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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 127 (1976)

Heft: 2

Artikel: Wünschbarkeit, Möglichkeiten und Probleme der Naturverjüngung in tropischen Wäldern

Autor: Lamprecht, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765245

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: 09.07.2025

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

Wünschbarkeit, Möglichkeiten und Probleme der Naturverjüngung in tropischen Wäldern[1]

Von *H. Lamprecht*

Oxf.: 231 (213)

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

Vor dem Versuch zur Beantwortung der in der Überschrift enthaltenen Fragen muss die allgemeine Ausgangslage im Tropenwald kurz skizziert werden, weil sie sich in mancher Hinsicht grundsätzlich von derjenigen der Wälder anderer Klimazonen unterscheidet. Die Übersicht beschränkt sich auf die immergrünen und die regengrünen Feuchtwaldtypen.

In den meisten Tropenländern glaubte man lange, oft bis in die jüngste Vergangenheit, an die Unerschöpflichkeit der vorhandenen Naturwälder. Gleichgültig, ob es sich um die Deckung des bescheidenen Bedarfs örtlicher Kleinbauern oder um kapitalstarke, exportorientierte Unternehmen handelte — die Nutzungen erfolgten, sofern Nutzungen überhaupt stattfanden, zumeist als abbauende Exploitationen. Irgendwelche Massnahmen zur Sicherung der künftigen Produktion wurden nicht ergriffen. Da die Entnahmen aus den ausserordentlich artenreichen Beständen (40 bis 80 und mehr Baumarten/ha) sich im Normalfall auf die wenigen markttauglichen Individuen beschränkten (etwa 1 bis 6 Bäume/ha), wurden die Exploitationsbestände nicht zerstört, jedoch wurden sie wirtschaftlich weitgehend entwertet. Grossflächige Waldzerstörung verursacht dagegen die im Tropenraum allgegenwärtige halbnomadische, kleinbäuerliche Brand-Hackbauwirtschaft (Shifting cultivation). Von der Landwirtschaft aufgegebene, sich selbst überlassene Flächen werden vom Wald zurückerobert, wobei die einzelnen Standortstypen und Sukzessionsstadien durch Sekundärbestände unterschiedlicher Prägung und wirtschaftlicher Wertigkeit gekennzeichnet sind.

Wie falsch der Glaube an die Unerschöpflichkeit der Tropenwälder war, zeigte sich spätestens dann, als im Gefolge der Bevölkerungsexplosion und des steigenden Lebensstandards in den niederen Breiten der Holzbedarf steil anstieg und der Druck von Land- und Viehwirtschaft auf die verblei-

[1] Referat, gehalten am 22. September 1975 anlässlich der Tagung der Abt. Waldbau und forstliche Umwelt — IUFRO in Istanbul.

benden Waldflächen ständig grösser wurde. Vor allem die Rodungen führten vielerorts zu schwersten Folgeschäden (Erosion, Störung des Wasserregimes usw.), die ganze Landstriche und die Existenz ihrer Bewohner gefährdeten. Zunehmender Mangel an nutzbaren Hölzern und die drastischen Konsequenzen fehlenden Waldschutzes haben wesentlich zur Erkenntnis beigetragen, dass im Tropenraum nicht anders als in anderen Erdregionen die Erhaltung ausreichender Waldflächen überall dort ein unbedingtes Erfordernis ist, wo ihnen die Erfüllung von für das Wohlergehen des Menschen wichtigen Produktions- und/oder Schutzfunktionen obliegt. Dauernd voll funktionsfähige Mehrzweckwälder, wie sie zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung vonnöten sind, lassen sich auch zwischen den Wendekreisen allein durch zielstrebige forstliche, insbesondere waldbauliche Arbeit schaffen und erhalten.

