

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 131 (1980)
Heft: 6

Artikel: Holznutzungen und Forstwirtschaft in Indonesien
Autor: Kächli, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766551>

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: 22.07.2025

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

Holznutzungen und Forstwirtschaft in Indonesien

Von Ch. K uchli, Biel

Oxf.: 904 : (910)

1. Einführung

Das Gebiet der Republik Indonesien, f unftgr osster Staat der Erde, erstreckt sich entlang des  aquators auf einer Länge von 4800 Kilometern und umfasst über 13 000 Inseln, von denen 3000 bewohnt sind, darunter die fünf wichtigsten: Java, Sumatra, Kalimantan (Borneo), Sulawesi und Irian Jaya (Neu Guinea).

Geologie und Boden

Durch die grossen und kleinen Sundainseln zieht sich eine Bergkette vulkanischen Ursprungs. Verschiedene Vulkane sind auch heute noch aktiv. Die Lateritböden können daher relativ jung und fruchtbar sein. Infolge der starken Erosion, welche unmittelbar nach der Eruption einsetzt, entstehen entlang der Bergflanken steile und tiefe Gräben. Dieser Prozess wird erst durch die sich allmählich einstellende Vegetation kontrolliert und verläuft nach deren Zerstörung von neuem ungehindert ab. Auf der Insel Borneo (deren indonesischer Teil Kalimantan heisst) finden sich Podsole und lehmige Sandböden. Vulkanismus als bodenbildender Faktor spielt nur an wenigen Stellen im Norden der Insel eine Rolle.

Klima

Das tropische Klima ist durch einheitlich hohe Temperaturen und Feuchtigkeit gekennzeichnet. Die Durchschnittstemperatur bewegt sich um 25  C, die Feuchtigkeit erreicht durchschnittliche Werte von 80 bis 85 Prozent. Die jährliche Regenmenge beträgt im Durchschnitt rund 3000 mm in den westlichen und 1500 mm in den östlichen Regionen. Es können zwei Jahreszeiten unterschieden werden: die Zeit des Westmonsuns, November bis April, und eine Trockenzeit mit kleineren Regenfällen während der übrigen Monate. Der Monsuncharakter nimmt gegen Osten zu, auf die Regenzeit kann eine ausgesprochen trockene Periode folgen.

Bevölkerung und Wirtschaft

Die Bevölkerung Indonesiens wurde 1977 auf 138 Millionen mit einer Wachstumsrate von 2,3 Prozent geschätzt. Diese Menschen leben ungleichmässig verteilt über eine Fläche von mehr als 200 Millionen ha. Java mit nur sieben Prozent der Gesamtfläche beherbergt 65 Prozent der Bevölkerung, durchschnittlich 660 Einwohner pro Quadratkilometer.

Trotz seines Reichtums an Bodenschätzen, insbesondere Erdöl, ist Indonesien noch wenig industrialisiert. 70 Prozent der Bevölkerung sind in der Landwirtschaft auf einer regelmässig bebauten Fläche von 22 Millionen ha beschäftigt. Angepflanzt werden vorwiegend das Grundnahrungsmittel Reis und die Exportkulturen Kautschuk, Kaffee, Tabak und Gewürze. Die seit 1974 stagnierende Reiserzeugung vermag die inländische Nachfrage nur noch zu 80 Prozent zu decken. Mittels verfeinerter Bewässerungsmethoden und produktiverer, aber auch weniger resistenter Sorten, die intensiv gedüngt und gegen Schädlinge geschützt werden müssen, soll der Reisertrag gesteigert werden. Damit werden die weniger ertragreichen, jedoch resistenten und auf ihre Standorte abgestimmten bewährten Herkünfte preisgegeben.

Eine andere Bevölkerungsgruppe lebt vom sogenannten Brandhackbau (Brandwirtschaft, Slash-and-burn agriculture, culture sur brûlis). Bei dieser Bewirtschaftungsart wird Primär- oder Sekundärwald — grossflächig nach Exploitation der wertvollen Holzarten durch Holzfällgesellschaften entstanden — mit Feuer zerstört. Anschliessend an die Brandrodung kann der Boden während zwei, eventuell drei Jahren landwirtschaftlich genutzt werden. Meistens werden Trockenreis, Maniok (Cassave), Mais, Bohnen oder Erdnüsse gezogen. Die Bodenfruchtbarkeit sinkt nach der Entfernung der schützenden Baumschicht durch die Wirkung der ungehindert einfallenden Sonneneinstrahlung und der Niederschläge rapide ab. Die Strahlung zerstört organische Nährstoffträger, und die heftigen Niederschläge fördern die Auswaschung der Nährstoffe. Ohne Schutz der kaum fünf Zentimeter dicken Humusschicht beginnen besonders die Böden Borneos schon bei geringer Hangneigung zu erodieren. Die Brandhackbauern sind gezwungen, weiterzuziehen; zurück bleibt ein beinahe steriler Boden, welcher in glücklicheren Fällen durch verholzte Sekundärvegetation, meistens jedoch durch Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) eingenommen wird. *Imperata* ist ein hartes, scharf schneidendes Gras, das in Südostasien riesige Flächen überzieht, welche nur unter ausserordentlichen Anstrengungen aufgeforstet werden könnten. Die durch Brandhackbau in Indonesien bisher beeinträchtigte Fläche wird auf über 44 Millionen ha geschätzt. Jährlich kommen weitere 500 000 ha dazu (*Oemi*, nach Johnson 1978).

