500	150	100	—	750	19
3	4 341	310	620	—	50	—	670	15
4	2 929	155	250	—	100	—	350	12
5	2 468	151	130	—	90	—	220	9
I	15 773	250	1800	150	370	—	2 320	15
6	5 335	562	850	40	—	—	890	17
7	8 695	601	1450	—	100	—	1 550	18
8	5 284	417	550	150	100	100	900	17
9	2 414	272	300	120	80	—	500	21
10	3 010	456	200	—	150	150	500	17
11	3 932	288	450	100	100	150	800	20
12	2 039	143	180	20	90	—	290	14
13	4 415	324	500	60	80	—	640	14
II	35 124	376	4480	490	700	400	6 070	17
14	3 522	334	550	—	40	60	650	18
15	2 933	424	230	100	200	150	680	23
16	3 877	368	350	200	400	—	950	25
17	735	310	100	—	—	—	100	14
III	11 067	364	1230	300	640	210	2 380	22
18	1 875	162	150	—	50	—	200	11
19	259	154	20	—	10	—	30	12
IV	2 134	161	170	—	60	—	230	12
Total	64 098	315	7680	940	1170	610	11 000	17

[6] Verjüngungsflächen : Bereits verjüngte und in Verjüngung begriffene Flächen.

[7] Die Fläche der neu zu begründenden und direkt umzuwandelnden Bestandespartien bezieht sich nur auf die für das Jahrzehnt 1945—1946 vorgesehenen Maßnahmen.

Dabei sind selbstverständlich die einzelnen Teilflächen stark ineinandergreifend und in den Abteilungen zum Teil zerstreut, so daß den Flächenangaben lediglich die Bedeutung geschätzter Vergleichszahlen zukommt.

Im weiteren wurde für den nächsten Wirtschaftsabschnitt der sich aus der vorgesehenen waldbaulichen Behandlung ergebende Nutzungsanfall geschätzt, getrennt nach Abteilungen für die einzelnen Teilflächen. Durch eine entsprechende Berücksichtigung der wünschenswerten, jedoch nicht unbedingt dringenden Verjüngungen und namentlich künstlichen Umwandlungen war leicht möglich, die veranschlagte Nutzung in Übereinstimmung zu bringen mit dem für den Wirtschaftsplan vorgesehenen Hiebsatz. Die Durchführung der notwendigen Umwandlungen ist demnach vorläufig und jedenfalls auch in Zukunft im Lehrwald ohne Beeinträchtigung der Nachhaltigkeit möglich. Die Ergebnisse dieser Schätzungen sind obenstehend zusammengefaßt.

Obwohl der Femelschlagbetrieb[8], wie er im Lehrwald gehandhabt wird, praktisch mit keiner eigentlichen Umtriebszeit arbeitet und sich auch an keine bestimmten Verjüngungszeiträume hält, haben diese Begriffe doch eine gewisse Geltung für die einzelne Teilfläche (partielle Umtriebszeit[9] und partieller Verjüngungszeitraum[10]). Wenn wir mit einer durchschnittlichen partiellen Umtriebszeit (Up) von 120 Jahren und einem mittleren partiellen Verjüngungszeitraum (Vp) von 15 Jahren rechnen, müßte theoretisch ein Anteil von $\frac{Vp}{Up}$ oder $^1/_8$ der gesamten Waldfläche in Verjüngung stehen. Nehmen wir ferner an, daß das Durchforstungsalter (schwaches Stangenholz) mit durchschnittlich 25 bis 30 Jahren beginnt, dürften die geräumten Dickungen ebenfalls $^1/_8$ der gesamten Fläche einnehmen. Bei einer Waldfläche von 210 ha ist auf Grund dieser Überschlagsrechnung eine Gesamtausdehnung der in Verjüngung begriffenen und bereits verjüngten Teilflächen von etwa 50 ha als normal zu bezeichnen. Es geht demnach auch aus dieser Schätzung hervor, daß sich die Umwandlung des Lehrwaldes im Rahmen eines nachhaltigen Betriebes durchführen läßt.

Diese Gesamtplanung ermöglichte schließlich eine bestimmte kurzfristige Einzelplanung für die einzelnen Bestände, wie sie am Beispiel der Abteilungen Aegerten (15) und Uetliberg (16) dargestellt werden soll.

