

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 108 (1957)

**Heft:** 3

**Artikel:** Die Teckreinbestände auf Java und ihre Nutzung

**Autor:** Cermak, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767610>

#### **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:** 19.01.2026

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

## Résumé

L'auteur expose le mode de transformation de quelques peuplements des Forêts Souabo-Franconiennes ayant subi une forte influence humaine, en forêts plus saines et plus résistantes aux intempéries. A cette fin, il s'efforce d'obtenir une futaie irrégulière tout en favorisant la venue et le maintien du sapin qui était autrefois, avec le hêtre, l'une des principales essences de la région et qui est pratiquement disparu à la suite de l'aménagement de ces forêts au cours des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles.

## Die Teckreinbestände auf Java und ihre Nutzung

Von Dr. Ing. F. Cermak, Strasbourg

### Allgemeines

228.2

Java ist die wirtschaftlich höchstentwickelte und politisch die wichtigste Insel Indonesiens. Sie ist nur 130 000 km<sup>2</sup> groß, das sind nur rund 7 % der Gesamtoberfläche Indonesiens von 1 900 000 km<sup>2</sup>, aber seine Bevölkerung übersteigt 50 Millionen, also zwei Drittel aller Einwohner. Kalimantan (das indonesische Borneo), Sumatra, Celebes, die Molukken- und die Sunda-Inseln, die alle zur Indonesischen Republik gehören, sind 1 770 000 km<sup>2</sup> groß, werden aber nur von etwa 25 Millionen Menschen bewohnt. Diese ungewöhnlich hohe Zusammendrängung der Bevölkerung auf Java muß hier erwähnt werden, weil ihr Bedürfnis an landwirtschaftlichen Böden seit jeher einen sehr starken Druck auf den Wald ausgeübt und Javas Bewaldungsprozent bereits auf 22 % herabgedrückt hat, also schon beträchtlich unter jenes Mindestmaß von 30 %, welches aus klimatischen und wasserwirtschaftlichen Gründen in Europa als unerlässlich betrachtet wird. Mit einem jährlichen Geburtenüberschuß von 800 000 Köpfen wird dieser Druck immer gefährlicher, und einige Hunderttausende Hektaren der javanischen Wälder, welche insbesondere in den Tieflagen noch reichlich oft auf mittelguten, landwirtschaftlich nutzbaren Böden stocken, dürften in kommenden Jahren, trotz voller Erkenntnis der Folgeerscheinungen der verantwortlichen Behörden und trotz aller Umsiedlungsbemühungen der Regierung, ihrer Rodung und Umwandlung in Reis- und Maisfelder nicht entgehen.

### Waldbauliches

Die Wälder Javas setzen sich folgendermaßen zusammen:

650 000 ha künstlich gepflanzte, reine Teckbestände,  
200 000 ha natürliche, reine Teckwälder,  
1 000 000 ha produktive, nutzbare Laubwälder, ohne Teck,  
1 000 000 ha nicht produktive Laubwälder, Schutzwälder, ohne Teck.

Im ganzen 2,8 Millionen ha Wald, also etwas mehr als 2% der Gesamtwaldfläche Indonesiens.

Die künstlichen und natürlichen Teckreinbestände, die durchwegs auf vulkanischen Böden bis 700, 800 m Höhe stocken, stellen eine waldbauliche Sonderheit vor, einzigartig auf der ganzen Welt. Daß die gepflanzten Teckwälder als Reinbestände angelegt werden, erscheint mehr oder weniger verständlich, aber es erhebt sich die Frage, wie die natürlichen Teckbestände in diesem fruchtbaren, tropischen Klima zu erklären sind. Die Beantwortung liegt überraschenderweise in den Waldbränden. Die jungen, natürlichen Teckwälder sind nicht rein, sie sind mit einer Menge anderer Laubhölzer vermischt, die aber im Laufe weniger Jahre durch mehrere aufeinanderfolgende Waldbrände, denen nur die Teckbäume widerstehen, vernichtet werden.

Die Teck (*Tectona grandis*), die auf Java vor etwa 250 Jahren vom asiatischen Festland eingeführt worden ist, hat je nach der Standortsgüte einen durchschnittlichen Jahreszuwachs von 3,5 m<sup>3</sup>/ha, ganz einerlei, ob es sich um künstliche oder natürliche Bestände handelt, und erzeugt im 80jährigen Umtriebsalter eine Gesamtholzmasse von 250 bis 300 Kubikmetern pro ha, die Lichtschlagerträge von 50 bis 70 Kubikmetern pro ha nicht eingerechnet. Die Stammformen in den natürlichen Teckwäldern sind weder schön, noch verarbeitungstechnisch und finanziell interessant. Die natürlich gewachsenen Teckbäume entwickeln sehr oft in kleiner Höhe, manchmal auch sofort vom Boden weg, mehrere Hauptäste, die nie besonders stark werden und überdies einen unglaublich unregelmäßigen, verdrehten und verschrobenen Wuchs aufweisen und zum weit überwiegenden Teil nur Brennholz liefern. Der durchschnittliche Nutzholzanfall in den natürlichen Teckreinbeständen wird von der Staatsforstverwaltung mit nur 25 bis 30% angegeben, während jener der künstlichen Reinbestände das Doppelte erreicht.

Das Durchschnittsvolumen der Teckstämme der natürlichen Bestände bewegt sich zwischen 0,5 und 1,5 m<sup>3</sup>, jenes der künstlich gepflanzten Bestände zwischen 1,0 und 2,5 m<sup>3</sup>. Große Teckdurchmesser sind selten auf Java, der von den Sägereien wegen des Mangels mechanischer Hebevorrichtungen bevorzugte Sägeklotz soll 50 bis 60 cm Durchmesser besitzen. Der jährliche Dickenzuwachs beträgt 6 bis 10 mm, so daß die bei einer 80jährigen Abtriebszeit geschlagenen Stämme einen Brusthöhendurchmesser von 60 bis 80 cm besitzen. Infolge der Bestockungsunregelmäßigkeiten in den natürlichen Teckwäldern ist deren Volumenertrag kleiner als jener der gepflanzten Teckbestände, aber die Qualitätsunterschiede sind bedeutend und finanziell sehr empfindlich, da sich die viel besser geformten, stärkeren Stämme der künstlichen Teckreinbestände nur selten oder in größerer Höhe in mehrere Hauptäste auflösen und dadurch eine viel vorteilhaftere Nutzholzausformung gestatten.

