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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 129 (1978)

Heft: 2

Artikel: Waldpflege in den Tropen - ein Weg zwischen Möglichkeiten und Notwendigkeiten

Autor: Lamprecht, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764342

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: 08.07.2025

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

Waldpflege in den Tropen — ein Weg zwischen Möglichkeiten und Notwendigkeiten[1]

Von *H. Lamprecht* Oxf.: 24 : (213)

(Aus dem Institut für Waldbau, Lehrstuhl für Naturwaldforschung sowie Waldbau der Tropen und Subtropen der Universität Göttingen.)

Um Missverständnisse zu vermeiden, ist das in der Überschrift angesprochene Bild unbedingt dahingehend zu ergänzen, dass zu Beginn des Weges zwischen Möglichkeiten und Notwendigkeiten die Einsicht stehen muss, dass auch die Wälder der niederen Breiten der waldbaulichen Pflege bedürfen, um ihren Funktionen gerecht werden zu können.

Wenn nach Leibundgut unter Waldpflege «alle auslesenden und pflegerischen Eingriffe in den Wald, die das Ziel verfolgen, sowohl den Lebensablauf der Einzelbäume wie denjenigen ganzer Bestände derart zu lenken, dass das Wirtschaftsziel so gut als möglich erreicht wird», verstanden werden *(Leibundgut* 1966), dann genügt allerdings bereits ein kurzer Blick in die tropenforstliche Praxis zur Feststellung, dass derartige Pflegebetriebe in diesem Raum, wenn überhaupt, höchstens lokal und ansatzweise zu finden sind. Gleiches gilt für die Pflege des Bodens und des Waldinnenklimas sowie die Schaffung und Erhaltung gesunder Lebensbeziehungen zwischen den Waldlebewesen aller Art, das heisst Massnahmen, die von Leibundgut ausdrücklich in die Waldpflege miteinbezogen werden.

Es liessen sich viele Gründe aufführen, welche das Fehlen von Pflegemassnahmen im Tropenwald zu erklären vermögen. Sie sind bereits des öfteren genannt worden (zum Beispiel *Lamprecht* 1976), so dass ich mich hier auf die zwei wichtigsten beschränken kann:

1. Nur ein Bruchteil der Wälder zwischen den Wendekreisen wird forstlich irgendwie bewirtschaftet. In Afrika und Lateinamerika sind es nach *King* (zitiert nach AFZ/WK 1977) nicht über 14 Prozent. In den südostasiatischen Dipterocarpaceen-Wäldern dürfte der Prozentsatz wesentlich höher liegen. Immerhin handelt es sich auch bei den bewirtschafteten Naturwäl-

[1] Nach einem Referat, gehalten am 28. 9. 1977, anlässlich der Tagung der Abt. Waldbau und forstliche Umwelt — IUFRO in Ossiach/Österreich (etwas gekürzt).

dern im allgemeinen um höchst extensiv geführte Betriebe, in denen Pflegemassnahmen aus Kostengründen, aber auch wegen fehlender Erfahrung und Einsicht in deren Notwendigkeit gewöhnlich weitgehend unterbleiben. Ausgeschlossen sind sie überall dort, wo keine Forstwirtschaft getrieben wird, das heisst auf heute noch über vier Fünftel der tropischen Gesamtwaldfläche.

2. Die speziellen Wirtschaftsziele machen — zumindest vermeintlich — eine intensive Bestandespflege vielfach überflüssig. Das gilt vor allem für die sich rasch ausdehnenden Holzzuchtplantagen in vielen Tropenländern, sofern sie vorzugsweise der Industrieholzerzeugung dienen. Zwar werden derartige auf höchste Massenleistung ausgerichtete Betriebe, die den Normalfall darstellen, oft in mancher Hinsicht durchaus intensiv betreut. Es handelt sich dabei jedoch in erster Linie um Massnahmen zum Schutz gegen alle möglichen Gefahren biotischer und abiotischer Art, die solche ökologisch labilen Monokulturen ständig bedrohen. Viel eher als um Pflegeeingriffe, wie sie in Mitteleuropa entwickelt wurden und zur Anwendung kommen, geht es daher in der tropischen Holzzuchtplantage um Massnahmen des angewandten Forstschutzes.

