

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 159 (2008)
Heft: 6

Artikel: Baumplantagen weltweit : eine Übersicht
Autor: Bemmann, Albrecht / Pretzsch, Jürgen / Schulter, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1097874>

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: 02.05.2026

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

Baumplantagen weltweit – eine Übersicht

Albrecht Bemmann Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Technische Universität Dresden (DE)*
Jürgen Pretzsch Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Technische Universität Dresden (DE)
Andreas Schulte Wald-Zentrum, Westfälische Wilhelms-Universität Münster (DE)

Tree plantations worldwide – an overview

With increasing population density and industrialization, plantations with various, fast growing tree species have been established in countries where timber resources of primary and secondary forests did not cover the needed supply for the timber industry. Today, tree plantations cover an area of approximately 137 m ha, which equals 3.5% of the worldwide forest area. Dominating tree species are conifers of the genera *Pinus* (28%), *Cunninghamia* (9%), *Larix* (5%) and *Picea* (4%) as well as deciduous trees of the genera *Eucalyptus* (6%), *Populus* (5%) and *Acacia* (5%). Since the demand for wood is increasing, many countries such as China, India, Thailand and Japan aim to increase their forest area by the use of plantations. This will lead to an increased competition between the cultivation of crops and the cultivation of biomass for energy and material recovery.

In Europe, economic factors such as the price for land will decide how agriculture and forest areas will be managed in the future. Based on ecological factors such as biodiversity, soil erosion and C-sequestering, national standards will also influence this management.

In the 1970s, the first boom of plantations was coined by numerous problems and undesirable developments. Since then however, new knowledge has been gained. As a benefit, the current multi-disciplinary management methods allow plantations to be ecological and socially acceptable.

Keywords: plantation, short-rotation plantation, dendromass, wood utilization, wood market

doi: 10.3188/szf.2008.0124

* Pienner Strasse 19, D-01737 Tharandt, E-Mail albrecht.bemmann@forst.tu-dresden.de

Der Begriff «Plantage» stammt von dem lateinischen Wort «plantare», worauf im Deutschen die Begriffe «pflanzen» und «Pflanzung» zurückgehen. In der Regel wird unter Plantage ein (landwirtschaftlicher) Grossbetrieb verstanden, in dem «... mehrjährige Nutzpflanzen oder Dauerkulturen zur Erzeugung von hochwertigen Produkten ...» angebaut werden (Brockhaus 1998). Traditionelle Produkte sind hierbei Tee, Kaffee, Sisal, Kautschuk, Zucker und eben auch Holz. Über diese sehr allgemeine Begriffsbestimmung hinaus ist es schwierig, eine umfassende Definition zu finden: Die FAO (2000) umschreibt Plantagen so: «*Forest stands established by planting or/and seeding in the process of afforestation or reforestation. They are either of introduced species (all planted stands), or intensively managed stands of indigenous species which meet all the following criteria: one or two species at plantation, even age class, regular spacing.*»

Nach dieser Definition wären alle Baumbestände, die gepflanzt oder gesät wurden bzw. werden, Plantagen und damit auch die – vor allem in Mitteleuropa seit etwa 200 Jahren – durch die Forstwirtschaft angelegten (Sekundär-)Wälder. Diese wer-

den aber in Mitteleuropa als «Forst» bzw. «man made forests» bezeichnet. Weitere Plantagendefinitionen finden sich in der Convention on Biological Diversity (2002), in den Zertifizierungsbestimmungen von FSC (1996) und der European Environment Agency (2006).

Thomasius (1991) definiert Baumplantagen als «... der Produktion spezieller Forsterzeugnisse dienende, nach geometrischen Prinzipien geordnete Anpflanzungen besonders dafür geeigneter Baumarten, Rassen oder Sorten auf von Natur oder durch künstliche Zubereitung sehr produktiven Standorten, die bei hinreichendem Schutz und entsprechender Pflege in kurzen Produktionszeiträumen nach Quantität und/oder Qualität über dem natürlichen Niveau liegende Erträge liefern».

Gründe für die Anlage von Plantagen

Die Gründe für die Anlage von Plantagen sind vielfältig, vor allem aber ökonomischer Art. Neben Bäumen für die Produktion von Öl- und Nahrungsmitteln wie Walnüssen, Oliven und Datteln wurden insbesondere in Mesopotamien in Bewässerungskul-

turen Pappeln für die Holzproduktion angebaut (Bass 1992). Mit zunehmender Bevölkerung und Industrialisierung wurde in Ländern, in denen die Holzressourcen der Primär- oder Sekundärwälder für die Versorgung der nationalen Holzwirtschaft nicht ausreichten, Plantagen mit verschiedenen schnell wachsenden Baumarten angelegt. Die Flächen nahmen besonders nach 1970 erheblich zu. Insbesondere betrifft dies tropische und subtropische Länder (u.a. Brasilien, Mittelamerika, Südafrika) mit dem Anbau von *Eucalyptus*- und *Pinus*-Arten sowie die Südstaaten der USA, Chile und Neuseeland mit *Pinus*-Arten. Aber auch in Russland wurden seit den 1970er-Jahren Fichtenplantagen angelegt, um einem drohenden Holzmarkt entgegenzuwirken.

Der ab 1970 zu beobachtende Plantagenboom ist auch auf die Erkenntnis zurückzuführen, dass mit der Bewirtschaftung von Naturwäldern nur niedrige Volumen-Nettoerträge erbracht werden können. Im tropischen Feuchtwald werden nachhaltig nur 1–3 m³/ha/J nutzbares Holz produziert. Bei relativ hohen Exploitationskosten ergeben sich in der Regel nur geringe finanzielle Erträge. In temperierten Zonen liegt die Produktion in Plantagen höher als die Produktion von Nutzholz aus dem Naturwald (Mather 1990). In Eukalyptusplantagen in Brasilien wurden bereits in den ersten Plantagenbeständen Erträge von mehr als 30 m³/ha/J erreicht. Heute ist eine noch weitaus höhere Nettoerzeugung zu erzielen (Lamprecht 1986).

Bisherige Plantagen in Europa wurden in erster Linie zur Zellstoffproduktion (Spanien, Portugal; *Eucalyptus*-Arten) und für die Sperrholzindustrie

(Italien; *Populus*-Arten) angelegt. Aufgrund steigender Preise für fossile Energieträger nimmt die energetische Nutzung von Dendromasse zu. Für diesen Zweck werden in Europa auch zunehmend Plantagen mit *Populus*- und *Salix*-Arten (Schweden, Polen, Italien, Deutschland) oder mit *Robinia pseudoacacia* angelegt.