Das Teckholz wird mit Recht wegen seiner ganz außerordentlich guten technischen Eigenschaften als der König der Hölzer bezeichnet; die Eingeborenen ziehen es bedenkenlos jeder andern Holzart vor, und auf dem europäischen und amerikanischen Markt wird es, teils auch wegen des beschränkten Angebotes und der sehr teuren Schiffsfracht, mit Preisen bezahlt, die nur ausnahmsweise von seltenen tropischen Fournier- oder Luxushölzern erreicht oder überboten werden. Die guten Preise sind heute der Grund, daß diese Holzart überall dort, wo ein gutes Fortkommen erwartet werden kann, angepflanzt wird, daß nicht nur in Indonesien, sondern auch auf dem asiatischen Festland, in Ost-Pakistan, Burma, Indochina andere, ertragsschwache oder völlig ertragslose Laubwälder gerodet und mit Teck angepflanzt werden, falls sich die Bodenqualität dazu eignet. Vor dem Zweiten Weltkriege gestatteten die guten Teckpreise der holländischen Staatsforstverwaltung, die Anlage und Einrichtung der javanischen Teckwälder auf einen wohl kaum zu überbietenden Gipfel forstwirtschaftlicher Vollkommenheit zu bringen, welche den nach den modernsten Erfahrungen bewirtschafteten Dauerertragswäldern Europas an die Seite gestellt und für tropische Verhältnisse als einzig bezeichnet werden können.

Zum *Forsteinrichtungswerk* der javanischen Tropenwälder im allgemeinen und jenem der Teckreinbestände im besondern muß ebenfalls bemerkt werden, daß es mit vollkommener Sachkenntnis ausgearbeitet worden ist. Forstbeschreibung, Bestandes- und Zuwachsaufnahmen, Gelände Vermessung, Kartierung und Wirtschaftspläne der Teckwälder wurden mit der gleichen Genauigkeit erstellt, wie dies in bestbewirtschafteten europäischen Wäldern zu finden ist. Bestandesaufnahmen und Zuwachsmessungen in den javanischen Laubwäldern, die kein Teckholz enthalten, mit gleicher Gründlichkeit durchzuführen, dafür lag bis jetzt wegen ihrer geringen wirtschaftlichen Bedeutung keine Veranlassung vor, aber Terrainaufnahmen und Kartierung sind mit gleicher Sorgfalt ausgeführt worden wie für die Teckwälder.

Das *Forstbetriebseinrichtungsbüro* in Bogor, dem früheren Buitenzorg, wo die Wirtschaftspläne für ganz Indonesien ausgearbeitet werden, kann als eine Musterorganisation angesehen werden. Dort werden nicht nur alle Karten hergestellt und vervielfältigt, sondern auch alle Pläne für Waldeisenbahnen und Straßen, Sägewerke, Wohnanlagen usw.

Der *Forstbetriebsplan* sieht jährliche Teckneupflanzungen von 20 000 ha vor, und dieses Programm wurde in den Jahren 1953 und 1954 sogar überschritten. Die Neupflanzungen geschehen fast überall mit Hilfe des *Tumpangsari*- oder *Taungya*-Systems, das von den javanischen Bauern sehr geschätzt wird. Es besteht darin, daß nach Abfuhr der Holzernte die Schläge von den Bauern gereinigt und die Schlagrückstände an Ort und Stelle verbrannt werden. Der so gedüngte Waldboden ist sehr fruchtbar und gibt zwei bis drei aufeinanderfolgende, viel reichere Reis-

und Maiserträge als die übrigen landwirtschaftlich genutzten Böden. Der Waldboden wird den Bauern umsonst zur Verfügung gestellt, sie müssen als Entgelt nur die von der Forstverwaltung gelieferten Teckpflanzen zwischen die Feldfruchtreihen setzen und durch mehrere Male wiederholtes Jäten vom eventuell überwuchernden Gras frei halten. Rund drei Jahre nach dem Schlag, wenn die jungen Teckbäumchen aus dem Gröbsten heraus sind, nimmt die Forstverwaltung die Pflanzungen wieder ganz in die Eigenverwaltung zurück und baut zwischen die Teckreihen zwecks Niederhaltung des Graswuchses und zwecks der Bodenanreicherung mit Stickstoff einen strauchartigen Schmetterlingsblütler an, *Leuceana Glauca, vernac: Lamtoro* genannt, der üppig wuchernd 2 bis 3 m hoch wird, den Boden ganz bedeckt und später, wenn die Teckbäume einige Meter Höhe erreicht haben und ein immer dichter werdendes Laubdach bilden, geschlagen wird.

Vom 10. bis 15. Lebensjahre an brauchen die jungen Teckwälder nur sehr wenig Pflege oder Schutz. Die großen, dicken, abfallenden Blätter erzeugen in der Trockenzeit eine beträchtliche Feuersgefahr, jedoch entstehen durch die Waldbrände in den Teckbeständen normalerweise keine Schäden. Man könnte fast behaupten, in gewissen Zeitabständen sei das Feuer willkommen, die verbrannten Blätter düngen den Boden und alle andern Holzarten, die sowieso mehr oder minder völlig interesselos sind, werden nach und nach vernichtet. Die ständige Luftfeuchtigkeit Javas lässt die abgefallenen Teckblätter nie richtig austrocknen, sie verbrennen in der Regel nur mit kleiner Flamme und viel Rauchentwicklung, welche der zähen Teckbaumrinde nichts oder nicht viel anhaben können und nur die empfindlichere Vegetation zerstören. Irgendwelche Waldfeuerbekämpfungsmaßnahmen, wie sie aus den nordamerikanischen und europäischen Nadelwäldern bekannt sind, werden nirgends getroffen, das am Boden liegende Feuer kriecht nur sehr langsam vorwärts und greift praktisch nie in die Kronen hinauf. Bei günstiger Windrichtung und mit guten Schuhen kann man die sich heranschiebende Brandlinie gefahrlos überschreiten und sich hinter derselben auf der abgebrannten Fläche bewegen. Ein Überspringen des Feuers in den Baumkronen gibt es nicht, und zum Schutz der Eingeborenenhütten und anderer eventueller Baulichkeiten genügt es, sie von den abgefallenen Teckblättern freizuhalten.