Soweit einige Stichworte zur Ausgangslage, die zeigen, dass und warum es in den Tropen gewöhnlich an Einsicht in die Notwendigkeit einer systematischen Waldpflege fehlt. Es wäre allerdings falsch, wenn aus dieser Feststellung der Schluss gezogen würde, dass in den niederen Breiten Waldpflege unmöglich oder überflüssig wäre. Festzuhalten ist jedoch die Tatsache, dass die tropische Forstwirtschaft sich auf einer durchaus andersartigen Entwicklungsstufe befindet als etwa die mitteleuropäische. Dazu kommt, dass es der Waldbauer im Tropenraum mit weithin unbekannten, äusserst komplexen Ökosystemen und einer geradezu ungeheuerlichen Fülle von Baumarten zu tun hat, über deren Ansprüche und Reaktionen er häufig so gut wie nichts weiss. Er kann daher nicht einfach die Erfahrungen aus anderen Zonen übernehmen, sondern muss sich um eigenständige, den Besonderheiten seines Arbeitsobjektes angepasste Lösungen bemühen. Nun ist es allerdings keineswegs so, dass er in jeder Hinsicht am Nullpunkt stehen würde. Der tropische Waldbau verfügt durchaus über zum Teil bereits langfristig praxiserprobte Verfahren der Waldpflege. Die wichtigsten unter ihnen werden nachfolgend kurz beschrieben, wobei zweckmässigerweise zwischen Naturwald und Holzzuchtplantage unterschieden wird.

I. Die Pflege von tropischen Naturwäldern

Ich beschränke mich auf die immergrünen und wechselgrünen Feuchtwälder, die nach Fläche und wirtschaftlicher Wertigkeit als die wichtigsten Tropenwaldtypen zu gelten haben. Die Ertragsleistungen von Naturwäldern, ein-

geschlossen exploitierte Bestände und Sekundärwuchs, sind im allgemeinen unbefriedigend, bedingt in erster Linie durch den enormen Baumartenreichtum, die extremen Alters- bzw. Dimensionsunterschiede der aufstockenden Masse und deren Zuwachsträgheit. Das Hauptziel tropischer Forstwirtschaft muss daher vorerst einmal darin bestehen, den Naturwald in nachhaltig ertragsreicheren Wirtschaftswald zu überführen.[2] Es lässt sich erreichen durch Homogenisierung der Bestände nach Arten und Dimensionen sowie durch Aktivierung des standörtlich gegebenen wirtschaftlichen Produktionspotentials. Im Rahmen dieser übergeordneten Zielsetzung sind auch die Pflegemassnahmen zu sehen und zu beurteilen. Die wichtigsten Überführungssysteme lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

1. die Gruppe der Refining-Techniken
2. die Gruppe der Enrichment-Techniken
3. die Gruppe der gelenkten Naturverjüngungstechniken.

Gemeinsames Merkmal aller drei Gruppen ist das Bestreben, durch bestimmte, gezielte Pflegemassnahmen über längere Zeiträume im Ausgangsbestand eine nachhaltige Steigerung der wirtschaftlichen Leistung zu erreichen. Dabei geht es im allgemeinen vordringlich um eine möglichst weitgehende Homogenisierung des Waldes nach Artenzusammensetzung und Altersaufbau. Refining und Enrichment kommen hauptsächlich in jüngeren bis mittelalten (Sekundär-) Beständen zur Anwendung, während die gelenkte Verjüngung in der Erneuerungsphase von Altbeständen eingesetzt wird. Es ist weder möglich, noch scheint es im gegebenen Zusammenhang notwendig, an dieser Stelle sämtliche einschlägigen Techniken abzuhandeln. Für Einzelheiten sei auf die ausführliche Darstellung von *Catinot* (1965) verwiesen. Hier soll lediglich versucht werden, anhand je eines konkreten Beispiels die grundsätzlich wichtigen Aspekte der drei Überführungssysteme herauszustellen.

1. Die wohl älteste und am weitesten verbreitete Refining-Technik wurde zuerst systematisch im ehemaligen Britisch-Indien angewandt. Sie ist unter der Bezeichnung *«Improvement fellings»* im Tropenwaldbau bekannt geworden. Sinngemäss könnte von «Verbesserungshieben» gesprochen werden. Im Prinzip wird folgendermassen vorgegangen:

   a) Aushieb aller Schlingpflanzen.

   b) Eliminierung aller unerwünschten Baumarten sowie aller kranken und beschädigten Bäume, soweit das möglich ist ohne übermässige Auflichtung der Bestände.

[2] Es werden hier lediglich die Überführungsmassnahmen angesprochen, d. h. die Methoden des graduellen allmählichen Ersatzes der ursprünglichen Bestände. Die direkte Umwandlung führt gewöhnlich zur Anlage von Plantagenbetrieben, deren Pflegebedürfnis und -möglichkeiten im Abschnitt II zur Diskussion stehen.

c) Begünstigung der wertvollen Elemente durch Eliminierung ihrer Konkurrenten.