2. Besondere Probleme Indonesiens

Der grösste Teil der indonesischen Bevölkerung lebt auf Java. Traditionell wird hier am offenen Feuer gekocht; der Feuerholzverbrauch wurde

1971 auf 0,86 m³ pro Kopf der Bevölkerung geschätzt. Die wenigen verbleibenden Wälder auf Java stehen unter starkem Druck der Bevölkerung und sind im Begriff, Baum um Baum zu verschwinden. Da die meisten dieser Bestände in höheren Regionen an steilen Bergflanken stocken, wirkt sich dieser Vorgang unmittelbar auf das Wasserregime aus. Als Illustration mag der Fall der Gegend um die ostjavanische Stadt Surakarta dienen: zwei Zentimeter beträgt dort der jährliche Erosionsverlust auf übernutzten Böden in Hanglage. Mit teuren Sanierungsprojekten hofft man, die Situation wieder in den Griff zu bekommen.

Um die Bevölkerungsdichte auf Java zu regulieren, werden jährlich etwa 70 000 Personen transmigriert, und zwar vor allem nach Kalimantan und nach Sumatra. Die Transmigrationspolitik hat allerdings noch weitere Aspekte. Mit der Integration von Javanern in die Völker der anderen Inseln soll die Entwicklung Indonesiens zu einer ethnischen Einheit gefördert werden. Zudem erhofft man sich aus einigen Grossprojekten Reisproduktionsüberschüsse, welche zur Eindämmung der indonesischen Reisimporte beitragen würden. Besonders im Falle Kalimantanans gilt jedoch für grosse Gebiete, dass sich die alten, ausgewaschenen Böden für geregelten Bewässerungsfeldbau wenig eignen, nicht zuletzt auch der ungünstigen Topographie wegen. Vielen Transmigrierten bleibt daher nichts anderes übrig, als sich vom Brandhackbau zu ernähren. Weitere riesige Flächen werden dadurch degradiert.

3. Die natürlichen Wälder ¹

Tropische Regenwälder

In immerfeuchten Gebieten gedeihen tropische Regenwälder. Je nach Höhenlage finden sich verschiedene Ausbildungen. Auf Sumatra und Borneo stocken in Tieflagen Dipterocarpaceen-Wälder, aufgebaut vor allem aus Vertretern der wichtigsten Gattungen *Shorea*, *Hopea*, *Dipterocarpus* und *Vatica*. Die *Shorea*-Arten kommen unter dem Namen «Meranti» in den Handel. Baumriesen von 45 Meter überragen die tiefer gelegene Hauptschicht, die sich auf einer Höhe um 35 Meter befindet. Die Grundvegetation ist infolge Lichtmangels kaum ausgebildet und besteht aus grossblättrigen Sträuchern, Palmen und Rotan. Eine Krautschicht ist selten vorhanden. In mittleren Höhenlagen² um 1500 m ü. M. dominieren *Lauraceen* und *Fagaceen*. In höheren Lagen schliessen sich *Podocarpus*-Arten an. Oberhalb dieser Gesellschaften treten baumförmige *Ericaceen* auf. Der Anteil an Moosen und Flechten nimmt mit der Höhe zu, ebenso Vertreter auch in

¹ Eine vollständige Übersicht gibt *Whitmore 1975*.

² Diese Beschreibung gilt für die immerfeuchten Bergregenwälder Westjavas.

Europa bekannter Pflanzenfamilien. Bei entsprechenden edaphischen Bedingungen treten im immerfeuchten Klimabereich ausserdem auf:

- Mangrovegesellschaften im Küstenbereich auf Schlickböden (*Rhizophora* sp., *Sonneratia* sp., *Avicennia* sp.)
- Sumpfwaldgesellschaften mit Ramin (*Gonystylus bancanus*)
- Heidewald (heath forest) auf sauren Podsolen (mit *Agathis* sp., und *Tristania* sp.)