Flächenentwicklung

Der Blick auf die Zahlen zur Entwicklung der Weltbevölkerung der Vereinten Nationen (UN 2005) belegt, dass das 20. Jahrhundert eine Ausnahmezeitung in der Weltgeschichte einnimmt. Allein in jenen 100 Jahren sind drei Mal mehr Menschen geboren worden, als in der gesamten Geschichte der Menschheit überhaupt. Heute beläuft sich die Weltbevölkerung auf rund 7 Mia. Menschen (Abbildung 1). Gegensätzlich verläuft die Entwicklung der weltweiten Waldfläche. Während zu Beginn der neolithischen Landnahme von über 6 Mia. ha Wald ausgegangen werden muss, weist der aktuelle Bericht der FAO (2007) nur noch rund 3.952 Mia. ha aus (Abbildung 1). Insbesondere in Afrika, Südamerika und in Teilen Asiens geht der Waldflächenverlust nahezu ungebremst voran und summiert sich in der Beobachtungsperiode von 2000 bis 2005 zu über 11 Mio. ha Verlust jährlich. Mit über 3 Mio. bzw. etwa 1.9 Mio. ha Waldflächenabnahme pro Jahr sind Brasilien und Indonesien die Staaten mit den größten Verlusten, vor dem Sudan mit etwa 0.6 Mio. ha.

Insbesondere China führt die Liste der wenigen Länder an, die aufgrund nationaler Aufforstungsprogramme ihre Waldfläche im obigen Zeitraum erheblich, um etwa 4 Mio. ha pro Jahr, erhöhen konnten. Mit 31.4 Mio. ha Plantagenfläche steht China bereits mit Abstand an erster Stelle und wird diesen Vorsprung kurzfristig mit jährlichen Steigerungsraten von durchschnittlich 4 bis 5 Mio. ha in den kommenden Jahren rapide ausbauen. China besitzt damit bereits jetzt allein deutlich mehr Plantagenfläche als die Kontinente Nord-, Mittel- und Südamerika zusammen. Weitere Staaten mit einer deutlich positiven Waldflächenbilanz sind Spanien, Vietnam, die USA und Italien. In der Gesamtbilanz ergibt sich jedoch immer noch ein weltweiter Waldverlust von über 7.3 Mio. ha pro Jahr.

Der Anteil der Plantagen an der Gesamtwaldfläche steigt kontinuierlich an, bleibt aber im Jahr 2005 mit etwa 3.5% (etwa 137 Mio. ha) weltweit vergleichsweise gering (Abbildung 1, FAOStat 2008).¹

Aus den dargestellten, gegenläufigen Trends zur Entwicklung der Weltwaldfläche sowie der Weltbevölkerung ergibt sich eine drastische Abnahme der global pro Kopf zur Verfügung stehenden Wald-

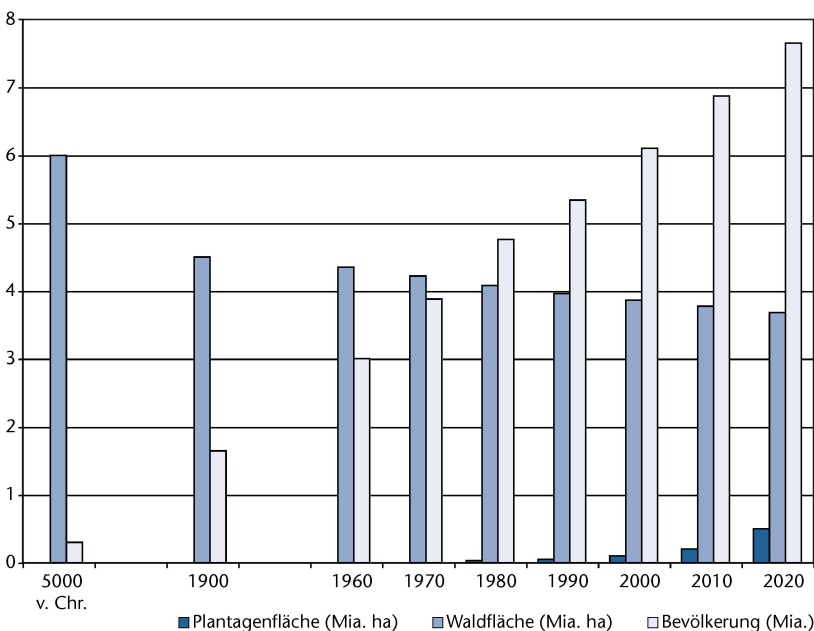


Abb 1 Entwicklung der weltweiten Bevölkerung sowie der Wald- und Plantagenfläche (UN 2005, FAOStat 2008). In der Gesamtwaldfläche von 3.952 Mia. ha ist die Plantagenfläche von 137.5 Mio. ha enthalten (Stand: 2005). Die Werte nach 2005 sind auf Basis der Daten des Jahres 2005 geschätzt.

¹ www.faostat.fao.org (Januar 2008).

fläche. Standen rechnerisch 1960 noch knapp 1.5 ha Wald pro Einwohner weltweit zur Verfügung, verringerte sich diese Fläche auf etwa 0.65 ha im Jahr 2000. Bereits 2020 werden es trotz aller Aufforstungsanstrengungen nur noch 0.49 ha, 2050 bei anhaltendem Trend bereits deutlich unter 0.4 ha Wald pro Einwohner sein (Schulte 2007).

Zur Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung mit Dendromasse steht global also immer weniger Waldfläche zur Verfügung. In welcher Grössenordnung sich dieser Megatrend auf die zukünftig nachhaltig nutzbaren Dendromassepotenziale auswirkt, hängt weitgehend davon ab, ob die angekündigten Wiederaufforstungen mit schnell wachsenden Baumarten, insbesondere in Asien und Südamerika, erfolgreich umgesetzt werden können.

Regionale Verteilung und Baumarten

Asien ist der dominierende Kontinent bezüglich des Anteils von Plantagen (Abbildung 2). Rund 46% aller Plantagen weltweit oder etwa 64.9 Mio. ha liegen hier. Dabei nimmt China mit 31.4 Mio. ha eine mit Abstand führende Position ein (Abbildung 3), gefolgt von Japan (10.3 Mio. ha), Indonesien (3.4 Mio. ha), Indien (3.2 Mio. ha), Thailand (3.1 Mio. ha) und Vietnam (2.7 Mio. ha). Insbesondere in China, aber auch in Südostasien wächst die Plantagenfläche deutlich. Der Anteil der Plantagen an der Gesamtwaldfläche in Asien liegt bei rund 11.3% und ist damit so hoch wie in keiner anderen Weltregion.

