WWF for a living planet®

Die Wälder der Welt – Ein Zustandsbericht

Globale Waldzerstörung und ihre Auswirkungen auf Klima, Mensch und Natur

März 2007

Herausgeber: WWF Schweiz, 2007
Autor: Peter Hirschberger, 4con forestconsulting
Bild Titelseite: © WWF-Canon / Michèle Depraz
Informationen: www.wwf.ch

Inhaltsverzeichnis

Résumé 2
Zusammenfassung 4
Definitionen 6
1 Die Bedeutung der Wälder 7
1.1 Biodiversität 7
1.2 Mensch 7
1.3 Klima 8
1.4 Vergleich mit Plantagen 9
2 Status und Trends 11
2.1 Die Entwicklung der Wälder 11
2.2 Entwicklung der Waldfläche von 1948 bis 1990 11
2.3 Entwicklung der Wälder seit 1990 12
2.4 Besonders betroffene Regionen und Länder 16
2.4.1 Amazonas 16
2.4.2 Indonesien 17
2.4.3 Kongobecken 18
2.4.4 Ferner Osten Russlands und China 20
3 Ursachen 22
3.1 Holzeinschlag 22
3.2 Änderung der Landnutzung 25
3.3 Infrastrukturprojekte 26
3.4 Armut und Brennholznutzung 27
3.5 Waldbrände 28
3.6 Klimawandel 30
4 Folgen 32
4.1 Biodiversität 32
4.2 Mensch 33
4.3 Klima 33
5 Lösungen 36
5.1 Schutzgebiete 36
5.2 Wälder mit hohem Schutzwert (HCVF) 37
5.3 Nachhaltige Entwicklung 37
5.3.1 Verantwortungsvolle Waldnutzung und FSC 37
5.3.2 Verantwortungsvolles Soja 38
5.3.3 Runder Tisch zu Palmöl 39
5.4 Internationaler Handel 40
5.4.1 Kontrolle des illegalen Holzhandels (FLEGT) 40
5.4.2 CITES 41
5.4.3 Biokraftstoffe 42
5.5 Finanzmärkte 42
5.6 Waldschutz als Klimaschutz 43
6 Quellen 45

Résumé

L'importance des forêts

Les forêts recouvrent environ un tiers de la surface du globe et abritent la plupart des espèces vivantes. Sur 1,3 million d'espèces animales et végétales recensées, deux tiers environ vivent en forêt. Ces étendues boisées abritent et nourrissent également 1,8 milliard d'êtres humains, parmi lesquels de nombreuses populations indigènes. Les forêts protègent contre l'érosion, les avalanches et les inondations, et régulent naturellement le régime hydrologique. Un tiers des plus grandes villes du monde puisent une part importante de leur eau potable dans des réserves forestières. Les forêts emmagasinent environ la moitié du carbone sur Terre. Leur végétation contient 20 à 50 fois plus de carbone que celle d'autres écosystèmes. Les forêts tropicales revêtent une importance particulière à cet égard. Elles ne couvrent certes que 7% de la surface terrestre, mais abritent 50% de toutes les espèces animales et végétales du globe. Leurs arbres emmagasinent environ 50% de carbone en plus que les arbres des régions non tropicales. Les forêts et les plantations surexploitées perdent ces avantages.

Destruction mondiale de la forêt

Avec à peine 4 milliards d'hectares, la forêt mondiale ne représente plus que 64% de la surface qu'elle couvrait il y a des millénaires. Les forêts vierges ne représentent plus qu'un tiers de ce total, et 78% d'entre elles ont été détruites au cours des 8000 dernières années. Chaque année, 6 millions d'hectares viennent s'y ajouter. La surface des forêts naturelles recule elle aussi, alors que la surface des plantations et forêts fortement modifiées augmente partout dans le monde.

Dans les années 1980 et 1990, **15 millions d'hectares** de forêts disparaissaient chaque année. Rien n'indique une baisse de la déforestation, même si la FAO, (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) qui utilise désormais une autre méthode de calcul, n'estime plus la disparition des forêts qu'à 13 millions d'hectares entre 2000 et 2005. Depuis 1960, 645 millions d'hectares de **forêts tropicales, soit l'équivalent de la moitié de l'Europe**, ont été détruits.

La disparition des forêts affecte quasi exclusivement les régions tropicales. Les surfaces forestières augmentent en revanche en Europe, aux Etats-Unis, mais aussi en Chine. Ainsi, la diminution de la surface forestière mondiale nette est-elle de 7,3 millions d'hectares par an, soit près de deux fois la surface de la Suisse. C'est au Brésil, en Indonésie, au Soudan, en Birmanie et dans la République démocratique du Congo qu'elle est la plus forte.

Causes de la déforestation

L'expansion de l'agriculture et des infrastructures, ainsi que l'exploitation du bois sont les trois causes essentielles de la déforestation. La forêt amazonienne est transformée en plantations de soja et en pâturages pour les bovins, ce qui a déjà causé la perte irrémédiable de 17% de cet écosystème unique. La destruction de la forêt sera encore accélérée par la construction des routes prévues. En Indonésie, la coupe illégale est trois fois supérieure à l'abattage légal, et le pays a perdu près d'un quart de sa surface forestière depuis 1990. Le changement climatique va encore accentuer la pression sur les forêts. La fréquence et l'étendue des sécheresses, des infestations par insectes et des feux de forêts va sensiblement augmenter. Ainsi, le nombre de feux de forêt a pratiquement été décuplé au Portugal depuis 1980. Dans les régions tropicales où les feux de forêts sont par nature extrêmement rares, des millions d'hectares sont détruits par le feu.

L'impact catastrophique de la destruction des forêts sur le climat

La disparition rapide des forêts contribue fortement au changement climatique. Les changements qui affectent l'usage des sols contribuent à hauteur de 20% à 25% aux émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine, soit plus que la totalité du secteur des transports. Du fait de la déforestation, l'Indonésie et le Brésil sont actuellement le troisième et le quatrième émetteurs de gaz carbonique au monde. La destruction rapide des forêts constitue l'une des principales menaces pour la biodiversité mondiale. La survie de 86% des espèces de mammifères et d'oiseaux s'en trouve menacée. Les êtres humains pâtissent également de la déforestation. Des populations indigènes voient disparaître leurs moyens de subsistance, et bon nombre de catastrophes naturelles de ces dernières années, telles que des inondations et des glissements de terrain, sont imputées à l'abattage des forêts.

Des solutions pour préserver les forêts

Afin de préserver les dernières forêts naturelles intactes de la planète, le WWF mise sur une gestion durable des forêts déjà exploitées, parallèlement à la mise en place de réseaux efficaces de zones protégées développés avec le concours de la population. Ainsi, le certificat FSC (Forest Stewardship Council) permet de s'assurer que le bois et les autres produits forestiers sont bien le fruit d'une gestion forestière responsable. Des systèmes de certification comparable sont mis au point pour la culture du soja et la production d'huile de palme. Il est déjà possible d'acheter du soja issu d'une production responsable, conforme aux critères de Bâle. De l'huile de palme certifiée selon les critères RSPO (table ronde sur la production durable d'huile de palme) sera vraisemblablement disponible à l'automne 2007.

Dans le cadre de son action politique, le WWF s'engage pour que les pays gros consommateurs de bois tels que l'Europe assument leur responsabilité internationale, accompagnent les pays producteurs de bois sur la voie d'une gestion responsable des forêts et inscrivent dans la loi l'interdiction de l'importation de bois provenant de coupes illégales. Le WWF soutient également le secteur financier dans le développement et la mise en œuvre de standards environnementaux et sociaux efficaces.

Le besoin rapide de biocarburants fait l'objet d'une attention particulière. Des critères de production sociaux et écologiques sont nécessaires dans ce domaine pour empêcher toute transformation des forêts tropicales.

