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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 115 (1964)

Heft: 4

Artikel: Über Waldbau in tropischen Entwicklungsländern

Autor: Lamprecht, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765510

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: 16.07.2025

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

Über Waldbau in tropischen Entwicklungsländern

Von *H. Lamprecht*, Mérida

(Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela)

Oxf. 2 : (213)

I

Dem Aufbau einer Waldwirtschaft in unserm Sinne stehen in Ländern wie Nepal[1] auf absehbare Zeiten hinaus schwerwiegende Hindernisse entgegen, die zum größten Teil außer- und oberhalb der direkten forstlichen Einflußsphäre liegen. In sehr vielen Entwicklungsländern ist oder war zumindest bis vor kurzem die Lage ähnlich, vor allem auch in den Tropen, auf die sich die nachstehenden Ausführungen beziehen. In der Regel wurde der oft übermächtig wuchernde Tropenwald jahrhundertelang als *der* Kulturfeind angesehen. Man sah jede Rodung als zivilisatorische Tat an, die nach Möglichkeit gefördert wurde. Der Holzbedarf der einheimischen Bevölkerung, in meist dünnbesiedelten Gebieten, war gering; einerseits bedingt durch die klimatischen Verhältnisse, anderseits aber auch wegen des oft unvorstellbar niederen Lebensniveaus großer Bevölkerungsteile. Allzulange glaubte man daher, die trotz allen Zerstörungen immer noch große Flächen bedeckenden Wälder würden auf absehbare Zeiten hinaus genügen zur Dekkung der bescheidenen Nachfrage, ohne daß irgendwelche Maßnahmen zu ihrer Erhaltung und Bewirtschaftung getroffen werden müßten. Der Wald wurde, wenn nicht als schädlich und fortschrittsfeindlich, so doch zumindest als nutz- und wertlos beurteilt. Eine gewisse Ausnahme machten lediglich einige dicht besiedelte — vor allem asiatische — Tropenländer, in denen, meist unter Kolonialverwaltung, ein Forstdienst aufgebaut wurde, dessen Bestrebungen zur Erhaltung einer ausreichenden Waldfläche und zur vernünftigen Nutzbarmachung der Wälder teilweise durchaus erfolgreich waren.

Aber auch dort, wo das nicht der Fall war, das heißt im gesamten tropischen Amerika und in weiten Gebieten Afrikas und Asiens, läßt sich etwa seit Ende des Zweiten Weltkrieges ein Umschwung feststellen, wobei als hauptsächliche Gründe für die heute sehr viel positivere Beurteilung der Wälder in manchen Tropengebieten zu gelten haben:

1. Die indiskriminierten Waldvernichtungen größten Ausmaßes haben ungeheure, nicht mehr zu übersehende Schäden verursacht. Die Rodungen haben unter anderem ganze Landschaften der unaufhaltsam fortschreitenden Erosion preisgegeben und haben das gesamte Wasserregime weiter Gegenden entscheidend gestört.

Zu der Erkenntnis, daß der tropische Wald wichtigste, durch nichts zu ersetzende Schutzfunktionen im weitesten Sinne des Wortes ausübt, kommt

[1] Siehe *Ott E.:* Voraussetzungen für die Forstwirtschaft in Nepal.

neuerdings hinzu, daß

2. im Zuge der fast überall sehr rasch verlaufenden Bevölkerungszunahme und der allgemeinen Erhöhung des Lebensstandardes die Nachfrage nach Forstprodukten absolut und pro Kopf der Bevölkerung stark gestiegen ist und ständig weiter zunimmt. Der Bedarf muß aus flächenmäßig vielfach bereits stark geschrumpften Wäldern gedeckt werden. Bereits ist da und dort Holzmangel in ursprünglich waldreichen Gebieten eingetreten. Das führt dazu, daß dem Wald in zunehmendem Maße auch Wert beigemessen wird als Erzeuger eines wertvollen und gesuchten Rohstoffes.

Immerhin wäre es falsch, zu glauben, daß mit der grundsätzlichen Erkennung und Anerkennung der Schutz- und Produktionsfunktionen der tropischen Wälder auch schon sämtliche Voraussetzungen zu ihrer Erhaltung und Nutzbarmachung gegeben wären. Noch längst nicht überall besteht der Wille oder die Möglichkeit, das als richtig Erkannte in die Wirklichkeit umzusetzen. Eines der größten Hindernisse, das der Regelung der Waldwirtschaft in den Tropen entgegensteht, ist der Rodungs-Brand-Feldbau, das traditionelle Bodennutzungssystem des tropischen Kleinbauern. Es besteht darin, daß der Bauer ein Stück Urwald (gewöhnlich etwa zwischen 1 bis 3 ha) an einer ihm passenden Stelle fällt, das anfallende Holz verbrennt und auf dem so gewonnenen Land seine Saaten und Pflanzungen anlegt. Schon nach wenigen Ernten (1 bis 5 Jahre) sind die Böden erschöpft, werden aufgegeben, und der Bauer geht an die Rodung der nächsten Parzelle. Die brachgelassene Fläche wird langsamer oder rascher vom Wald zurückerobert, bleibt aber gewöhnlich über sehr lange Zeiträume hinweg praktisch unproduktiv. In Hanglagen, an Bach- und Flußufern usw. kommt es häufig zu keiner Wiederbewaldung mehr. Die Rodung ist Anlaß und Ausgangspunkt zu nicht mehr aufzuhaltender Erosion und Bodenzerstörung. Wo dieses, in der Literatur häufig als «Shifting cultivation» bezeichnete, archaische Wirtschaftssystem herrscht, ist Waldwirtschaft nicht möglich. Auf eine große Ausnahme von dieser Regel wird später zurückzukommen sein. Waldwirtschaft ist ferner dort unmöglich, wo die landwirtschaftliche Bodennutzung im modernen Sinne des Wortes dauernd höhere Erträge verspricht. Solche, heute noch von Wald bedeckte Gebiete gibt es in den Tropen, wenn sie auch flächenmäßig weit weniger ausgedehnt sind, als etwa angenommen wird. Weiter können – wenigstens vorläufig – nicht bewirtschaftet werden diejenigen Waldungen, die marktmäßig ungünstig liegen oder deren standörtlich gegebenes Produktionspotential nicht befriedigt.

Ein weiteres Hindernis, das sich dem Aufbau einer geordneten Waldwirtschaft entgegenstellt, ist der Mangel an forstlichem Personal auf allen Stufen und ganz allgemein das Fehlen forstlicher Erfahrung. Auch die oftmals wenig stabilen politischen Verhältnisse in vielen Ländern zwischen den Wendekreisen erschweren häufig die Bestrebungen zur Einführung der Waldwirtschaft, die notwendigerweise nur langsam aufgebaut werden kann und langfristig planen muß.

