

Nachhaltige Holzproduktion oder ökologisches Desaster?

# Die Eukalyptus-Plantagenwirtschaft in Brasilien

Welchen Stellenwert hat der Anbau von Eukalypten in raschwüchsigen Plantagen aus wirtschaftlicher, umweltpolitischer und gesellschaftlicher Sicht in diesem Land? Ist eine nachhaltige Holzproduktion mit dieser Gattung möglich oder sind ähnliche ökologische Katastrophen wie bei der Nutzung der Amazonas-Regenwälder zu befürchten?

**K**aum eine forstliche Landnutzung wird weltweit so kontrovers diskutiert wie der Anbau von Baumarten der Gattung *Eukalyptus* in industriellen Plantagen. Ihre traurige Berühmtheit haben die Eukalypten

Von Leif Nutto\*

mit Schlagzeilen wie «The Eucalypt Dilemma» (das Eukalyptus-Dilemma, FAO 1985) oder «Eucalyptus Now» (Die Zeit, 1993) erlangt. Neben sozialen und gesellschaftspolitischen Problemen, die mit der Plantagenwirtschaft oft einhergehen, werden den Eukalypten bei dieser Bewirtschaftungsform vor allem katastrophale Folgen für die Umwelt zugeschrieben. Nichtsdestotrotz nehmen die in Plantagen angebauten Eukalypten heute weltweit eine Fläche von 20 Mio. ha ein. Davon stehen nach neusten Schätzungen etwa 3,4 Mio. ha in Brasilien, dem fünftgrössten Land der Erde.

Die Wälder Brasiliens nehmen mit einer Ausdehnung von 550 Mio. ha mehr als 50% der Landesfläche ein, auf die Gesamtwaldfläche der Erde bezogen sind es immerhin noch stolze 16%. Nur etwa 5,4 Mio. ha davon sind so genannte «industrielle Plantagen», die extrem produktiv für die industrielle Holznutzung bewirtschaftet werden. Mit einem Anteil an der Waldfläche von unter 1% tragen sie zu über 63% zur Versorgung der heimischen Holzindustrie bei.

Der Forst- und Holzsektor ist neben dem Sojaanbau mittlerweile zur zweitwichtigsten Devisenquelle des Landes aufgestiegen.

\* Dr. Leif Nutto arbeitet am Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissenschaft der Universität Freiburg i. Br.



Fotos: L. Nutto

Abbildung 1: Eukalyptus-Plantagen auf Plateaulagen in Espírito Santo und Bahia, erkennbar an der homogenen Struktur des weitgehend vegetativ vermehrten Pflanzgut. Steilere Partien bleiben Naturwaldkorridoren vorbehalten, die Niederungen sind Farm- und Weideland.

Im Jahr 2004 wurde bereits ein Exportüberschuss von mehr als 6 Mia. USD erzielt. Die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate des Forst- und Holzsektors Brasiliens von über 10% im letzten Jahrzehnt wird in naher Zukunft vermutlich durch die nicht in gleichem Ausmass wachsende Rohstoffbasis deutlich gebremst. Produkte auf der Basis von Eukalyptus-Holz nehmen dabei eine bedeutende Stellung ein, die, wie an dem Expansions- und Investitionsverhalten grosser Konzerne abzusehen ist, in Zukunft aller Voraussicht nach noch wachsen wird.

## Die Geschichte der Eukalypten in Brasilien

Die Eukalyptus-Plantagen bilden neben den ebenfalls grossflächig angebauten Kiefernarten das Rückgrat der brasilianischen Plantagenwirtschaft. Die um 1825 in Brasilien eingeführte Gattung Eukalyptus wurde erstmals durch die Eisenbahngesellschaften Brasiliens forstlich genutzt. Ab 1940 gewann die Holzkohleproduktion für die aufstrebende Stahlindustrie eine neue Bedeutung. Vor allem im Bundesstaat *Minas Gerais* wurden grössere Eukalyptus-Flächen ange-

legt und in Stockausschlagwirtschaft bewirtschaftet. Ende der 1950er-Jahre begannen die ersten Firmen mit dem Anbau von Eukalyptus für die Zellstoff- und Papierproduktion. Bis 1966 gab es in Brasilien schätzungsweise 400 bis 500 000 ha Eukalyptus-Plantagen. Durch ein staatliches Förderprogramm wurde diese Fläche in nur 30 Jahren auf 3 Mio. ha ausgeweitet. Heute wird Eukalyptus auf dem nationalen Markt überwiegend für die Holzkohlegewinnung benötigt, der für das Land wirtschaftlich bedeutendere Exportsektor basiert auf der Produktion von Kurzfasorzellstoff und der Papierherstellung (Abb. 2). Andere Verwendungen wie für die Plattenindustrie und als Furnier- oder Sägeholz spielen derzeit noch eine untergeordnete Rolle, haben aber ein grosses Expansionspotenzial.