Eine mehr oder minder intensive Bewirtschaftung findet man bisher allerdings fast ausschliesslich in den tropischen Holzzuchtplantagen, wie sie zur raschen Steigerung der Holzerzeugung viel propagiert wurden und werden. Derartige Holzzuchtanlagen werden üblicherweise im Kahlschlagverfahren mit nachfolgender Pflanzung betrieben. Eine Art Naturverjüngung findet lediglich dort statt, wo die Verjüngung über Stockausschlag erfolgt, wie zum Beispiel häufig in Eukalyptus- und Akazienpflanzungen. Gut geführte Plantagenbetriebe vermögen erstaunliche Massenleistungen zu erbringen. Jedoch darf nicht vergessen werden, dass sie aus ökologischen und ökonomischen Gründen wenig geeignet sind zur Erfüllung von Schutz- und anderen Sozialfunktionen *(Lamprecht,* 1969). Überdies ist die Anlage und der Betrieb von Holzzuchtplantagen auf den zur Sicherung der infrastrukturellen Waldleistungen notwendigen riesigen Flächen in den Tropen gänzlich ausgeschlossen.

Natürliche Wälder, mitinbegriffen exploitierte Bestände und Sekundärwuchs, vermögen zwar die geforderten Schutzfunktionen zu erfüllen, jedoch sind ihre direkten wirtschaftlichen Leistungen meist unzureichend. Ohne eine wesentliche quantitative und qualitative Verbesserung der Produktion werden sie sich auch dort, wo sie aus Schutzgründen erhalten bleiben müssten, gegen den Zugriff der landhungrigen Bauern auf die Dauer nicht verteidigen lassen (Lamprecht, 1973). Ihre wirtschaftliche Inbetriebnahme ist allein deshalb unbedingt notwendig.

Die unbefriedigenden wirtschaftlichen Leistungen der meisten Tropenwälder sind in erster Linie bedingt durch ihren enormen Baumartenreichtum, die extremen Alters- bzw. Dimensionsunterschiede der aufstockenden Masse und deren Zuwachsträgheit. Die Überführung von Naturwald in Wirtschaftswald erfordert daher die gezielte Homogenisierung der Bestände nach Arten und Strukturen und eine Aktivierung des standörtlichen Produktionspotentials. Es gibt bereits eine ganze Reihe von Überführungsmethoden, die zur Erreichung dieser Ziele eingesetzt werden können (siehe zum Beispiel *Baur,*

1964; *Catinot,* 1965). Mehrere von ihnen stützen sich auf selektive Naturverjüngung, und praktisch beinahe ausschliesslich in diesem Zusammenhang wird Naturverjüngung im Tropenwald als Instrument der waldbaulichen Betriebsführung eingesetzt. Die Naturverjüngungsverfahren dürfen daher nicht, wie sonst üblich, als einfache Massnahmen der Bestandeserneuerung gesehen werden, vielmehr sind sie zu beurteilen hinsichtlich ihrer Tauglichkeit als Instrumente der forstlichen Inbetriebnahme bisher unbewirtschafteter, wenn häufig auch keineswegs ungestörter Wälder.

Abgesehen von Ausnahmen, zum Beispiel als Folge intensiver Beweidung, periodischer Brände usw., sind die Wälder tropischer Breiten der spontanen Selbsterneuerung durchaus fähig. Die Frage lautet daher nicht, ob Naturverjüngung möglich, sondern ob die gewünschte Naturverjüngung von rund 10 bis 20 der wertvollsten Arten mit vertretbarem Aufwand erreichbar sei. Sie lässt sich weder mit einem einfachen Ja noch Nein beantworten, weil je nach Waldtyp, Sukzessionsstadium bzw. Entwicklungsphase sowie direkten und/oder indirekten menschlichen Einwirkungen ganz unterschiedliche Voraussetzungen vorliegen können.