Trotz den genannten und anderen negativen Momenten kann kein Zweifel darüber herrschen, daß heute in vielen tropischen Entwicklungsgebieten die wichtigsten wirtschaftlichen, politischen und – wenn ich so sagen darf – auch psychologischen Voraussetzungen zu aufbauender forstlicher Tätigkeit in zunehmendem Ausmaße geschaffen werden. Die in dieser Hinsicht gemachten Fortschritte während der letzten Jahrzehnte sind oft erstaunlich. Unleugbar faßt die Einsicht für die gar nicht zu überschätzende direkte und indirekte volkswirtschaftliche Bedeutung der tropischen Wälder, und damit der bewußte Wille zu ihrer Erhaltung und angemessenen Nutzung in immer weiteren Kreisen Fuß. Man sucht auf den verschiedensten Ebenen nach geeigneten Lösungen für die vielschichtigen Probleme der «Shifting cultivation». Im Gefolge der allgemeinen verkehrstechnischen Aufschließung, die in vielen Ländern sehr beschleunigt vor sich geht, werden laufend neue, ausgedehnte Waldgebiete wirtschaftlich zugänglich; der Aufbau von technisch organisierten Forstdiensten ist fast überall geplant und vielfach bereits im Gange.

Überall dort, wo die allgemeinen Voraussetzungen gegeben sind, stellt sich die Frage nach dem zweckmäßigen Vorgehen zur Eingliederung der Wälder in den volkswirtschaftlichen Prozeß. Die Antwort hängt von einer ganzen Reihe forstpolitischer, einrichtungstechnischer, waldbaulicher, arbeitstechnischer Überlegungen ab, ebenso von den Möglichkeiten der internen Waldaufschließung, den Absatzmärkten, dem Vorhandensein von Arbeitskräften usw. Es ist nicht möglich, auf den ganzen Riesenkomplex «Inbetriebnahme der Tropenwälder» einzugehen. Wir beschränken uns darauf, einige wesentliche Fragen über tropischen Waldbau zu besprechen. Zuerst muß jedoch der Tropenwald, das Objekt der waldbaulichen Tätigkeit, kurz geschildert werden, weil sonst vieles im und am tropischen Waldbau unverständlich bliebe.

II

Die *Wälder zwischen den Wendekreisen* (etwa 1700 Millionen Hektaren, das sind rund 45 Prozent der gesamten Waldfläche der Erde) sind von Natur aus mindestens ebenso vielgestaltig und unterschiedlich wie etwa die europäischen Wälder. Die Erfahrung hat den europäischen Waldbauer gelehrt, daß jeder Bestand etwas Eigenes und Einmaliges ist und als solches erkannt und behandelt werden muß. Gleiches gilt für die Tropen. Wenn wir im folgenden einige wesentliche, vielen Tropenwäldern eigene Merkmale diskutieren und daraus gewisse Schlüsse ziehen, so darf dabei keinesfalls vergessen werden, daß es sich um sehr allgemein gehaltene Angaben handelt, daß vieles weggelassen, anderes stark schematisiert werden mußte. Unter Beachtung dieser Einschränkungen darf als kennzeichnend für «den Tropenwald» gelten:

1. Der enorme Baumartenreichtum auf beschränkter Fläche. In den wichtigsten Waldtypen findet man gewöhnlich 30 bis 60 oder mehr Baumarten über 10 cm BHD pro Hektare.

2. Die floristische Zusammensetzung wechselt lokal sehr stark, so daß der Wald ein buntes Mosaik in sich bereits «mehrfarbiger Steinchen» darstellt.

3. Auch dimensionsmäßig sind die Wälder schon auf kleiner Fläche ganz uneinheitlich. Man spricht daher häufig von der «Über-Plenterstruktur» des Tropenwaldes, besonders der Regenwaldformationen.

4. Der Zuwachs im tropischen Klimaxwald ist sehr gering. Es wird gerade nur das natürlich abgehende Material ersetzt, um die einmal erreichte Gleichgewichtslage zu halten. Offenbar ist der Zeitraum zwischen Wachstumsabschluß und Tod bei vielen Arten außerordentlich lang. Zuwachslose Riesenbäume dominieren während Jahrzehnten, wenn nicht Jahrhunderten alle umstehenden Bestockungsglieder und verurteilen auch sie zu vollkommener oder teilweiser Stagnation. Es ist daher keineswegs verwunderlich, daß in den Klimaxwäldern der Zuwachs meist eher unter als über einem Kubikmeter pro Hektare und Jahr liegt.

Allerdings muß man sich davor hüten, diese derart enttäuschenden Leistungen der möglichen, standortsgegebenen Leistungsfähigkeit gleichzusetzen. In Wirklichkeit liegt das natürliche Produktionspotential häufig weit über der effektiven Holzerzeugung, weil der Naturwald die gebotenen Möglichkeiten nicht ausschöpft. Die oft beinahe unglaublich hohen Erträge aus tropischen Kunstbeständen — die jährliche Zuwachsrate kann bis über 50 Kubikmeter pro Hektare betragen — zeigen das sehr deutlich.

5. Nur ein ganz geringer Bruchteil der natürlichen Baumarten erzeugt heute als marktfähig anerkanntes Holz. Von den über 2000 einheimischen Baumarten Venezuelas können jederzeit und überall verkauft werden, genügende, das heißt große Dimensionen vorausgesetzt, etwa ein halbes Dutzend. Nach dem Holz von weiteren rund 10 bis 30 Arten besteht lokal und eher gelegentlich Nachfrage. Alles andere ist unverkäuflich und somit wertlos.

6. Die durchschnittlichen Stammqualitäten sind unbefriedigend. Das senile Material ist häufig beschädigt, fast alle Bäume sind vom erbarmungslos harten Kampf um Raum, Licht und Leben gezeichnet.

Es ergibt sich somit die enttäuschende Tatsache, daß die natürlichen Tropenwälder, die wohl eindrucksvollste und mächtigste Manifestation pflanzlichen Lebens überhaupt, in den meisten Fällen weder nach Zusammensetzung noch nach Aufbau, noch nach Qualität, noch nach Zuwachs auch nur einigermaßen befriedigende Wirtschaftsobjekte darstellen. Immerhin ist festzuhalten, daß es Ausnahmen von der allgemeinen Regel gibt, das heißt tropische Wälder, deren natürlicher floristischer und struktureller Aufbau bei geeignetem Vorgehen eine wirtschaftlich befriedigende nachhaltige Produktion erwarten läßt. Als Beispiele wären zu nennen tropische Koniferenwälder, gewisse Mangrovenbestände usw.

III

Allgemeines Ziel der waldbaulichen Betriebsführung muß auch in den Tropen die bei geringstem Aufwand dauernd bestmögliche Erfüllung aller berechtigten Ansprüche sein, die die Gemeinschaft oder einzelne an den Wald stellen. Auch unter tropischen Verhältnissen stehen dabei die Erzeugungs- und Schutzaufgaben im Vordergrund. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird der tropische Naturwald zwar alle erdenklichen Protektionsfunktionen voll erfüllen, seine direkte Werterzeugung aber ganz ungenügend sein. Die unbefriedigende wirtschaftliche Leistungsfähigkeit erfordert als erste Maßnahme eine tiefgreifende Umformung zur «Domestizierung» der natürlichen Bestände. Nur ausnahmsweise (Koniferenwälder, Mangrove usw.) wird das waldbauliche Ziel in der Erhaltung und Förderung des Vorhandenen bestehen.