Mit einer wachsenden Anbaufläche ist auch in Mittel- und Südamerika zu rechnen. Heute werden hier insgesamt 13.9 Mio. ha Plantagen ausgewiesen. Insbesondere Brasilien (5.4 Mio. ha), aber auch Argentinien (1.2 Mio. ha), Mexiko (1.1 Mio. ha) und Uruguay (0.8 Mio. ha) haben in den vergangenen Jahren ihre Plantagenflächen ausgedehnt, insgesamt aber trotzdem an Waldfläche verloren. Nur in Chile (2.7 Mio. ha Plantagen) stieg die Bewaldungsrate um 0.4 % im Beobachtungszeitraum von 2000 bis 2005 (FAOStat 2008). Der Anteil der Plantagen an der Gesamtwaldfläche in Mittel- und Südamerika liegt bei rund 1.4 %.

Trotz der zum Teil ausgedehnten Landflächen weisen in Afrika nur die Länder Sudan (5.4 Mio. ha), Südafrika (1.4 Mio. ha) und Algerien (0.75 Mio. ha) im weltweiten Massstab relevante Plantagenflächen auf. Bei einer Gesamtwaldfläche von 635.4 Mio. ha nehmen die Plantagen mit 13.2 Mio. ha insgesamt etwa 2.1% ein.

Grosses Potenzial in Europa (ohne Russland) bietet die Ukraine, wo im Jahre 2005 etwa 0.9 Mio. ha Plantagen erfasst wurden. Dies sind etwa 4% der Gesamtwaldfläche, die insgesamt nur etwa 16.5% der gesamten Landesfläche ausmacht. Die grössten Plantagenflächen finden sich in Frankreich (1.97 Mio. ha), England (1.92 Mio. ha), Spanien (1.47 Mio. ha) und Portugal (1.23 Mio. ha).

Mit je fast 17 Mio. ha Plantagenfläche weisen Russland und die USA deutlich grössere Plantagenflächen auf als alle europäischen Länder zusammen (10.7 Mio. ha). Bei der Betrachtung Nordamerikas wird aber die besondere Schwierigkeit eines fundierten Blickes auf die Plantagenflächen deutlich, da Kanada in der FAO-Statistik als Land ohne Plantagen erscheint (FAOStat 2008).

In Ozeanien weisen Neuseeland (1.85 Mio. ha) und Australien (1.77 Mio. ha) die grössten Plantagenflächen auf. In Neuseeland entspricht dies einem Anteil von 22% an der Gesamtwaldfläche, in Australien hingegen einem solchen von lediglich 1.1%.

Mit einem Anteil von fast 30% ist die Kiefer die mit Abstand am meisten verwendete Gattung

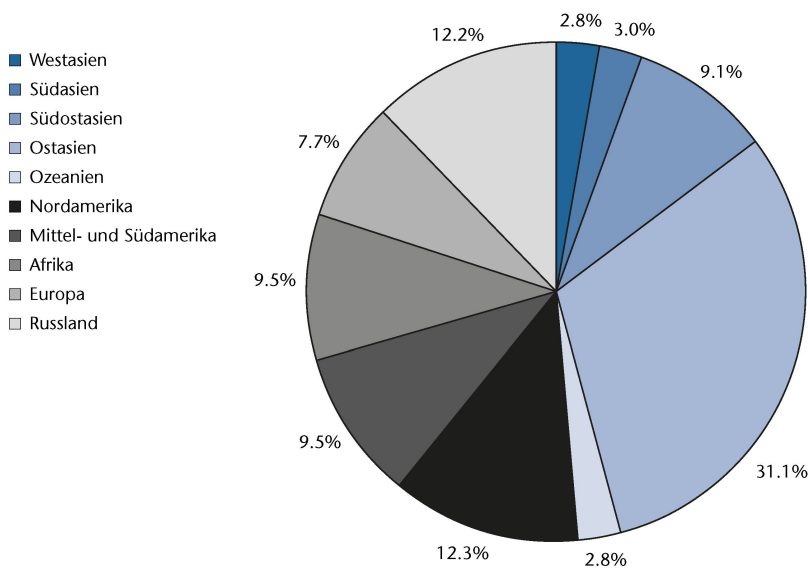


Abb 2 Forstliche Plantagenfläche im Jahr 2005 nach Weltregionen (FAO 2007, verändert).

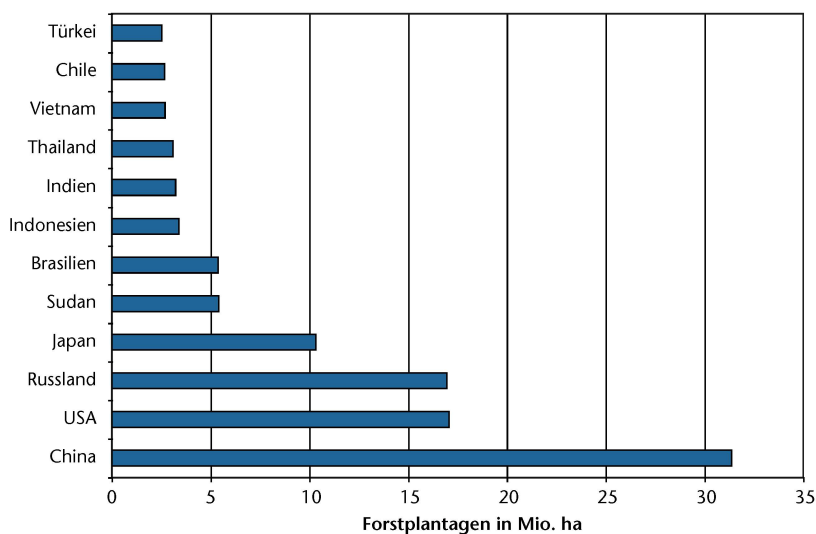


Abb 3 Die zwölf Staaten mit den grössten Plantagenflächen im Jahr 2005 (FAO 2007, verändert).