---

[8] Vgl. Leibundgut, H.: «Femelschlag und Plenterung». Schweiz. Ztschr. f. Forstwesen. 1946.

[9] Partielle Umtriebszeit: Zeitraum von der Verjüngung bis zur Wiederverjüngung der Teilfläche.

[10] Partieller Verjüngungszeitraum: Zeitraum vom Beginn der Verjüngung bis zur Räumung einer Teilfläche.

Beschreibung der Abteilungen 15 und 16:

Abt. 15 = 6,9 ha; Abt. 16 = 10,6 ha.

Lage: 740—800 m ü. M. Beide Abteilungen bilden zusammen eine weite, im oberen Teil mäßig steil von Süden nach Norden abfallende und unten flach auslaufende Mulde, die im Osten durch einen ausgeprägten Grat begrenzt wird. Eine weitere Gliederung erfolgt durch zahlreiche Rinnsale. Die Abfuhrstraße (Abteilungsgrenze) zieht sich gewunden durch den Muldenboden.

Standort: Im obersten Steilhang steht die obere Süßwassermolasse an, sonst liegt auf der gesamten Fläche eine ± mächtige Moränenschicht. Lokale Mulden sind durch die Einschwemmung hochdisperser Hanglehme und -tone abgedichtet. In der eher trockenen Gratpartie und im oberen Teil des Westhanges ist der Boden stellenweise etwas versauert. Der Vorlandbuchenwald (Fagetum finicola) bildet die natürliche Waldgesellschaft. Längs Gräben und in wasserzügigen Mulden liegen meist schmale Streifen mit Standorten des Bacheschenwaldes (Cariceto remotae-Fraxinetum) mit stark wasserzügigen Hanglehmen. In lokalen Senken bilden sich mineralisch-organische Naßböden mit dem Carex acutiformis-Stadium des Schwarzerlenwaldes. Im übrigen zeigt die ganze Fläche feuchte, schwere Braunerden mit Standorten des Ahorn-Eschenwaldes (Acereto-Fraxinetum caricetosum pendulae). Im untersten Teil wird die Abt. 15 vom Eichen-Hagebuchenwald berührt.

Bestände: In der Gratpartie und im oberen Teil des Westhanges (Abt. 16) stockt ein 70- bis 90jähriger Fichten-Buchenbestand mit beigemischten Bergahornen und Eschen. In den letzten Jahren entstanden verschiedene Verjüngungsgruppen aus Buche, Bergahorn und Esche. Die Abt. 15 besteht zum größten Teil aus einem gleichaltrigen, 70- bis 80jährigen Fichtenbestand. Durch Rauhreif, Schnee, Wind und Pilze ist eine starke Auflockerung und stellenweise der Zusammenbruch verursacht worden. Einzelne Lücken sind mit Eschen- und Bergahorn-Verjüngungen, Senken mit Schwarzerlenkulturen bestockt. Die übrigen Teile beider Abteilungen sind von ehemaligem, oberholzarmem Mittelwald mit durchschnittlich 40jähriger Hauschicht bestockt (Bergahorn, Esche, wenig Buche, Schwarzerle, Birke, Aspe u. a.).