Diese anfänglich eher negativen Eingriffe werden nach Notwendigkeit periodisch wiederholt, wobei sie sich immer mehr eigentlichen Auslesedurchforstungen annähern. Ziel ist die Herausarbeitung von Beständen, die nach Massen- und Qualitätsleistungen den Forderungen an einen Wirtschaftswald zumindest in erster Annäherung entsprechen. Dass das durchaus möglich ist, zeigen zum Beispiel Erfahrungen aus Uganda, wo in gepflegten Versuchsparzellen der jährliche Durchmesserzuwachs der begünstigten Wertarten denjenigen der Nullflächen um das 2- bis 4fache überstieg (*Philips* s. a.). Allerdings kann nur dann mit Erfolg gerechnet werden, wenn der Ausgangsbestand folgende Voraussetzungen erfüllt:

a) Vorhandensein einer ausreichenden Anzahl von gesunden, gut geformten Bäumen wertvoller Arten in der Oberschicht in mehr oder weniger gleichmässiger Verteilung über die gesamte Fläche. Die Erfahrung zeigt, dass rund 100 Individuen/ha bereits genügen.

b) Ausreichende Reaktionsfähigkeit und langanhaltende Zuwachssteigerung der begünstigten Individuen; das heisst in Althölzern rechtfertigen sich Improvement fellings nicht.

2. Dort, wo die Zahl wertvoller Bäume zu gering ist oder wo solche überhaupt fehlen, lässt sich die Aufwertung mit Hilfe von «Enrichment-Techniken» bewerkstelligen. Das bekannteste, besonders von *Aubréville* (Catinot 1965) propagierte Anreicherungsverfahren dürfte die sogenannte Schneisenpflanzung (Enrichissement par layons) sein. Unterschiedliche wirtschaftliche und ökologische Voraussetzungen haben zu zahlreichen lokalen Varianten geführt. Das Grundschema ist jedoch überall das gleiche. Im anzureichernden Bestand werden:

a) in gleichbleibendem Abstand von gewöhnlich 20 m Parallelschneisen in Ost-Westrichtung geöffnet;

b) beidseits der Schneisenachse ein 1 bis 2 m breiter Streifen vollständig freigehauen und von der Bodenvegetation gesäubert;

c) auf weiteren rund 4 m werden sämtliche Lianen gekappt, Buschwerk und Verjüngung, soweit es sich nicht um Wertarten handelt, ausgehauen und alle breitkronigen Unterschichtsbäume entfernt.

d) Neuerdings lässt sich beobachten, dass in zunehmendem Masse auch eventuell vorhandene Grossbäume im gesamten Zwischenstreifen bereits zu Beginn eliminiert werden.

e) Auf der Schneisenachse werden die wertvollen Anreicherungsarten eingebracht. Der Pflanzabstand liegt zwischen 5 und 10 m. Verwendet werden vorzugsweise Stummelpflanzen («Stumps») wegen der Einfach-

heit des Transportes und der Pflanzung, der Widerstandsfähigkeit und des raschen Jugendwachstums derartiger, stark zurückgeschnittener Pflanzen.

f) Die Kulturen werden gepflegt, wobei anfänglich die Bekämpfung von Unkraut, Schlingpflanzen und konkurrierender Naturverjüngung im Vordergrund steht. In späteren Phasen liegt das Hauptgewicht auf der Schneisenerweiterung. Bis zum Ende der Umtriebszeit verschwinden die Naturwaldzwischenstreifen mehr oder weniger vollständig. Je nach Schneisen- und Pflanzabstand stehen im Endbestand 50 bis 100 Wertbäume/ha.

Die Schneisenpflanzung besitzt den grossen Vorteil, dass das Waldinnenklima im grossen und ganzen erhalten bleibt und dass der Waldboden nicht blossgelegt wird. Sie eignet sich daher vor allem für die Nachzucht von Baumarten des Klimaxwaldes, nicht jedoch für lichtbedürftige Arten. Besonders günstige Voraussetzungen für die Anreicherungskultur bieten jüngere Sekundärwälder. Im hohen Altbestand leiden auch mehr oder weniger schattentolerante Arten im tiefen Schacht unter Lichtmangel, bzw. könnte ausreichende Lichtintensität nur durch die Anlage überproportional breiter Schneisen erreicht werden. Als grösster Nachteil wird der Schneisenpflanzung die Notwendigkeit einer arbeits- und kostenintensiven Pflege über vergleichsweise lange Zeiträume angelastet.