Die grössten Eukalyptus-Plantagenflächen finden sich heute im Bundesstaat *Minas Gerais* (Abb. 3). Das Holz wird überwiegend für die Holzkohlegewinnung zur Erzverhüttung eingesetzt. Die Zellstoff- und Papierindustrie hat sich aus logistischen Gründen und aufgrund der für das Wachstum vorteilhaften klimatischen Bedingungen weit-

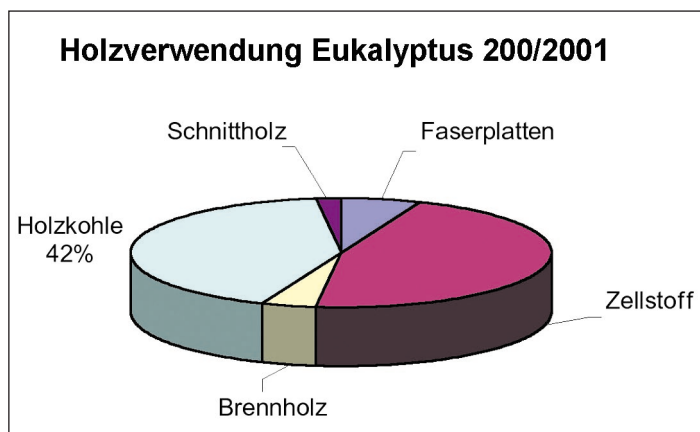


Abbildung 2: Holzverwendung der Eukalypten in Brasilien.

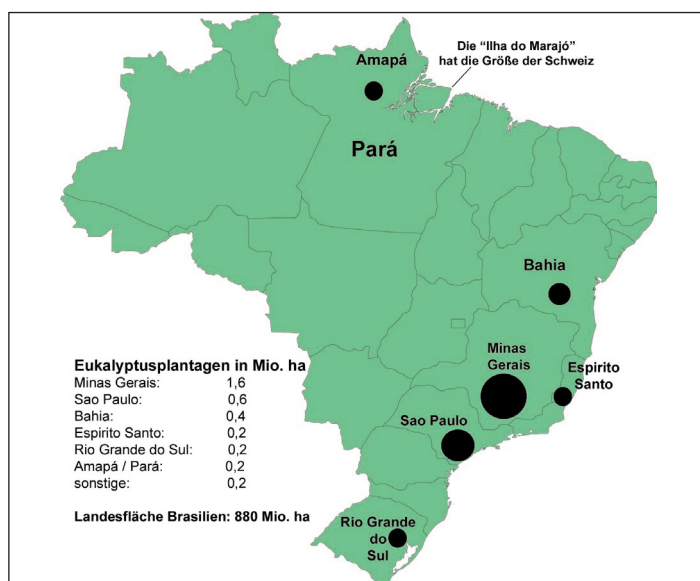


Abbildung 3: Bundesstaaten mit bedeutendem Eukalyptus-Anbau in Brasilien. Die Insel Marajó in der Amazonasmündung hat die Grösse der Schweiz.

gehend in Küstennähe angesiedelt, wo die direkte Verschiffung der Endprodukte zu den Märkten nach Nordamerika, Europa und Asien möglich ist. Brasilien hat sich in den letzten Jahrzehnten zum bedeutendsten Produzenten von Kurzfaserezellstoff aus Eukalyptusholz entwickelt, das zunehmend zur Produktion hochwertiger Papiere benötigt wird. Qualität, Preis und Menge sind die Marktvorteile, die der brasilianischen Industrie Marktanteile sichern und zunehmend ausländische Investoren ins Land locken werden.