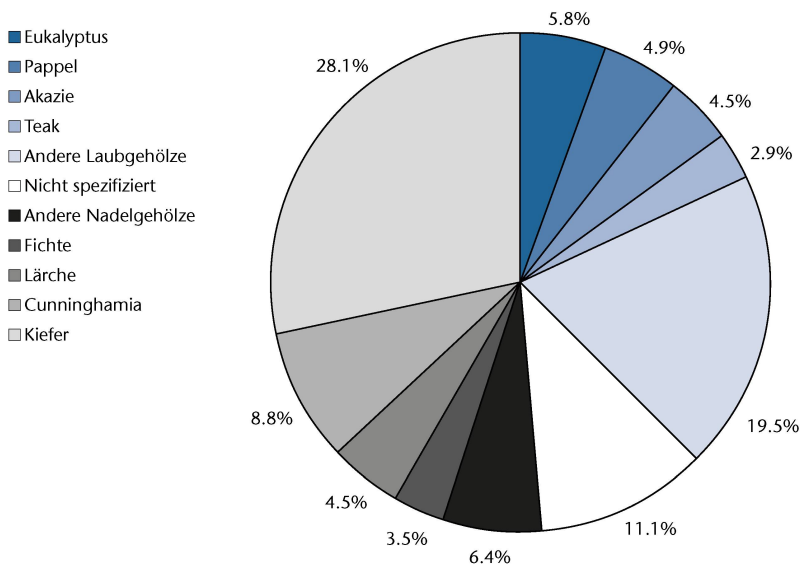


Abb 4 Anteil der wichtigsten Baumgattungen in Forstplantagen (FAO 2007).

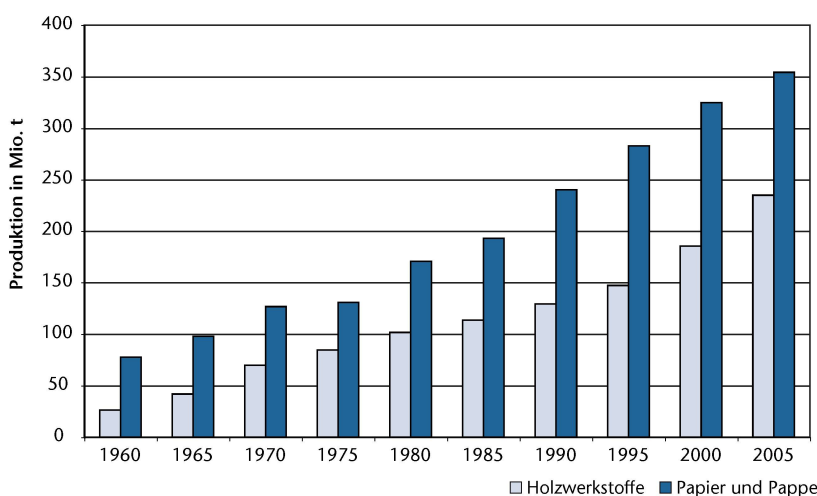


Abb 5 Entwicklung der weltweiten Produktion von Holzwerkstoffen sowie Papier und Pappe in Mio. t (FAOStat 2008).

weltweit (Abbildung 4). Insgesamt werden von der FAO 51.4% Nadelbäume und 37.5% Laubbäume ausgewiesen (11.1% sind nicht spezifiziert). Wegen ihrer häufigen Verwendung in China nimmt bei den Laubhölzern die Gattung *Populus* mit 4.9% Platz zwei hinter *Eucalyptus* (5.8%) ein. Die in Nordosteuropa im Kurzumtrieb eingesetzte Gattung *Salix* ist im globalen Kontext bedeutungslos. Das Gleiche gilt für die Gattung *Robinia*, welche auf trockeneren Standorten vor allem in Südosteuropa verwendet wird.

Ökonomische Bedeutung und Holznutzung

Die besondere und zukünftig deutlich wachsende ökonomische Bedeutung von Plantagen ergibt sich aus der weltweit steigenden Nachfrage nach Dendromasse. Holzartige Biomasse wird traditionellerweise stofflich zur Produktion einer Vielzahl unterschiedlicher Holzwerkstoffe bzw. von Papier genutzt. Aufgrund des gestiegenen Preises fossiler

Brennstoffe erlebt die energetische Nutzung von Dendromasse nicht nur in Europa, sondern auch weltweit eine Renaissance. Hinzu treten Innovationen wie beispielsweise die Erzeugung von Treibstoffen aus Biomasse (Biomass-to-Liquid), die im globalen Massstab aber noch keine Rolle spielt.

Insbesondere die Holzwerkstoffindustrie kann weltweit als Boombranche bezeichnet werden. In den letzten 20 Jahren konnte die Produktion von 113.3 Mio. t (1985) auf 234.8 Mio. t im Jahr 2005 mehr als verdoppelt werden (Abbildung 5, FAOStat 2008). Dieser Anstieg ist nicht allein durch höheres Bevölkerungswachstum zu erklären. Vielmehr stieg auch der weltweite Pro-Kopf-Verbrauch deutlich, von rund 24 kg im Jahr 1985 auf etwa 37 kg pro Einwohner im Jahr 2005. Seit 1995 wächst die Branche überproportional, insbesondere in Asien, aber auch in Europa. Erstmals wurden im Jahr 2005 in Asien mit 78.0 Mio. t mehr Holzwerkstoffe als in Europa (74.9 Mio. t) produziert (FAOStat 2008). Auch die Papierindustrie, mit der Holzwerkstoffindustrie der grösste Dendromasse-Nachfrager, wächst trotz aller Ankündigungen der papierlosen Gesellschaft stetig weiter. Wurden 1985 noch 192.9 Mio. t Papier und Pappe produziert, lag die Weltproduktion 2005 bereits bei 354.1 Mio. t. In diesem Zeitraum ist der weltweite Pro-Kopf-Verbrauch deutlich angestiegen, von rund 40 kg im Jahr 1985 auf über 55 kg pro Einwohner im Jahr 2005 (FAOStat 2008). China ist weltweit der zweitwichtigste Verbraucher von Rundholz, Papier und Holzwerkstoffen nach den USA, mit stark steigender Tendenz.

In ganz Asien und insbesondere in China resultiert aus der steigenden Nachfrage nach Holz ein Plantagenboom. Im Gegensatz zur naturnahen Waldwirtschaft fällt der Rohstoff, wie zum Beispiel Eukalyptus-Hackschnitzel, homogen, in grossen Mengen und vergleichsweise preiswert an. Hinzu kommt, dass die klassischen Plantagenbäume wie *Eucalyptus* oder *Pinus* als typische Pionierbaumarten auch auf degradierten Standorten einsetzbar sind.