3. Unter den Verfahren der gelenkten Naturverjüngung ist der tropische Schirmschlag (Tropical Shelterwood System), wie er ursprünglich von englischen Forstleuten in Nigerien entwickelt wurde, in den Fünfziger- und Sechzigerjahren auf das besondere Interesse der Waldbauer im gesamten Tropenraum gestossen. Im Prinzip soll die Naturverjüngung der gewünschten etwa 10 bis 20 Baumarten durch sorgfältige Lichtdosierung erreicht werden. Zu diesem Zweck wird der Altbestand allmählich aufgelichtet, indem man von unten nach oben fortschreitend eine Kronenschicht nach der anderen eliminiert. Die Exploitation der markttauglichen Stämme darf erst stattfinden, nachdem die Verjüngung — mindestens 100 Individuen/ha — sichergestellt ist, weil diese Bäume zugleich die Samenlieferanten für die gewünschten Arten sind. Die Verjüngung wird systematisch gepflegt. Die endgültige Eliminierung der verbleibenden Altholzreste erfolgt entsprechend dem Lichtbedürfnis der Verjüngung rascher oder weniger rasch. Die nach Arten und Baumstärken relativ homogenen Jungbestände werden weiterhin normal gepflegt, wobei besonderes Gewicht auf frühzeitige intensive Auslesedurchforstungen zu legen ist.

Die in den tropischen Schirmschlag gesetzten Hoffnungen haben sich nur sehr bedingt erfüllt. Das Verfahren ist kompliziert und teuer, und längst nicht immer stellt sich die gewünschte Verjüngung auch ein. Für lichtbedürftige Arten ist es von vornherein ungeeignet. Auf die zahlreichen, zum Teil sicherlich

aussichtsreichen Verbesserungs- und Rationalisierungsvorschläge kann hier nicht eingetreten werden. Tatsache ist, dass das Tropical Shelterwood System gegenwärtig kaum noch in grösserem Umfang zur Anwendung kommt. Diese Feststellung gilt ganz allgemein für die tropischen Naturverjüngungsverfahren. In zunehmendem Masse konzentrierten und konzentrieren sich seit Jahren die forstlichen Bemühungen im gesamten Tropenraum auf die Anlage und den Betrieb von Holzzuchtplantagen. Sie sind anschliessend zu besprechen.

Zuvor sollen jedoch noch zwei Punkte aus dem bisher Gesagten herausgegriffen werden, welche für das Verständnis der speziellen Situation des tropischen Waldbaus im Naturwald und die Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Waldpflege von besonderer Bedeutung sind:

1. Das im Zuge der Waldpflege zu eliminierende Material, Starkholz inbegriffen, ist im allgemeinen unverkäuflich. Sowohl beim Refining und beim Enrichment als auch beim tropischen Schirmschlag — hier allerdings mit Einschränkungen— konzentrieren sich die Eingriffe vorerst lediglich auf wertlose Arten und Bäume. Andererseits hat die Ernte der markttauglichen Hölzer im üblichen Exploitationsbetrieb, der häufig die einzige wirtschaftlich interessante Möglichkeit darstellt, keinerlei positive Pflegeeffekte auf den verbleibenden Bestand. Anders ausgedrückt: Holzernte und Pflegemassnahmen lassen sich nicht koppeln. Holzentnahme ist entweder Ernte oder Bestandespflege, beide Ziele sind jedoch nicht mit ein und demselben Eingriff zu erreichen. Das hat zur Folge, dass die Pflegekosten im tropischen Naturwald nicht, auch nicht teilweise, durch Erlöse aus Holzverkäufen gedeckt werden können. Hier liegt zweifellos eines der wesentlichen Hindernisse, das seiner wirtschaftlichen Inbetriebnahme entgegensteht.

   Eine zumindest teilweise befriedigende Lösung dieses Problems brachte die systematische Anwendung von Baumgiften zur Eliminierung des unerwünschten Materials in Überführungsbeständen. Neben den wirtschaftlichen — Zeit- und Kosteneinsparung — haben die Arborizide insofern auch ökologische Vorteile, als die Bäume nur allmählich (6 bis 18 Monate) absterben, das heisst die Änderungen in den Licht- und Standraumverhältnissen laufen langsam ab. Überdies sind sie vergleichsweise fein regulierbar. Allerdings fehlt es häufig noch an ausreichenden Erfahrungen zur zuverlässigen Abschätzung der Reaktionen bestimmter Baumarten unter bestimmten inneren und äusseren Bedingungen auf bestimmte Gifte bzw. Giftkonzentrationen. Immerhin darf erwartet werden, dass die Ergebnisse von manchenorts laufenden Untersuchungen in absehbarer Zukunft viele der noch bestehenden Ungewissheiten auszuräumen vermögen (siehe zum Beispiel *de Neff* 1975). Ob sie auch die generellen Bedenken gegen die Anwendung von Giften werden beseitigen können, erscheint allerdings fraglich. Zwar geht es im tropischen Waldbau nicht um Flächenvergiftungen, sondern immer nur um das Abtöten einzelner Bäume in meist menschen-