In Klimaxwäldern und älteren Sekundärbeständen ist häufig latent eine spontane Verjüngung vorhanden, deren Artenzusammensetzung sich allerdings oft wesentlich von derjenigen der herrschenden Baumschicht unterscheidet. Besonders häufig fehlen die gewünschten wertvollen Arten. Da viele unter ihnen wie *Okumé, Terminalia superba, Khaya ivorensis, Entandrophragma utile, Triplochiton scleroxylon, Afzelia africana, Swietenia, Cedrelaarten* usw. lichtbedürftig sind und in den vielstufigen Tropenwäldern nur Bruchteile des Freilandlichtes (oft unter 1 Prozent) zum Boden gelangen, ist die Vermutung naheliegend, dass ihr Fehlen mit Lichtmangel zusammenhängen könnte. Nach Catinot (1965) spielt in den dichten tropischen Feuchtwäldern tatsächlich das Licht als Minimumfaktor die entscheidende Rolle bei der Bestandesverjüngung. Die erfolgreiche Verjüngung der gewünschten Arten dürfte daher in erster Linie von der richtigen Lichtdosierung abhängen. Folgerichtig sind die tropischen Naturverjüngungsverfahren in erster Linie Techniken zur Steuerung der Lichtintensität. Bevor sie kurz beschrieben werden, ist darauf hinzuweisen, dass die Chancen für das Gelingen der gewünschten selektiven Verjüngung durch unter Umständen jahrzehntelang vor dem eigentlichen Verjüngungsprozess einsetzende waldbauliche Massnahmen wie Säuberungen und Auslesedurchforstungen, «Refining» usw. entscheidend zu verbessern sind, weil auf diese Weise die Artengarnitur des Mutterbestandes an diejenige des geplanten Zukunftswaldes angenähert werden kann.

Die tropischen Naturverjüngungsverfahren lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

1. Kahlschlag und kahlschlagartige Verfahren

2. Tropische Schirmschlagverfahren
3. «Plenterverjüngung»

1. Kahlschlag- und kahlschlagartige Verjüngungstechniken:

Anschliessend an die Exploitation des marktfähigen Materials wird der übrigbleibende, meist grosse, Restbestand gefällt bzw. durch Arborizide zum Absterben gebracht. Der Nachfolgebestand setzt sich aus einer oder einigen wenigen Pionierbaumarten wie *Ochroma, Cecropia, Musanga* usw. zusammen, deren Samen am und im Boden über längere Zeiträume keimfähig bleiben. Nicht selten wird die Keimung durch hohe Temperaturen, wie sie beim Verbrennen des Abraums entstehen, gefördert. Solche Verfahren sind nur dort anwendbar, wo derart aggressive Pioniere vorhanden sind, dass sie die Freiflächen rasch zu besetzen vermögen. Sinnvoll ist es nur dann, wenn sie markttaugliches Holz produzieren. Häufig kommt es nach Kahlschlag zu einem Verwilderungsstadium, das das Aufkommen eines hochstämmigen Sekundärwaldes unter Umständen langfristig verhindert. Eine bemerkenswerte Ausnahme bilden die südostasiatischen Dipterocarpaceenwälder, in denen das Verwilderungsstadium bereits nach wenigen (etwa 8) Jahren durch eine ausreichende Naturverjüngung erwünschter Baumarten abgelöst wird. Bezogen auf das gesamte Tropenwaldareal handelt es sich jedoch um einen Spezialfall.

Kahlschläge sind auch in den Tropen häufig mit beträchtlichen Gefahren für Böden, Wasserregime usw. verbunden. Sie lassen sich bei einer Bestandesverjüngung vermeiden, die mit einem

2. tropischen Schirmschlagverfahren arbeitet. Als klassisch ist das «Tropical Shelterwood System» anzusehen, das in Nigerien entwickelt, aber auch — oft in stark abgewandelter Form — in einer Reihe weiterer Tropenländer angewandt wurde. Im Prinzip handelt es sich um eine allmähliche Bestandesauflichtung, die im Nebenbestand beginnt und zu den höheren Kronenschichten fortschreitet. Lianen und schwache Stämmchen werden ausgehauen, stärkere Bäume durch Arborizide getötet. Das markttaugliche Holz darf erst dann exploitiert werden, wenn eine sorgfältige Kontrolle ergeben hat, dass eine ausreichende Verjüngung (mindestens 100 Individuen/ha) der gewünschten Baumarten (etwa 15 bis 30 Prozent der ursprünglichen Artenzahlen) vorhanden ist. Das weitere Vorgehen, das heisst die raschere oder weniger rasche Eliminierung des restlichen Altholzes, wird durch die Ansprüche der Verjüngung, vor allem ihres Lichtbedarfs, bestimmt. Obwohl das Tropical Shelterwood das wohl bestdurchdachte Verjüngungsverfahren ist, der natürlichen Tropenwalddynamik gut angepasst und gegen Misserfolge weitgehend abgesichert ist, vermochte es doch in der Praxis längst nicht alle Hoffnungen zu erfüllen. Es ist kompliziert und teuer in der Anwendung; für die Verjüngung von lichtbedürftigen Baumarten ist es ungeeignet. Die zahlreichen Vereinfachungs- und Verbilligungsvorschläge, die zum Teil be-