Mittlerweile existieren in allen Weltregionen langjährige Erfahrungen mit Holzplantagen, die dazu führen, dass bei heutigen Neuanlagen die Misserfolge der 1970er- und 1980er-Jahre vermieden werden können. Die grossen brasilianischen Zellstoffproduzenten haben es zum Beispiel in den vergangenen 30 Jahren geschafft, die Produktivität ihrer Eukalyptusplantagen von durchschnittlich 20 auf über 40 m³/ha/J zu verdoppeln. Obwohl die Plantagenfläche weniger als 1% der Waldfläche Brasiliens einnimmt, trägt sie zu über 63% zur Versorgung der heimischen Holzindustrie bei. Der Forst- und Holzsektor ist neben dem Sojaanbau zur zweitwichtigsten Devisenquelle des Landes angestiegen. Die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate des Clusters Forst und Holz lag in Brasilien im vergangenen Jahrzehnt bei über 10%. Eine beson-

dere Bedeutung kommt dabei Produkten auf der Basis von *Eukalyptus*-Holz zu. Wie am Expansions- und Investitionsverhalten grosser Konzerne abzulesen ist, wird diese in Zukunft aller Voraussicht nach noch zunehmen.²

Mit der Bekanntgabe der gesamten Sequenz des Erbgutes der Amerikanischen Balsampappel im September 2004 ist zu erwarten, dass in naher Zukunft eine Reihe von neuen kommerziell interessanten Genen identifiziert und isoliert werden, die für gentechnische Arbeiten an Bäumen zur Verfügung stehen. Die ökonomische Bedeutung der Gattung *Populus* könnte so in naher Zukunft schnell weiter steigen, insbesondere wenn genetisch veränderte Sorten Zuwachsraten in den gemässigten Breiten erreichen, die denen von *Eucalyptus* und *Pinus* in den Tropen und Subtropen weitgehend entsprechen.

Ökonomisches Potenzial für Plantagen in Europa

Für den vergleichsweise dicht besiedelten europäischen Raum bleibt die Frage zu klären, wo Grundbesitzer oder potenzielle Investoren grossflächig Agrarland pachten oder kaufen können, um mit einer akzeptablen Rendite in Kurzumtriebsplantagen Dendromasse zur stofflichen oder energetischen Verwertung anzubauen. Dies wird durch ein einfaches Beispiel einer im März 2007 durchgeführten Ermittlung von Durchschnittspreisen für Agrarflächen deutlich. Hier ergibt sich bei aktuellen Kaufpreisangeboten (nur Boden, keine Nebenkosten für Notar, Makler oder Gebäude) die in Tabelle 1 dargelegte Preisspanne. Zwischen den derzeit möglichen Kaufpreisen innerhalb Deutschlands liegt bereits der Faktor 10 zwischen Westen und Osten, innerhalb der EU-27 der Faktor 10 bis 50. Vergleicht man Preise in der Schweiz mit denen im Baltikum, liegt der Faktor über 120 (Schulte 2007).

Aufgrund der gestiegenen Preise für fossile Energieträger und für Nahrungsmittel hat sich die Konkurrenz um (Agrar-)Flächen zum Anbau von Biomasse für die energetische Nutzung oder für traditionelle landwirtschaftliche Kulturen in Deutschland (WBA 2007), aber auch in anderen Ländern Europas verstärkt. In Verbindung mit den steigenden Boden- und Pachtpreisen für Ackerland sollte daher aus betriebswirtschaftlicher Sicht überdacht werden, ob Kurzumtriebsplantagen in den westdeutschen Bundesländern, den Niederlanden, der Schweiz oder anderen westeuropäischen Ländern angelegt werden sollten. Bei vergleichbaren standörtlichen Bedingungen für schnell wachsende Baumarten sowie steigenden regionalen Vermark-

tungschancen aufgrund verstärkter Investitionen insbesondere der Holzwerkstoff- und Papierindustrie in Osteuropa und Asien erscheint es betriebswirtschaftlich sinnvoller, Dendromasse ausserhalb Westeuropas zu produzieren und dann zu importieren bzw. vor Ort zu verarbeiten und Holzprodukte einzuführen (Schulte 2007).

Bei anhaltender Subvention der energetischen Nutzung von Biomasse in Deutschland (und anderen Ländern Europas) sollte überlegt werden, welche Kulturen unter optimalen ökonomischen und ökologischen Prämissen dafür angebaut und welche Energiearten (Wärme, Strom, Biotreibstoffe) erzeugt werden sollten (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2007). Hierbei schneiden Plantagen im Vergleich zu annuellen landwirtschaftlichen Kulturen unter betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten gut ab.

Ökologische und sozioökonomische Erfahrungen mit Plantagen

Kaum eine forstliche Landnutzung wird weltweit so kontrovers diskutiert wie Plantagen mit Baumarten der Gattungen *Eucalyptus* in den Tropen/Subtropen bzw. *Populus* in den gemässigten Breiten. Ihre traurige Berühmtheit haben die Eukalypten zum Beispiel mit Schlagzeilen wie «The Eucalypt Dilemma» (Davidson 1989) erlangt. Neben sozialen

Land/Region	Kaufpreis (EUR/ha)
Schweiz ¹	~ 45 000
Niederlande ³	~ 28 000
Nordrhein-Westfalen (DE) ³	26 064
Baden-Württemberg (DE) ³	18 930
Irland ¹	16 260
Frankreich ¹	4 750
Sachsen (DE) ³	4 116
Brandenburg (DE) ³	2 585
Schweden ¹	2 438
Polen ²	2 036
Ungarn ²	1 880
Slowakei ²	1 742
Tschechien ²	1 164
Bulgarien ²	684
Rumänien ²	395
Litauen ²	386
Lettland ²	363
Estland ²	351

Tab 1 Nicht repräsentativer Vergleich von Kaufpreisen für Agrarflächen ausgewählter Länder/Regionen Europas (1: Madei [2006] mit Angaben für das Jahr 2005; 2: Sigmund [2006] mit Angaben für das Jahr 2004; 3: www.bodenmarkt.de mit Angaben für das Jahr 2005). Angegeben sind Durchschnittspreise, die nach Bonität und Lage innerhalb des Landes erheblich schwanken.

² NUTTO L (2007) Die Eucalyptus-Plantagenwirtschaft in Brasilien: Nachhaltige Holzproduktion oder ökologisches Desaster? <http://www.schmidtner-gmbh.de/news00000036-waldinvest-nachhaltig.html> (3. April 2008).