armen Waldgebieten. Meines Wissens sind Schädigungen durch Anwendung von Arboriziden zu waldbaulichen Zwecken im Tropenwald bisher denn auch nicht bekannt geworden. Wenn auch Vorsicht am Platz ist — zur Zeit jedenfalls stellen die Arborizide ein wesentliches, um nicht zu sagen unentbehrliches, Element der Waldpflege im Tropenraum dar.

2. Der tropische Waldbau arbeitet mit auffallend geringen Zahlen von Zukunftsbäumen. Die geforderte Grössenordnung von anfänglich lediglich etwa 100 Anwärtern/ha erscheint nach mitteleuropäischen Erfahrungen und Erfordernissen absolut unzureichend zur Schaffung des angestrebten wirtschaftlich hochwertigen Endbestandes. Der scheinbare Widerspruch löst sich zumindest teilweise auf, wenn man bedenkt:

   a) dass praktisch alle tropischen Baumarten ein vergleichsweise sehr rasches Jugendwachstum aufweisen. Der Jungwuchs schliesst sich daher frühzeitig, die natürliche Stammzahlreduktion beginnt früh und intensiv;

   b) das rasche Wachstum hält jedoch nur solange an, als die Bäume über volle Kronenfreiheit verfügen. Untersuchungen unter anderem von *Dawkins* (1959, 1960) zeigen, dass Stagnation eintritt, sobald die Stammkreisflächen rund 18 bis 23 m²/ha überschreiten.

   Dawkins hat ferner festgestellt, dass ein optimal leistungsfähiger Baum von 40 cm BHD im Durchschnitt einen Kronendurchmesser von mindestens etwa 12 m, ein solcher von 80 cm BHD einen Kronendurchmesser von über 18 m aufweisen muss.

   Bei einer Kreisflächenhaltung von nicht mehr als 23 m²/ha bleibt demnach lediglich Raum für rund 45 voll leistungsfähige Wertträger/ha mit einem durchschnittlichen BHD von 80 cm. Bei einem Zieldurchmesser von 60 cm erhöht sich die Baumzahl auf knapp 80. Allerdings lassen sich auf diese Weise hochwertige Bestände auf guten Standorten und bei intensiver Pflege bereits in 40 bis 60 Jahren heranziehen.

Wenn auch diese Untersuchungen lediglich grobe Hinweise zu vermitteln vermögen, zeichnet sich doch deutlich ab, dass in den Tropen eine geringe Zahl von Kandidaten, anfänglich eingebettet in eine insgesamt wenig wertvolle, gemischte Grundbestockung, die im Laufe der Zeit verschwindet bzw. dienende Funktionen übernimmt, genügen dürfte für die Produktion hochwertiger Edelhölzer in vergleichsweise kurzen Umtriebszeiten. Ebenso klar zeigt sich jedoch, dass dieses Ziel jedenfalls nur über eine zielbewusste Pflege, insbesondere durch einen intensiven Auslese- und Veredelungsbetrieb zu erreichen ist.

II. Die Pflege von tropischen Holzzuchtplantagen

Auf Massnahmen des Forstschutzes im weitesten Sinne des Wortes, die zur Erhaltung der oftmals extremen Monokulturen unentbehrlich sind, wird nicht