In jedem Fall hat aber am Beginn der forstlichen Inbetriebnahme immer eine sorgfältige waldbauliche Planung zu stehen, in der das spezielle Wirtschaftsziel und der zu seiner Erreichung einzuschlagende Weg definiert werden. Ohne eine solche Grundlage müßte Waldbau fast zwangsläufig in leere Pröbelei und müßiges Spielen ausarten. Trotzdem liegt gerade auf diesem Gebiet in den Tropen noch vieles im argen. Oft sieht man zwar die Notwendigkeit waldbaulicher Maßnahmen ein, jedoch fehlt die klare Zielsetzung und die eindeutige Festlegung des Vorgehens. Vielfach sind die bestehenden tropenwaldbaulichen Verfahren zwar bekannt, aber es herrscht große Unsicherheit über den Anwendungsbereich und den zweckmäßigen Einsatz dieser oder jener Methode. Der nachstehende schematische «Schlüssel» (Schema 1) stellt einen ersten Versuch dar, die grundsätzlichen Möglichkeiten zur «Domestizierung» der wichtigsten Tropenwaldtypen aufzuzeigen und damit die unumgängliche waldbauliche Planung zu erleichtern.

Schema 1

Waldbauliche Möglichkeiten zur Inbetriebnahme tropischer Naturwälder

1 NATURBESTAND NACH AUFBAU UND ZUSAMMENSETZUNG BEFRIEDIGEND

... direkte Inbetriebnahme möglich (zum Beispiel Nadelwald).

2 *Vorwiegend Altholz oder überalterte oder zuwachsarme, nicht mehr reaktionsfähige Bestockung*

... Exploitierung und Naturverjüngung mittels eines geeigneten Verfahrens.

2 *Vorwiegend junge bis mittelalte, zuwachskräftige oder reaktionsfähige Bestände*

... Durchforstung (evtl. mit Arboriziden). Eingriffe i. a. intensiv.

2 *Alters- bzw. dimensionsmäßig sehr heterogene Bestände*

3 Homogenisierung erwünscht

... Entscheid fällen: Verjüngen oder Pflegen (in letzterem Fall Altholz eliminieren: Gift).

3 Homogenisierung nicht erwünscht

... Plentern; evtl. vorerst «Plenterdurchforstung» auf Wirtschaftsbaumarten (zum Beispiel Improvement thinnings).

1 NATURBESTAND NACH AUFBAU UND ZUSAMMENSETZUNG NICHT BEFRIEDIGEND

... muß zur Inbetriebnahme «domestiziert» werden. Technisch immer möglich durch direkte Überführung, oft aber weder wirtschaftlich noch biologisch angezeigt. Daher werden nachstehend die Möglichkeiten der indirekten Überführung angegeben. Grundsätzlich kann aber in jedem Fall auch direkt umgewandelt werden.

2 *Vorwiegend Altholz oder überalterte Bestockung*

... Verjüngung auf wertvolle Arten.

3 Verjüngung wertvoller Arten in ausreichendem Maße ständig latent vorhanden

... Aktivierung der Verjüngung durch Nutzung marktfähiger Altbäume und Eliminierung marktunfähiger (Arborizide).

3 Verjüngung wertvoller Arten nicht latent vorhanden

4 Stellt sich ± automatisch ein als Folge der Exploitierung marktfähiger Bäume (und evtl. teilweiser oder gänzlicher Eliminierung des übrigen Altbestandes)

... Exploitierung aller markttauglichen Elemente. Rasche (lichtfordernde Arten) oder allmähliche Eliminierung (schattenfordernde Arten) des restlichen Altbestandes (zum Beispiel vereinfachtes Tropical Shelterwood).

4 Stellt sich nicht ± automatisch ein, sondern nur nach bestimmten waldbaulichen Eingriffen vorgängig der Exploitation

... Verjüngung durch zweckmäßige Eingriffe sicherstellen; erst nachher exploitieren (zum Beispiel klassisches Tropical Shelterwood).

4 Stellt sich überhaupt nicht ein, auch nicht nach dahin zielenden, speziellen waldbaulichen Eingriffen

5 es stellt sich im Gegenteil eine unerwünschte Sekundärvegetation ein

6 es handelt sich dabei um eine kurzfristige Sukzessionsphase, die abgelöst wird durch Aufwuchs von Wertbaumarten

... Exploitierung und Eliminierung des Altholzes. Erste Pflegeeingriffe im Neubestand, wenn Wertbaumarten beginnen, sich durchzusetzen.

6 es handelt sich um eine längere Phase oder um eine Art Dauergesellschaft

... erwünschte Arten künstlich einbringen vor Aufkommen oder nach künstlicher Eliminierung der Sekundärvegetation (normalerweise: direkte Umwandlung).

2 *Vorwiegend junge bis mittelalte Bestände*

3 Es sind etwa 100 Stück reaktionsfähiger Wertbaumarten/Hektare in ± regelmäßiger Verteilung vorhanden

... intensive Begünstigung aller Wertbäume und Eliminierung der evtl. vorhandenen Altbäume (zum Beispiel Improvement fellings).

3 Wertbaumartenzahl geringer oder nicht genügend reaktionsfähiges oder zu ungleichmäßig verteiltes Material

... künstliche Anreicherung nach Aushieb allen verwertbaren Materials und Eliminierung übriger Altbäume (zum Beispiel Streifenpflanzung).

2 *Alters- bzw. dimensionsmäßig sehr heterogen:*

... Entscheid fällen; entweder auffassen als Altbestand oder jungen bis mittelalten Bestand. Vorgehen, je nach gefälltem Entscheid, wie oben angegeben.

Auf die Verfahren zur waldbaulichen Inbetriebnahme und Behandlung von aufbau- und zusammensetzungsmäßig befriedigenden Naturwäldern soll hier nicht eingetreten werden. Sie unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den bei uns üblichen Methoden.

Die meisten tropischen Waldbauverfahren sind auf die Bestandesumwandlung ausgerichtet, wobei das Ziel besteht in der möglichst weitgehenden Homogenisierung der Bestockung durch wesentliche Vereinfachung der Baumartenzusammensetzung. Der Anteil wertvoller Arten soll auf Kosten wertloser möglichst gesteigert werden. Zugleich soll die Zukunftsbestockung auch dimensionsmäßig einheitlicher sein. Die umgewandelten Bestände müssen ferner befähigt sein zur vollen Ausnützung des standörtlichen Produktionspotentials.

Bei den in und für die Tropen entwickelten Verfahren zur Überführung von Naturwäldern in Wirtschaftsbestände lassen sich die bekannten zwei Gruppen der indirekten und der direkten Umwandlung unterscheiden. Die indirekten Methoden sind mehr oder weniger langfristig, oft nur beschränkt wirksam (zur Umwandlung steht lediglich das bereits in der Ursprungsbestockung Vorhandene zur Verfügung), jedoch sind sie bio-ökologisch weniger riskant. Bei den direkten Überführungen wird das Umwandlungsziel rascher (kurzfristiger, vollständiger Abtrieb des vorhandenen Waldes und unmittelbar anschließende Pflanzung) und vollständiger (Möglichkeit nach mehr oder weniger freier Wahl, eine oder einige wenige hochwertige Arten anzubauen) erreicht. Dafür sind die Kosten hoch, und die direkte Umwandlung führt fast zwangsläufig zur Anlage von Monokulturen mit all den bekannten Vor- und Nachteilen.