### **Ehemalige und gegenwärtige Organisation der Rundholzgewinnung**

Die Rundholzgewinnung auf Java, einerlei, ob es sich um Teck oder um andere tropische Hölzer handelt, war in der Vergangenheit gänzlich und ist auch heute noch zum stark überwiegenden Teil auf der Fällung mit der Axt, auf der Zugochsenrückung und auf dem Waldbahntransport aufgebaut. Die teilweise Mechanisierung der Fällung und Rückung ist

erst seit 1953 eingeführt worden, während die Umstellung auf den Kraftwagentransport des Rundholzes auf Waldstraßen nur ganz langsam erfolgen kann.

*Die Fällung* geschieht nach wie vor mit der Axt, nachdem die in den Jahren 1953 und 1954 unternommenen Versuche mit deutschen und amerikanischen Kettensägen wegen viel zu hoher Kosten wieder aufgegeben werden mußten. Um den ganz außergewöhnlich großen Sägekettenverschleiß herabzusetzen, wurden dieselben viel zu spät ausgewechselt und die Antriebsmotoren stark überbeansprucht, was wegen der Unerfahrenheit der Arbeiter häufig zu Sägeketten- und Motorenbrüchen führte.

Die für die Axtfällung zusammengestellten Arbeitsgruppen bestehen in der Regel aus drei Mann, und mehrere Gruppen werden einem Aufseher oder einem Forstbeamten unterstellt, der die Volumvermessung und die Markierung für die Stammausformung versieht. Die zur Fällung bestimmten Teckbäume werden 2 bis 3 Jahre vorher etwa 30 bis 60 cm über dem Boden geringelt, um sie zum Absterben und Austrocknen zu bringen, wodurch eine gewisse Arbeitserleichterung bei gleichzeitiger Verbesserung der Holzqualität erreicht werden soll. Auf alle Fälle scheint die Ringelung keinen sichtbaren nachteiligen Einfluß auf die Holzqualität der Teckstämme auszuüben, da die während des Zweiten Weltkrieges von den Japanern auf Java geringelten Stämme, die infolge der politischen Nachkriegsereignisse zehn und zwölf Jahre am Stock stehen geblieben und ganz ausgetrocknet waren, genau so gefällt, ausgeformt und verschnitten werden konnten wie die nur 2 bis 3 Jahre geringelten Bäume. Der stärkere Anfall von Splitterholz bei der Fällung war für den finanziellen Ertrag ohne Einfluß, da dieses hauptsächlich von den Kronenästen herrührte, die sowieso meist nur zur Brennholzgewinnung dienen.

*Klotzausformung:* Das Zerschneiden der Stämme in Sägeklötzte erfolgt auch heute noch zum größten Teil mit Zweimannsägen, die in beachtenswertem gutem Arbeitszustand erhalten werden; auch hier arbeiten immer Gruppen von drei Mann, zumeist die gleichen Mannschaften, welche die Fällung vornahmen. Die mechanische Ablängung der Klötzte mit Motorkettensägen mußte auch hier nach einer sehr kostspieligen Probezeit wieder aufgegeben werden und wurde erst nach neuer Schulung der Arbeiter in stark beschränktem Maße auf den Waldbahnlandeplätzen nach Einführung der Traktorenrückung wieder aufgenommen.

Die Ursache lag wieder in der unrichtigen Verwendung der Kettenägen, die den Beanspruchungen beim Teckverschnitt nicht standhielten. Trotz aller Vorschriften, die Kettensägenlänge nur zur Hälfte auszunützen, um alle Überbeanspruchungen zu vermeiden, geschah es immer und immer wieder, daß die Arbeiter diese Vorschrift in den Schlägen

nicht einhielten, oft auch nicht einhalten konnten, so daß sich die Forstverwaltung schließlich gezwungen sah, alle Kettensägen zurückzunehmen und sie neugeschulten, verlässlichen Arbeitsgruppen nur auf den Landenplätzen anzuvertrauen, wo die Arbeit unter steter Beaufsichtigung liegt.

Die größte zulässige Stammlänge auf den mit Lokomotiven betriebenen Hauptlinien beträgt 12 m, wird aber wegen des großen Gewichtes des Teckholzes nur für Stämme mit kleinerem Durchmesser eingehalten. Stämme von 1,5 bis 2 Kubikmetern waren das Höchste, was die Rückung mit Zugochsen und die Verladung mit der Hand in der üblichen Arbeitsweise schaffen konnten, aber selbst diese Grenze wird nur ausnahmsweise für bestellte lange Bauhölzer eingehalten. Die gewöhnliche Rundholzlänge bewegt sich zwischen 2,5 und 8 m.

Aste und Aststücke von mehr als 20 cm Durchmesser wurden ebenfalls abgelängt und zur Bahn gerückt, das restliche, schwächere Kronenholz wurde an Ort und Stelle zu Brennholz für die öffentlichen Bahnen und für die Industriebetriebe aufgearbeitet und mit Karren aus den Schlägen gefahren. Das schwache Prügelholz blieb als Schlagrückstand zurück und wurde von den Tumpangsari-(= Taungya)-Bauern als Brennholz verwertet oder an Ort und Stelle verbrannt. Die Aufbereitung und Aufzäunung des Brennholzes geschah in der Regel ebenfalls von den gleichen Arbeitern, welche die Fällung und Stammausformung vorgenommen hatten, da dies wegen des fast überall angewendeten Stücklohnes für die Arbeiter und auch für die Forstverwaltung am vorteilhaftesten war.