Le rôle de la préservation des forêts dans la protection du climat devient également de plus en plus évident à l'occasion des négociations internationales sur le climat. Fin 2005, la Papouasie Nouvelle-Guinée et le Costa Rica ont demandé que la lutte contre la déforestation soit inclue dans les futures négociations et réglementations. De nouvelles possibilités de financement pour la protection des forêts pourraient en résulter à l'avenir. Une diminution de la consommation d'énergie dans les pays industrialisés et un meilleur rendement énergétique sont toutefois indispensables pour endiguer le changement climatique.

Zusammenfassung

Die Bedeutung der Wälder

Rund ein Drittel der Erdoberfläche ist mit Wäldern bedeckt. Wälder sind die artenreichsten Lebensräume der Welt. Von den 1,3 Millionen beschriebenen Tier- und Pflanzenarten leben etwa zwei Drittel im Wald. Zugleich sind Wälder Lebensraum und Lebensgrundlage für 1,8 Milliarden Menschen, darunter sind viele indigene Völker. Wälder bieten Schutz vor Erosion, Lawinen und Überschwemmungen und regulieren als natürliche Wasserspeicher den Wasserhaushalt. Ein Drittel der weltgrössten Städte beziehen einen bedeutenden Teil ihres Trinkwassers aus Waldschutzgebieten. Wälder speichern etwa die Hälfte des auf der Erde gebundenen Kohlenstoffs. Sie enthalten 20 bis 50 Mal mehr Kohlenstoff in ihrer Vegetation als andere Ökosysteme. Tropische Regenwälder sind dabei von besonderer Bedeutung. Sie bedecken zwar nur 7 % der Erdoberfläche, beherbergen aber 50 % aller Tier- und Pflanzenarten weltweit. Ihre Bäume speichern um die Hälfte mehr Kohlenstoff als Bäume ausserhalb der Tropen. Übernutzte Wälder und Plantagen verlieren diese Vorteile.

Globale Waldzerstörung

Die globale Waldfläche beträgt heute mit knapp 4 Milliarden Hektar nur noch 64 % der ursprünglichen Waldbedeckung vor 8000 Jahren. Nur noch ein Drittel davon besteht aus Urwäldern. 78 % der Urwälder wurden in den letzten 8000 Jahren zerstört, jedes Jahr kommen weitere 6 Millionen Hektar dazu. Ebenso geht die Fläche der natürlichen Wälder zurück, während die Fläche der stark veränderten Wälder und Plantagen weltweit zunimmt.
Der jährliche Waldverlust betrug in den 1980er und 1990er Jahren 15 Millionen Hektar. Es gibt keine Anzeichen für einen Rückgang der Entwaldung, auch wenn die FAO aufgrund einer geänderten Berechnung den Waldverlust von 2000 bis 2005 nur mehr mit 13 Millionen Hektar angibt. Seit 1960 wurden Tropenwälder in der Grösse von halb Europa vernichtet - 645 Millionen Hektar.
Der Waldverlust findet nahezu ausschliesslich in den Tropen statt; in Europa, den USA, aber auch China nimmt die Waldfläche dagegen zu. Netto beträgt der Rückgang der weltweiten Waldfläche daher 7,3 Millionen Hektar pro Jahr – fast die doppelte Fläche der Schweiz. Spitzenreiter im Waldverlust sind Brasilien, Indonesien, der Sudan, Burma und die Demokratische Republik Kongo.

Ursachen des Waldverlusts

Die drei Hauptursachen der Entwaldung sind die Expansion der Landwirtschaft und Infrastruktur sowie die Holznutzung. Der Amazonas-Regenwald wird in Sojaplantagen und Rinderweiden umgewandelt. 17 % dieses einmaligen Lebensraumes sind bereits unwiederbringlich verloren. Die geplanten Strassenbaumassnahmen werden die Waldzerstörung weiter vorantreiben. In Indonesien wird etwa dreimal soviel Holz illegal eingeschlagen wie legal. Das Land verlor seit 1990 knapp ein Viertel seiner Waldfläche. Der Klimawandel wird den Druck auf die Wälder weiter verschärfen. Die Häufigkeit und das Ausmass von Dürren, Insektenbefall und Waldbränden werden deutlich steigen. So hat sich in Portugal die Zahl der Waldbrände von 1980 bis heute verzehnfacht. In den Tropen, wo Waldbrände natürlicherweise kaum auftreten, werden nun Millionen Hektar jährlich durch Feuer vernichtet.

Klimakiller Waldzerstörung

Der rapide Waldverlust leistet einen bedeutenden Beitrag zum Klimawandel. Änderungen in der Landnutzung tragen mit 20 % bis 25 % zum weltweiten, vom Menschen verursachten Ausstoss von Treibhausgasen bei – mehr als der gesamte Transportsektor. Aufgrund der Waldzerstörung haben Indonesien und Brasilien mittlerweile den dritt- und vierthöchsten

Kohlendioxidausstoss weltweit. Die rapide voranschreitende Zerstörung der Wälder ist eine der grössten Bedrohungen für die weltweite Biodiversität. 86 % der gefährdeten Säugetier- und Vogelarten sind dadurch in ihrem Fortbestand bedroht. Auch die Menschen leiden unter dem Waldverlust: Indigene Völker verlieren ihre Lebensgrundlage. Viele Naturkatastrophen der letzten Zeit, wie Überschwemmungen und Erdrutsche, werden auf Abholzungen zurückgeführt.

Lösungen zum Erhalt der Wälder

Um die letzten unberührten Naturwälder der Welt zu erhalten, setzt der WWF neben dem Aufbau effektiver Netze von Schutzgebieten, die unter Einbindung der Bevölkerung entwickelt werden, auf eine nachhaltige Bewirtschaftung der bereits genutzten Wälder. So gewährleistet das FSC-Zertifikat (Forest Stewardship Council), dass Holz und andere Waldprodukte aus einer verantwortungsvollen, umwelt- und sozialverträglichen Waldbewirtschaftung stammen. Ähnliche Zertifizierungssysteme werden derzeit für den Anbau von Soja und die Produktion von Palmöl entwickelt. Verantwortungsvoll, nach den Basler Kriterien produziertes Soja kann bereits bezogen werden. Nachhaltiges, nach den Kriterien des RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) zertifiziertes Palmöl wird voraussichtlich im Herbst 2007 verfügbar sein.

In seiner politischen Arbeit setzt sich der WWF dafür ein, dass bedeutende Holzverbrauchende Länder wie Europa ihre internationale Verantwortung wahrnehmen, die Holzproduzierenden Länder auf ihrem Weg zur verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung unterstützt und die Einfuhr von illegal eingeschlagenem Holz gesetzlich verbietet. Der WWF unterstützt daneben den Finanzsektor bei der Entwicklung und Umsetzung wirksamer Umwelt- und Sozialstandards für Kredite und Finanzierungen.

Ein besonderes Augenmerk gilt dem rapide anwachsenden Bedarf an Biokraftstoffen. Hier sind verbindliche ökologische und soziale Produktionskriterien notwendig, um eine Umwandlung von Regenwäldern zu verhindern.

Auch in den internationalen Klimaverhandlungen wird die Rolle der Walderhaltung für den Klimaschutz immer bewusster. Papua New Guinea und Costa Rica beantragten Ende 2005, die Vermeidung der Entwaldung in zukünftige Verhandlungen und Regelungen einzubeziehen. Dadurch könnten sich in Zukunft neue Finanzierungsmöglichkeiten für den Waldschutz ergeben. Um den Klimawandel insgesamt in einem erträglichen Rahmen zu halten, sind allerdings eine Senkung des Energieverbrauchs in den Industrieländern und eine höhere Energieeffizienz unabdingbar.

Definitionen

Im Folgenden werden die wichtigsten Waldtypen in dem Sinne, wie sie in dieser Studie verwendet werden, definiert:

Urwälder: Als Urwald wird ein Wald bezeichnet, der sich seit der letzten Eiszeit ohne forstwirtschaftliche oder das ökologische Gleichgewicht berührende menschliche Eingriffe entwickeln konnte.