In den Dipterocarpaceen-Wäldern fällt von allen tropischen Regenwaldtypen die grösste Konzentration vermarktbarer Arten an. 50 bis 60 m³ pro ha oder etwa 25 Prozent des stehenden Volumens werden hier gefällt, während es in Westafrika zum Beispiel nur 5 bis maximal 30 m³ pro ha sind (Spears 1979). Gegen Osten nimmt der Dipterocarpaceen-Anteil ab. Vor allem in Irian Yaya finden sich dafür Vertreter aus dem australischen Florengebiet. Viele der mannigfaltigen Arten sind wenig bekannt. Der Anteil an vermarktbareren Arten soll ein Drittel desjenigen der Dipterocarpaceen-Wälder nicht übersteigen. Bekanntere Arten sind hier *Pometia* sp., *Dracontomelum mangiferum* (Neu Guinea Nussbaum), *Vatica* sp. und *Pterocarpus indicus*.

Monsunwälder

Monsunwälder stocken in Gebieten mit ausgeprägter Trockenzeit. In tieferen Lagen sind für sie charakteristisch *Tectona grandis* (Teak), *Acacia* sp., *Albizia* sp. und andere. Die Frage, ob Teak von den Holländern während der Kolonialzeit nach Ostjava gebracht wurde oder ob bereits vorher natürliche Teakwälder bestanden haben, scheint noch nicht geklärt zu sein.

Sekundärwälder

Sekundärwald im Gebiet des tropischen Tieflagen-Regenwaldes tritt auf grösseren Flächen nach menschlichen Eingriffen auf. Er ist gekennzeichnet durch schnell wachsende Lichtbaumarten wie *Anthocephalus* sp., *Macaranga* sp. oder *Dillenia* sp. In höheren Lagen treten oft Baumfarne an den Platz des geschlossenen Primärwaldes.

Wachstumsgang im Dipterocarpaceen-Regenwald

Die Klimaxgesellschaft im Dipterocarpaceen-Regenwald kommt über eine komplizierte, kaum erforschte Sukzession zustande. Ist dieser Zustand einmal erreicht, ändert sich das ganze System kaum noch und wächst nur, um Verluste auszugleichen. Nach einem natürlichen Zusammenbruch oder nach kleinen Schlägen wächst der gesamte zukünftige Betrag der Biomasse in Form von Lichtbaumarten (keine Dipterocarpaceen) innerhalb von acht bis zehn Jahren nach (Johnson 1976). Von diesem Zeitpunkt an ändert sich nur noch die Baumartenzusammensetzung, während der Vorrat im wesentlichen



Abbildung 1. Rücken im Regenwald. Die dünne Humausauflage wird dabei aufgerissen und durch die heftigen Regengüsse weggespült. Darunter liegende Bodenschichten mit grossem Sandanteil erodieren in der Folge rasch (Kenangan, Ostkalimantan).

konstant bleibt. Die Arten der Klimaxgesellschaften ersetzen die Lichtbaumarten und leben mehrere hundert Jahre. Whitmore (1975) gibt das Alter der grösseren Individuen in den südostasiatischen Regenwäldern mit über 500 Jahren an.

Im Klimabereich des Regenwaldes spielt der Umstand, dass die Lichtbaumarten schnell wachsen, eine wichtige Rolle für das Ökosystem. Der grösste Teil des Nährstoffvorrates wird auf diesen Standorten in der Vegetationsdecke und in der dünnen Humusschicht aufbewahrt. Viele der alten, nie erneuerten Böden sind stark ausgewaschen und spielen mit ihrer geringen Austauschkapazität für die Pflanzenernährung nur eine untergeordnete Rolle. Es ist daher wichtig, dass die Nährstoffe innert nützlicher Frist fixiert und vor der Auswaschung durch die heftigen Niederschläge geschützt werden. Weil in diesen Wäldern die gesamte Masse derart schnell produziert wird, sind die Vorräte verglichen mit denjenigen der Wälder in der temperierten Zone relativ klein, *Carmichael* (nach Johnson und *Dykstra* 1978) gibt für eine in Ostkalimantan durchgeführte Aufnahme 320 m^3 pro ha an.