Unter den indirekten tropischen Überführungsmethoden sind von größter praktischer Bedeutung:

1. die gezielte Naturverjüngung;
2. die Anreicherung der Bestände durch Begünstigung brauchbaren Materials;
3. die Anreicherung der Bestände durch Pflanzung.

1. Das bekannteste Verfahren gezielter Naturverjüngung ist das sogenannte «Tropical Shelterwood»-System, das als eine Art Schirmschlagbetrieb aufgefaßt werden kann. In seiner klassischen Form — soweit man im jungen tropischen Waldbau von klassisch überhaupt sprechen kann — wurde es von englischen Forstleuten in Asien und Afrika entwickelt. Der umzuwandelnde Waldkomplex wird in Einheiten oder Abteilungen von rund 250 ha unterteilt. Sämtliche Eingriffe und auch die Verjüngung finden gleichzeitig auf der Gesamtfläche einer Abteilung statt. Im ersten Jahr werden alle Lianen gekappt, die Sträucher, unerwünschte Baumarten bis zum schwachen Stangenholz und alle verdämmenden Krautpflanzen ausgehauen. Im zweiten Jahr beschränkt sich der Aushieb auf übersehene oder bereits wieder nachwachsende Schlinger. Als nächstes wird im dritten Jahr ein Stichprobeninventar der Verjüngung auf einem Zehntel der Abteilungsfläche durchgeführt. Man zählt nur Jungpflanzen der 15 bis 20 wertvollsten Arten, und auch diese nur soweit, als sie voneinander genügenden Abstand haben. Finden sich 100 oder mehr derartige Pflanzen pro Hektare vor, wird die Verjüngung als gelungen betrachtet. Wenn nicht, eliminiert man während der nächsten zwei Jahre die unterste Kronenschicht und kontrolliert anschließend aufs neue. Wenn die Verjüngung immer noch zu spärlich ist, geht die systematische Auflichtung von unten nach oben weiter. Sobald die Minimalzahl von 100 wertvollen Pflanzen pro Hektare erreicht ist, setzt eine intensive Jungwuchspflege ein (vor allem Mischungsregulierung und Begünstigung wertvoller Arten). In den unteren Bestandesschichten wird alles breitkronige, verdämmende Material ausgemerzt, soweit das nicht bereits früher geschah. Die markttauglichen Altbäume werden erst nach Sicherstellung der Verjüngung, frühestens jedoch im sechsten Jahr nach den ersten Eingriffen, exploitiert. Fällungs- und Rückschäden usw. an der Verjüngung werden sofort ausgebessert. Die noch übrigbleibende, ursprüngliche Bestockung merzt man, je nach den Bedürfnissen des Jungwuchses, langsamer oder rascher aus. Meist ist die endgültige Räumung ziemlich kurzfristig. Der neue Bestand wird gepflegt, gesäubert und später durchforstet. Er ist mehr oder weniger gleichaltrig und, wenn auch noch stark gemischt, doch floristisch viel einheitlicher als der ursprüngliche.

Beim «Tropical Shelterwood» fällt die Sorgfalt auf, mit der das Ankommen der Verjüngung kontrolliert wird. Zwar wirkt beinahe jede Auflockerung des Bestandesgefüges verjüngungsfördernd. Ob und wieweit sich jedoch bei den vielfältigen Möglichkeiten die wenigen erwünschten Arten ein-

gestellt haben, läßt sich nur durch genaue Beobachtungen ermitteln. Ein zweites Problem besteht darin, daß bei konzentrierter und rascher Auflichtung oft eine höchst unerwünschte Sekundärvegetation von Schlingern, Bambussen, Gräsern, Sträuchern und Unhölzern aufkommt, die die Verjüngung der Wertbaumarten verunmöglicht. Deshalb schreitet man gewöhnlich erst an die Exploitation und endgültige Räumung, nachdem die Verjüngung der gewünschten Arten festen Fuß gefaßt hat. Immerhin fehlt es nicht an Versuchen, dieses zwar recht sichere, aber doch einigermaßen komplizierte und teure System zu vereinfachen und zu verbilligen. Teilweise ist das bereits gelungen, besonders dort, wo erfahrungsgemäß entweder eine genügende, wertvolle Verjüngung im Naturwald bereits latent vorhanden ist oder sich als Folge der Exploitation und Auflockerung mit Sicherheit einstellt und dort, wo keinerlei Gefahr besteht, daß eine verdämmende, sekundäre Boden- und Strauchvegetation aufkommt oder eine solche Vegetation sich zwar bildet, jedoch nur von kurzer Dauer ist und innert nützlicher Frist von wertvollem Jungwuchs abgelöst wird. Als Beispiel können dienen viele *Dipterocarpaceen*-Wälder in Asien und die Regenwälder auf der im Karibischen Meer gelegenen Insel Trinidad. Das unter derart günstigen Verhältnissen angewandte, vereinfachte «Tropical Shelterwood» beschränkt sich auf den Aushieb allen marktfähigen Materials, nachfolgend rasche Räumung der restlichen Bestockung und intensive Pflege der Verjüngung.

2. Die Umwandlung durch Begünstigung. Die bestbekannte und meistgebrauchte Technik dürften die sogenannten «Improvement fellings» sein, die ursprünglich in Indien entwickelt wurden. Es handelt sich um eine Art Verbesserungshiebe oder nachholende Säuberungen, wie sie bei uns etwa in ungesäuberten Stangenhölzern zur Anwendung kommen. In den Tropen werden sie eingesetzt zur Überführung jüngerer Bestände, meist handelt es sich um jungen Sekundärwald, die rund 80 bis 100 Bäume wertvoller Arten in genügend gleichmäßiger Verteilung enthalten. Diese Bäume werden laufend systematisch begünstigt. Zugleich eliminiert man schlechtgeformte, kranke oder sonstwie störende Elemente. Die Möglichkeiten einer wirksamen Umformung sind natürlich beschränkt, weil auf der vorhandenen Bestockung aufgebaut werden muß. Immerhin darf man erwarten, daß die Wertbäume im umgeformten Bestand nach Masse und Zuwachs stark überwiegen werden. Ohne begünstigende Eingriffe könnten sich voraussichtlich nur die allerwenigsten wirklich durchsetzen und Befriedigendes leisten. Die Überführung durch Begünstigung hat den Vorteil, daß nicht von Grund auf neu begonnen werden muß. Ein gewisses produzierendes Kapital ist bereits von Anfang an vorhanden. Beim «Tropical Shelterwood» muß es erst geschaffen werden, desgleichen beim dritten indirekten Umwandlungsverfahren.