Primärwälder: Als Primärwald wird von menschlicher Einflussnahme nicht berührter Wald bezeichnet, mithin eine ökologische Klimaxgesellschaft. Die Einstufung als "unberührt" ist von der ungestörten Entwicklungsdauer abhängig. Die Bezeichnung schliesst also auch Wälder ein, die seit der letzten Eiszeit Veränderungen durch den Menschen erfahren haben.

Naturwälder: Dies sind natürliche Waldgesellschaften, in die der Mensch nicht oder nur in geringem Masse eingreift, so dass eine natürliche Entwicklung noch weitestgehend stattfinden kann. Hierzu zählen beispielsweise nicht erschlossene Wälder in den Alpen.

Tropenwälder: Als tropischen Regenwald bezeichnet man eine der Vegetationsformen, die nur in den immerfeuchten tropischen Klimazonen anzutreffen ist. Tropische Regenwälder existieren in Süd- und Mittelamerika, Afrika und Südasien sowie Australien beidseits des Äquators bis ungefähr zum 10. Breitengrad, stellenweise aber auch deutlich darüber hinaus. Ausnahmen bilden die Andenregion Südamerikas und die Passat-Monsun-Zone in Ostafrika.

Regenwälder: Als Regenwald bezeichnet man ein weitgehend Naturbelassenes Wald-Ökosystem, das durch ein besonders feuchtes Klima aufgrund von mehr als 2000 mm Niederschlag (im Jahresmittel) gekennzeichnet ist. Dabei unterscheidet man zwischen den Regenwäldern in den Tropen und den Regenwäldern der gemässigten Breiten.

1 Die Bedeutung der Wälder

1.1 Biodiversität

Rund ein Drittel der weltweiten Landmassen, knapp 4 Milliarden Hektar, sind von Wäldern bedeckt – von den Tropen über die gemässigten Breiten bis zu den borealen Weiten des Nordens und den „kalten“ Regenwäldern des Südens.

All diese Wälder sind Heimat für unzählige Tier- und Pflanzenarten. Etwa 9,5 Millionen Spezies werden laut Weltnaturschutzunion IUCN insgesamt vermutet, die teilweise noch in den Tiefen der Regenwälder verborgen sind. Von den 1,3 Millionen beschriebenen Tier- und Pflanzenarten auf der Erde leben laut renommiertem World Resources Institute in Washington etwa zwei Drittel im Wald. Wälder sind damit die artenreichsten Lebensräume überhaupt. Regenwälder bedecken zwar nur 7 % der Erdoberfläche, beherbergen aber 50 % aller Tier- und Pflanzenarten weltweit. So sind allein im Amazonas-Gebiet 20 % der weltweiten Biodiversität zu finden, wie etwa. rund 40.000 verschiedene Pflanzenarten, 427 Säugetierarten wie den Jaguar, 1.294 Vogelarten, z.B. Tukane, Aras und Kolibris sowie rund 3.000 verschiedene Fischarten. Auf Borneo weisen Waldgebiete bis zu 1.175 verschiedene Baumarten auf. Zahlreiche Arten, die in Wäldern leben, sind endemisch – sie kommen ausschliesslich in einem bestimmten Gebiet vor.

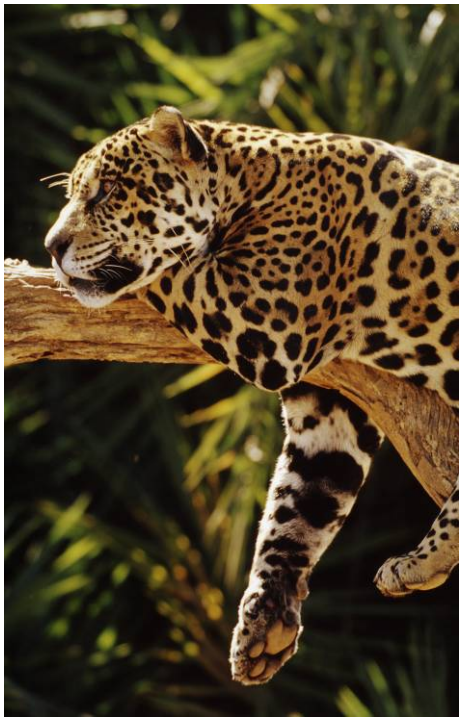


Bild 1: Jaguar (Panthera onca), Brasilien. © WWF-Canon / Michel GUNTHER

Für die Biodiversität ist nicht allein die Fläche der Wälder von Bedeutung, sondern auch deren Zustand. Denn die Definition der Biodiversität beinhaltet neben Artenreichtum auch die genetische Vielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme. Diese Ebenen stehen untereinander in Wechselwirkung[1]. So können sich genetisch vielfältige Arten besser an Umweltänderungen anpassen und sind somit weniger vom Aussterben bedroht als genetisch arme Arten. Mit der Vielfalt innerhalb der Ökosysteme durch verschiedene Strukturen, Habitate, Biotope und ökologische Nischen steigt auch die Artenvielfalt. Natürliche, strukturreiche Wälder weisen daher eine höhere Biodiversität auf als Wälder, die durch menschliche Eingriffe verändert wurden. Neben dem Rückgang der Waldfläche wird die Biodiversität daher auch durch eine Verschlechterung des Waldzustands, die Degradierung, beeinträchtigt. In manchen Waldökosystemen, besonders in den Tropen, können bereits leichte Eingriffe, wie selektiver Holzeinschlag, schwere negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt haben[64].

1.2 Mensch

Wälder sind Lebensraum und Lebensgrundlage für Millionen von Menschen. 1,8 Milliarden Menschen sind laut IUCN von Wäldern abhängig[2]. Darunter sind viele indigene Völker, wie die Baka-Pygmäen im Kongobecken, die Indianervölker des Amazonas oder die Udegi im Fernen Osten Russlands. Mit der Zerstörung des Waldes geht die Lebensgrundlage und damit die Kultur dieser Völker verloren.

Auch in der hoch zivilisierten Gesellschaft Europas und Nordamerikas sind Wälder in ihren vielfältigen Schutzfunktionen unverzichtbar. Sie bieten Schutz vor Erosion, Muren, Lawinen und Überschwemmungen, sind natürliche Wasserspeicher und reinigen das Trinkwasser. Vie-

Bild 2: Baka-Pygmäen auf der (erlaubten) Jagd mit traditionellen Waffen. Dzanga-Sangha Projekt, Kongobecken, im Grenzgebiet zwischen Kamerun und der Zentralafrikanischen Republik.
© WWF-Canon / Martin HARVEY

le Menschen finden darüber hinaus in Wäldern Erholung und Entspannung. Wissenschaftlichen Schätzungen zufolge stellen Wälder im globalen Durchschnitt Dienstleistungen und Rohstoffe im Wert von etwa 750 Euro pro Hektar und Jahr zur Verfügung. Ein Drittel der weltgrössten Städte bezieht einen bedeutenden Teil ihres Trinkwassers aus Waldschutzgebieten. Verantwortungsvoll bewirtschaftete natürliche Wälder bieten eine bessere Wasserqualität. Insbesondere tropische Regenwälder und Altwälder können den gesamten Wasserkreislauf einer Region steigern. Unter Jungwäldern und Plantagen kann jedoch auch der gegenteilige Effekt auftreten und der Nettowasserfluss abnehmen[3].