4. Holznutzungen

Holznutzungen in den Primärwäldern

Gegenwärtig finden in den Primärwäldern Kalimantanans und Sumatras bedeutende Holzschläge statt. 1977 waren 35 Millionen ha (*Chandrasekharan* 1977) an Konzessionäre vergeben. Die Konzessionäre sind mit Ausnahme der halbstaatlichen Gesellschaft Perum Inhutani Unternehmungen mit ausländischem Hintergrund, welche dank den 1967 erlassenen Gesetzen über die Zulassung ausländischen Kapitals in Indonesien Fuss fassen konnten.³ Den einzelnen Konzessionären werden Flächen zwischen 40 000 und 500 000 ha überlassen. Der Unternehmer schliesst mit der indonesischen Regierung einen Vertrag, der folgendes vorsieht: Er darf die Primärwälder nach einem Ausleseverfahren, dem anschliessend erläuterten «Indonesien Selective Cutting System», nutzen. Dafür bezahlt er eine Lizenzgebühr von 1 US-Dollar pro ha für zwanzig Jahre. Pro Kubikmeter verkaufsbereiten Holzes wird eine Gebühr von 9 Dollar erhoben (Wert aus dem Jahre 1977). Ausserdem muss er eine vom Forstdienst vorgängig durchgeführte Bestandesaufnahme bezahlen, welche die Arten, eingeteilt in flössbare und sinkende, nach Volumen auflistet. Abgeschlossen wird der Vertrag für zwanzig Jahre und kann um die gleiche Dauer verlängert werden. Der Konzessionär hat zur Kontrolle drei verschiedene Wirtschaftspläne zu erstellen, einen Zwanzigjahresplan, Fünfjahrespläne und Jahrespläne.

Gefordert werden zudem Infrastrukturverbesserungen. Dazu gehören Strassenbau (inklusive forstliche Erschliessungen), Hafenbau, Unterstützung der Provinzregierungen beim Bereitstellen von Elektrizität, Wohnungs- und Schulbau, medizinische Fürsorge und die Ausbildung einheimischer Arbeitskräfte. Als wichtigste Auflage ist die Einrichtung holzverarbeitender Industrie zu werten. Dadurch soll der Rundholzexport gesenkt werden. Laut Vertrag haben die Konzessionäre innerhalb drei bis fünf Jahren Sägereien, in der zweiten Fünfjahresperiode Sperrholzindustrie und in der dritten eine voll integrierte Holzverarbeitungsindustrie zu errichten. Diese Investitionen müssen jedoch nur getätigt werden, wenn sie ökonomisch machbar sind. Solche Machbarkeitsanalysen fallen zuweilen negativ aus.⁴

«Indonesian Selective Cutting System»

Die Quintessenz des Systems ist die, dass pro ha mindestens 25 heute kommerziell wichtige Bäume mit einem minimalen BHD von 35 Zentimeter

³ 1966 löste General Suharto den im Vorjahr bei einem Militärputsch gestürzten Sukarno ab.

⁴ Der grösste Abnehmer von indonesischem Rundholz ist Japan. Die Japaner haben in ihrem Land eine starke Holzverarbeitungsindustrie aufgebaut und sind am Rohholzimport interessiert.

stehen gelassen werden. Alle Bäume über 50 Zentimeter BHD dürfen gefällt werden, solange diese Vorschrift eingehalten wird. Das Selective Cutting System beruht infolge mangelnder wissenschaftlicher Grundlagen auf einer Reihe von Annahmen. Zur Berechnung der wahrscheinlichen Umtriebszeit bei nachhaltiger Nutzung werden die folgenden zwei Ansätze verwendet:

- Der Zuwachs wird generell mit einem Zentimeter pro Jahr auf Brusthöhe angenommen. Bäume, zur Zeit der ersten Nutzung 35 Zentimeter stark, wachsen danach in 35 Jahren zu einem BHD von 70 Zentimeter.
- Der andere Ansatz nimmt einen Zuwachs von 2 m³ pro ha und Jahr an. Werden 70 m³ pro ha gefällt, sollten diese in 35 Jahren nachwachsen.

Es wird also angenommen, dass aus den beim Eingriff stehengelassenen 25 Individuen in 35 Jahren wieder ein Gefüge entstehen wird, welches dem heute zerstörten Primärwald stark gleicht.

Syachroni (nach Johnson und Dykstra 1978) stellt fest, dass 32 Prozent der stehengelassenen Bäume Rindenschäden und gebrochene Kronen oder Stämme aufweisen. Selbst wenn sie bei den Fäll- und Rückarbeiten nicht beschädigt werden, beginnen die schattenertragenden Schlusswaldarten nach plötzlicher Freistellung zu kränkeln oder werden von den begünstigten lichtbedürftigen Kletterpflanzen überwuchert. Bei genügendem Lichteinfall samen sich Pioniere wie *Anthocephalus* sp. oder *Macaranga* sp. an. Fünf Jahre nach den Fällarbeiten zählten Johnson und Dykstra (1978) auf einer ha 100 bis 150 Vertreter von Lichtbaumarten mit einem totalen Volumen von bereits mehr als 30 m³ pro ha. Der Zuwachs des verbleibenden Materials verläuft infolge Abgehens verletzter Bäume zumindest vorerst negativ. *Soekotjo* (nach Johnson und Dykstra 1978) kommt aufgrund von Untersuchungen in neun Konzessionen in Ostkalimantan zum Schluss, dass in keiner die geforderten 25 Bäume pro ha stehengelassen wurden. Auf grossen Flächen seien nicht einmal genügend Bäume vorhanden, um diese Forderung überhaupt zu erfüllen.