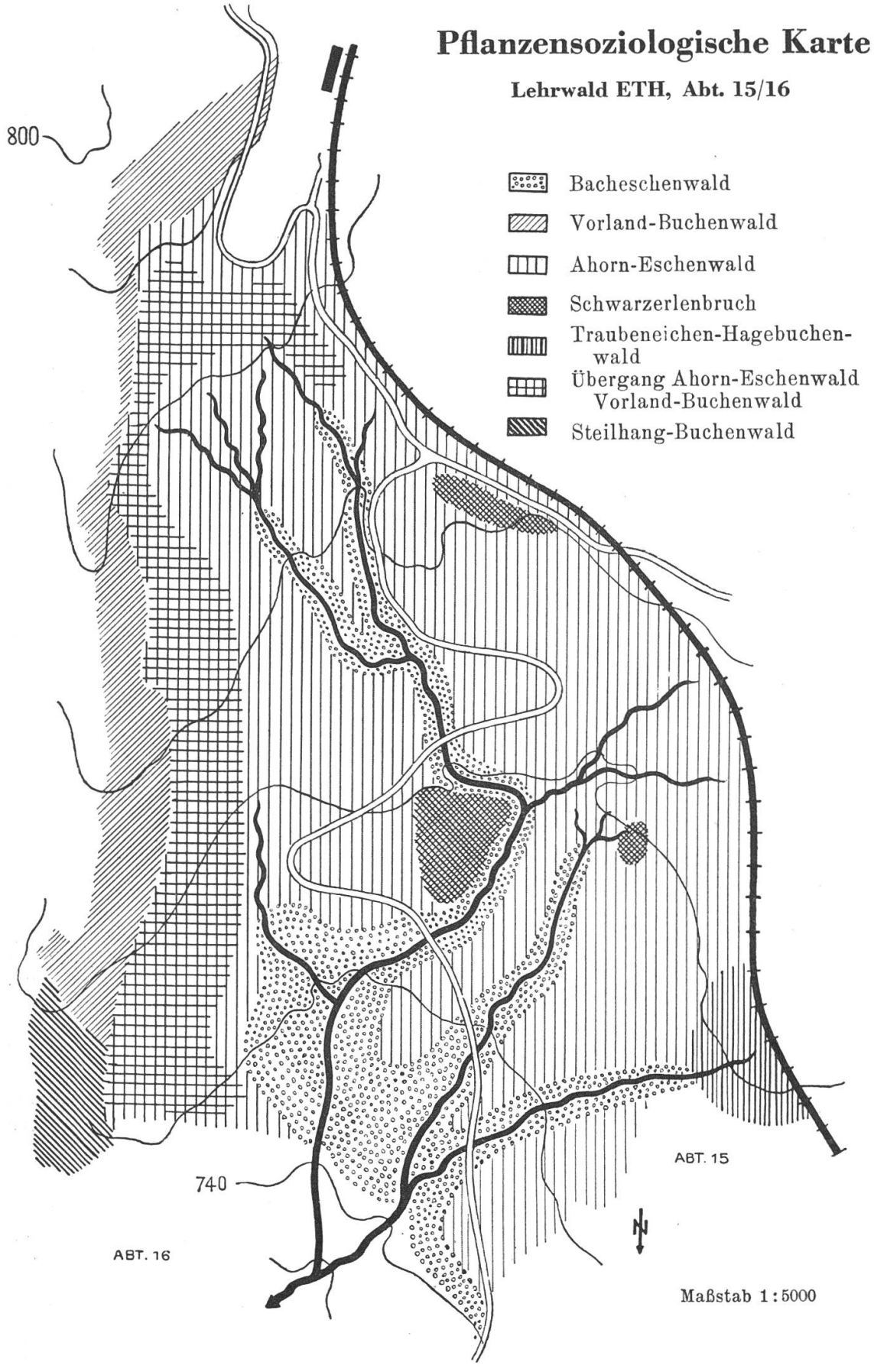
Waldbaulich zerfällt der Komplex in drei Teile:

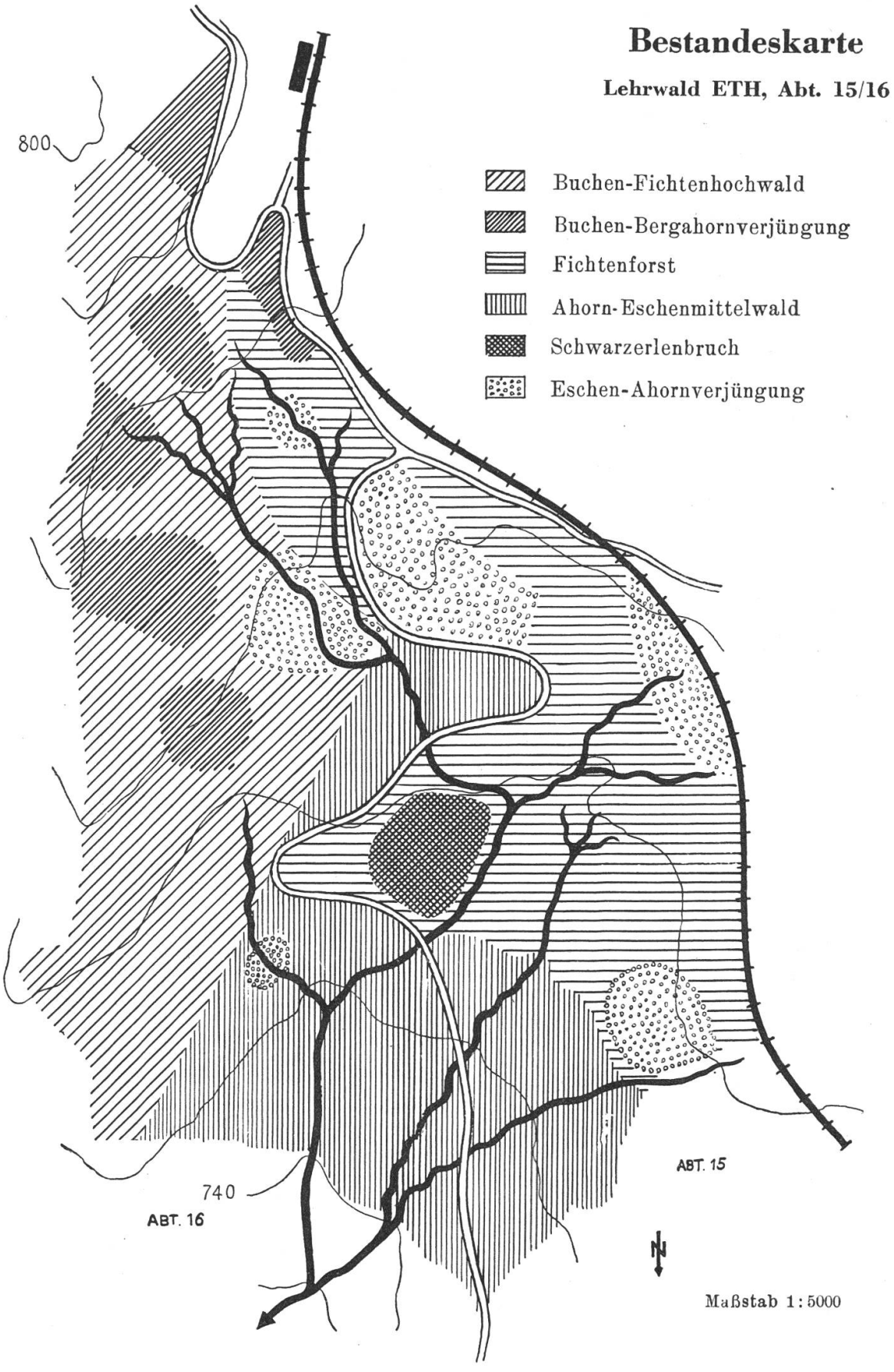
a) Der größte Teil der Abt. 15 besteht aus einer kritischen Bestockung, die rasch verjüngt werden muß. Ahorn und Esche fliegen in allen Lücken leicht natürlich an, während die Schwarzerle zur Hauptsache durch Pflanzung eingebracht werden muß.