*Durch die Einführung der Traktorenrückung wurde dieser Arbeitsabschnitt auf eine völlig veränderte Grundlage gestellt.*

**Rückung:** Die Teckklöte wurden und werden auch gegenwärtig noch mit einem oder mehreren Paaren von Zugochsen oder Büffeln aus den Schlägen bis zur Waldbahn auf dem Boden herausgeschleift. Bäuerliche Ochsengespanne sind auf Java überall in mehr als ausreichendem Maße vorhanden, und ihre Verwendung zu Waldarbeiten wird aus sozialen Gründen von der Regierung gesetzlich erzwungen, und zwar derart, daß weder die Staatsforstverwaltung noch die privaten Exploitationsfirmen mechanische Rückungsmittel verwenden dürfen, solange alle lokal verfügbaren Gespanne nicht eingesetzt worden sind oder die gewünschte Arbeit aus irgendeinem Grunde nicht verrichten können. Dieser gesetzliche Zwang zur Ochsengespannverwendung für die Holzrückung zeitigte auf Java folgende zwei Erscheinungen: erstens das zu rückende Rundholz durfte, auch wenn drei oder vier Ochsenpaare eingesetzt wurden, ein gewisses, relativ kleines Gewicht nicht überschreiten, d. h. die schönen, großen Teckstämme mußten in finanziell ertragsschwache Kurzlängen zersägt werden, und zweitens, um die Rückungsentfernung möglichst klein zu halten, mußte die Forstverwaltung ein außergewöhn-

lich dichtes Waldbahnnetz anlegen, da der Rundholztransport auf Waldstraßen erst seit etwa 1950 ganz langsam organisiert wird.

Beide Gründe waren schwerwiegend genug, um nach dem Zweiten Weltkriege möglichst rasch an die Mechanisierung der Rückungsarbeiten zu schreiten, und der Entschluß dazu wurde um so leichter gemacht, als die Ochsengespannrückung in den anderen Laubwäldern Javas, die kein Teck enthalten, womöglich noch größere technische Probleme zur Lösung stellt und, nebenbei bemerkt, in Kalimantan wegen des vollständigen Mangels an Zugtieren, für welche dort kein Futter wächst, in anderer Weise überhaupt nicht gelöst werden kann.

Zum Zwecke der Rückungsmechanisierung wurden in den Teckwäldern Javas vier Arbeitsgruppen von je drei Allis-Chalmers-H-19-Rauenschleppertraktoren und eine Gruppe von zwei Caterpillartraktoren, einem D 7 und einem D 6, aufgestellt und mit bestem Erfolg eingesetzt. Dieser Erfolg muß um so höher bewertet werden, als die Traktorenrückung weder den Traktorenführern noch dem leitenden oder unterstellten Forstpersonal praktisch bekannt war, alle Erfahrungen in der Teckholzrückung erst gesammelt und Stammausformung und Waldeisenbahntransporte dieser neuen Rückungsmethode angepaßt werden mußten.

*Die Stammausformung in den Schlägen wurde eingestellt* und beschränkt sich fortan nur auf die Brennholzgewinnung aus dem bei der Fällung und bei der mechanischen Rückung anfallenden Absfallholz. Die Bäume werden in den Schlägen nicht mehr entkront, sondern als Ganzes gerückt und je nach Bedarf, um die Schlepperleistung des Traktors voll auszunützen, in Bündeln von 2 bis 4 Stämmen mit oder ohne Rückebogen auf dem Boden zum Ländeplatz geschleift. Das Zusammenrücken der Bäume, die gebündelt werden sollen, geschieht entweder so, daß jeder Traktor dies für sich selbst besorgt oder daß einer der drei Traktoren ausschließlich mit dieser Aufgabe betraut wird.

*Die Klotzausformung* geschieht auf dem Waldbahnlandeplatz, die Bäume werden womöglich in 12 m lange Stämme zerschnitten und mit einem Motorladegerät, dem sogenannten Logger's Dream (= des Holzhauers Traum), auf die Eisenbahnwagen verladen. Dieses Gerät besitzt 2 oder 3 Motorwinden und besorgt außer der Verladung auch das Heranziehen der Bäume oder Klöte auf kurze Entfernung, auf den Ländeplätzen und auch aus dem Schlag, so daß es als eine Rückungs- und Lademaschine angesprochen werden kann. Mit Ausnahme kleinerer Brennholzmengen, die für die Lokomotivheizung auf den Ländeplätzen zurückgelassen werden, wird alles Holz auf die Klotzgeräte bei den Sägen transportiert, wo es für den Verkauf, für den Eigenverschnitt und als Brennholz aufgearbeitet wird. Das Zersägen geschieht mit der Hand und nur ausnahmsweise mit Motorkettensägen, wenn sie gut abgerichteten Arbeitern anvertraut werden können.

## Bringung mit Waldbahnen

Die sehr günstigen Teckholzpreise gestatteten vor dem Zweiten Weltkriege die Schaffung eines für die geringe Leistungsfähigkeit der Ochsengespannrückung notwendigen, dichten Waldbahnnetzes, das von den holländischen Forstingenieuren mit technischer Vollkommenheit und vielfach mit einem wahrscheinlich einzig dastehenden Luxus ausgebaut worden ist und heute, völlig amortisiert, trotz seiner hohen Instandhaltungs- und Betriebskosten und trotz seiner geringen Ausnutzung so billige Frachtsätze ermöglicht, daß sie von keiner anderen, wie immer gearteten Rundholztransportmethode unterboten werden kann. Auf den *Hauptlinien* dieser Waldbahnen von englischer Meterspur (= 3 Fuß 6 Zoll = 1067 mm) sind 14-bis-22-kg-Schienen verlegt worden, auf nicht imprägnierten Teckschwellen, die zum größten Teil bereits 40 Jahre im Boden liegen und noch immer voll gebrauchsfähig sind. Das Rundholz wird auf 10-Tonnen-Doppeltruck-Waggons verladen und von 3- bis 4achsigen, teils fast 50 Jahre alten, aber noch immer verwendungsfähigen Dampflokomotiven der Firma Orenstein und Koppel zu den Klotzlagerplätzen bei den Staatssägen transportiert.