Selbst wenn in raren Fällen das Selective Cutting System funktionieren sollte, sind andere Kräfte am Werk, welche die Waldfläche in diesem Gebiet schnell zusammenschrumpfen lassen. Über die durch die Holzfällgesellschaften erstellten Strassen dringen Menschen in den Wald ein, die sich vom Brandhackbau ernähren müssen. Wie bereits festgehalten, bleiben infolge dieser Aktivitäten jährlich eine halbe Million ha ertraglos zurück. Zum Teil handelt es sich bei diesen Leuten um erfolglos Transmigrierte. Durch die Arbeit der Holzfällergesellschaften werden in Kalimantan aber auch die Lebensräume der Dayak (Sammelbegriff für die eingeborenen malayischen Reisbauernstämme) zerstört. Schätzungsweise leben in den Wäldern Borneos zwei Millionen Dayak, die sich von der Jagd und von

kleinflächigem Trockenreisanbau ernähren. Ihre Lebensweise ist auf den Wald abgestimmt. Wird er in seinem Aufbau verändert, sind die Dayak gezwungen, sich die Nahrung ebenfalls durch Brandhackbau zu beschaffen.

Dass aus der Matrix der stehengelassenen Bäume kein Bestand mit einer dem Primärwald ähnlichen Struktur entstehen kann und dass jeder Eingriff diesen für lange Zeit zerstört, ist mittlerweile vielen Leuten bewusst geworden. Verschiedene Institutionen befassen sich daher mit den Problemen des Sekundärwaldes und des Plantagenbetriebs mit raschwüchsigen Baumarten. Bei der Erforschung des Sekundärwaldes geht es vorerst um die Erfassung verschiedener ertragskundlicher und waldbaulicher Informationen. Ausserdem müssen die Arten auf ihre holztechnologischen Eigenschaften geprüft werden.

Die Zuwachsleistungen in Baumplantagen können in den Tropen sehr hoch sein. Für *Pinus caribaea* werden Spitzenzuwachsleistungen von 20 m^3 und für *Eucalyptus deglupta* gar 30 m^3 pro ha und Jahr bei Umtriebszeiten von 18 respektive 12 Jahren angegeben (Johnson und Dykstra 1978). Andere interessante Arten sind *Albizia falcata* und *Anthocephalus chinensis*. Zur Zeit stehen jedoch nur diese vier Baumarten zur Verfügung; man bemüht sich daher, noch weitere einzuführen. Als Fehlschlag hat sich die in Südamerika mit Erfolg angepflanzte *Gmelina arborea* erwiesen, die punkto Zuwachs nicht hält, was sie versprach und zudem an pathologischen Schäden leidet. Die Befürworter von Monokulturen sind durchaus bereit, das Risiko von Insekten- und anderen Schäden in Kauf zu nehmen, mit dem Hinweis auf den prognostizierten Engpass in der Welt-Holzversorgung und die schnell abnehmende Primärwaldfläche. Johnson (1976) weist darauf hin, dass dreissig Jahre Erfahrung mit dem Kautschukbaum *Hevea brasiliensis* gezeigt hätten, dass Krankheiten in diesen Monokulturen vor allem auf ungeeigneten Standorten auftreten.

Heute versucht man Modelle zu entwerfen, nach denen auf für reine Landwirtschaft ungeeigneten Böden vor allem *Albizia falcata* (eine Leguminose) durch die Brandhackbauer bewirtschaftet werden soll. Anschliessend an die landwirtschaftliche Nutzung würden die Flächen mit *Albizia* jeweils ausgepflanzt. Die Bäume würden nach zwölfjähriger Umtriebszeit und den nötigen Pflegeeingriffen geschlagen und als Cash-crop verkauft. Die durch die Leguminose verbesserten Böden könnten anschliessend wieder zwei Jahre landwirtschaftlich genutzt werden. Ähnliche kombinierte agro-forstliche Systeme funktionieren erfolgreich in den Teakplantagen Javas.