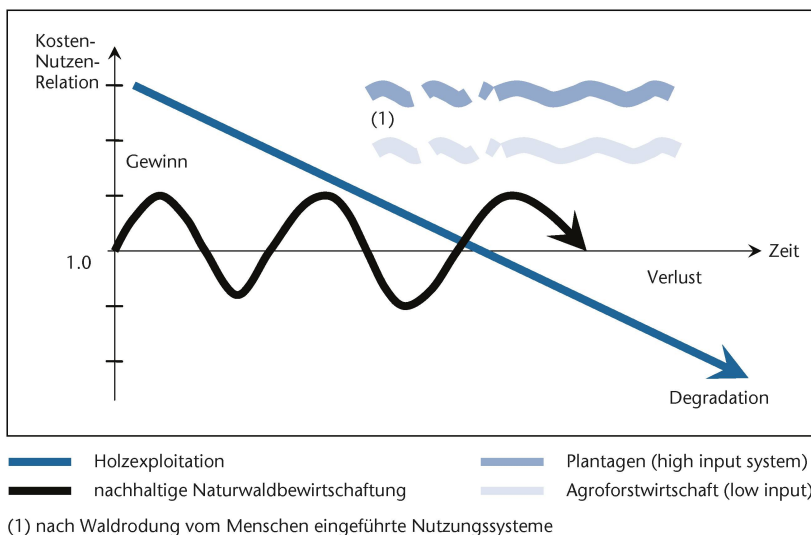


Abb 6 Schematische Darstellung der Nutzen-Kosten-Relation von forstlichen Bewirtschaftungsalternativen im Zeitablauf (Pretzsch 1998).

und gesellschaftspolitischen Problemen, die mit der Plantagenwirtschaft oft, aber nicht zwangsläufig einhergehen, wurden den Eukalypten und Pappeln bei dieser Bewirtschaftungsform vor allem katastrophale Folgen für die Umwelt zugeschrieben. Wissenschaftlich nachgewiesen wurde insbesondere der negative Einfluss von Plantagen in Steillagen in den Tropen und Subtropen wegen Erosion bzw. in trockenen Regionen wegen der Absenkung des Grundwasserspiegels und Desertifikation (Schulte 1992). Darüber hinaus standen der Verlust an Biodiversität, insbesondere wenn die Plantagen durch Umwandlung von Wald entstanden sind, und die Anfälligkeit gegenüber Schädlingen in der berechtigten Kritik.

Auch heute gilt: Eine Umwandlung von Sekundärwald oder gar Naturwald in Plantagen ist aus waldökologischen Gründen abzulehnen. Die Neuanlage von Plantagen sollte insbesondere auf degradierte Flächen beschränkt bleiben und vor allem der langfristigen Rehabilitation solcher Standorte dienen. Hiervon gibt es mehr als genug. Allein für Indonesien wurde beispielsweise die für Plantagen zur Verfügung stehende, nicht anderweitig nutzbare Imperata-Graslandfläche bereits Mitte der 1990er-Jahre auf 20 bis über 60 Mio. ha geschätzt (Schulte & Schöne 1996).

Aus sozioökonomischer Sicht haben kurzfristige staatliche Subventionsprogramme häufig zu einer Verschleierung der realen Konkurrenzfähigkeit der Plantagenproduktion geführt. Zum Aufbau von Plantagen sind hohe Kapital- und Arbeitsinputs erforderlich, welche sich nur auf besseren Standorten rentieren. Eine sehr gründliche ökonomische Machbarkeitsstudie ist daher unabdingbar. Schätzungen der Rentabilität forstlicher Plantagen liegen bei bis zu 27.5% Verzinsung in Brasilien (Cubbage et al 1993). In derselben Datenquelle werden für Kiefern-

plantagen in den USA nur 5 bis 7% Verzinsung angegeben. Aufgrund der Unterschätzung der Folgekosten und sonstiger Fehlplanungen waren Plantagen in der Vergangenheit oft nicht rentabel. Häufige Gründe für Misserfolge waren Bodenrechtsfragen, die fehlende Einbindung in die lokale Ökonomie und die Unfähigkeit staatlicher Forstverwaltungen, Grossprojekte effizient umzusetzen.

Dies trifft in der Regel nicht für grosse private Plantagenbetriebe zu (Abbildung 7). Hier sind Plantagen häufig um ein vielfaches rentabler als alle anderen forstlichen Nutzungen (Abbildung 6). Beispiele wie die Plantagenproduktion von Kiefern in Chile zeigen die relevanten Probleme auf. Hier sind die Kommunikation mit dem betrieblichen Umfeld, die soziale Organisation der Produktion und die umfassende Ausbildung lokaler Fachkräfte von strategischer Bedeutung. Wie von der Internationalen Arbeitsorganisation der UNO (ILO) untersucht wurde, besteht in Plantagen häufig das Problem eines über das Jahr und über die Rotationszeit unausgeglichene Arbeitsvolumens. Dadurch ist es schwierig, gut qualifizierte Arbeitskräfte langfristig zu binden. Wichtig ist auch hier die Sicherung der Bodennutzungsrechte (Abbildung 8). Eine Vielzahl sozialer Kriterien wurden in den vergangenen Jahren diskutiert und sie sind Inhalt des Zertifizierungskataloges für forstliche Plantagen des Forest Stewardship Council (FSC 1996).

Mit der weltweit zu beobachtenden Privatisierung und Dezentralisierung forstlicher Aktivitäten entwickeln sich Organisationsstrukturen und Management forstlicher Plantagen sehr dynamisch. Zur Kooperation zwischen bäuerlichen Kleinbetrieben und industriellen Grossbetrieben (Outgrower Schemes) konnten umfassende Erfahrungen gesamt-



Abb 7 Nutzung einer Eukalyptusplantage.

Abb 8 Industrielle Kiefernplantagen (*Pinus radiata*) in Chile. Bis heute bestehen Landkonflikte mit den Mapuche-Ureinwohnern.



melt werden (Race & Desmond 2001). Bei der zunehmenden Flächenknappheit weltweit stellt dieses Managementkonzept in vielen Regionen eine zukunftsweisende Alternative dar.