eingegangen. Bei Pflanzabständen, die üblicherweise zwischen 2 x 2 m bis 3 x 3 m oder mehr liegen, spielt in der Jungwuchspflege die Unkrautbekämpfung die Hauptrolle, während andere Massnahmen weitgehend entfallen. Säuberungen im Sinne *Schädelins* etwa finden nicht statt. Ausgesprochene Schnellwuchsplantagen mit Umtriebszeiten von häufig unter 10 Jahren, die ausschliesslich der Industrieholzerzeugung dienen, werden in der Regel auch nicht durchforstet. Die forstliche Tätigkeit beschränkt sich in solchen Fällen auf die Anlage der Kulturen, den Forstschutz und die Ernte im Kahlschlagverfahren. Wenn in einer Art Niederwaldbetrieb die Verjüngung aus dem Stock stattfindet — häufig bei Eucalypten und Akazien — erfolgt im ersten und zweiten Jahr eine Auslese unter den Loden, wobei nach zweimaligem Durchgang pro Stock jeweils nur die stärkste und am besten geformte Rute erhalten bleibt. Plantagen mit dem Betriebsziel Sägeholzproduktion werden systematisch durchforstet, wobei die Eingriffe gewöhnlich aus frühzeitig einsetzenden, intensiven Stammzahlreduktionen nach irgendeinem, häufig in allen Einzelheiten festgelegten Schema bestehen.

So gilt zum Beispiel in Südafrika für *Pinus patula*-Sägeholzbestände I. Bonität mit einer Umtriebszeit von 30 Jahren folgendes Durchforstungsschema (*Stratmann* 1976):

Alter	Verbleibender Bestand
Jahre	Stz/ha
8	750 (Pflanzverband 2,7 x 2,7 m)
12	500
18	320
30	0

In den südafrikanischen Eucalyptusplantagen wird ähnlich vorgegangen, während die Brasilianer in ihren Plantagen im allgemeinen mit etwas höheren Stammzahlen arbeiten. Die Kultur enthält 2500 Pflanzen/ha, im Alter 7 erfolgt die Reduktion auf 1500, im Alter 15 auf 1000, im Alter 20 auf 500. Weitere Entnahmen werden nicht durchgeführt. Die Umtriebszeit beträgt zwischen 25 und 30 Jahren. Während in den weitständigen Pinus-Plantagen gewöhnlich aufgeastet werden muss, kann diese Pflegemassnahme bei Eucalypten meist entfallen, weil sie sich natürlicherweise ausreichend reinigen.

Einen etwas weiteren Spielraum für eine gewisse Qualitätsauslese in Plantagen bietet das sogenannte «Queensland System», das auch in Kenia routinemässig angewendet wird (*Pudden* 1955). Jeweils 4 aufeinanderfolgende Bäume in einer Pflanzreihe bilden ein sogenanntes «quartet». In jedem quartet wird der beste Baum bezeichnet. Die Entnahme der nicht ausgewählten Individuen erfolgt gewöhnlich in 2 Etappen.

In der Regel handelt es sich bei den Durchforstungen in Plantagenbetrieben um einfach zu handhabende schematische Eingriffe zur Standraumregulierung

mittels Stammzahlreduktion. Eine Qualitätsverbesserung des verbleibenden Bestandes ist auf diese Weise höchstens zufällig erreichbar, meist aber auch gar nicht beabsichtigt, da es lediglich darum geht, in möglichst kurzer Zeit möglichst viel Holz der gewünschten Stärkeklasse zu erzeugen (siehe zum Beispiel *Lamb* 1972).

Etwas anders liegen die Verhältnisse in Teakpflanzungen, die in mehrfacher Hinsicht als Sonderfall tropischer Plantagenwirtschaft zu gelten haben. Sie seien deshalb abschliessend kurz erwähnt. Obwohl es sich um gleichaltrige Monokulturen handelt, unterscheiden sie sich von den üblichen Betrieben durch die Zielsetzung — Erzeugung eines qualitativ hochwertigen Edelholzes — und die langen Umtriebszeiten von 60 bis 80 Jahren und mehr. Angesichts des stürmischen Jugendwachstums von *Tectona grandis* müssen die Durchforstungen sehr frühzeitig einsetzen. Langjährige Erfahrungen aus Burma zeigen, dass nach zu schwachen Eingriffen im ersten Viertel der Umtriebszeit die Reaktionsfähigkeit von Teak auf spätere Durchforstungen, auch solche hoher Intensität, verloren geht *(Moore* 1966). In den ausgedehnten Teakplantagen Trinidads war während der Kolonialzeit die Stammzahl vorschriftsmässig von ursprünglich 2800 Stummelpflanzen/ha im Alter 5 auf die Hälfte zu reduzieren, nach weiteren 5 Jahren erfolgte eine nochmalige Halbierung, so dass 10jährige Teakbestände noch um die 700 Bäume/ha aufwiesen. Moore (1966) hat wesentlich schärfere Eingriffe mit gutem Erfolg durchgeführt, wobei sich allerdings die Ästung der Zukunftsbäume als unumgänglich erwies. In einem gewissen Gegensatz zu den Empfehlungen Moores und anderen stehen die in Indonesien üblichen Durchforstungsintensitäten. So soll beispielsweise der verbleibende Bestand auf mittleren Standorten im Alter 10 1450 Bäume/ha, im Alter 30 noch 515 und im 80jährigen Endbestand noch 201 Bäume/ha aufweisen *(Alphen de Veer et al.* 1957). Das Moorsche Modell sieht im Endbestand nicht mehr als etwa 75 fourniertaugliche Bäume mit einem mittleren BHD von annähernd 60 cm vor.