3. Die Überführung durch künstliche Anreicherung. Zur Anwendung kommen gewöhnlich die, speziell von französischen Tropenförstern in Afrika ausgearbeiteten Streifenpflanzungen. Geeignet sind wiederum in

erster Linie junge Sekundärbestände, die jedoch keine oder zu wenig Wertbaumarten enthalten. Man geht so vor, daß in Abständen von 15 bis 25 m parallele Schneisen durch den Wald gelegt und auf einer Breite von 1 bis 2 m vollständig gesäubert werden. Bis zu einer Distanz von 5 m beidseits der Schneisenachse haut man alle Schlinggewächse, Strauchwerk, Unterholz und Unterschichtsbäume aus. Auf der Achse werden gewöhnlich in Abständen von 10 m sogenannte «Stumps», das sind stark zurückgeschnittene, ursprünglich 1,5 bis 2 m hohe Heister, eingebracht. Pro Hektare werden durchschnittlich etwa 100 bis 150 «Stumps» gepflanzt. Sie werden in üblicher Weise gepflegt und begünstigt, wobei die Zwischenstreifen autochthoner Vegetation immer mehr zusammenschmelzen. Der Endbestand setzt sich praktisch nurmehr aus den einstigen Pflanzungen zusammen. Die Streifenpflanzung ist in der Anlage verhältnismäßig billig, die Artenwahl ist innerhalb der standörtlich gezogenen Grenzen frei. Zudem genießen die Pflanzen die Vorteile des forstlichen Binnenklimas. Allerdings wirft man der Methode vor, daß die Pflegekosten, besonders anfänglich, hoch und daß für viele Arten die kleinstandörtlichen Bedingungen, vor allem die Lichtbedingungen in den Schneisen, wenig günstig seien. Immerhin beweisen Tausende von Hektaren erfolgreicher Streifenpflanzungen in Gabun, an der Elfenbeinküste, im Kongo und anderswo, daß das System durchaus brauchbar ist.

Bei allen drei indirekten Verfahren fällt auf, wie geringe Pflanzenzahlen (rund 100 Stück pro Hektare) man als genügend erachtet zur Erreichung des Umwandlungszieles. Auch wenn sie auf den ersten Blick als zu gering erscheinen, so können sie unter tropischen Bedingungen doch ausreichend sein. So haben neuere Untersuchungen und auch praktische Erfahrungen in Queensland, Malaya und Uganda gezeigt[2], daß zumindest im tropischen Regenwald das Wachstum stagniert, sobald die Stammkreisflächen rund 18 bis 25 m^2 pro Hektare übersteigen. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, daß nur Bäume mit voll entwickelten Kronen vollen Zuwachs zu leisten vermögen. Bei allen Verfahren sind die Umwandlungsbestände anfänglich gemischt, so daß sie neben der kleinen Zahl von Zukunftsbäumen viel untaugliches Material enthalten. Durch systematische, intensive Begünstigung der wenigen Anwärter sollte es durchaus möglich sein, eine Endbestockung zu formen, die vorwiegend oder nur noch aus Gutem besteht. Selbstverständlich begünstigen auch die kurzen Umtriebszeiten im tropischen Wirtschaftswald die Arbeit mit zum vorneherein geringen Pflanzenzahlen.

Ein sehr schwerwiegendes Problem, das sich bei allen tropischen Umwandlungen stellt, liegt darin, daß das zwangsläufig anfallende Holz nicht oder nur zum geringsten Teil verkäuflich ist. Dadurch, daß den bedeutenden Ausgaben für die zu fällenden Bäume keine nennenswerten Einnahmen gegenüberstehen, wurden die Überführungskosten sehr oft untragbar hoch,

[2] Siehe speziell *Dawkins H. C.:* The volume increment of natural tropical high-forest and limitations on its improvement. Emp. For. Rev. 38, 1959.

auch in Gebieten, wo an sich alle Voraussetzungen zur Inbetriebnahme der Wälder gegeben waren. Aus wirtschaftlichen Gründen mußte auf ihre Nutzbarmachung verzichtet werden. Eher versuchte man, den Holzbedarf aus speziell zu diesem Zwecke angelegten Aufforstungen zu decken. Die Aufwendungen waren zwar auch hoch, immerhin entfielen die Kosten für die Fällung wertlosen Materials und die damit verbundenen Probleme wie Schäden am verbleibenden Bestand oder der Verjüngung, Schlagräumung usw.

Heute darf diese gar nicht zu überschätzende Schwierigkeit weitgehend als überwunden gelten. Die Einführung der modernen Baumgifte im tropischen Waldbau brachte die Lösung. Zuerst arbeitete man vorzugsweise mit Arsenpräparaten, die allerdings auch auf Menschen und Tiere außerordentlich giftig wirken und zudem nicht alle Baumarten sicher abtöten. Gegenwärtig werden immer mehr Arborizide auf Hormonbasis verwendet, wie zum Beispiel 2-4-5 T und 2-4 D, die diese Nachteile nicht mehr aufweisen. Das Vergiften ist derart viel billiger, einfacher und rascher, daß sich der Überführung von ausgedehnten Naturwaldgebieten in Wirtschaftswälder neue, bisher ungeahnte Möglichkeiten eröffnen.

Das Problem der hohen Kosten stellt sich natürlich auch bei den direkten Umwandlungsverfahren, sogar wenn möglich noch in verschärftem Maße. Die, durch einen Pflanzbestand zu ersetzende, ursprüngliche Bestokkung besteht ganz oder doch vorwiegend aus marktuntauglichen Arten. Die eventuellen Holzerlöse vermögen daher weder die Fällungs- noch die Räumungskosten zu decken. Das durchgehende Vergiften ganzer Waldkomplexe ist aus verschiedenen Gründen wenig ratsam und wird meines Wissens auch nirgends praktiziert. Dagegen können bei großflächigen Umwandlungen Maschinen eingesetzt werden. Durch gut organisierte Mechanisierung lassen sich die Kosten wesentlich senken. Trotzdem ist das bisher weitaus wirtschaftlichste Verfahren der direkten Umwandlung in den Tropen das «Taungya»-System geblieben, das seit beinahe 100 Jahren existiert und ursprünglich aus Asien stammt. Mittels «Taungya» wird in sehr geschickter Weise die bereits erwähnte «Shifting cultivation» in die Umwandlung eingespannt.

Das geschieht auf folgende Weise: Der Forstdienst parzelliert den zur Umwandlung vorgesehenen Waldkomplex nach Exploitierung allen markttauglichen Holzes. Die Parzellengröße entspricht der für den Lebensunterhalt einer bäuerlichen Familie benötigten Fläche (etwa 1 bis 3 ha). Die Parzellen werden an Interessenten «verpachtet» unter der Bedingung, daß sie sie umgehend roden, räumen und kultivieren. Zwischen seinen landwirtschaftlichen Kulturen muß der Bauer eine bestimmte Anzahl Waldbäumchen einbringen und zusammen mit seinen Anbauten pflegen. Nach kurzer Zeit gehen die Ernten als Folge der Bodenerschöpfung und der wachsenden Konkurrenz des Jungwaldes zurück. Der Bauer läßt in gewohnter Weise die

Parzelle auf und siedelt zur nächsten um, wo der Prozeß neu beginnt. Zurück bleibt ein wertvoller, meist reiner Jungbestand, der vom Forstdienst zur weiteren Pflege übernommen wird. «Taungya» schaltet die kostspieligsten Umwandlungsphasen – Fällung und Schlagräumung und zum Teil auch die Neupflanzung – aus. Auch der Bauer wird nicht benachteiligt, denn roden und räumen müßte er auf alle Fälle, die forstliche, also zusätzliche Arbeit ist nicht groß, zudem wird er dafür häufig entschädigt.