Hinsichtlich der ökologischen Folgewirkungen von Plantagen besteht bei Umweltgruppen bis heute grosse Skepsis. Neben vielfältigen Lösungen wie Mischwald in den Randzonen, Konzentration der Plantagen auf ebene Standorte, Variation der Umtriebszeit nach Standort oder agroforstlichen Lösungen besteht gerade hier die Notwendigkeit eines proaktiven und frühzeitigen Dialoges mit ökologisch orientierten gesellschaftlichen Gruppen. Häufig ist zunächst eine gegenseitige Information zu Fakten erforderlich. Das betrifft die Akteure in den ländlichen Räumen, wo Plantagen angelegt werden, ebenso wie umweltbewusste Bevölkerungsgruppen in Städten. Viele der nach 1970 erstellten forstlichen Plantagen waren hauptsächlich aufgrund geringer Akzeptanz durch verschiedene Akteursgruppen nicht erfolgreich.

Die Voraussetzungen hierfür haben sich grundlegend verbessert. Das Dogma der «technologischen Machbarkeit» wurde abgelöst durch eine Phase «ökozentrierten Denkens und Verhandeln» (Steinlin & Pretzsch 1984). Diese diskursive Phase hat ein neues Problembewusstsein geschaffen, wobei die Vielschichtigkeit und Komplexität bei der Suche nach Zukunftsstrategien und die Notwendigkeit von Kompromisslösungen deutlich wurden. Darüber hinaus liegen umfassende Erfahrungen mit strategischen Planungsinstrumenten wie Qualitätsmonitoring, Impaktanalysen sowie forstlicher Zertifizierung vor.

Die Rückbesinnung auf Plantagen ist vor allem auf die Einsicht in die begrenzten Möglichkei-

ten der Produktion von industriell verwertbarer Dendromasse in Naturwäldern zurückzuführen. Weltweit ist ein Trend zur Segregation von Waldnutzungssystemen, d.h. eine Differenzierung in Wertholzproduktion aus Naturwald, Schutzgebieten und hochproduktiven Plantagen, festzustellen. Plantagen kommt dabei zunehmend auch eine Entlastungsfunktion für Naturwald zu. Hierfür müssen die negativen ökologischen Wirkungen eines High-Input-Systems in Kauf genommen werden. Erst in den vergangenen Jahren kommt als verstärkendes Element für Plantagen die Klimadiskussion hinzu.

Ein wichtiges Lernergebnis ist die Notwendigkeit der standortabhängigen und funktionalen Integration von Plantagen in die Landschaft. In einer Gesellschaft mit veränderten Rahmenbedingungen und Wertsystemen haben forstliche Plantagen einen wichtigen Stellenwert in einer nachhaltigen Landnutzung. Die positiven Erfahrungen zeigen die vielfältigen Bedeutungen bei der Entwicklung ländlicher Räume sowie bei der Schaffung innovativer Wertschöpfungsketten und neuer Qualifikationsfelder für die ländliche Bevölkerung. Damit wird ein wichtiger Beitrag für die Stabilisierung des ländlichen Raums insgesamt geleistet.

In Rückbesinnung auf Dysfunktionen bei Akzeptanz und Unterstützung von Plantagen sollte die Frage der Genmanipulation bei Bäumen proaktiv in der Gesellschaft diskutiert werden (Humphreys et al 2005). Derzeit wird im Rahmen des Projektes Agrowood³ in Deutschland zusammen mit Ethikwissenschaftlern eine gesellschaftlich tragfähige Vorgehensweise entwickelt.

³ www.agrowood.de (2. April 2008).

Schlussfolgerungen

Der weltweit zunehmende Verbrauch von Energie, Rohstoffen und Nahrungsgütern äussert sich in steigenden Preisen und in einem verstärkten Druck auf die Nutzung von Primär- und Sekundärwäldern. In diesem Zusammenhang sollten die gegenwärtigen Landnutzungsformen in der Land- und Forstwirtschaft überdacht werden. Plantagen werden nach der Fläche und ihrer Bedeutung für die Zellstoff-, Papier- und Holzwerkstoffindustrie vor allem in tropischen und subtropischen Ländern, aber auch in China, Russland und den USA zunehmen. Dies kann zu einer Verringerung der Nutzung von Primärwäldern und zu ökologischen Vorteilen im Vergleich zum Anbau annueller Kulturen führen (Abbildung 9, Schmidt & Gerold 2008 in diesem Heft).

Der zunehmende Verbrauch von Ressourcen führt aber auch zu einer Konkurrenz zwischen dem Anbau von Biomasse auf landwirtschaftlichen Flächen für die stoffliche resp. energetische Nutzung und dem Nahrungsmittelanbau. In den Industrieländern wird die Erzeugung von Wärme aus Plantagenholz, aber auch von Strom und Treibstoffen zunehmen. Züchterisch und – je nach juristischen Rahmenbedingungen – genetisch veränderte Sorten für Plantagen werden an Bedeutung gewinnen.

Heute können bei der Anlage von forstlichen Plantagen die gesammelten Erfahrungen aus der Boomzeit der Plantagenbegründungen nach 1970 genutzt werden, welche geprägt war durch technokratische Umsetzung mit vielen Misserfolgen. Dank der seitherigen Sensibilisierung werden Plantagen heute umfassender, sektorübergreifend und unter

Einbeziehung aller relevanten Akteure geplant. Das Projekt Agrowood stellt hierfür ein gutes Beispiel in der Bundesrepublik Deutschland dar. Ziel ist es, die bestehende Erfahrung in die aktuellen Planungen einzubeziehen und Prinzipien für die weitere Anlage forstlicher Plantagen abzuleiten. Dabei sollen Risiken in den Bereichen Ökologie und Gesellschaft minimiert und die Akzeptanz gefördert werden. ■

Eingereicht: 31. Januar 2008, akzeptiert (mit Review): 3. April 2008

Literatur

- BASS MJS (1992)** Building from the past: Forest plantations in history. In: Sargent C, Bass S, editors. Plantation politics. London: Earthscan. pp. 41–75.
- BROCKHAUS (1998)** Die Enzyklopädie. Leipzig: Brockhaus, 20 ed., vol 17. 210 p.
- CUBBAGE FW, O'LAUGHLIN J, BULLOCK III CS (1993)** Forest resource policy. New York: Wiley. 562 p.
- DAVIDSON J (1989)** The eucalypt dilemma: arguments for and against eucalypt planting in Ethiopia. Addis Ababa: Food and Agriculture Organisation, Report FO-ETH/88/010. 28 p.
- EEA (2006)** European forest types. Copenhagen: European Environment Agency, Technical Report 9. 111 p.
- FAO (2000)** Global forest resources. Assessment 2000. Main report. New York: Food and Agriculture Organisation, Forestry Paper 140. 479 p.
- FAO (2007)** State of the world's forests 2007. Rome: Food and Agriculture Organisation. 144 p.
- FSC (1996)** FSC international standard. FSC principles and criteria for forest stewardship. Bonn: Forest Stewardship Council A.C. 13 p.
- HUMPHREYS D ET AL (2005)** Biotechnology in the forest? Policy options on research on GM trees. Joensuu: European Forest Institute, Discussion Paper 12. 36 p.