Gut geführte Teakbetriebe werden zum Boden- und späteren Stammschutz bereits im ersten Jahr unterbaut, wobei sich *Leucaena glauca,* eine Leguminose, als besonders geeigneter Nebenbestandesbildner erwiesen hat. Das immergrüne Unterholz dient gleichzeitig als wirksamer Feuerschutz. Im Falle *Tectona grandis* kann man mit Recht von einem umfassenden Pflegebetrieb sprechen, der neben intensiven Auslesedurchforstungen eine gezielte Pflege der Bestandesstrukturen und der Böden beinhaltet. Insofern kommt der Teakplantage bis zu einem gewissen Grad zukunftsweisende Bedeutung für die Wertholzzucht in den Tropen zu. Selbstverständlich müssen die Angaben über die Durchforstungsintensitäten noch weiter überprüft werden. Auf keinen Fall lassen sie sich ohne weiteres auf andere Baumarten übertragen. Bemerkenswert ist jedoch die Tatsache, dass sie in der Grössenordnung sehr gut mit den auf ganz anderen Grundlagen und anhand anderer Überlegungen hergeleiteten Zahlen von Dawkins (1959/1960) übereinstimmen. Jedenfalls dürften sie be-

weisen, dass Wertholzerzeugung in den Tropen auch im Kunstwald einen intensiven Pflege- und Auslesebetrieb voraussetzt.

Alle Erfahrungen deuten somit darauf hin, dass es zur Erzeugung der begehrten, hochbezahlten tropischen Edelhölzer eines besonders intensiven Pflegebetriebes bedarf, der bereits in der ersten Jugend einsetzt. Offenbar gilt diese Regel gleicherweise für naturnahe Wirtschaftswälder wie für Plantagenbetriebe — sofern sich diese letzteren für Wertholzzucht überhaupt eignen, was bisher nur für Teak eindeutig nachgewiesen ist.

Wenn in den niederen Breiten heute noch wenig Waldpflege getrieben wird, dann nicht deshalb, weil keine Notwendigkeit dazu bestünde und auch nicht deshalb, weil sich keine Möglichkeiten böten. Viel eher handelt es sich um bisher fehlende Einsicht in diese Notwendigkeiten und Möglichkeiten. Sie wird jedoch zunehmen mit den rasch schwindenden Urwaldvorräten an tropischen Luxushölzern und mit der wachsenden Erkenntnis, dass Massenproduktion auch wirtschaftlich gesehen längst nicht überall der Weisheit letzter Schluss sein kann, Qualitätserzeugung jedoch auch im Tropenwald der steuernden Pflege durch die Hand des Waldbauers bedarf.

Résumé

De l'éventualité à la nécessité du traitement des forêts tropicales

1. Dans les tropiques, un traitement global des forêts comme l'a défini Leibundgut (1966) ne se rencontre que localement, et là encore jamais qu'à l'état rudimentaire, parce que seule une petite portion des forêts naturelles est soumise à une gestion forestière quelle qu'elle soit, et que dans les plantations souvent conduites selon des méthodes intensives l'objectif reste la production la plus forte possible de bois d'industrie (lutte contre prédateurs et maladies!).

2. Aujourd'hui encore, dans les basses latitudes, la poursuite d'un but précis par des soins culturaux fait exception, toutefois la sylviculture tropicale dispose déjà de procédés appropriés, dont quelques-uns ont été expérimentés durant de nombreuses années. Les systèmes culturaux les plus importants appliqués en forêt naturelle et dans les plantations industrielles feront l'objet de développements séparés.

3. Les mesures culturales en forêt naturelle tropicale servent en même temps à la conversion des peuplements primaires, pour la plupart extrêmement hétérogènes, et dont le rendement quantitatif et qualitatif laisse à désirer, en forêts de rapport susceptibles de fournir une production plus riche et plus soutenue. Les sys-

tèmes de conversion sont le *refining* (coupes d'amélioration), l'*enrichment* (enrichissement) des jeunes peuplements et la régénération naturelle contrôlée des vieilles futaies.