Trotzdem läßt sich «Taungya» nur dort anwenden, wo Bevölkerungsdruck herrscht und das verfügbare Waldland beschränkt ist. Sonst unterstellen sich diese halbnomadischen Bauern keiner wie immer gearteten Kontrolle und Disziplin. Ferner ist nicht zu leugnen, daß «Taungya» zur Anlage großflächiger Reinkulturen verführt. Der schwerste Vorwurf, der gegen dieses Verfahren in vielen Entwicklungsländern erhoben wird, ist jedoch der, daß es gerade wegen seiner augenfälligen Vorteile wesentlich dazu beitrage, ein jedem sozialen Fortschritt hohnsprechendes System zu erhalten. Tatsächlich ist die «Shifting cultivation» eines der Krebsübel der Tropen, so daß der Vorwurf an sich berechtigt ist. Nur fehlen heute noch vielfach die praktischen Möglichkeiten zur Umstellung der landwirtschaftlichen Methoden, und unter solchen Umständen ist der in die Umwandlung eingespannte und daher kontrollierte Bauer jedenfalls ein kleineres Übel als sein nur nach eigener Lust und Laune rodender und brennender Kollege.

Verschiedentlich wurde bereits die Frage der forstlichen Monokulturen unter tropischen Bedingungen angeschnitten. Sie soll nun etwas eingehender beleuchtet werden. Tatsächlich gewinnt die Reinbestandeswirtschaft bzw. die *Holzzuchtplantage* in den Tropen überall zunehmend an Bedeutung. Die Hauptgründe sind:

1. Die «Domestizierung» der Naturwälder ist kompliziert, langwierig und häufig viel zu kostspielig (zumindest war sie das vor der Einführung der Arborizide). Diese und andere Schwierigkeiten lassen sich offenbar umgehen, wenn man auf die Inbetriebnahme der natürlichen Wälder von vornherein verzichtet und alle Mittel und Kräfte darauf konzentriert, das benötigte Holz in Plantagen zu erzeugen, sei es durch Aufforstung, sei es im «Taungya»-Verfahren.

2. Die direkte Umwandlung, besonders mittels «Taungya», das ja ein verhältnismäßig altes Verfahren ist und bis vor kurzem oft das einzig anwendbare war, führt fast automatisch zur Schaffung von Reinbeständen, so daß auch die «Domestizierung» der Naturwälder, wenn sie überhaupt in Angriff genommen wurde, meist in Plantagenbetriebe ausmündete.

3. In den dichtbesiedelten Gebieten mit dem höchsten Holzbedarf gibt es oft bereits keine ursprünglichen Wälder mehr in nennenswertem Ausmaß. Sie müssen künstlich neu geschaffen werden. Es ist zu verstehen, daß man bei den Aufforstungen nur eine oder einige wenige hochproduktive Arten anbaut.

4. Den Tropen fehlen noch weitgehend eigene Erfahrungen über die großen Risiken jeder forstlichen Monokultur, während gigantische Holzzuchtplantagen in vielen tropischen Randgebieten eindrücklich auf die wirklichen oder vermeintlichen Vorteile dieses Erzeugungsverfahrens hinweisen. Ich nenne nur Chile mit 300 000 ha hochproduktiver Kunstbestände (vorwiegend *Pinus radiata*), die riesigen südbrasilianischen *Eucalyptus*forste, Neuseeland, das ebenfalls auf rund 300 000 ha wiederum vorwiegend *Pinus radiata* in Monokulturen angebaut hat, die Südafrikanische Union, die ihren Holzbedarf heute zu über 99 Prozent aus Exotenanbauten auf beinahe 800 000 ha deckt.

5. In den Tropen (und Subtropen) sind die allgemeinen Vorbedingungen zu erfolgreicher Plantagenwirtschaft günstiger als in den gemäßigten und kühlen Klimagebieten. So sind zum Beispiel in vielen Tropenländern ausgedehnte, meist ehemals bewaldete, heute nicht oder nur ganz extensiv genutzte Flächen für die Holzerzeugung im Plantagenbetrieb greifbar. Zwischen den Wendekreisen liegen oft die nicht oder nur schwer beeinflußbaren Standortskomponenten optimumnahe (Wärme, Wasser), während die weniger günstigen edaphischen Faktoren verhältnismäßig leicht verbessert werden können (Bodenbearbeitung, Düngung usw.). Mit andern Worten: In den Tropen sind die Voraussetzungen zur gezielten Verbesserung der natürlichen Produktionskapazität eines gegebenen Standortes günstiger als in den meisten anderen Gebieten. Ferner gibt es unter den Zehntausenden von tropischen Baumarten eine Anzahl, die sich für den Plantagenbetrieb hervorragend eignen. Sie zeichnen sich aus durch Robustheit, sind wenig anfällig gegen Schäden aller Art, verfügen über eine große ökologische Spannweite, sie erzeugen gutes, oft sehr vielseitig verwendbares Holz. Viele Arten lassen sich leicht vegetativ vermehren, was die Pflanzenbeschaffung aber auch die Vermehrung und Nachzucht genetisch besonders wertvoller Individuen wesentlich erleichtert. Der wohl größte Vorteil liegt jedoch in ihrem sehr raschen, häufig beinahe explosiven Wachstum. Die kurzen Umtriebszeiten — sie können unter 10 Jahren liegen — gestatten kurzfristig gewinnbringende Kapitalanlagen, vermindern die jedem Reinbestand innewohnenden bio-ökologischen Risiken und erlauben eine einigermaßen zuverlässige Produktionsplanung. Bis zu einem gewissen Grade ermöglichen sie sogar eine Art forstlichen Fruchtwechsels.

Die angeführten Punkte dürften genügen, um zu zeigen, daß und warum in den Tropen der Holzerzeugung im Plantagenbetrieb wesentlich größere Bedeutung beizumessen ist als etwa in Europa. Grundsätzlich gelten aber für die tropische Holzzuchtplantage die gleichen Prinzipien wie für die außertropische. Auch in der Tropenplantage müssen die Böden bearbeitet und gedüngt, muß ständig aktive Schädlingsbekämpfung usw. durchgeführt werden, damit das notwendige hohe Produktionsniveau dauernd gehalten werden kann. Je naturfremder die Plantage zusammengesetzt und aufgebaut ist,

um so intensiver müssen die Maßnahmen zu ihrer Sicherung und zur Erhaltung der dauernden Produktionsfähigkeit sein.

Im allgemeinen ist daher die Technik der Anlage und Pflege tropischer Holzzuchtplantagen von den in anderen Regionen üblichen Methoden kaum verschieden, wie das bei der universellen Gleichartigkeit dieses Systems eigentlich zu erwarten war. Es erübrigt sich daher, auf Einzelheiten einzugehen.

IV

Wenn wir abschließend versuchen, *die wichtigsten, für den Waldbau in tropischen Entwicklungsländern bestimmenden und charakteristischen Tatsachen* zusammenzufassen, so ergibt sich etwa:

1. Der Tropen-Waldbauer sieht sich zwei großen Aufgaben- und Problemkomplexen gegenübergestellt. Es sind dies:
   a) die dauernde Nutzbarmachung der Naturwälder;
   b) die Großflächenaufforstung zu Schutz- und Produktionszwecken. Aufforstungen, die der Holzerzeugung dienen sollen, werden großenteils als Plantagen angelegt und bewirtschaftet.
2. Hinsichtlich der Nutzbarmachung der Naturwälder sind zu unterscheiden:
   a) Wälder, denen die wirtschaftlichen Voraussetzungen zur Inbetriebnahme fehlen;
   b) Wälder, die allgemein wirtschaftlich gesehen reif sind zur Eingliederung in den volkswirtschaftlichen Prozeß. Nur in solchen Wäldern

---

Abb. 1:

Der tropische Naturwald vermag den wirtschaftlichen Ansprüchen meist gar nicht oder nur sehr unvollkommen zu genügen. Im Bild Galeriewaldtyp aus den venezolanischen Llanos.