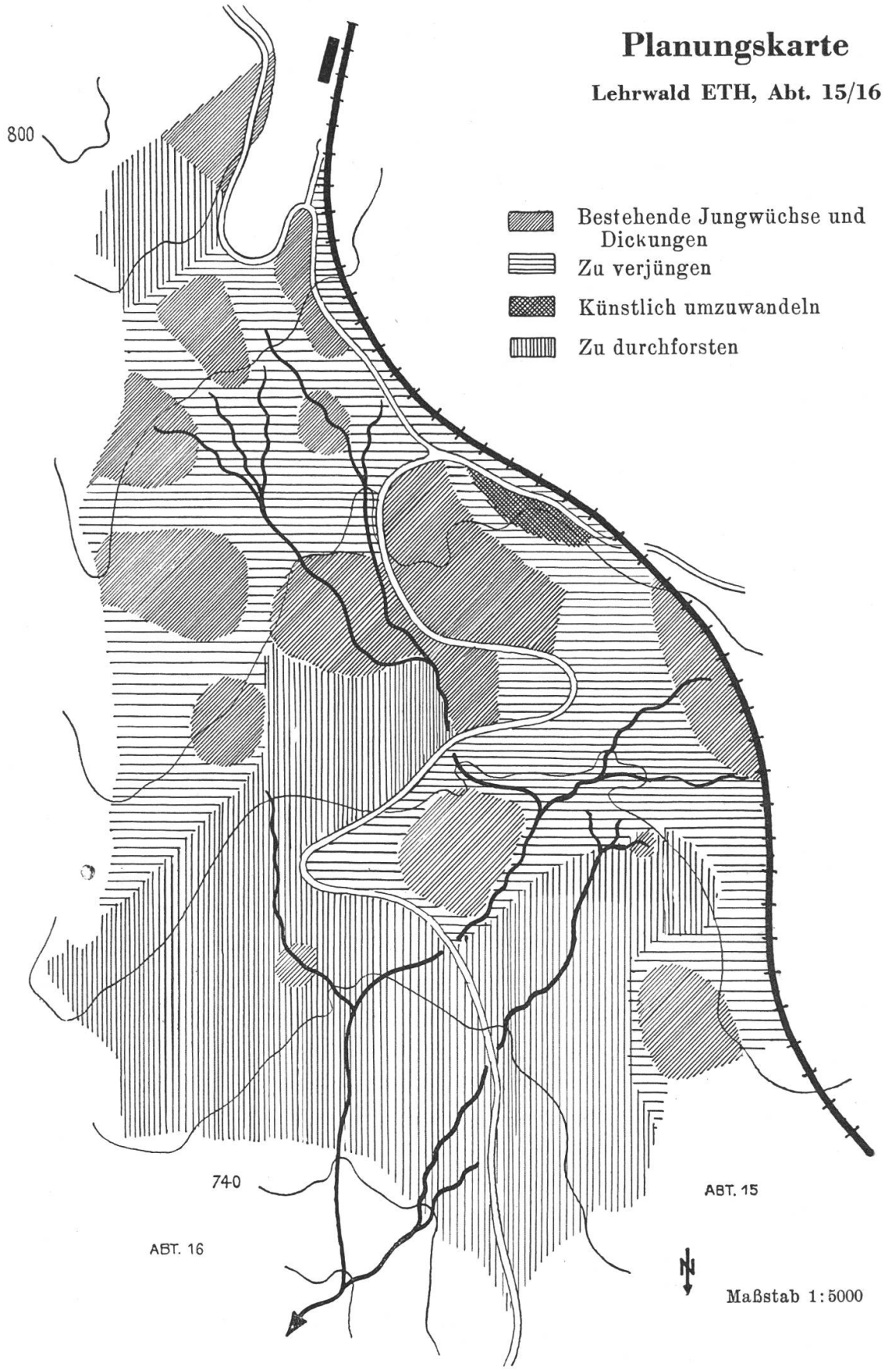
b) Der Fichten-Buchenbestand in Abt. 16 ist qualitativ geringwertig und zuwachsschwach. Er kann leicht natürlich verjüngt werden.

c) Die ehemaligen Mittelwaldpartien sind qualitativ wenig wertvoll, jedoch noch zuwachskräftig. Die Umwandlung kann auf natürlichem Wege erfolgen. Die Verjüngung ist nicht dringend.

Die waldbauliche Planung sieht vor, in den nächsten zehn Jahren auf weiteren 4 ha der unter *a)* und *b)* genannten Partien Verjüngung einzuleiten, so daß 1954 nahezu die halbe Fläche der beiden Abteilungen verjüngt oder in Verjüngung begriffen sein wird. In den Mittelwaldpartien sollen dagegen vorläufig ausschließlich Erziehungshiebe eingelegt werden. Im kritischen Fichtenbestand wird der Verjüngungszeit


Pflanzensoziologische Karte
Lehrwald ETH, Abt. 15/16
Bacheschenwald
Vorland-Buchenwald
Ahorn-Eschenwald
Schwarzerlenbruch
Traubeneichen-Hagebuchenwald
Übergang Ahorn-Eschenwald Vorland-Buchenwald
Steilhang-Buchenwald
800
740
ABT. 15
ABT. 16
N
Maßstab 1:5000


Bestandeskarte
Lehrwald ETH, Abt. 15/16
Buchen-Fichtenhochwald
Buchen-Bergahornverjüngung
Fichtenforst
Ahorn-Eschenmittelwald
Schwarzerlenbruch
Eschen-Ahornverjüngung
800
740
ABT. 16
ABT. 15
N
Maßstab 1:5000