*Die Nebenlinien* von ebenfalls 1067 mm Spurweite und einigen sehr geringen Ausnahmen mit 700 mm Spur, sind mit 9-bis-12-kg-Schienen gebaut worden und werden nur von zweiachsigen, leichteren Dampflokomotiven, oder, seit einigen wenigen Jahren, auch mit Diesellokomotiven befahren. Auf zwei oder drei Nebenlinien, die gegenwärtig sehr ertragsschwache Waldparzellen bedienen, werden die Wagen von den Arbeitern geschoben. Die baulichen Verstärkungsarbeiten für den Lokomotivtransport auf diesen Linien sind geplant und werden je nach ihrer Vordringlichkeit ausgeführt. Die von den Arbeitern geschobenen Wagen, alle von der Forstverwaltung selbst gebaut, sind selbstverständlich bedeutend leichter, zweiachsig, mit nach oben schief auseinandergehenden Rungen, um die Ladefähigkeit zu vergrößern.

Die Leistung dieser mit Menschenkraft bedienten Nebenlinien ist wegen der geringen Fahrtgeschwindigkeit nicht besonders groß, aber — *und dies ist für die betriebswirtschaftliche Kostenuntersuchungen in jungen Ländern mit genügenden Arbeitskräften von besonderer Bedeutung* —, die Rundholztransportkosten auf diesen Nebenlinien sind *wesentlich niedriger als jene der Hauptlinien mit Lokomotivtransport*. Die Überprüfung der verschiedenartigen Transportverhältnisse auf den Haupt- und Nebenlinien läßt rasch und klar die Gründe für die geringeren Transportkosten auf den Nebenlinien erkennen. Ohne an anderer Stelle eingesetzt zu werden oder eingesetzt werden zu können, müssen die Lokomotiven der Hauptlinien oft halbe oder ganze Tage lang auf die ohne jedes mechanische Hilfsmittel vorgenommene Beladung der Rundholzwagen warten, muß der Verkehrs- und Signaldienst in den Abzwei-

gungsstellen den ganzen Tag aufrecht erhalten werden. Auf den Nebenlinien, wo die Arbeiter die Beladung und den Transport besorgen, fallen das untätige Warten der Lokomotiven und der ganze Verkehrs- und Signaldienst ganz weg. Die Mannschaften, 3 bis 4 Mann pro Wagen, fahren alle gemeinsam in den Wald, helfen sich gegenseitig bei der Beladung und Überwindung größerer Steigungen und kehren zusammen zum Klotzlager zurück.

Der Vollständigkeit halber muß bemerkt werden, daß die eingeführte mechanisierte Rückung und Verladung bereits begonnen haben, das Hauptübel der hohen Lokomotivtransportkosten, die ungenügende Ausnutzung der Waldbahnen, stark abzubauen. Ein genaues, zahlenmäßig festgehaltenes Bild konnte jedoch im ersten Jahr der Mechanisierung nicht erhalten werden, da der Waldbahnverkehr den hohen Leistungen der Traktorenrückung noch nicht angepaßt werden konnte und zu Beginn so arg nachhinkte, daß die Rückung wegen Überfüllung der Ländplätze tagelang eingestellt werden mußte.

### **Bringung auf Waldstraßen**

*Die vorerwähnten konkurrenzlosen Rundholztransportkosten mit der Waldbahn gelten allerdings nur für die bereits bestehenden, völlig abgeschriebenen Bahnanlagen und nehmen ein ganz verändertes Bild an, wenn es sich um neue, noch nicht amortisierte oder erst zu gründende Waldbahnen handelt.* Bei einer dem Gelände gut angepaßten Trassenführung und einer richtigen, den lokalen Bedürfnissen genügenden Bauausführung zeigen sich sehr rasch die vielfachen Vorteile der Kraftwagentransporte, solange die Transportmengen und die Entfernungen in jenen Grenzen bleiben, von wo an die Eisenbahntransporte billiger werden. Auf Java sind diese Grenzen noch nirgends und niemals erreicht worden, aber in der Vergangenheit konnten die bestehenden Waldbahnen verhältnismäßig billig gebaut und mit den lokalen Arbeitskräften mit kleinen Kosten unterhalten und betrieben werden.

Heute liegen die Verhältnisse auch auf Java ganz anders, und die langjährige Abneigung des javanischen Forstpersonals gegen Straßentransporte hat einer neuen, zeitgemäßen Anschauung ziemlich allseitig Platz gemacht. Trotzdem das Geleismaterial für noch 1500 km Waldbahn auf Vorrat liegt und bei manchen Projekten zur Verwendung von Waldbahnen entscheidend mitwirkt, weiß man bereits die Wirtschaftlichkeit der Straßentransporte zu schätzen und hat auch schon begonnen, die Nebenlinien soweit als möglich als Waldstraßen auszubauen und den Kraftwagentransport im Walde einzuführen.

Was die Erweiterung der Rundholztransporte mit Kraftwagen auf neue, geplante Hauptlinien und seine Verallgemeinerung anbelangt, so kann nur ein ganz langsames Vordringen erfolgen, da nur die Brücken

einiger weniger öffentlicher Straßen erster Ordnung eine Tragfähigkeit von zehn Tonnen besitzen und jene der übrigen öffentlichen Straßen geringerer Ordnung nur für Ochsenkarren gebaut wurden, also viel zu leicht und sehr oft auch so schmal, daß ein Lastkraftwagen nicht passieren kann. Das Arbeitsministerium hat in diesen industrielosen und verkehrsschwachen Waldgegenden selten Anlaß zum Straßenausbau und andererseits ist es verständlich, daß die Staatsforstverwaltung nur in den dringendsten Fällen Verstärkungs- und Verbesserungsarbeiten auf den öffentlichen Straßen auf eigene Kosten vornimmt. Die Planungsschwierigkeiten sind durch diese Umstände wesentlich vergrößert worden, und in Wirklichkeit wurden in den Teckwäldern Javas bisher nur wenige, kurze Waldstraßen angelegt, da einerseits das gesamte Waldtransportwesen noch viel zu stark auf die Waldbahnen zugeschnitten ist und andererseits eine baldige Einigung über die Baukostenverteilung zwischen dem Ackerbau- und dem Arbeitsministerium erwartet wird.