Abb. 2:

Damit die Wälder wirtschaftlich produktionsfähig werden, müssen sie vorerst «domestiziert» werden. Umwandlung eines Regen-Urwaldes in Britisch Honduras (Stann Creek). Der ursprüngliche Bestand wird kahlgeschlagen und das unverkäufliche Material an Ort und Stelle verbrannt. Auf der Brandfläche stellt sich eine reiche Verjüngung von «Balso» *(Ochroma lagopus)* ein, die einen reinen, außerordentlich raschwüchsigen (im Bild vierjährigen) Sekundärbestand bildet.

Abb. 3:

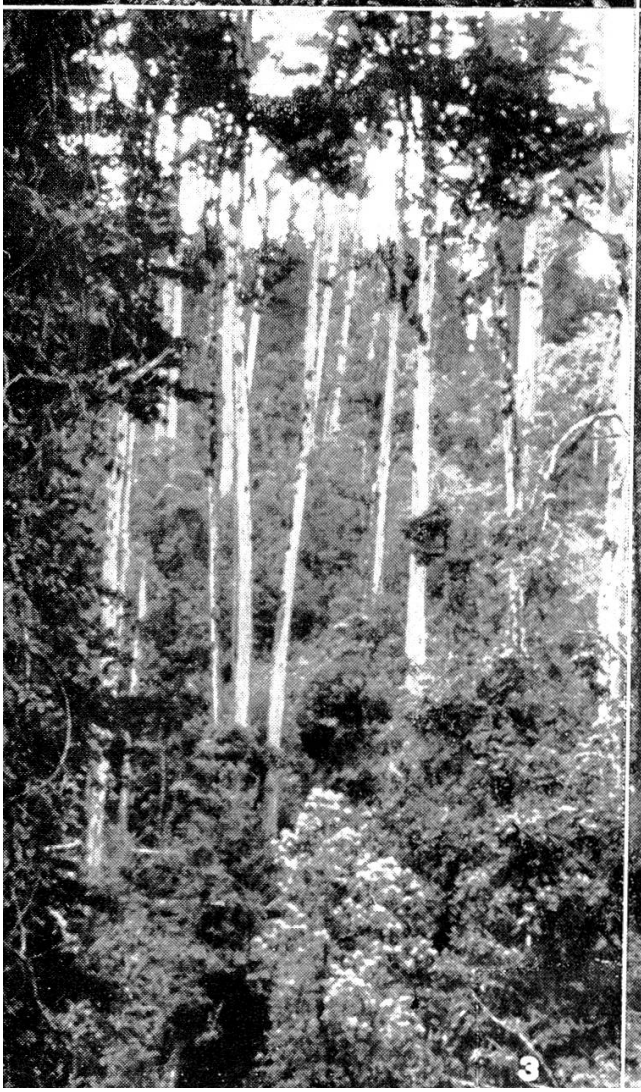
Als Ausnahme von der allgemeinen Regel dürfen gelten u. a. gewisse tropische Koniferenwälder, deren natürliche Zusammensetzung wirtschaftlich befriedigende Leistungen ermöglicht. Aufnahme aus einem *Cupressus lusitanica*-Urwald in Guatemala (Santa Helena-Tecpán).

Abb. 4:

40—50jähriger *Cupressus lusitanica*-Zweitwuchs, hervorgegangen aus Direktsaat nach Abtrieb des Primärwaldes (Guatemala, Santa Helena-Tecpán). In derart günstigen Fällen kann die Eingliederung der Wälder in den volkswirtschaftlichen Prozeß erfolgen ohne vorgängige weitgehende Umformung.

1

2


3

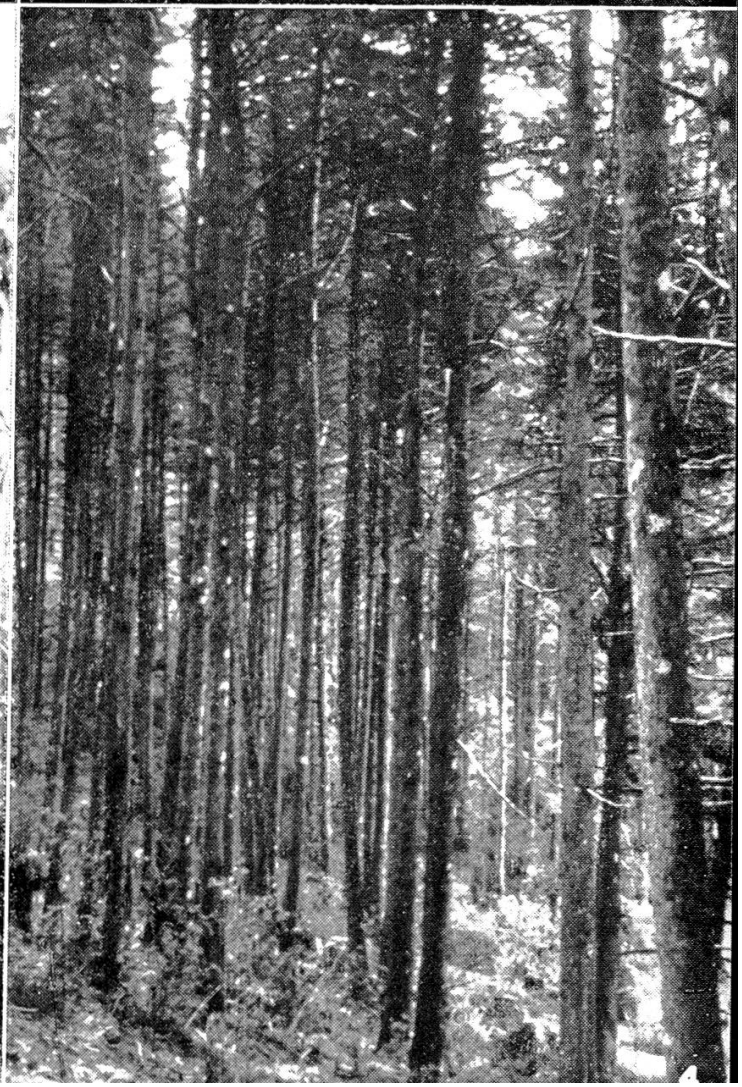

4

Abb. 5:
Eine andere Form der «Domestizierung» ist die Streifenpflanzung. Achtjährige *Swietenia macrophylla* (echtes Mahagoni) in einem solchen Streifen (Yúcatan-México).

ist waldbaulicher Einsatz möglich. Er muß zielgerichtet, das heißt eingebaut sein in den Rahmen einer klaren Planung, in der das anzustrebende Ziel und das zu seiner Erreichung zweckmäßige Vorgehen eindeutig festgelegt sind.