reits seit längerem in der praktischen Erprobung stehen, bezwecken zumeist eine Konzentration der Eingriffe und Verkürzung des Verjüngungszeitraums. Bewirkt wird mit diesen Massnahmen eine Annäherung an die in Gruppe 1 zusammengefassten Kahlschlag- und kahlschlagähnlichen Verjüngungstechniken.

Die bisher genannten Verfahren sind nicht nur auf eine starke Vereinfachung in der Baumarten-Zusammensetzung, sondern auch auf annähernde Gleichaltrigkeit ausgerichtet, das heisst angestrebt werden nicht nur botanisch, sondern auch dimensionsmässig homogenere Zukunftsbestände. Einigermassen gleichaltrige Naturverjüngungen gewünschter Arten lassen sich auf grösseren Flächen, wenn überhaupt, nur durch sehr intensive Eingriffe erreichen. Aus ökologischen und ökonomischen Gründen kann das durchaus unerwünscht sein. Weniger aufwendig und ökologisch risikoloser erscheint dagegen eine Reduktion der Baumartenzahlen unter Beibehaltung der Plenter- bzw. «Überplenterstrukturen» der ursprünglichen Bestände. Diesem Ziel dienen

3. die Verfahren der «Plenterverjüngung». Die meisten Baumarten, die die begehrten tropischen Luxushölzer liefern, können wegen ihres hohen Lichtbedarfs nicht auf diese Weise nachgezogen werden. Erfolgversprechend erscheint dagegen die Gruppe der «horizontal und vertikal durchgehenden Arten», in der sich gewöhnlich eine Anzahl guter Gebrauchshölzer findet (Lamprecht, 1972). Versuche zur Plenterverjüngung wurden in Afrika von belgischen — unter der Bezeichnung «Normalisation» — und englischen Forstleuten — als «Improvement thinnings» bekannt — durchgeführt. Zur Praxisreife sind sie allerdings nirgends gediehen, was zu einem beträchtlichen Teil auf fehlendes Grundlagenwissen zurückzuführen sein dürfte.

Diese Feststellung gilt immerhin nicht allein für die Plenterverjüngung. Wenn bis heute ernsthafte Anstrengungen zur Bewirtschaftung der verbleibenden Tropenwaldreserven Ausnahmen sind, dann ist das zum Teil sicher auf immer noch mangelnde Einsicht von Behörden und Bevölkerung, zum Teil aber ebenso unzweifelhaft auf fehlende waldbauliche und ökologische Kenntnisse zurückzuführen. Besonders komplex und schwer durchschaubar sind die Verjüngungsprozesse, die sowohl von den physio-ökologischen Ansprüchen der Baumarten und ihrer Samen, den kleinstandörtlichen Bedingungen als auch den Bestandesstrukturen beeinflusst werden.

Wenn auch feststeht, dass die gelenkte Naturverjüngung ein wertvolles Instrument der forstlichen Inbetriebnahme bisher unbewirtschafteter Tropenwälder sein kann, so mangelt es doch noch vielfach an den notwendigen Grundlagen für den optimalen Einsatz des einen oder anderen Verfahrens. Die Wahl der jeweils bestgeeigneten Verjüngungstechnik setzt neben gründlichen Kenntnissen über Zusammensetzung, Aufbau und Dynamik des Ausgangsbestandes vor allem die Beantwortung folgender Fragen voraus:

Ist bereits allgemein latente Verjüngung vorhanden? Wenn ja, sind gegebenenfalls die erwünschten Arten in ausreichenden Mengen vertreten? Falls deren Verjüngung fehlt: Sind Mutterbäume vorhanden? Wann und mit welchen Mengen fruktifizieren sie? Unter welchen Bedingungen keimen die Samen bzw. keimen sie nicht? Unter welchen (Licht-)Bedingungen entwickeln sich Keim- und Jungpflanzen gut, zufriedenstellend, nicht?