Wälder haben zudem grosse wirtschaftliche Bedeutung. Das im Jahr 2005 weltweit eingeschlagene Holz hatte einen Wert von knapp 50 Milliarden Euro. Der Wert weiterer Waldprodukte wird von der FAO für das Jahr 2005 mit 3,6 Milliarden Euro angegeben. Der tatsächliche Wert dieser weiteren Waldprodukte dürfte weitaus höher liegen, da deren Nutzung nur zum geringsten Teil statistisch erfasst wird[16].
Die Zahl der Arbeitsplätze im Forstsektor nimmt zwar seit geraumer Zeit ab – weltweit seit 1990 um 10 % - doch noch immer sind etwa 10 Millionen Menschen in der Forstwirtschaft beschäftigt. Auf den Salomoninseln haben die Holzexporte einen Anteil von knapp 17 % des Bruttosozialprodukts, doch auch in Finnland und Lettland liegt dieser Wert bei über 8 %.

1.3 Klima

Kohlenstoff ist elementarer Bestandteil für organisches Material und damit für das Leben an sich. In Verbindung mit Sauerstoff bildet Kohlenstoff jedoch Treibhausgase wie CO_2. Kohlenstoff ist in der Vegetation und den Böden gespeichert, die weitaus grössten Kohlestoffmengen sind aber in den Weltmeeren gebunden. Sowohl von den Ozeanen als auch vom Land wird mehr Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufgenommen als abgegeben. Dies reicht jedoch nicht aus, die durch Menschen verursachten Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger und veränderter Landnutzung auszugleichen. In der Atmosphäre reichert sich somit Kohlenstoff in Form von Treibhausgasen wie CO_2 an (Abbildung 1).
Wälder bedecken 30 % der Landoberfläche, sie speichern aber etwa die Hälfte des terrestrisch gebundenen Kohlenstoffs. Von dem Kohlenstoff, der in der Vegetation gebunden ist, befinden sich sogar 70 % in Wäldern. Allein in der Biomasse der Wälder sind 283 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gebunden. Zusammen mit den weiteren Kohlenstoffmengen, die in den Waldböden gespeichert sind, übersteigt dies die Menge an Kohlenstoff in der Atmosphäre[16].
Während ihres Wachstums reichern Wälder Biomasse an und fungieren dabei als CO_2-Senken. Wiederaufforstungsprojekte, allerdings von unterschiedlicher Qualität, werden deshalb zunehmend aus Klimaschutzgründen durchgeführt.
Wälder enthalten pro Flächeneinheit 20 bis 50 Mal mehr Kohlenstoff in ihrer Vegetation als die Ökosysteme, durch die sie ersetzt werden. Bei einer Umwandlung der Wälder wird dieser Kohlenstoff als Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt. Dies kann bei einer dauerhaften Rodung bis zu 100 % des gespeicherten Kohlenstoffs umfassen. Auch Plantagen binden im Durchschnitt nur ein Drittel bis die Hälfte der Kohlenstoffmenge, die ein unberührter Wald

speichert. Bei einer Kultivierung der gerodeten Waldflächen wird zusätzlich bis zu einem Viertel des im Boden gespeicherten Kohlenstoffs freigesetzt.
Bäume in tropischen Wäldern speichern etwa 50 % mehr Kohlenstoff pro Hektar als Bäume ausserhalb der Tropen. Bei der Zerstörung tropischer Wälder wird daher mehr Kohlenstoff in die Atmosphäre freigesetzt, als wenn die gleiche Fläche borealer oder gemässigter Wälder zerstört würde[4].
Allein die Bäume des Amazonas binden knapp 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff[5]. Freigesetzt in die Atmosphäre entspräche dies dem 15fachen des jährlichen CO_2-Ausstosses, der gegenwärtig weltweit von Menschen verursacht wird[i].
Zugleich haben Veränderungen der klimatischen Bedingungen dramatische Auswirkungen auf den Zustand der Wälder. Durch die Langlebigkeit der Bäume sind Waldökosysteme von einer Klimaveränderung besonders betroffen. Vielerorts werden mit dem Klimawandel eine Zunahme von Waldbränden und eine starke Vermehrung forstschädlicher Insekten befürchtet. Trockenheitsstress und Stürme werden den Waldbäumen vermehrt zusetzen.

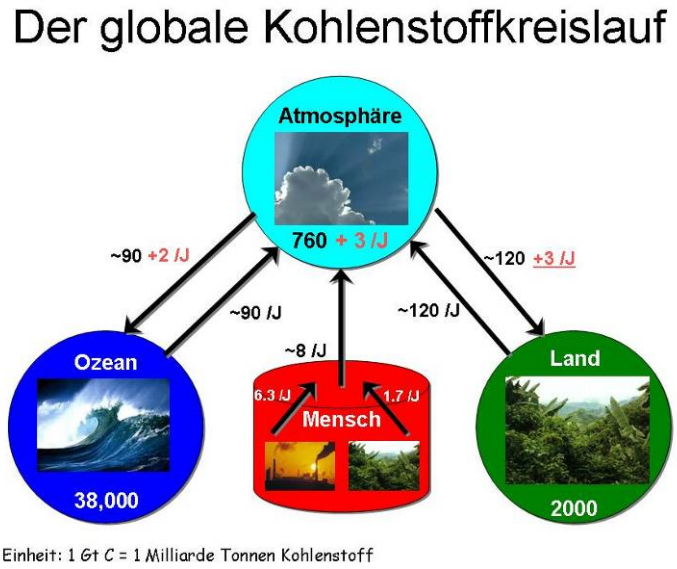


Abbildung 1: Der derzeitige globale Kohlenstoffkreislauf.
Quelle: WWF

Es droht ein gefährlicher Kreislauf zu entstehen, bei dem aufgrund des Klimawandels Wälder grossflächig absterben. Die gewaltigen Mengen an Treibhausgasen, die dabei in die Atmosphäre freigesetzt werden, heizen wiederum den Klimawandel weiter an. Beschleunigt wird dieser Kreislauf durch illegalen und nicht nachhaltigen Holzeinschlag, Brandrodung und die Erschliessung und Zerschneidung der letzten grossflächigen unberührten Waldgebiete.

1.4 Vergleich mit Plantagen

Plantagen können nicht nur der Wirtschaft, sondern auch der Natur und der lokalen Bevölkerung Nutzen bringen, wenn sie an geeigneter Stelle angelegt und verantwortungsvoll bewirtschaftet werden. Leider ist dies meist nicht der Fall.
In vielen Ländern werden Plantagen angelegt, nachdem zuvor die natürlichen Wälder durch Holzeinschlag oder Feuer zerstört wurden[6]. Plantagen treiben den Verlust der Biodiversität voran, wenn dafür grossflächig natürliche Wälder gerodet werden. Dasselbe gilt, wenn ein natürliches Savannenökosystem durch eine Plantage aus fremdländischen Baumarten ersetzt wird, wie dies häufig in Südafrika der Fall ist[7]. In Indonesien, wo sich die Zellstoffproduktion im letzten Jahrzehnt mehr als vervierfacht hat, wurden mehr als 1,4 Millionen Hektar Wald durch Plantagen ersetzt. Satellitendaten zeigen, dass 80 % der verheerenden Waldbrände, die zwischen 1997 und 1998 in Indonesien über 2 Millionen Hektar Regenwald vernichteten, absichtlich gelegt wurden, um Platz für Zellstoff- und Palmölplantagen zu schaffen[8].

[i] 2005 betrug der weltweite CO_2-Ausstoss 29,166 Milliarden Tonnen, 2004 28,424 Milliarden Tonnen. Zur Berechnung des CO_2-Emissionspotentials muss die gespeicherte Kohlenstoffmenge mit dem Faktor 3,6 multipliziert werden, um die zusätzliche Masse der beiden Sauerstoffatome zu berücksichtigen. Damit ergibt sich ein CO_2-Emissionspotentials von 432 Milliarden Tonnen.

Plantagen können auch nur begrenzt den Nutzungsdruck auf natürliche Wälder verringern. Plantagenholz ersetzt keine wertvollen tropischen Harthölzer, da sie für unterschiedliche Zwecke verwendet werden. Plantagenholz wird hauptsächlich zur Zellstoff- und Papierproduktion sowie für geringwertige Holzprodukte verwendet, während der Grossteil der Hölzer, die in tropischen Regenwäldern selektiv eingeschlagen werden, zu hochwertigen Holzprodukten verarbeitet wird[6].