Der Waldstraßenbau durch private Waldbesitzer kommt auf Java nicht mehr in Frage. Die Teckwälder waren seit jeher im Staatsbesitz, wo sie eine Monopolstellung haben, und die privaten Wälder wurden in ganz Indonesien nach seiner Unabhängigkeitserklärung im Jahre 1948 nationalisiert.

Das in Verwendung stehende Kraftwagenmaterial und auch die 1953 gelieferten sechs Dieselfahrzeuge mit Anhänger sind amerikanischer Herkunft.

### **Der Verschnitt des Teckholzes**

Der Teckholzverschnitt in Indonesien ist durch folgende Eigenheiten gekennzeichnet:

1. in den staatlichen Sägewerken werden nur Horizontalgatter als Blocksägen verwendet;
2. der Anteil von Sägeblöcken unter 2 m Länge ist verhältnismäßig groß, und wegen der hohen Teckholzpreise werden selbst Stammabschnitte von einem Meter Länge versägt, da man auch daraus sehr gesuchtes Möbelholz erzeugen kann;
3. der Teckverschnitt lohnt sich auch noch dann, wenn der Schnitholzertrag nur 25 % des Rundholzvolumens ausmacht.

ad 1: Die von den Japanern am Ende des Zweiten Weltkrieges zerstörten privaten Sägewerke waren in den Jahren 1953/54 noch nicht in Betrieb genommen worden, teils aus technischen Wiederaufbauschwierigkeiten, teils auch wegen der finanziellen und transportlichen Schwierigkeiten, die mit einem regelmäßigen Sägeholtzbezug aus den staatlichen Teckwäldern verbunden waren. In den Staatssägen gingen die Wiederherstellungsarbeiten etwas rascher vor sich, aber auch da konnte die Arbeit erst in den Jahren 1950/51 aufgenommen werden. Eine fühlbare

Beschleunigung des Wiederaufbaues der staatlichen Sägeindustrie trat ein durch die 1952/53 erfolgte Lieferung von zehn kompletten, standardisierten Sägewerken durch die Eximport-Bank, die teils als neue, selbständige Sägewerke montiert wurden oder zur Wiederausrüstung der reparierten alten Sägewerke dienten.

*Die Standardausrüstung dieser neuen Sägewerke* besteht aus zwei deutschen, einblättrigen Horizontalgattern von einem Meter Stamm-durchlaß, aus einer Kreisbesäumsäge (Blattdurchmesser 70 bis 80 cm) mit automatischem Vorschub und einer Stutzsäge. Nicht angetriebene Rollgänge dienen dem Schnittmaterialtransport zwischen den einzelnen Maschinen, und ein Caterpillar-Aggregat von 80 PS liefert den erforderlichen Kraft- und Lichtstrom. Jede Maschine besitzt elektrischen Eigenantrieb; mechanische Hebe- und Transportmittel für die Klotzmanipulation und den Schnittholztransport bestehen nirgends.

Das zu versägende Rundholz wird entweder auf dem Boden zur Säge gerollt oder auf Schmalspurgeleisen herangefahren, das Schnittholz mit Handkarren oder Geleisen aus der Säge evakuiert. Die Aufstapelung der Teckschnittware geschieht praktisch fast immer unter Dach; nur lange Schnittdimensionen, wie Bauhölzer, und mindere Teckqualitäten, wie Eisenbahnschwellen, werden manchmal unter freiem Himmel gelagert.

Der Verschnitt des harten Teckholzes ist nirgends leicht, welche Maschinen auch immer dazu verwendet werden, aber in den javanischen Staatsforstsägen stößt er infolge der sehr starken Unregelmäßigkeiten des Rundholzes auf ganz ungeahnte Schwierigkeiten. Die stark unregelmäßigen Stammformen und die oft vorhandenen unsichtbaren Aushöhlungen des in den staatlichen Sägen zurückgebliebenen, nicht verkauften Teckrundholzes zweiter und dritter Qualität verursachen oft so plötzliche und so hohe Beanspruchungen des Sägeblattes und Sägerahmens, daß diese samt Kurbelstange, Lager und Gehäuse in Brüche gehen. Um sich selbst vor Unfällen und das Gatter vor Bruch zu schützen, haben die Gatterführer kein anderes Mittel, als den Stammvorschub auf ein Minimum herabzusetzen und damit auch die Gesamtleistung des ganzen Sägewerkes. Bei starken Rundhölzern ist ein Stammvorschub von 40 cm/min und selbst darunter keine Seltenheit, und Tagesverschnittleistungen von weniger als zwei Kubikmetern Rundholz waren auch in den neu errichteten Sägen öfters festzustellen.

Hierzu muß ganz allgemein bemerkt werden, daß die Horizontalgatter, einerlei, ob sie europäischer oder amerikanischer Bauart sind, den mechanischen Beanspruchungen des Teckholzverschnittes nicht genügen und durchwegs zu schwach gebaut sind, insbesondere was die rasch hin- und herschwingenden Maschinenteile betrifft. Außerdem kann vom sägetechnischen Standpunkt festgestellt werden, daß die Tourenzahl der Horizontalgatter zu groß ist und herabgesetzt werden sollte. So