4. Le traitement des forêts naturelles, sous les tropiques, se caractérise surtout par les deux points suivants:

a) Le bois des interventions culturales n'a en général aucune valeur marchande. D'un autre côté, l'effet cultural des exploitations telles qu'on les pratique habituellement est nul. C'est pourquoi en forêt naturelle on effectue lors des prélèvements soit des soins, soit la récolte des bois: les deux objectifs ne peuvent être atteints en une seule et même opération. Ceci a entre autres pour conséquence la disproportion des coûts effectifs des mesures culturales vu l'absence de recettes qui puissent les contrebalancer. Il n'est bien souvent possible de les exécuter qu'après l'introduction d'arboricides permettant d'éliminer, sans grands travaux et à peu de frais, les éléments indésirables du peuplement. A côté d'avantages incontestables, leur application comporte aussi des risques.

b) La sylviculture tropicale se contente d'un nombre très restreint de tiges d'élite (env. 100/ha). Cependant, tout porte à croire qu'il permet quand même d'obtenir le peuplement final désiré, car les arbres de valeur disposent durant toute la période de révolution d'une liberté totale au niveau des houppiers. En fait, il semblerait possible d'atteindre, en partant d'une quantité modeste de candidats, une production en valeur élevée. Cela présuppose, il est vrai, d'un bout à l'autre, une pratique intensive et conséquente des soins.

5. L'entretien des plantations industrielles tropicales.

a) Les plantations qui servent exclusivement à la production de bois d'industrie et dont la révolution bien souvent ne dépasse pas 10 ans ne sont en général pas éclaircies. Les mesures se limitent à l'établissement des cultures, la lutte contre maladies et parasites, et la récolte par le procédé de la coupe à blanc.

b) Dans les plantations dont le but d'exploitation est la production de grumes de sciage, on opère très tôt des réductions du nombre de tiges intensives et généralement schématiques qui ne peuvent que difficilement favoriser la qualité.

c) Les plantations de Teck ont droit à une mention spéciale, car ici l'objectif économique consiste à produire des bois de choix en un temps relativement long. De bonne heure, on commence les éclaircies sélectives, tout d'abord à la rotation de 5 ans. On crée d'ordinaire, dans les peuplements de Teck, des sous-plantations destinées à envelopper les troncs, à améliorer le sol, ainsi qu'à servir de protection contre les incendies. Les soins sont donc intensifs et complets.

6. Toutes les expériences faites dans les forêts de rapport encore naturelles, de même que dans les plantations d'essences à croissance rapide, montrent que pour produire des bois tropicaux de valeur, des bois recherchés et qui atteignent toujours des prix élevés, un régime cultural intensif et systématique est indispensable. Alors que les réserves des forêts vierges diminuent, l'éventualité et la nécessité d'un approvisionnement du marché par cette voie augmentent.

Traduction: *J.-G. Riedlinger*

Literatur

AFZ/W.K., 1977: Forstwirtschaft in einer Welt mit begrenzten Rohstoffen. AFZ Nr. 20

Alphen de Veer, E.J. van et al., 1957: Teak cultivation in Java. In: Tropical Silviculture Vol. II, FAO, Rome

Catinot, R., 1965: Sylviculture tropicale en forêt dense africaine. Bois et Forêts des Tropiques Nrs. 100—104

Dawkins, H.C., 1959: The volume increment of natural High-Forest and limitations on its improvement. Emp. For. Rev. 38

Dawkins, H.C., 1960: New methods of improving stand composition in tropical forests. Proceedings 5. World Forestry Congress, Vol. I, Seattle

Lamb, A.F.A., 1972: Tropical pulp and timber plantations. 7. World Forestry Congress. Buenos Aires

Lamprecht, H., 1976: Wünschbarkeit, Möglichkeiten und Probleme der Naturverjüngung in tropischen Wäldern. Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen. Jg. 127

Leibundgut, H., 1966: Die Waldpflege. Bern

Moore, D., 1966: The formation of Teak (Tectona grandis) plantations by the group planting system. Proceedings of the 6. World Forestry Congress. Madrid

Neff, P. de, 1975: Utilisation de la hachette injectrice dans les essais d'impoisonnement arboricide en Côte-d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques No. 160

Philip, M.S. (s.a.): The management of tropical high forest. Entebbe, Uganda

Pudden, H.H.C., 1955: The pruning and early thinning of exotic softwoods in Kenya. Kenya Forest Departement. Pamphlet No. 13

Stratmann, J., 1976: Südafrika — Forstwirtschaft in Holzplantagen. AFZ Nr. 1/2