### Produktivität

Die Eukalyptus-Plantagen der Zellstoff- und Papierindustrie Brasiliens zählen zu den produktivsten weltweit. Zuwächse von über 50 m<sup>3</sup>/ha pro Jahr sind möglich und werden auch auf bedeutenden Flächen erreicht. Der Grund für das extreme Wachstum der Gattung Eukalyptus liegt zum einen in der guten Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste Wuchsbedingungen, zum anderen an der extrem effizienten Nutzung von

Wasser, Nährstoffen und Licht. Ein weiterer Vorteil ist die natürliche Resistenz gegen alle Formen von Plagen, von denen grossflächige Monokulturen sonst gerne heimgesucht werden. Diese Faktoren – gepaart mit einer intensiven und optimierten Bewirtschaftung (siehe **Kasten**) – garantieren den grossen Erfolg. Ein weiterer Wettbewerbsvorteil der Zellstoff- und Papierproduzenten Brasiliens liegt in der überwiegend vertikal strukturierten Unternehmensform. Das heisst von der Produktion des Pflanzmaterials über den Waldbau, Holzernte und Transport bis hin zum Endprodukt Zellstoff und/oder Papier ist die gesamte Forst-Holz-Kette in der Hand eines Unternehmens. Daraus ergeben sich betriebliche Optimierungsmöglichkeiten, die in den europäischen Ländern so nicht realisierbar sind. Die grossen brasilianischen Zellstoffproduzenten haben es in den letzten 30 Jahren geschafft, die Produktivität ihrer Eukalyptus-Plantagen von durchschnittlich 20 auf über 40 m<sup>3</sup>/ha und Jahr zu steigern, gleichzeitig stieg die Ausbeute an Zellstoff pro m<sup>3</sup> Rundholz stetig an. Gezielte und lang-

fristige Investition in Innovation und Forschung garantieren den Unternehmen einen Vorsprung auf dem Weltmarkt. In Umtriebszeiten von nur fünf bis zehn Jahren werden Volumina zwischen 300 und 500 m<sup>3</sup>/ha hochwertigen und homogenen Holzes für die Zellstoffproduktion erzeugt. Die nunmehr langjährige Erfahrung hat gezeigt, dass von einer Volumennachhaltigkeit ausgegangen werden kann.

Neuere Studien zur Produktion von sägefähigem Stammholz deuten zudem an, dass bei entsprechenden Durchforstungen in zehn Jahren Durchmesser von 40 cm und mehr erzielt werden können, wobei die Holzeigenschaften der Eukalypten denen vieler Tropenhölzer überlegen sind. Die weiten Pflanzverbände erlauben zudem einen hohen Mechanisierungsgrad in der Bestandespflege und der Holzernte.

### Ökologische Probleme

Die intensive Bewirtschaftung von Plantagen hat natürlich ihren Preis. Monokulturen mit extrem hoher Biomasseleistung bergen gewisse Nachteile und Risiken in sich. Da die wirtschaftliche Bedeutung der Forstplantagen zur Versorgung der Weltmärkte mit Produkten auf Holzbasis genauso wenig wegzuleugnen ist wie die negativen ökologischen Auswirkungen auf die Umwelt, wurden in den letzten Jahrzehnten grosse Anstrengungen unternommen, den Nachhaltigkeitsgedanken der Waldbewirtschaftung auch auf diese Form der Holzproduktion zu übertragen. Brasilien hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte darin erzielt, auch die ökologischen und sozialen Grundpfeiler der Nachhaltigkeit in die Plantagenwirtschaft zu integrieren. Davon zeugt der grosse Anteil von zertifizierten Flächen gerade bei den Eukalyptus-Plantagen. Zertifizierungen der forstlichen Aktivitäten sowie der Produktion nach ISO, FSC oder dem brasilianischen Standard CERFLOR sorgen in dieser Hinsicht für positive Entwicklungen, da die Abnehmermärkte der Zellstoff- und Papierproduzenten den Nachweis der ökologisch und sozial nachhaltigen Bewirtschaftung verlangen und damit sicherstellen, dass nach den neusten technischen Standards und Kenntnissen produziert wird.

Ein am häufigsten mit den Eukalypten in Verbindung gebrachtes Argument ist das der Auslaugung der Böden und die Absenkung des Grundwasserspiegels. Die Firmen gehen schon im Interesse der Rohstoffsicherung schonend mit den Ressourcen Nährstoffe und Wasser um. In den Klimazonen, in denen derzeit Eukalypten angebaut werden (**Abb. 2**), sind negative

## Bewirtschaftung und Holzernte von Eukalypten zur Zellstoffproduktion in Brasilien



Selektiertes Pflanzenmaterial mit positiven Holz- und Wuchseigenschaften wird vegetativ vermehrt und in grossen Pflanzgärten mit einer Kapazität von bis zu 2,5 Mio. Setzlingen pro Monat herangezogen. Da die Stecklinge noch keine Wurzeln haben, werden die Blätter beschnitten, um den Transpirationsverlust zu reduzieren. Die Stecklinge werden mit Phytohormonen zur Wurzelbildung und gegen Pilzbefall behandelt.