Holzproduktion

Der Holzeinschlag in Indonesien wurde 1974 auf 135 Millionen m^3 geschätzt. 18 Millionen m^3 Rundholz im Wert von 730 Millionen US-Dollar gelangten zur Ausfuhr. An weiterverarbeitetem Holz wurden im gleichen Jahr nur 354 000 m^3 exportiert. Der indonesische Staat erhielt

damals für exportiertes Rundholz an Steuern und sonstigen Einnahmen pro Kubikmeter etwa 9 US-Dollar. Der Marktpreis für Meranti betrug, beeinflusst von der Wirtschaftsschwäche, rund 43 Dollar. Bis 1977 ist er auf 55 Dollar gestiegen. Kontrolliert wird der Markt von den Japanern, die 1974 67 % des exportierten Rundholzes aufkauften.

Die 1974 exportierte Holzmenge entspricht zwar nur 13 % des geschätzten Gesamteinschlages. Allerdings wird das Exportholz konzentriert auf relativ kleinen Flächen bezogen. Der Exportholzanteil aus Kalimantan betrug zum Beispiel im gleichen Jahr 72 % (alle Zahlenangaben Chandrasekharan 1977).

Zusammen mit Kautschuk und Kaffee bringt Holz 20 Prozent der indonesischen Deviseneinnahmen ein. Wichtigster Devisenbringer ist nach wie vor der Erdölsektor. 1,6 Millionen Barrel Öl werden täglich gefördert. Das Land liegt damit an 7. Stelle der OPEC.

Holznutzungen in Plantagen

Vor allem auf Java werden unter der Regie verschiedener Institutionen Aufforstungen ausgeführt und Plantagen betrieben. Die bekanntesten sind die Teak-Plantagen Zentral- und Ostjawas. Aber auch andere Arten eignen sich für Aufforstungen und den Plantagenbetrieb in diesen Gebieten mit sommerlicher Trockenzeit: *Swietenia* sp. (Mahagoni), *Dalbergia latifolia* (Ostindischer Palisander) und verschiedene Leguminosen, welche vor allem zur Brennholzerzeugung geeignet sind. Aufforstungen werden vorwiegend auf degradierten und verwüsteten Böden ausgeführt. In Java sollen zwischen 1969 und 1975 gegen 695 000 ha aufgeforstet worden sein. Viele der unter dem «World Food Programme» und während des «Greening Movement» gepflanzten Bäume sind allerdings infolge mangelnder Pflege zugrunde gegangen (Chandrasekharan 1977). In den nächsten 20 Jahren ist die Aufforstung von 30 Millionen ha unproduktiven Landes geplant. Soll dieses Ziel im geplanten Zeitraum erreicht werden, müssten pro Jahr 1,5 Millionen ha aufgeforstet werden. Dazu kämen die Pflegearbeiten, die auch in den Tropen notwendig sind, wie die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben.

Teakplantagen

Zentral- und Ostjava sind am dichtesten bevölkert, und der durchschnittliche Wert von 660 Einwohnern pro km² wird hier noch überschritten. Perum Perhutani, wie die für alle forstlichen Aktivitäten Javas verantwortliche halbstaatliche Gesellschaft heisst, muss sich daher bemühen, so viele Leute wie möglich zu beschäftigen. Diese Forderung wird durch die Anwendung des sogenannten Tumpangsari-Systems berücksichtigt. Tumpangsari sind gleichzeitig Waldarbeiter und Bauern. Sie leben in der Plantage und führen für Perhutani alle Waldarbeiten aus. Die Bewirtschaftung der Teakwälder erfolgt flächenfächerartig. Zwei Jahre vor der Ernte im Kahl-



Abbildung 2. Teakbestand, etwa hundertjährig, unterpflanzt mit officinellen Zingiberaceen. Unter straffem Management der halbstaatlichen Unternehmung Perhutani ist Teak eine der wenigen Baumarten, die in Indonesien nachhaltig bewirtschaftet wird (Cepu, Ostjava).

schlagverfahren werden die Bäume gegürtelt und trocknen auf dem Stock. Die Fällarbeiten führen die Tumpangsari mit Handsäge und Axt aus. Gerückt wird mit Ochs, und die Holzabfuhr geschieht mittels Lastwagen. Das aus der Holländerzeit stammende Wald-Eisenbahnnetz ist nach seinem Verfall grösstenteils aufgegeben worden. Unmittelbar nach der Räumung bringen die Tumpangsari das Saatgut aus. Nach einem Jahr landwirtschaftlicher Nutzung wird das Gebiet aligniert. In Reihen im Abstand von 1,5 m werden Teaksamen oder Stecklinge von *Leucaena glauca* (Leguminose) gesetzt. Während eines weiteren Jahres können 0,5 m breite Streifen zwischen den Baumreihen landwirtschaftlich genutzt werden. In Frage kommen Mais, Bohnen, Erdnüsse, Tabak und anderes. Maniok gilt als anspruchsvoll an die Nährstoffversorgung und darf nur in den vorgeplanten Pflege- und Rückegassen gepflanzt werden. Dünger, der auch den Teakpflanzen zugute kommt, stellt Perhutani kostenlos zur Verfügung. Nach vier Jahren werden die Leguminosen, denen vor allem die Aufgabe der Bodenverbesserung zukommt, auf den Stock gesetzt. Im Teakstand erfolgen bis zum Erreichen der erforderlichen Stammzahlen Durchforstungen.