Die FAO und viele nationale Regierungsbehörden ziehen in den Statistiken zum Waldverlust die neu angelegte Plantagenfläche von der zerstörten Waldfläche ab und sehen damit natürliche Wälder und Plantagen als gleichwertig an. Für die lokale Fauna sind Plantagen grüne Wüsten ohne Futterangebot, der Grossteil der Tierarten verschwindet. Natürliche Wälder sind Wasserspeicher. Plantagen senken dagegen oftmals den Grundwasserspiegel, gerade in Dürrezeiten, und verschärfen die Wasserknappheit. Die Wasserqualität wird durch den Einsatz von Dünger und Spritzmittel beeinträchtigt[6]. Die Böden sind, besonders während der Holzernte und der Neupflanzung, erosionsgefährdet, die Entnahme grosser Holzmengen entzieht viele Nährstoffe und beeinträchtigt die Bodenfruchtbarkeit. Die Bodenorganismen haben grosse Schwierigkeiten, die Streu fremdländischer Baumarten wie Eukalyptus oder Kiefer zu zersetzen. Der Nährstoffkreislauf wird verlangsamt und es sammeln sich grosse Mengen unzersetzter Blätter, Nadeln und Äste an[6]. Durch den Einsatz gentechnisch veränderter Baumarten, wie es z. B. in China bereits grossflächig geschieht, können in Zukunft zusätzliche Risiken für Mensch und Natur entstehen.

Bild 3: Eukalyptus Plantage im Atlantischen Tropenwald. Bahía, Brasilien
© WWF-Canon / Michel GUNTHER

Plantagen schaffen vor allem während der Pflanzzeit und der Ernte Arbeitsplätze. Nach der Pflanzung sinkt die Zahl der Arbeitsplätze drastisch. Die Holzernte wird zudem immer stärker mechanisiert, wodurch weniger Arbeitskräfte benötigt werden.

In vielen Ländern verlieren die Menschen, welche das Plantagengebiet zuvor bewohnten, ihre Lebensgrundlage. Verdrängen die Plantagen kleinbäuerliche Landwirtschaft, führt dies netto zu einem Verlust an Arbeitsplätzen. Werden natürliche Wälder in Plantagen umgewandelt, wird die lokale Bevölkerung, oftmals indigene Völker, ihrer Ressourcen und Erwerbsmöglichkeiten beraubt. Die lokale Bevölkerung wird dadurch vertrieben, meist in die Slums der Grossstädte.

Trotz der geschilderten Problematik können Plantagen, die verantwortungsvoll angelegt und bewirtschaftet werden, helfen, den steigenden Bedarf an Holz für die Zellstoffproduktion und Energieerzeugung zu decken und so den Nutzungsdruck auf die natürlichen Wälder zu verringern. Das Zertifikat des Forest Stewardship Council[ii] (FSC) stellt sicher, dass für die Neuanlage von Plantagen keine Naturwälder gerodet wurden und sie mit Rücksicht auf Mensch und Natur bewirtschaftet werden. Ende 2006 waren weltweit über 7,5 Millionen Hektar Plantagen FSC zertifiziert[9].

[ii] www.fsc.org

2 Status und Trends

2.1 Die Entwicklung der Wälder

Die weltweite Waldfläche betrug vor 8000 Jahren, also nach dem Ende der letzten Eiszeit und vor dem Beginn grossflächiger Landnutzung durch den Menschen, 62.203.000 km².[37] Heute beträgt die Waldfläche laut FAO[16] 39.520.000 km² oder knapp 4 Milliarden Hektar - dies entspricht 64 % der ursprünglichen Waldbedeckung. In dieser Waldfläche sind 4 % oder 140 Millionen Hektar Plantagen enthalten. Der Grossteil der Wälder ist in Struktur und Zusammensetzung der Baumarten mehr oder weniger stark von Menschen beeinflusst. Über die Hälfte sind natürliche, meist tropische Wälder, die durch selektiven Holzeinschlag bereits sichtbar verändert wurden. Weitere 7 % sind halbnatürliche Wälder, die wie die Teakwälder in Asien oder die europäischen Wälder stark genutzt werden.

Nur noch etwas über ein Drittel der Waldfläche – 13,5 Millionen Quadratkilometer - besteht aus Urwäldern, also Wäldern, die sich seit der letzten Eiszeit unberührt von menschlichen Eingriffen entwickeln konnten. 78 % der Urwälder wurden in den letzten 8000 Jahren zerstört und in jedem Jahr kommen weitere 6 Millionen Hektar dazu. Es gibt keinerlei Anzeichen, dass diese Entwicklung gebremst würde. Der rapide Rückgang der Urwaldfläche rührt nicht allein von der Entwaldung her, sondern auch von der Veränderung der Wälder durch selektiven Holzeinschlag, wodurch diese Wälder aus der Klasse der unberührten Urwälder fallen. Brasilien und Indonesien sind zusammen für den Verlust von 4,9 Millionen Hektar Urwaldfläche pro Jahr verantwortlich – über 80 % des gesamten Flächenrückgangs[16].

In anderen Kontinenten ist der Prozess der Urwaldzerstörung bereits abgeschlossen. So nehmen in Europa (ohne Russland) Urwälder nur noch 0,3 % ihrer ursprünglichen Fläche und 1 % der jetzigen Waldfläche ein[37], ihre Zerstörung begann schon in der Antike. Auch in Afrika sind Urwälder nur noch auf 8 % und in Asien auf 6 % ihrer ursprünglichen Fläche vorhanden. Intakte Urwaldgebiete nehmen nur noch in Südamerika mit 46 %, Nordamerika mit 34 % und Russland mit 29 % der ursprünglichen Fläche bedeutende Anteile ein. Zusammen entsprechen diese drei Urwaldgebiete über 75 % der verbliebenen Urwälder[37].

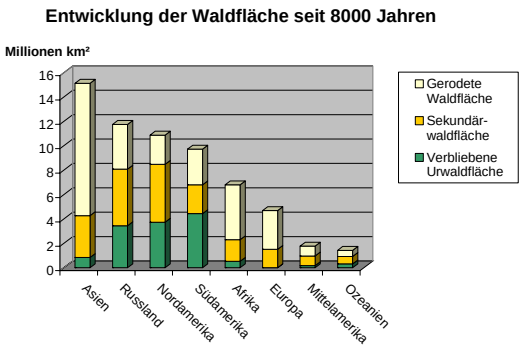


Abbildung 2: Entwicklung der (Ur-)Waldfläche seit 8000 Jahren bis heute. Quelle: WRI[37]

Ebenso geht auch die Fläche der natürlichen, aber veränderten Wälder zurück, während die Fläche der stark veränderten Wälder und Plantagen zunimmt[16]. **Neben dem weltweiten Flächenrückgang ist also auch eine Degradierung und Veränderung der Wälder durch menschliche Eingriffe zu beobachten, die ebenfalls erhebliche ökologische und soziale Auswirkungen hat.**