Nach intensiver Bodenbearbeitung (tiefpflügen, eggen und düngen in einem Arbeitsgang) werden die bewurzelten Pflanzen maschinell oder manuell (i. d. R. 3 x 3 m) gesetzt. Je nach Wetterlage ist eine Bewässerung der jungen Setzlinge notwendig.



In Umtriebszeiten von fünf bis zehn Jahren, in denen in der Regel nur eine mechanisierte Beseitigung von Konkurrenzvegetation erfolgt, wachsen die Eukalypten bis zur Erntereife heran. Eine Überwachung des Nährstoffzustandes ermöglicht eine gezielte Düngung nach Bedarf (links: zweijähriger Klonbestand im Weitverband 632,5 m).



Die Holzernte erfolgt – vor allem bei grossen Firmen – voll mechanisiert. Aufgrund der günstigen Bedingungen leistet ein Harvester bis zu 50 m<sup>3</sup>/Std. Ein Forwarder rückt etwa 45 m<sup>3</sup>/Std. zum Polterplatz an der Waldstrasse. Dort wird das Holz auf Lkws (GG bis 70 t) verladen und zum Werk transportiert.



Mit Kosten von nur 8.– bis 12.– EUR/m<sup>3</sup> (Pflanzung, Pflege, Ernte und Transport) kann das Holz auf dem Holzhof angeliefert werden.



Abbildung 4: Links aussen: dreieinhalb Jahre alte Eukalyptus-Plantage mit einem BHD von 18 cm und Höhen um 25 m. Das Volumen liegt bei 380 m<sup>3</sup>/ha, was einem durchschnittlichen Gesamtwuchs von über 100 m<sup>3</sup>/ha pro Jahr entspricht. Rechts: ein sägefähiger zwölfjähriger Eukalyptus mit einem BHD von 56 cm. Die mittlere Dichte lag bei einer Holzfeuchte von 12% höher als bei einer Traubeneiche (0,8 g/cm<sup>3</sup>).

Effekte auf den Wasserhaushalt durch die hohen Niederschläge weitgehend nicht zu befürchten, entzogene Nährstoffe werden durch Düngung ersetzt.

Die ehemals reichen Naturwälder, die früher gerade die heute mit Eukalyptus-Plantagen bestockten Flächen einnahmen, mussten schon im Laufe der letzten Jahrhunderte der land- und viehwirtschaftlichen Nutzung weichen. Das Holz der Naturwälder diente zur Deckung des Holzbedarfs der stark wachsenden Bevölkerung und vor allem zur Ausbeutung der reichen Bodenschätze im Bundesstaat Minas Gerais. So ist es zumindest für Brasilien nicht zutreffend, dass für den Anbau von Eukalypten grosse Naturwaldflächen abgeholzt wurden. Vielmehr handelte es sich grösstenteils um degradierte landwirtschaftliche Böden, die ohne entsprechend intensive

und damit teure Bewirtschaftung nicht mehr produktiv nutzbar waren.

Eines der wichtigsten Argumente, die Erosionsgefahr, spielte jedoch in weiten Teilen Brasiliens lange Zeit eine wichtige Rolle. Die Bepflanzung von steilem Gelände und Bewirtschaftung im Kahlschlagverfahren mit einer Ganzbaumnutzung führten dazu, dass viele stehende und fließende Gewässer durch flächige Erosion zusedimentierten. Aus diesen Fehlern hat man gelernt: Heute sind die Steillagen, insbesondere im Einzugsbereich von Gewässern, aus der Bewirtschaftung herausgenommen und teilweise sogar wieder renaturiert oder in Naturwaldkorridore umgewandelt (**Abb. 1 und 5**). Durch Belassen des Schlagabbaus auf der Fläche wird zudem die Bodenerosion reduziert. Auch Forststrassen werden zunehmend

nach dem neusten Stand der Kenntnisse angelegt, um negative Auswirkungen auf das Ökosystem zu reduzieren.