Teakmonokulturen stellen anscheinend trotz Umtriebszeiten um 80 Jahre ein kleines Risiko dar; die Baumart wird nur von fünf mehr oder weniger harmlosen Schädlingen angegangen. Neuerdings werden ältere Bestände mit offizinellen Ingwergewächsen (Zingiberaceen) unterpflanzt, welche die Teakwirtschaft noch einträglicher zu gestalten versprechen. Perhutani befasst sich ausserdem mit Aktivitäten im Rahmen des «Prosperity approach». Diese Aktion soll die Waldfreundlichkeit der Bevölkerung fördern, indem aufgezeigt wird, welche nützlichen Leistungen der Wald nebst der Holzproduktion noch zu erbringen vermag.

5. Schlussbetrachtungen

Die Übervölkerung der Hauptinsel Java hat eine Reihe von schwer zu lösenden Problemen zur Folge. Bereits herrscht dort eine Energiekrise, indem grossen Teilen der Bevölkerung nicht genügend nachhaltig produziertes Brennholz zur Verfügung steht. Als Folge davon werden Bestände angegriffen, denen als Schutzwälder besondere Bedeutung zukommt. Vom natur-schützerischen Standpunkt aus sind die wenigen Bergregenwaldrelikte in Westjava speziell interessant. Im an Erdöl reichen Indonesien scheint die Bereitstellung von billigem Kerosin — als Brennholzsubstitut würde es den Druck auf die Wälder lockern helfen — nicht möglich zu sein. Der Erlös aus dem Erdölexport wird zur Abdeckung der Auslandverschuldung verwendet. Die Devisennot ist auch mit ein Grund zur Erteilung von Konzessionen an private ausländische Unternehmen in den Primärwäldern Sumatras und Kalimantans.

Gleichzeitig finden Umsiedlungen von der Hauptinsel in diese Gebiete statt, deren Erfolg bei fehlenden Landnutzungskonzepten nicht garantiert werden kann (Chandrasekharan 1977). Ausgehend von den Erschliessungsstrassen der Holzfällgesellschaften betreiben erfolglos umgesiedelte Javaner und ihres Lebensraumes beraubte Dayak Brandhackbau und lassen auf riesigen Flächen ertraglose Böden zurück. Die mit grosser Geschwindigkeit vor sich gehende Vernichtung eines Jahrtausende alten Ökosystems auf empfindlichen, mit den der gemässigten Zonen nicht vergleichbaren Standorten stellt ein grosses biologisches und ökologisches Risiko dar. Mit der Waldzerstörung wird nicht nur seltenen Tierarten der Lebensraum entzogen, sondern es muss auch mit einer starken genetischen Erosion (Genetic Erosion, *Styles* und *Khosla* 1976) bei den einseitig genutzten Dipterocarpaceen und anderen Arten gerechnet werden, wie sie in Süd- und Zentralamerika bereits bei *Swietenia*- und *Cedrela*-Arten beobachtet wird. Gut geformte Herkünfte sollen dort nur noch an unzugänglichen Orten zu finden sein.

Mit einigen Ausnahmen scheinen die Konzessionäre ihren Verpflichtungen nicht nachzukommen. Chandrasekharan (1977) erwähnt den nur

mühsam vor sich gehenden Sägereibau. Die Erschliessungsstrassen werden mit wenig Aufwand im Hinblick auf die laufenden Exploitationen gebaut. Die Tätigkeit der Holzfällergesellschaften beschleunigt die Waldvernichtung, denn nur über die Erschliessungsstrassen vermögen die Transmigrierten tief in den Wald einzudringen. Damit sinken die Chancen, die in Entwicklung befindlichen agro-forstlichen Bewirtschaftungsmodelle grossflächig in die Praxis umzusetzen und dadurch das waldzerstörende Potential der Brandhackbauer zu neutralisieren. In gleichem Masse sinkt die Wahrscheinlichkeit, genügend grosse Naturschutzgebiete zur Erhaltung der Regenwaldflora und -fauna auszuscheiden und mit einer Pufferzone zu umgeben, welche die Reservate vor dem Menschen zu schützen vermag.