Eine einigermassen ausreichende Beantwortung dieser zum Teil recht simplen Fragen erfordert allein für die wichtigsten tropischen Waldtypen und die allerwichtigsten ihrer Baumarten einen hohen Forschungsaufwand. Gemessen an der Bedeutung seiner Ergebnisse für die tropische Waldbaupraxis dürfte er sich allerdings sehr wohl lohnen.

Zusammenfassend ist festzuhalten:

1. Gezielte Naturverjüngung stellt ein wichtiges, in manchen Fällen unentbehrliches Instrument der Überführung von bisher unbewirtschafteten in nachhaltig bewirtschaftete Tropenwälder dar.

2. Gewisse Erfahrungen liegen bisher vor über Verfahren der:

— Kahlschlagverjüngung
— Schirmschlagverjüngung
— Plenterverjüngung

3. Je nach Zielsetzung, örtlicher Ausgangslage (Standort und Bestand) sowie Verjüngungsverhalten der gewünschten Baumarten wird die eine oder andere Verjüngungstechnik vorzuziehen sein.

4. Abgesehen von wenigen Ausnahmen wird in den Tropen gelenkte Naturverjüngung bisher kaum auf grösseren Flächen durchgeführt. Die überwiegende Mehrzahl tropischer Wälder bleibt weiterhin unbewirtschaftet. Unter anderem ist diese Erscheinung darauf zurückzuführen, dass die bisherigen Verjüngungstechniken zum Teil zu kompliziert, zu teuer und/oder zu unsicher sind.

5. Bessere Effektivität und höhere Sicherheit lassen sich erreichen über gezielte und koordinierte waldbauliche, waldkundliche, physiologische und ökologische Verjüngungsforschung in den verschiedenen tropischen Waldtypen.

Résumé

De l'opportunité, des possibilités et des problèmes de la régénération naturelle en forêt tropicale

En forêt tropicale, la régénération naturelle dirigée n'est pas qu'une méthode de renouvellement des peuplements. Elle constitue un instrument important, souvent indispensable, entre les mains du sylviculteur tropical désirant convertir des peuplements non exploités en forêts à vocation économique. Des expériences ont déjà été faites en ce qui concerne les possibilités offertes par la régénération naturelle dans le cadre de la coupe rase ou de méthodes analogues, de la coupe d'abri tropicale et de la régénération jardinée, expériences qui n'ont jusqu'ici jamais trouvé d'application à grande échelle. Ce fait doit être mis sur le compte du manque de compréhension face à la nécessité de prendre en main les destinées des forêts tropicales qui subsistent encore, mais aussi sur le compte d'un manque de connaissances sylvo-écologiques. Des recherches sylvicoles, sylvo-techniques, physiologiques et écologiques portant sur la régénération dans les différents types de forêts tropicales et sur les essences économiquement importantes, entreprises de façon systématique et coordonnée, permettront d'améliorer les méthodes existantes. *Traduction: J.-P. Sorg*

Literatur

Baur, G. S., 1964: Tratamiento de los montes higrofíticos. *Unasylva* vol. 18 (1), no. 72. S. 18—28

Catinot, R.: 1965: Sylviculture tropicale en forêt dense africaine. *Bois et forêts des Tropiques,* no 100—104

Lamprecht, H., 1969: Einige waldbauökologische Überlegungen aus überregionaler Sicht. *Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen.* Bd. 120, Nr. 1, S. 19—31

Lamprecht, H., 1972: Einige Strukturmerkmale natürlicher Tropenwaldtypen und ihre waldbauliche Bedeutung. *Forstwissensch. Centralblatt.* Bd. 91, Nr. 4, S. 270—277

Lamprecht, H., 1973: Zur ökologischen Bedeutung des Waldes im Tropenraum. *Forstarchiv.* 44. Jg., H. 6, S. 117—123