harte Hölzer wie Teck würden viel vorteilhafter mit geringerer Geschwindigkeit gesägt werden können, wodurch die Fliehkräfte und Trägheitsmomente stark vermindert und die mechanischen Beanspruchungen herabgesetzt werden würden. Mit der so ermöglichten Vorschubvergrößerung würde man zu dem grotesken Ergebnis kommen, daß man mit geringerer Sägegeschwindigkeit eine größere Sägeleistung erzielen könnte. Warum die Maschinenfabriken auch heute noch den Sägeblattrahmen und die ihn führende Kurbelstange aus Stahl ausführen und deren Gewicht nicht durch eine Hartaluminiumkonstruktion senken, ist schwer zu verstehen und wahrscheinlich nur damit zu erklären, daß die Hin- und Herbewegung des Sägeblattes als ein technisch überholter Arbeitsvorgang betrachtet wird, der für moderne Holzbearbeitungsmaschinen nicht mehr in Frage kommt. Theoretisch und technisch ist diese Ansicht richtig, praktisch und kaufmännisch ist sie nicht; denn die verhältnismäßig kleinen Anschaffungskosten, die erforderliche kleine Antriebskraft, die Einfacheit der Wartung und der Instandhaltung der Sägeblätter bilden so große Vorteile für junge, industriell ungenügend entwickelte Länder, wie es viele Tropengebiete sind, daß für diese das Einblatt-Horizontalgatter noch viele Jahre lang die gewünschte und im Rahmen der sie umgebenden allgemeinen Produktionsverhältnisse die richtige Maschine bleiben wird. Wenn sich die Maschinenbauer früher die Mühe genommen hätten, in die Tropen zu fahren und dort persönlich zu sehen, was und wie gesägt wird, dann würden die Horizontalgatter heute ganz anders beschaffen sein.

Ein anderer, sehr empfindlicher Mangel der in den Tropen verwendeten Horizontalgatter mit elektrischem Eigenantrieb ist *das Fehlen eines Dynamometers*, das den Kraftverbrauch während des Verschnittes anzeigt und dessen Vorhandensein nicht nur Maschinenbrüche vermeiden ließe, sondern überdies auch eine größere Schnittleistung ermöglichen würde. Die kleinen Verschnittunregelmäßigkeiten, die beim Hartholz in der temperierten Zone auftreten können, sind bekannt. Sie schwanken zwar von Holzart zu Holzart, aber die Gleichmäßigkeit der Holzfaserstruktur innerhalb einer gegebenen Holzart ist so groß, daß der Gatterist nur ganz selten etwas an der einmal eingestellten Sägegeschwindigkeit zu ändern hat. Der Gatterführer in den Tropen hingegen steht bei jedem zu verschneidenden Sägeklotz vor einem neuen Problem, selbst wenn dieser vom gleichen Baum stammt. Die Klotzausformung aus dem Wurzel- oder Kronenende des Stammes, die andauernde, einseitige Sonnenbestrahlung oder Windbeeinflussung, der Standort, die Unregelmäßigkeit der Wuchsperioden, die Fällungszeit und der Trockenheitsgrad der Sägeklötze erzeugen ständige hohe Sägewiderstandsschwankungen, die der eingeborene Gatterführer, der an und für sich nur einen Teil der Schulung des europäischen oder amerikanischen Gatteristen besitzt, ohne jedes Hilfsinstrument richtig beurteilen soll und die zum Bruch führen,

wenn er sich irrt. Hätte er einen Kraftverbrauchsmesser zu seiner Verfügung, dann wäre es ein Spiel für ihn, den Kraftbedarf unter einem festgelegten Höchstmaß zu halten, das Gatter vor Bruch zu bewahren und trotzdem die Schnittleistung möglichst hoch zu halten.

Der Gerechtigkeit halber und zur Entlastung der Maschinenfabriken sei betont, daß die letzten, 1952/53 nach Indonesien gelieferten Horizontalgatter mit Amperemetern versehen waren und daß deren Einführung auch in den alten, elektrisch angetriebenen Sägewerken vorgesehen wurde.

Die Dicke der verwendeten Sägeblätter schwankt je nach deren Alter und Stahlqualität zwischen 1,5 und 2,5 mm, der beobachtete Schrank ist dem harten Teckholz gut angepaßt klein und beträgt etwas mehr als 50% der Blattstärke. Zur Schärfung werden überall automatische Schärfemaschinen verwendet. Die Arbeitsdauer der Sägeblätter bestimmt der Gatterführer oder Sägewerksleiter; sie ist nicht einheitlich normiert, und im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Instandhaltung der Gattersägeblätter eine sehr gute ist.

Dies trifft für die *Kreissägenblätter* leider nicht zu, die viel zu lang in Verwendung bleiben, bevor man sie auswechselt, was öfters heißgelaufene Motoren, Riemenrisse und kleine Sägeleistungen zeitigt. Auch hier wäre es so einfach, dem Arbeiter mit Hilfe eines Amperemeters die normale Kraftverbrauchsgrenze anzuzeigen, deren Überschreitung überhaupt nicht oder nur für eine ganz kurze Zeit gestattet wäre und die Bedienung warnen würde, daß das Sägeblatt stumpf geworden oder eine andere Betriebsstörung eingetreten ist. Dies gilt für die Besäumsägen, die fast überall nur mit einem Sägeblatt arbeiten. Doppelbesäumsägen gibt es auf Java nur in zwei oder drei Sägen, wo drei oder mehr Horizontalgatter das zu besäumende Schnittmaterial anliefern.

Als *Stutzsägen* dienen in den alten Sägewerken meistens Pendelsägen, in den neuen Sägen werden fahrbare Tischkreissägen verwendet.

*Bandsägen* für den Teckholzverschnitt standen bei der Staatsforstverwaltung in den Jahren 1953/1954 nicht in Verwendung. Die sehr schlechten Erfahrungen, die man auf Java mit japanischen Bandsägen während und teilweise auch noch nach dem Zweiten Weltkriege gemacht hatte, bildeten keine Ermutigung zu ihrer weitern Verwendung. Die Gründe lagen, soweit ermittelt werden konnte, teils in gewissen Konstruktionsschwächen (auffallend häufig sollen Achsenbrüche des oberen Schwungrades der Bandsägen gewesen sein), teils, höchst wahrscheinlich hauptsächlich, in der mangelnden Erfahrung der Bedienungsmannschaften.