3. Bei den wirtschaftlich reifen Wäldern sind zu unterscheiden:
   a) Wälder, deren natürlicher floristischer und struktureller Aufbau eine wirtschaftlich befriedigende Produktion erlaubt;
   b) Wälder, deren floristischer und/oder struktureller Aufbau eine wirtschaftlich befriedigende Produktion verunmöglicht. Ihre dauernde und bestmögliche Nutzbarmachung ist nur über eine tiefreichende Umformung erreichbar. Sie stellen den Normalfall dar.

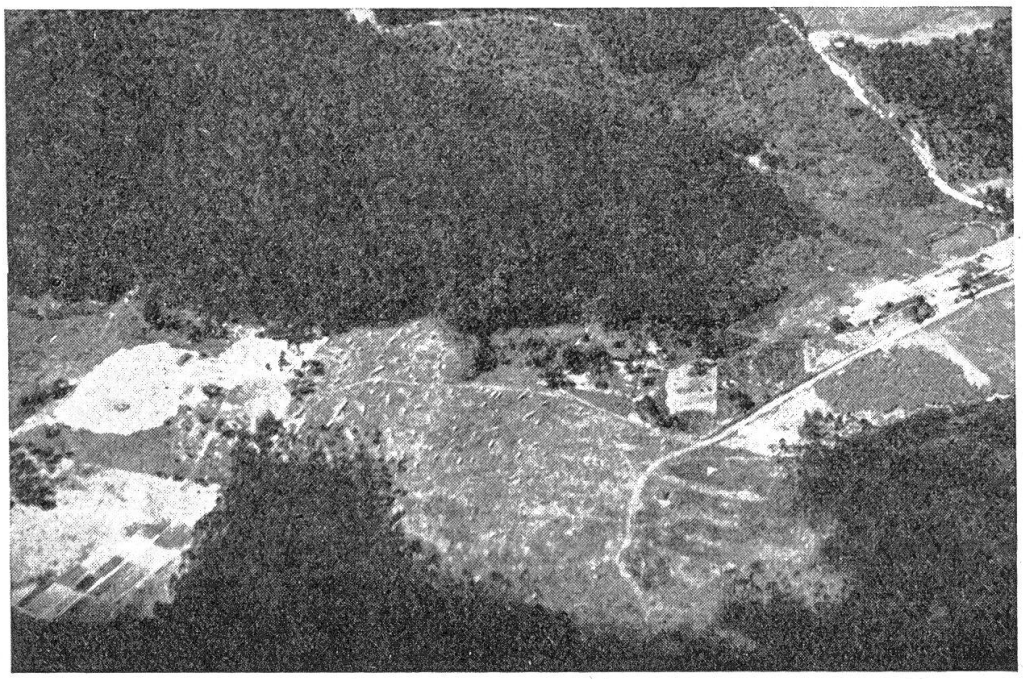


Abb. 6:
Im Kahlschlagbetrieb bewirtschaftete *Eucalyptus*-Plantage in Südbrasilien.
Sämtliche Aufnahmen: *H. Lamprecht*

4. Allgemeines Ziel derartiger Umwandlungen ist:
   a) Homogenisierung der Bestockung bezüglich Baumarten und Aufbau nach Stärkeklassen;
   b) bessere, das heißt möglichst vollständige und nachhaltige Ausschöpfung des standörtlich gegebenen Produktionspotentials.
5. Ähnlich wie bei uns, lassen sich die tropischen Überführungs- und Umwandlungsverfahren in zwei Gruppen unterteilen:
   a) die indirekten Überführungen durch gezielte Naturverjüngung, Begünstigung oder künstliche Anreicherung;
   b) die direkten Umwandlungen, die bisher vorwiegend mittels «Taungya» durchgeführt wurden, dort wo dieses System anwendbar war.
6. In der Praxis werden die tropischen Umwandlungen dadurch erschwert, daß das anfallende Holz größtenteils unverwertbar ist. Eine zumindest teilweise Lösung dieses Problems brachte die systematische Anwendung von Baumgiften bei den indirekten, großzügiger Maschineneinsatz oder Anwendung von «Taungya» bei den direkten Umwandlungen.
7. Große und rasch zunehmende Bedeutung kommt in vielen Tropenländern der Holzerzeugung in künstlichen Reinbeständen oder Holzzuchtplantagen zu. Plantagenbetriebe können entstehen aus direkten Umwandlungen oder Aufforstungen. Die zu ihrer Bewirtschaftung angewandten Methoden unterscheiden sich im Prinzip nicht von den anderswo üblichen Verfahren.

Résumé

La sylviculture dans les pays tropicaux en voie de développement

Les caractéristiques principales de la sylviculture des pays tropicaux en voie de développement sont les suivantes:

1. Le sylviculteur dans les pays tropicaux est placé devant les deux groupes de problèmes suivants:
   a) Assurer l'exploitation permanente des forêts naturelles.
   b) Reboiser de grandes surfaces en vue de réaliser les fonctions de production et de protection. Les reboisements qui servent à la production sont faits en général sous la forme de plantations, et sont traités comme tels.
2. Parmi les forêts naturelles que l'on veut rendre exploitable il faut distinguer entre:
   a) Les forêts pour lesquelles il manque encore les conditions économiques nécessaires à la mise en exploitation.
   b) Celles qui sont aptes à être introduites dans le circuit économique. L'application de la sylviculture ne se conçoit que dans ces forêts, mais elle doit être incorporée dans une planification qui tient compte des buts qu'on assigne à ces forêts, et des moyens rationnels d'arriver à ces buts.
3. Parmi les forêts qui sont aptes à entrer dans le circuit économique, on distingue:
   a) Les forêts dont la structure et la composition floristique naturelle permet une production économique suffisante.
   b) Celles pour lesquelles une ou plusieurs de ces conditions ne permettent pas une production économique suffisante. La mise en exploitation permanente la meilleure possible de ces forêts ne peut se faire que si on effectue une transformation complète. Il s'agit ici des cas les plus fréquemment rencontrés.
4. Les buts généraux de telles transformations sont:
   a) Rendre la composition des essences et la répartition des classes de grosseur plus homogène.
   b) Utiliser au maximum et de façon soutenue le potentiel de production de la station.
5. Pour les forêts tropicales, on fait la différence, comme chez nous entre la transformation et la conversion.
   a) La conversion (indirecte) se fait au moyen du rajeunissement naturel, par une amélioration ou par un enrichissement naturel de la composition.
   b) La transformation (directe) se fait habituellement au moyen du «Taungya», là où ce système est applicable.
6. En forêt tropicale la transformation présente certaines difficultés parce que le peuplement existant est inutilisable. Une des solutions du problème est l'application systématique des poisons chimiques pour la conversion, et l'introduction de machines ou du Taungya pour la transformation.
7. L'installation sur de grandes surfaces de peuplements purs ou de plantations, pour la production de bois, prend de plus en plus d'importance en forêt tropicale. Les plantations peuvent s'effectuer sur les surfaces à transformer ou à reboiser. Les méthodes applicables à cet égard ne se différencient en principe pas des méthodes habituelles utilisées ailleurs. *Traduction: J.-Ph. Schütz*