Planungskarte
Lehrwald ETH, Abt. 15/16
800
Bestehende Jungwüchse und Dickungen
Zu verjüngen
Künstlich umzuwandeln
Zu durchforsten
740
ABT. 15
ABT. 16
N
Maßstab 1:5000

raum nur kurz sein, während er anderseits im Fichten-Buchenhochwald nach Möglichkeit ausgedehnt wird. Die Transportgrenzen und Rückrichtungen werden sorgfältig berücksichtigt. Der vorgesehene Hiebsatz entfällt zu zwei Dritteln auf Lichtungen und Räumungen (Verjüngungshiebe). Trotz wesentlicher Vorratszunahme im ehemaligen Mittelwald wird der Gesamtvorrat der beiden Abteilungen abnehmen.

5. Neben der allgemeinen Umwandlungsplanung sind besondere Umwandlungsprojekte für jene Bestände auszuarbeiten, wo außergewöhnliche Aufwendungen erforderlich sind und daher Beiträge beansprucht werden.

Dieses kann sowohl der Fall sein bei vorratsarmen Nieder- und Mittelwäldern, als auch bei kritischen Nadelholzbeständen mit stark degradierten Böden. Wie jedes Wegprojekt Bestandteil eines generellen Aufschließungsplanes sein sollte, muß auch jedes einzelne Umwandlungsprojekt in die gesamte Umwandlungsplanung eingegliedert sein. Das Umwandlungsprojekt hat daher folgende Punkte zu umfassen:

1. *Projektunterlagen:*
   - *a)* Allgemeine Beschreibung der Standortsbedingungen und der gegenwärtigen Bestandesverhältnisse des ganzen Waldes.
   - *b)* Umwandlungsplan für den ganzen Wald mit Verteilung der einzelnen Umwandlungsbestände auf Zeitabschnitte.
   - *c)* Angaben über die Auswirkung der Umwandlung auf die Nutzungen und den Geldertrag des ganzen Waldes.
2. *Umwandlungsprojekt:*
   - *a)* Spezielle Beschreibung der Standortsbedingungen und gegenwärtigen Bestandesverhältnisse der Umwandlungsbestände.
   - *b)* Festlegung der Umwandlungsziele.
   - *c)* Beschreibung der vorgesehenen Umwandlungsverfahren und technischen Maßnahmen (z. B. Bodenbearbeitung, Saatgutbeschaffung, Wildschadenverhütung usw.).
   - *d)* Hauungsplan, Kulturplan, Kostenvoranschlag und Finanzierungsplan.

Wir dürfen die Fläche der umwandlungsbedürftigen Bestände (Niederwald, Mittelwald und standortswidriger Hochwald) in der Schweiz auf wenigstens 250 000 Hektaren schätzen. Es harrt demnach eine dringende und schwierige Aufgabe ihrer Lösung, deren Ausmaß an Arbeit und erforderlichen Mitteln heute kaum zu übersehen ist. Halten wir uns daher an den Wahlspruch, wonach die Schwierigkeiten da sind, um überwunden zu werden!

Résumé

La coordination des mesures sylvicoles visant à la conversion de peuplements

La productivité soutenue de la forêt ne peut être assurée que par un traitement qui s'inspire des lois biologiques. Dès lors, il s'avère souvent utile de recourir à la *conversion* de peuplements qui consiste à modifier soit la composition par essences, soit le mode de traitement. L'application d'une telle mesure s'impose particulièrement dans les cas de peuplements à structure et composition non conformes à la station (par ex. peuplements équiennes purs de résineux) et de taillis simples ou composés. La conversion vise à obtenir de la forêt le *rendement soutenu maximum* correspondant à la station. A cet effet, la *technique sylvicole* doit être basée sur le *diagnostic* de la station établi au moyen de la pédologie et de la phytosociologie.