Abb 9 Pappelplantage bei Methau (DE) in ausgeräumter Agrarlandschaft. Foto: C. Knust

- LAMPRECHT H (1986) Waldbau in den Tropen. Hamburg: Paul Parey. 318 p.
- MADEI S (2006) EU-15: Preise für Agrarland zumeist gestiegen. Briefe Agrarrecht, Bodenmarkt 2: 30–33.
- MATHER AS (1990) Global forest resources. London: Belhaven. 340 p.
- PRETZSCH J (1998) Chances and limits of tropical forest management from socio-economic view: Status and perspectives. Plant Research and Development 47/48: 88–97.
- RACE D, DESMOND H (2001) Forestry out-grower schemes: a global view. Rome: Food and Agriculture Organisation, Forest Plantation Thematic Paper FP/11.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2007) Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten. Berlin: Erich Schmidt. 124 p.
- SCBD (2002) Review of the status and trends of, and major threats to, the forest biological diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Tech Series 7. 164 p.
- SCHMIDT PA, GEROLD D (2008) Kurzumtriebsplantagen – Ergänzung oder Widerspruch zur nachhaltigen Waldwirtschaft? Schweiz Z Forstwes 159: 152–157. doi: 10.3188/szf.2008.0152
- SCHULTE A (1992) Destrucción del Medio Ambiente y cambio del Mesoclima en los Valles Interandinos. In: Ricaldi V et al, editors. Los recursos hídricos en Bolivia y su dimensión ambiental. Cochabamba. pp. 427–438.
- SCHULTE A, SCHÖNE D, EDITORS (1996) Dipterocarp forest ecosystems: towards sustainable management. Singapore: World Scientific. 665 p.
- SCHULTE A (2007) Dendromasse – Trends und Interdependenzen. Forstarchiv 78: 59–64.
- SIGMUND R (2006) Enorme Dynamik in Osteuropa – hohe Flächenumsätze und steigende Bodenpreise. Briefe Agrarrecht, Bodenmarkt 2: 26–29.
- STEINLIN H, PRETZSCH J (1984) Der tropische Feuchtwald in der internationalen Forstpolitik. Holz-Zent.bl 138: 2053–2057.
- THOMASIU H (1991) Anlage und Bewirtschaftung von Fichten-Holzproduktions-Plantagen. In: Schmidt-Vogt H. Die Fichte: Waldbau, Ökosysteme, Urwald, Wirtschaftswald, Ernährung, Düngung, Ausblick (Band II/3). Hamburg: Paul Parey. pp. 433–461.
- UN (2005) World population prospects. The 2004 revision. New York: United Nations. 91 p.
- WBA (2008) Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik. 242 p.

Baumplantagen weltweit – eine Übersicht

Mit zunehmender Bevölkerung und Industrialisierung wurde in Ländern, in denen die Holzressourcen der Primär- und Sekundärwälder für die Versorgung der Holzwirtschaft nicht ausreichten, Plantagen mit verschiedenen schnell wachsenden Baumarten angelegt. Baumplantagen nehmen heute eine Fläche von rund 137 Mio. ha ein, was einem Anteil von 3.5% der Weltwaldfläche entspricht. Dominierende Baumarten sind Nadelbäume der Gattungen *Pinus* (28%), *Cunninghamia* (9%), *Larix* (5%) und *Picea* (4%) sowie Laubbäume der Gattungen *Eucalyptus* (6%), *Populus* (5%) und *Acacia* (5%). Da der Holzverbrauch weiter zunimmt, sind viele Länder, vorab China, Indien, Thailand und Japan, bestrebt, ihre Waldfläche über Plantagen zu erweitern. Damit wird die Konkurrenz zwischen dem Anbau von Nahrungsmitteln und der Produktion von Biomasse für die energetische und stoffliche Nutzung zunehmen.

In Europa werden betriebswirtschaftliche Faktoren, insbesondere die Bodenpreise, darüber bestimmen, wie die land- und forstwirtschaftlichen Flächen künftig genutzt werden. Ökologische Faktoren wie Biodiversität, Bodenerosion, C-Speicherung werden über staatliche Vorgaben diese Nutzung flankierend beeinflussen.

Der erste Plantagenboom ab den 1970er-Jahren war von zahlreichen Problemen und Fehlentwicklungen geprägt. Seither wurden aber viele neue Erkenntnisse erarbeitet. Insbesondere auf der Grundlage multidisziplinärer Planungsansätze lassen sich Plantagen heute ökologie- und sozialverträglich projektieren und erstellen.

Aperçu de l'arboriculture à travers le monde

Par suite de l'accroissement de la population et de l'industrialisation, des plantations d'essences à croissance rapide ont été effectuées dans les pays où les ressources des forêts primaires et secondaires ne suffisent plus à l'approvisionnement de l'économie du bois. Les plantations couvrent aujourd'hui une surface de 137 mio ha, ce qui correspond à 3.5% de la surface forestière du monde. Les essences préférées sont les résineux des genres *Pinus* (28%), *Cunninghamia* (9%), *Larix* (5%) et *Picea* (4%), ainsi que les feuillus des genres *Eucalyptus* (6%), *Populus* (5%) et *Acacia* (5%). Comme la consommation de bois continue d'augmenter, de nombreux pays, la Chine, l'Inde, la Thaïlande et le Japon en particulier, s'efforcent d'étendre la surface de leurs forêts par des plantations. La concurrence entre les cultures vivrières et la production de biomasse à des fins énergétiques et de matière première s'en trouve accrue d'autant.

En Europe, les facteurs d'exploitation, en particulier les prix du sol, détermineront l'évolution de l'exploitation des surfaces agricoles et forestières. Les facteurs écologiques tels que biodiversité, érosion du sol ou stockage du carbone, auront une influence au travers des prescriptions étatiques.

Le premier boom des plantations, à partir des années 1970, s'est caractérisé par une foule de problèmes et des développements erronés. De nombreuses connaissances ont été acquises depuis, si bien que les plantations peuvent aujourd'hui être planifiées et réalisées de manière écologique et socialement acceptable, surtout sur des bases de planification pluridisciplinaires.