2.2 Entwicklung der Waldfläche von 1948 bis 1990

Die weltweite Waldfläche wurde von der FAO erstmals 1948 erhoben. Seitdem ist die Technik zur Erfassung der relevanten Daten stark fortgeschritten, mittlerweile werden Satelliten zu Erfassung der Waldfläche eingesetzt. Die Angaben der FAO zur Waldfläche aus den verschiedenen Jahrzehnten können deshalb nicht untereinander verglichen werden, da die Unterschiede auf den technischen Fortschritt bei der Datenerfassung zurückzuführen sind. Selbst im letzten Waldbericht der FAO von 2005 wird die Waldfläche gegenüber dem letzten Bericht vom Jahr 2000 nochmals um 3 % nach oben korrigiert[16]. Für Afrika wird nunmehr von um eine Million Hektar niedrigeren Waldverlust in den 1990er Jahren ausgegangen, für Indone-

sien wurde dagegen der jährliche Waldverlust von ursprünglich 1,312 Millionen Hektar auf 1,872 Millionen Hektar nach oben korrigiert.
1948 gab die FAO eine weltweite Waldfläche von 4 Milliarden Hektar an. Angaben zu einem Rückgang der Waldfläche wurden in diesem Bericht nicht gemacht[10]. Die Flächenangabe entspricht zwar der Waldfläche, wie sie von der FAO auch für 2005 erhoben wurde, sie ist allerdings mit einer weitaus grösseren Unsicherheit behaftet.
1958 wurde die Waldfläche bereits mit 4,4 Milliarden Hektar angegeben[11], im nächsten Bericht 1963 mit 3,8 Milliarden Hektar, hinzukommen 334.000 Hektar unbestockte Waldfläche[12]. Auch diese beiden Berichte machen keine Angaben zum Rückgang der Waldfläche im Vergleich zu den vorherigen Jahrzehnten. In den 1970er Jahren wurde die weltweite Waldfläche von der FAO nicht erhoben, ebenso wenig der Rückgang der Waldfläche. Andere Quellen gehen davon aus, dass in den 1970er Jahren insgesamt 200 Millionen Hektar Tropenwald vernichtet wurde[13], dies entspräche einem jährlichen Verlust von 20 Millionen Hektar Tropenwald.
Erst für das Jahrzehnt von 1981 bis 1990 wurde der Rückgang der Waldfläche von der FAO erhoben. Bei einer damals geschätzten Waldfläche von 3,4 Milliarden Hektar betrug der jährliche Nettoverlust weltweit 9,9 Millionen Hektar. In den tropischen Entwicklungsländern betrug der Waldverlust 15,4 Millionen Hektar oder 0,8 % der Waldfläche pro Jahr[14]. Dies wird bei der weltweiten Nettorechnung durch Zuwächse in anderen Regionen und die Anlage von Plantagen ausgeglichen. In Südamerika wurden demnach in den 1980er Jahren 6,2 Millionen Hektar jährlich zerstört, in Afrika 4,1 Millionen Hektar und in Südostasien 3,2 Millionen Hektar[14].
In den 1990er Jahren ging die Waldzerstörung in den tropischen Ländern mit 15,2 Millionen Hektar jährlich nahezu unverändert weiter. Weltweit belief sich die zerstörte Waldfläche auf 16,1 Millionen Hektar pro Jahr. Davon wurden 1,5 Millionen Hektar jährlich in Plantagen umgewandelt, weitere 1,6 Millionen Hektar Plantagen wurden jährlich auf zuvor unbewaldeten Flächen aufgeforstet. Zudem gab es – zum Grossteil in nicht tropischen Ländern – eine natürliche Wiederbewaldung von 3,6 Millionen Hektar pro Jahr. Der von der FAO für die 1990er Jahre angegebene Nettoverlust an Waldfläche betrug daher weltweit 9,4 Millionen Hektar pro Jahr[15].
Die tropischen Wälder blieben bis in das 20. Jahrhundert hinein weitgehend intakt. Zwischen 1960 und 1990 wurden etwa 450 Millionen Hektar zerstört – auch dies entspricht einem Waldverlust von 15 Millionen Hektar jährlich. **Bis 1990 war bereits ein Fünftel der Tropenwälder weltweit verschwunden, in Asien sogar 30 %[37].**

2.3 Entwicklung der Wälder seit 1990

In den betroffenen Ländern (Abbildung 4) betrug der Waldverlust zwischen 1990 und 2000 13,1 Millionen Hektar **netto** pro Jahr, zwischen 2000 und 2005 jährlich 12,9 Millionen Hektar **netto**[16]. Bei diesen Netto-Angaben wird allerdings immer noch auf Länderebene die zerstörte Waldfläche mit der neu angelegten Plantagenfläche gegengerechnet, so dass der tatsächliche Waldverlust höher ist. Hierzu macht die FAO jedoch keine detaillierten Angaben, wie sie noch in dem Bericht zuvor enthalten waren.
Insgesamt betrug der Waldverlust für die 15 Jahre zwischen 1990 und 2005 etwa 195 Millionen Hektar, nahezu ausschliesslich Tropenwälder.
Seitdem die Regenwaldzerstörung in den 1960er Jahren grossflächig begann, wurden circa 645 Millionen Hektar Tropenwald vernichtet. Dies entspricht mehr als der halben Fläche (61 %) Europas.
Es gibt wenig Anzeichen für einen signifikanten Rückgang der Waldzerstörung, wie auch im FAO-Waldbericht eingeräumt wird[16].

Zwischen den Jahrzehnten vor und nach 1990 gibt es zwar einen sprunghaften Rückgang des jährlichen Waldverlustes. Dieser beruht jedoch auf unterschiedlichen Bemessungsmethoden in den FAO-Berichten zum Status der Wälder der Welt von 2000 und 2005.

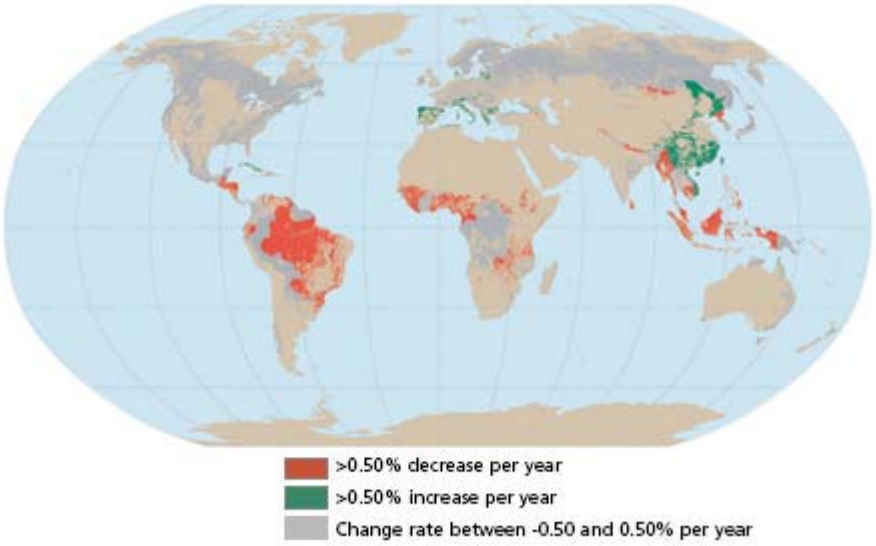


Abbildung 3: Jährliche prozentuale Veränderung der Waldfläche zwischen 2000 und 2005. *Quelle: FAO*[16]

Die letzten Urwälder gingen zwischen 1990 und 2000 um 6 Millionen Hektar jährlich zurück. Ein Zuwachs der Waldfläche, sei es durch künstliche Aufforstung oder natürliche Wiederbewaldung, ist in entwickelten Ländern zu beobachten, in Europa, den USA, aber auch China. Rechnet man Verlust und Zuwachs der Waldfläche gegeneinander auf, ging die weltweite Waldfläche zwischen 2000 und 2005 jährlich um 73.000 Quadratkilometer oder 7,3 Millionen Hektar zurück. Dies entspricht der Landesfläche von Panama, Sierra Leone oder Irland, beziehungsweise fast der doppelten Fläche der Schweiz. Zwischen 1990 und 2000 ging die weltweite Waldfläche noch um jährlich 8,9 Millionen Hektar zurück[16]. Bei dieser Nettorechnung bleibt jedoch unberücksichtigt, dass weder Plantagen noch junge Waldbestände alte Natur- und Urwälder in all ihren ökologischen und sozialen Funktionen ersetzen können. Ebenso wenig können Wälder, die in den gemässigten Breiten neu aufwachsen, tropische oder subtropische Waldökosysteme ersetzen.