Le processus de conversion exige une coordination très poussée de toutes les mesures sylvicoles. Comme la période de conversion s'étend en général sur de nombreuses années, l'enchaînement rigoureux dans le temps et l'espace de toutes les opérations visant à obtenir un succès sylvicole et économique maximum est indispensable. L'étude préalable de tous les éléments susceptibles d'influencer la marche et le procédé de la conversion doit comprendre les points suivants:

a) Appréciation des conditions de station, notamment au point de vue sociologique et pédologique;

b) Appréciation de l'état actuel des peuplements; il y a lieu notamment de se rendre compte de l'accroissement et de la qualité des bois produits, de l'état de santé et des risques de dommages.

Il sera utile de répartir les peuplements en trois groupes:

a) Peuplements critiques, composés d'essences très nuisibles à la station, fortement exposés à des catastrophes ou à accroissement faible; la conversion de ces peuplements s'impose de toute urgence.

b) Peuplements à équilibre instable, dont la conversion doit être envisagée, mais n'est pas encore urgente.

c) Peuplements stables, composés d'essences à accroissement élevé et de bonne qualité, non exposés aux dangers.

Le diagnostic exact de la station et du peuplement permettra de déterminer dans le cas concret le but de la conversion. La structure et la composition du peuplement futur ne découlent pas seulement des données de la phytosociologie; il est possible de modifier le mélange des essences en station en donnant localement la préférence à l'une ou l'autre d'entre elles. L'introduction, dans une certaine mesure, d'essences précieuses étrangères à la station n'exerçant cependant aucune influence nuisible (par ex. pin, mélèze, etc.) peut aussi être envisagée par endroits.

La coordination des mesures sylvicoles tendant à la conversion de peuplements ne doit pas être limitée aux boisés en voie de conversion; elle doit être rapportée à l'ensemble de l'aire aménagée. Le *plan à court terme* qui détermine le traitement des peuplements à convertir fait partie intégrante

du *plan à long terme* établi pour l'ensemble de la forêt. La conversion se fait par étapes; de temps en temps, il y a lieu de réviser le programme établi.

Il ne faut établir des directives précises que pour les peuplements dont la conversion se fera immédiatement. Il est nécessaire de déterminer notamment le commencement et la fin approximative de la conversion ainsi que les mesures sylvicoles appropriées.

La conversion peut être effectuée *directement* (à l'aide de plantations ou semis) ou *indirectement* (par des éclaircies suivies de rajeunissement naturel). La conversion indirecte est généralement préférable, parce qu'elle assure le maintien des races en station et qu'elle permet d'utiliser au mieux les forces productives du peuplement; ce mode convient particulièrement à la conversion des taillis simples et composés. La conversion des futaies est plus délicate en ce sens que le volume sur pied doit être considérablement réduit, lorsqu'on ne veut pas prolonger outre mesure la période de conversion.

La coordination des interventions sylvicoles est illustrée à l'aide du traitement de la forêt d'enseignement de l'Ecole polytechnique fédérale. Il a été procédé au classement suivant :

1. Peuplements devant être éclaircis;
2. Recrûs et peuplements en voie de rajeunissement;
3. Rajeunissements urgents, agrandissement des centres de rajeunissement, peuplements critiques devant être convertis;
4. Rajeunissements souhaitables, mais non urgents.

On a dressé ensuite le plan d'exploitation en procédant à l'évaluation des coupes correspondant au traitement envisagé.

L'exemple des divisions 15 et 16 de la forêt d'enseignement de l'E. P. F. montre comment s'opère la coordination des interventions sylvicoles; dans ces divisions, d'importantes conversions sont en voie d'exécution.

Pour des peuplements où des travaux particulièrement onéreux s'avèrent nécessaires, il y a lieu d'élaborer des *projets de conversion* qui pourront être subventionnés par la Confédération. *R. Karschon.*

Vom Mittelwald und seiner Umwandlung in Hochwald

Von *Hans Voegeli,* Andelfingen

Vortrag, gehalten am 1. September 1947 anläßlich der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins in Romanshorn

Vorbemerkungen

Meine Mittelwaldkenntnisse beschränken sich auf die Verhältnisse im Kanton Zürich und in den angrenzenden Teilen des Kantons Thurgau. Auf diese Gebiete beziehen sich meine Ausführungen.

Als *Mittelwald* bezeichne ich in meinem Referat kurzerhand alle jene Bestände, die heute noch typischen Mittelwaldcharakter haben, d. h. aus Oberholz mit Kernwüchsen und jüngerem Stockausschlag-