Bezüglich der Anfälligkeit von Monokulturen für Plagen und Waldbrände haben sich die in Brasilien angebauten Eukalypten als äusserst robust erwiesen. Es sind derzeit keine Schädlinge bekannt, die nicht mit einer biologischen Bekämpfung kontrolliert werden können. Dennoch liegt hier für die Zukunft ein erhebliches Risikopotenzial verborgen, das Umweltverbände immer wieder als Argument gegen eine Ausweitung der Plantagenflächen ins Feld führen. Grossflächige Waldbrände, wie sie auf der iberischen Halbinsel alljährlich auftreten, kommen in Brasilien nicht vor. Dies liegt zum einen daran, dass ausgeprägte Trockenzeiten in den meisten Eukalyptus-Anbaugebieten fehlen, zum



Abbildung 5: Links: nach der Bepflanzung der Plateaulagen mit Eukalypten und der Renaturierung der gewässernahen Steilzonen. Rechts: ehemals land- und viehwirtschaftliche Nutzfläche.

anderen ist der Umgang der Bevölkerung mit Feuer wesentlich bewusster als in Spanien und Portugal.

## Soziale Brennpunkte und Spannungen

Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung in Brasilien war über Jahrhunderte hinweg von den kolonialen Strukturen des Landbesitzes geprägt. Wenige, aber politisch und gesellschaftlich sehr einflussreiche Personen, besaßen einen Großteil des Landes. Die Bevölkerung im ländlichen Raum, ohne Zugang zu Bildung, war von den Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft abhängig. Mit der extremen Mechanisierung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten verlor ein Heer an Wanderarbeitern mitsamt ihren Familien die Lebensgrundlage. Dies schuf enormen sozialen Sprengstoff. Obwohl im letzten Jahrzehnt eine Fläche von der Größe Frankreichs an die landlosen Familien verteilt wurde, kommt es immer wieder zu Landkonflikten zwischen Bevölkerung und grossen Plantagenbetrieben, da die landwirtschaftliche Produktion gegenüber der Waldwirtschaft als vorrangig angesehen wird.

Ein erheblicher Anteil an dem trotz grosser Anstrengungen immer noch schlechten Image der Plantagenbetriebe liegt in deren Vergangenheit begründet: Mangels Druck von Seiten der Gesetzgebung wurde weder auf die Belange der Bevölkerung noch die Auswirkungen der intensiven Bewirtschaftung auf die Umwelt Rücksicht genommen. Die Arbeitsbedingungen waren zum Teil verheerend. Kleinbauern wurden beim Landkauf oft betrogen, mussten in Städte abwandern und endeten dort in den Slums. Dies hat sich in den letzten Jahren – nicht zuletzt auch unter internationalem Druck – stark geändert. Arbeitssicherheit und soziale Verantwortung werden inzwischen sehr ernst genommen und dürften kurz- bis mittelfristig Wirkung zeigen.

## Fazit und Ausblick

Die Eukalyptus-Plantagenwirtschaft und die angeschlossene Industrie sind ein für Brasilien nicht mehr wegzudenkender Wirtschaftsfaktor geworden. Die grossen Firmen haben ihre Bewirtschaftungsweise und die sozialen Standards der Produktion in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert, was nicht zuletzt auch auf Forderungen und Ansprüche der Abnehmermärkte zurückzuführen ist. Die günstigen klimatischen Bedingungen, die vorteil-

*Abbildung 6:  
Grossflächige Kahl-  
schläge prägen die  
Plantagenwirtschaft.  
Ohne entsprechende  
Vorsorgemassnah-  
men kann es leicht  
zu flächiger Erosion  
kommen.*



haften Produktionskosten und die kontinuierlichen Investitionen in die Verbesserung der Produktionsgrundlage Wald haben das Land im Bereich der Eukalyptus-Kurzfasernstoffproduktion an die Weltspitze gebracht, was viele multinationale und nationale Konzerne ermutigt, in Brasilien zu investieren. Bei konsequenter Umsetzung der heutigen Kenntnisse über die nachhaltige Waldbewirtschaftung sowie

Berücksichtigung gesellschaftlicher und sozialer Belange bei der Holzproduktion kann die Eukalyptus-Plantagenwirtschaft in Brasilien nicht nur in erheblichem Umfang zu der Produktion erneuerbarer Rohstoffe beitragen, sondern auch für eine nachhaltige Entwicklung des Landes – gerade in strukturschwachen ländlichen Räumen – sorgen.