Die Waldfläche weist regional eine gegenläufige Entwicklung auf (Abbildung 4).

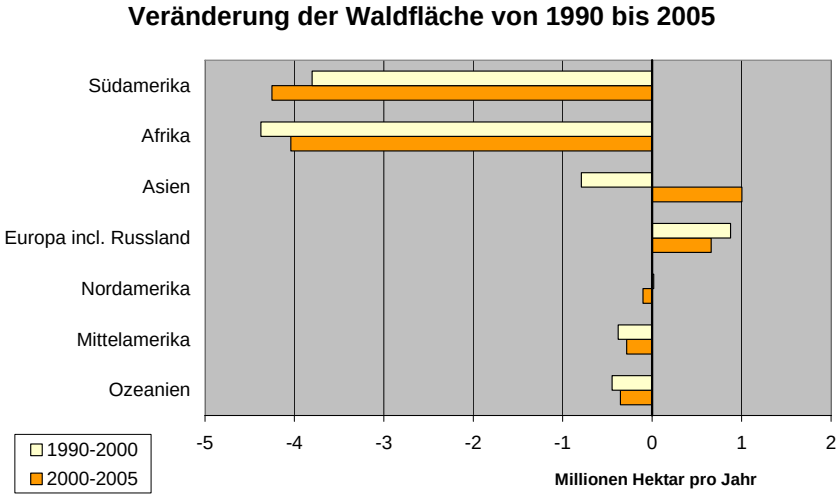


Abbildung 4: Nettoveränderung der Waldfläche nach Region (Millionen Hektar pro Jahr). Quelle: FAO[16]

In **Europa** nahm sie seit 1990, sei es aufgrund künstlicher Aufforstung oder natürlicher Sukzession, um 12 Millionen Hektar oder 1,22 % zu.

In **Asien** ging insgesamt die Waldfläche von 1990 bis 2000 noch jährlich um 792.000 Hektar zurück, von 2000 bis 2005 stieg sie dagegen wieder um 1 Million Hektar pro Jahr. Grund für diese Kehrwende sind massive Aufforstungen in China und in kleinerem Massstab auch in Vietnam. Durch die Anlage von Plantagen stieg die Waldfläche (nach Definition der FAO) in China von 1990 bis 2000 bereits um fast 2 Millionen Hektar jährlich, von 2000 bis 2005 sogar um

etwas mehr als 4 Millionen Hektar pro Jahr. In Vietnam stieg die Waldfläche seit 1990 jährlich um 238.000 Hektar.
Demgegenüber steht ein Rückgang der Waldfläche in den anderen asiatischen Staaten von 3 Millionen Hektar pro Jahr. Trauriger Spitzenreiter ist **Indonesien**, dessen Waldfläche seit 1990 jährlich um 1,87 Millionen Hektar zurückgegangen ist. Indonesien verlor damit seit 1990 ein Viertel seiner Waldfläche (siehe Tabelle 1).
In **Afrika** ging die Waldfläche von 1990 bis 2000 insgesamt um 4,375 Millionen Hektar pro Jahr, von 2000 bis 2005 immer noch um jährlich 4,04 Millionen Hektar zurück. Afrika verlor damit seit 1990 9 % seiner Waldfläche. Am grössten war der Verlust an Waldfläche seit 1990 im Sudan mit 8,835 Millionen Hektar und der Demokratischen Republik Kongo mit 6,921 Millionen Hektar (siehe Tabelle 1).

Land	Waldfläche		Waldverlust	
	1990	2005	1990-2005	
	1000 ha	1000 ha	1000 ha	%
Brasilien	520 027	477 698	-42 329	-8%
Indonesien	116 567	88 495	-28 072	-24%
Sudan	76 381	67 546	-8 835	-12%
Myanmar (Burma)	39 219	32 222	-6 997	-18%
Demokratische Republik Kongo	140 531	133 610	-6 921	-5%
Sambia	49 124	42 452	-6 672	-14%
Tansania	41 441	35 257	-6 184	-15%
Nigeria	17 234	11 089	-6 145	-36%
Mexiko	69 016	64 238	-4 778	-7%
Simbabwe	22 234	17 540	-4 694	-21%

Tabelle 1: Die 10 Staaten mit den weltweit grössten Verlusten an Waldfläche zwischen 1990 und 2005 Quelle: FAO[16]

In der Demokratischen Republik Kongo ging der jährliche Verlust an Waldfläche, der in den neunziger Jahren noch bei 532.000 Hektar lag, zwischen 2000 und 2005 auf 319.000 Hektar zurück. In anderen afrikanischen Staaten wie Sambia mit 445 Tausend Hektar, Tansania mit 412 Tausend Hektar, Nigeria mit 410 Tausend Hektar und Simbabwe mit 313 Tausend Hektar liegt er dagegen seit 1990 auf einem unverändert hohen Niveau. Dies kann auch die geringfügige Zunahme der Waldfläche in einigen afrikanischen Staaten wie Tunesien und Algerien nicht ausgleichen.

Land	Waldfläche			Waldverlust	
	1990	2005		1990-2005	
	1000 ha	1000 ha	% der Landesfläche	1000 ha	%
Burundi	289	152	5,9%	-137	-47%
Togo	685	386	7,1%	-299	-44%
Honduras	7 385	4 648	41,5%	-2 737	-37%
Mauretanien	415	267	0,3%	-148	-36%
Nigeria	17 234	11 089	12,2%	-6 145	-36%
Niger	1 945	1 266	1,0%	-679	-35%
Afghanistan	1 309	867	1,3%	-442	-34%
Philippinen	10 574	7 162	24,0%	-3 412	-32%
Benin	3 322	2 351	21,3%	-971	-29%
Uganda	4 924	3 627	18,4%	-1 297	-26%

Tabelle 2: Die 10 Staaten mit den weltweit höchsten prozentualem Rückgang an Waldfläche zwischen 1990 und 2005. Quelle: FAO[16]

In vielen afrikanischen Staaten ist der Waldanteil bereits sehr niedrig. Hier droht bei einem weiteren Rückgang, auch wenn er flächenmässig geringer ist als der in waldreichen afrikanischen Ländern, die völlige Entwaldung. So verlor beispielsweise Burundi seit 1990 fast die Hälfte seiner Waldfläche, weniger als 6 % der Landesfläche sind noch bewaldet (siehe Tabelle 2).
War Afrika in den Neunziger Jahren noch die Region mit dem weltweit höchsten Verlust an Waldfläche, nimmt seit 2000 **Südamerika** diesen traurigen Spitzenplatz ein. In den Neunziger Jahren ging die Waldfläche dort bereits jährlich um 3,8 Millionen Hektar zurück. Dieser dramatische Waldverlust stieg zwischen 2000 und 2005 auf 4,25 Millionen Hektar pro Jahr an. Für diesen weiteren Anstieg verantwortlich ist ausschliesslich **Brasilien**. Während in den anderen südamerikanischen Staaten die jährliche Entwaldungsrate seit 1990 konstant blieb, stieg sie in Brasilien um 16 %, von 2,7 Millionen Hektar auf 3,1 Millionen Hektar. Über 70 % der Waldfläche, die Südamerika jedes Jahr verliert, entfallen somit auf Brasilien.
Die Fläche der **Primär- und Urwälder**, die in Brasilien jährlich vernichtet werden, übersteigt mit fast 3,5 Millionen Hektar noch den jährlichen Nettowaldverlust (Tabelle 3). Betroffen sind hiervon vor allem das Amazonasbecken und der Atlantische Regenwald. Doch auch in den USA, wo die gesamte Waldfläche zwischen 2000 und 2005 um 150.000 ha zugenommen hat, verschwanden im gleichen Zeitraum 215.000 Hektar Primärwald, indem er entweder komplett gerodet oder so stark eingegriffen wurde, dass er seinen Urwaldcharakter verloren hat.