ad 2: Überraschend wirken auf den Rundholzlagerplätzen der staatlichen Sägen *die großen Mengen von sehr kurzen Sägeklötzen*, die bis auf einen Meter Länge hinabgehen und für den Verschnitt zu zweit oder zu dritt auf dem Blockwagen eingespannt werden. Solche kurze Stamm-

abschnitte werden meist zu kleinen Kanthölzern oder dünnen Brettern von einhalb- bis anderthalb Zoll versägt und zu gleich hohen Preisen verkauft wie die längere Schnittware, für welche die Möbelindustrie nur einen beschränkten Verbrauch hat. Die einmetrigen Kanteln geben zwei tadellose Stuhlbeinlängen oder zwei Rückenlehnenlängen, und für Tischbeine sind selbst die einmetrigen Kanthölzer zu lang. Dieser sehr weitgehende Kleinverschnitt, der eigentlich bereits in die Möbelfabrik gehört, gibt den Sägen die Möglichkeit, die schlecht geformten Sägehölzer bis auf die letzten Reste verwendbaren Nutzholzes auszuwerten, den an und für sich niedrigen Schnittholzanfall prozentual wesentlich zu erhöhen.

ad 3: Das dritte, dem Europäer unwahrscheinlich erscheinende Merkmal ist *die sehr tief liegende Wirtschaftlichkeitsgrenze des Teckholzverschnittes. Infolge der sehr guten Preise lohnt sich dieser nämlich auch noch dann, wenn ein Schnittholzertrag von mindestens 25% erreicht wird.* Aus guten Sägeklötzen holt man auch in Indonesien bis 65% Schnittware heraus, aber da die Forstverwaltung die schönen Rundhölzer für den Export und an die Privatsägen verkauft, bleiben für die staatlichen Sägewerke nur die schlecht geformten Blöcke dritter und vierter Qualität für den Verschnitt übrig. Das Rundholz aus den natürlichen reinen Teckwäldern ist manchmal über jede Erwartung schlecht, und nur die kleinen und kurzen Schnittdimensionen machen es möglich, einen 25prozentigen Volumschnittertrag zu erzielen.

Die Frage, wieso dieser für europäische Begriffe viel zu kleine Schnittholzertrag einen wirtschaftlichen Sägebetrieb überhaupt zuläßt, muß dahin beantwortet werden, daß die Sägeabfälle ein für die Lokomotivheizung der öffentlichen Bahnen und für die Kraftanlagen der Zuckerindustrie sehr gesuchtes und sehr gut bezahltes Brennmaterial waren und einen wichtigen Posten des finanziellen Gesamtertrages der Sägewerke bildeten. Seit 1954 beginnt leider insofern eine langsame, aber unabänderliche Verschiebung der früheren günstigen Brennholzabsatzverhältnisse einzutreten, da die öffentlichen Bahnen begonnen haben, ihre Dampflokomotiven durch Diesellokomotiven zu ersetzen und auch die Privatindustrie das Teckbrennholz als zu teuer betrachtet und vielfach zur Ölfeuerung übergeht. Neue Planungen, die Teckabfälle anderweitig zu verwerten, wie z. B. in der Faserplattenindustrie, sind wohl im Gange, haben aber noch zu keinen Entscheidungen geführt.

### Résumé

#### **Les peuplements purs de teck de Java et leur exploitation**

L'auteur expose de façon détaillée les conditions de culture et d'exploitation du teck en Indonésie, spécialement à Java. Cette essence, importée il y a 250 ans du continent asiatique, est l'élément le plus intéressant des forêts indonésiennes.

Les peuplements de teck atteignent un volume sur pied de 250 à 300 m<sup>3</sup> à l'ha au bout de 80 ans. La qualité des bois provenant des plantations est supérieure à celle des peuplements de teck qui se sont reproduits par voie naturelle: la proportion de bois de service des premiers étant d'environ 50—60 % contre 25—30 % pour les seconds. Les excellentes propriétés et les prix très élevés du bois de teck font que la propagation de cette essence est partout très poussée. Les forêts de teck de Java sont en outre remarquablement aménagées.

L'exploitation du teck se fait à la hache, le débardage à l'aide de bœufs et le transport par chemin de fer. Il existe en effet un réseau important de voies ferrées, établi par les forestiers néerlandais, et qui est aujourd'hui entièrement amorti. Des essais de mécanisation des travaux d'abattage et de façonnage ont été entrepris, mais ne donnèrent pas les résultats escomptés, l'usure des outils étant exceptionnellement grande avec ce bois dur et plein de silice. De même, on cherche aujourd'hui à remplacer le débardage avec des bœufs par des tracteurs et le transport avec le chemin de fer par des camions, ces moyens s'étant révélés supérieurs du point de vue économique, la construction de nouvelles voies ferrées étant trop coûteuse.

Les forêts étant nationalisées, le débitage du teck se fait dans les scieries d'Etat, à l'aide de scies alternatives horizontales. Mais le bois de teck est très réfractaire au sciage d'où les pannes fréquentes, les machines étant de trop faible construction. Sur les chantiers, le nombre des petits billons (depuis 1 m de long) est très élevé; ces assortiments proviennent des bois de moindre qualité et fournissent des bois de petite menuiserie. Les hauts prix atteints par le teck permettent un débitage rentable des grumes même si le pendement en sciages n'est que de 25 %. Les déchets sont utilisés comme bois de feu (par les chemins de fer et l'industrie), mais celui-ci est toujours plus évincé par le mazout. De nouveaux débouchés (panneaux de copeaux et de fibres) devront être créés pour le bois de feu dans un proche avenir.

O. Lenz

#### MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

### La production de plants forestiers en vases

(di C. Albisetti, già ispettore federale delle foreste, Berna.)

232.32

è il titolo di un'interessante articolo pubblicato dal sig. R. Karschon — dell'Istituto di ricerche forestali di Israele — nel «Giornale dei forestali svizzeri del novembre scorso, articolo che, credo, avrà indubbiamente sollevato qualche meraviglia fra i nostri giovani tecnici forestali.

L'autore di quell'articolo ha ragione di far rilevare l'importanza che l'oggetto può e dovrebbe avere (specialmente oggi che le piantagioni costano il doppio, od il triplo, di quanto costavano una diecina di anni or sono), allorquando trattasi di rimboschimenti in bacini — valangari o torrentizi — di alta montagna.