Die Entwicklung in Indonesien — in vielen Tropenländern geht sie ähnlich vor sich — hat auch einen Einfluss auf unsere Forstwirtschaft. Die Vorräte an bekannten Tropenlaubhölzern nehmen schnell ab. Die in erst noch zu gründenden Plantagen wachsenden Bäume werden voraussichtlich vor allem als Industrieholz Verwendung finden und zur Eigenbedarfsdeckung der zurzeit vermeintlich holzreichen Länder dienen. Die Plünderung der Wälder eines Entwicklungslandes mit all seinen Konsequenzen durch Unternehmungen aus industrialisierten Ländern liefert neue Argumente für die Produktionsfunktion unserer Wälder. Der Schweizer Wald muss unsere Bedürfnisse vor allem an Qualitätshölzern verschiedenster Art decken können, damit wir nicht darauf angewiesen sind, zwar hochwertige, aber nicht nachhaltig produzierte Tropenhölzer einzuführen.

Ohne Einsicht der Tropenholzimportländer, ohne Aufklärung des Tropenholzkonsumenten, ohne massive Unterstützung der agro-forstlichen Modellentwicklung und bei gleichbleibender Umsiedlungspolitik werden der grösste Teil der Tieflagenregenwälder und damit weite Gebiete Indonesiens zerstört werden.

Résumé

Exploitation des forêts et foresterie en Indonésie

L'Indonésie occupe le cinquième rang des pays les plus peuplés du monde. Toutefois, sa population présente une répartition inégale. Sur l'île principale de Java (7 % de la superficie du pays) vivent 65 % de la population, soit en moyenne 660 habitants au km². Malgré sa fertilité, cette île d'origine volcanique est surpeuplée. D'une part la production de riz ne suffit plus, d'autre part, devant la pénurie d'énergie, les habitants sont contraints à tirer le bois de feu dont ils ont

besoin de forêts ayant une fonction éminemment protectrice, avec pour conséquence l'érosion et la dégradation des sols agricoles. En vue de tempérer cette situation, le gouvernement organise le déplacement de Javanais vers les îles de Sumatra et de Kalimantan (Bornéo) au peuplement moins dense. Simultanément, sur ces mêmes îles et cela depuis 1967, sont délivrées des concessions pour l'exploitation d'importantes surfaces de forêt à des sociétés qu'alimentent des capitaux étrangers.

Comme les sols de Kalimantan, en particulier, ne se prêtent pas aux cultures irriguées traditionnelles, les populations transférées sont obligées, pour pourvoir à leur subsistance, de pratiquer la culture sur brûlis. Les paysans suivent les voies ouvertes par les exploitants forestiers et, une fois les richesses du sol épuisées, abandonnent leurs champs, laissant sur de vastes étendues des terrains dégradés.

Pour amener les paysans à une utilisation plus rationnelle du sol et, par l'abandon des défrichements incontrôlés, atténuer la pression qu'ils exercent sur les forêts ombrophiles, on essaie de développer des systèmes agro-sylvicoles de mise en valeur des terres. De tels systèmes fonctionnent avec succès dans les plantations de Teck à l'est et au centre de Java, où règne un climat à saison sèche très marquée de mai à novembre.

Il faut pourtant s'attendre à ce que la forêt ombrophile des régions basses de l'Indonésie soit détruite en de nombreux endroits avant la mise en place des modèles agro-sylvicoles, si le rythme des exploitations ne diminue pas et si le gouvernement poursuit sa politique de transfert des populations. Le destin des forêts ombrophiles dépendra essentiellement de l'attitude des pays importateurs de bois tropicaux.

Traduction: *J.-G. Riedlinger*

Literatur

- Chandrasekharan, C.* (1977): A Report on Forestry Situation in Indonesia, Bangkok, FAO
- Johnson, N. E., und Dykstra, G. F.* (1978): Maintaining Forest Production in East Kalimantan, Publikation der Abteilung Tropical Forestry Research der Firma International Timber Corporation Indonesia (P. T. ITCI)
- Johnson, N. E.* (1976): What Can We Learn from Research on the Rubber Tree? Tropical Forestry Research, P. T. ITCI
- Johnson, N. E.* (1976): How Susceptible Are Tropical Tree Plantations to Insect Depredations? Tropical Forestry Research, P. T. ITCI
- Spears, J. S.* (1979): Can the Wet Tropical Forest Survive? Commonwealth Forestry Review, 58 (3), 1979
- Styles, B. T. und Khosla, P. K.* (1976): Cytology and reproductive biology of Meliaceae, in Burley, J. und Styles, B. T. (Hrsgb.), 1976: Tropical Trees, Variation, Breeding and Conservation, Linnean Society Symposium Series Number 2, Academic Press, London 1976
- Whitmore, T. C.* (1975): Tropical rain forest of the Far East, Clarendon Press, Oxford, 1975