Land	Primärwaldfläche			% der gesamten Waldfläche			Jährliche Veränderung	
	1990	2000	2005	1990	2000	2005	1990-2000	2000-2005
	1000 ha	1000 ha	1000 ha	%	%	%	ha/Jahr	ha/Jahr
Brasilien	460 513	433 220	415 890	88,6	87,8	87,1	-2 729 300	-3 466 000
Indonesien	70 419	55 941	48 702	60,4	57,2	55	-1 447 800	-1 447 800
Russland	241 726	258 131	255 470	29,9	31,9	31,6	1 640 510	-532 200
Mexiko	38 775	34 825	32 850	56,2	53,1	51,1	-395 000	-395 000
Papua Neu Guinea	29 210	26 462	25 211	92,7	87,8	85,6	-274 800	-250 200
Peru	62 910	62 188	61 065	89,7	89,9	88,8	-72 200	-224 600
USA	105 268	105 258	104 182	35,2	34,8	34,4	-1 000	-215 200
Bolivien	31 388	30 036	29 360	50	50	50	-135 200	-135 200
Sudan	15 276	14 098	13 509	20	20	20	-117 807	-117 807
Nigeria	1 556	736	326	9	5,6	2,9	-82 000	-82 000
Kolumbien	53 854	53 343	53 062	87,7	87,5	87,4	-51 050	-56 160
Panama	3 706	3 239	3 023	84,7	75,2	70,4	-46 700	-43 200
Malawi	1 727	1 330	1 132	44,3	37,3	33,3	-39 700	-39 600
Mongolei	5 540	4 923	4 733	48,2	46,2	46,2	-61 700	-38 000
Guatemala	2 359	2 091	1 957	49,7	49,7	49,7	-26 789	-26 834
Kambodscha	766	456	322	5,9	4	3,1	-31 000	-26 800
Vietnam	384	187	85	4,1	1,6	0,7	-19 700	-20 400
Nordkorea	1 129	939	852	13,8	13,8	13,8	-19 000	-17 400
Franz. Guyana	7 909	7 761	7 701	97,8	96,3	95,5	-14 800	-12 000
Senegal	1 759	1 653	1 598	18,8	18,6	18,4	-10 600	-11 000
Nepal	391	384	349	8,1	9,8	9,6	-700	-7 000
Madagaskar	10 503	10 381	10 347	76,7	79,7	80,6	-12 200	-6 800
Sri Lanka	257	197	167	10,9	9,5	8,6	-6 000	-6 000
Kongo	7 548	7 492	7 464	33,2	33,2	33,2	-5 647	-5 647
Kenia	742	716	704	20	20	20	-2 520	-2 400
Brunei Daressalam	313	288	278	100	100	100	-2 500	-2 000
Tschad	209	196	190	1,6	1,6	1,6	-1 300	-1 200

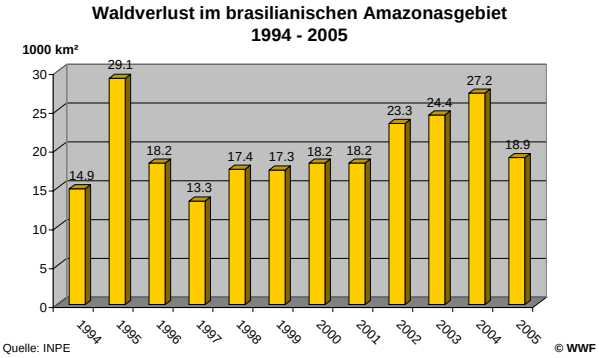
Tabelle 3: Verlust von Primärwäldern zwischen 1990 und 2005 (Staaten mit einem Flächenverlust von über 1000 Hektar pro Jahr). Quelle: FAO[16]

2.4 Besonders betroffene Regionen und Länder

2.4.1 Amazonas

Das Amazonas-Becken bedeckt eine Fläche so gross wie von Lissabon bis Warschau und von Palermo bis Kopenhagen. Hier befindet sich mit 6,7 Millionen Quadratkilometer der grösste verbliebene Regenwaldblock der Erde. Auf Brasilien entfällt mehr als die Hälfte der Fläche, kleinere Teile finden sich in den angrenzenden Staaten Bolivien, Peru, Kolumbien, Ecuador, Guyana, Surinam, Venezuela und Französisch Guayana.

Das Amazonas-Gebiet ist eine wahre Schatzkammer der Artenvielfalt: Ganze 20 % der weltweiten Biodiversität sind hier zu finden. So konnten hier bisher zum Beispiel rund 40.000 Pflanzenarten, 427 Säugetierarten (darunter Jaguar, Ozelot, Riesenotter und Flussdelfin), 1.294 Vogelarten (darunter Kaiseradler, Tukane, Aras und Kolibris) sowie rund 3.000 verschiedene Fischarten identifiziert werden. Dabei sind weite Gebiete noch nahezu unerforscht. Viele dieser Arten sind endemisch, kommen also nur im Amazonas-Gebiet vor.



Der Amazonas-Regenwald bedeckte allein in Brasilien ursprünglich etwa 4,1 Millionen Quadratkilometer; mittlerweile ist er auf 3,4 Millionen Quadratkilometer geschrumpft. Damit sind bereits 17 % dieses einmaligen Lebensraumes unwiederbringlich verloren[17]. Von 2002 bis 2006 wurden jährlich im Durchschnitt knapp 2,15 Millionen Hektar Amazonas-Regenwald vernichtet[18] – das entspricht 4,1 Hektar oder fast 6 Fussballfeldern pro Minute!

Von August 2003 bis August 2004 wurde mit 2,72 Millionen Hektar - also fast die Fläche Belgiens - der zweithöchste Waldverlust nach dem Rekordwert 1995 verzeichnet. 2005 ging die Entwaldung auf 1,89 Millionen Hektar zurück. Für 2006 gehen vorläufige Hochrechnungen von einem weiteren Rückgang um 11 % auf 1,31 Millionen Hektar aus[19]. Dies bedeutet allerdings nur, dass nach einem rasanten Anstieg des Waldverlustes in den Jahren 2001 bis 2004 die Waldzerstörung wieder auf die Werte der Neunziger Jahre zurückgeht.

Bild 4: Luftbild auf eine ehemalige Regenwaldfläche, die für Rinderweiden gerodet wurde. Juruena National Park, Brasilien. © WWF / Zig KOCH

Die stärksten Waldverluste erfolgen entlang einer bogenförmigen „Entwaldungsfront“ am südlichen und südöstlichen Rand des Amazonasregenwalds, in den Bundesstaaten Maranhao, Mato Grosso, Para und Rondonia. Rinderweiden und Sojaplantagen dringen von hier immer weiter in das intakte Herz des Amazonas vor. Rinderzucht ist quer durch die Region die vorherrschende Landnutzungsform auf entwaldeten Flächen. Zwischen 1990 wuchs die Rinderherde im brasilianischen Amazonasgebiet von 26,6 Millionen auf 64 Millionen Stück, ein Zuwachs um 140 %[43]. Seit einigen Jahren kommt dem Sojaanbau bei der Zerstörung des Amazonasregenwaldes wachsende Bedeutung zu. Für Sojaplantagen werden durchschnittlich grössere Regenwaldflächen schneller gerodet als für die

Rinderzucht. In Matto Grosso, dem Bundesstaat mit der höchsten Sojaproduktion, ist eine direkte Korrelation zwischen Entwaldungsrate und dem Preis für Soja festzustellen[20]. Selektiver Holzeinschlag beeinträchtigt jährlich weitere 1 bis 2 Millionen Hektar des brasilianischen Amazonaswaldes. Ein erheblicher Teil des Holzes wird illegal eingeschlagen. Im Jahr 2001 wurde der Anteil auf 47 % des gesamten Holzeinschlags geschätzt, 2004 auf 43 %. Damit dürfte der tatsächliche Anteil noch bei weitem unterschätzt sein, da auch zahlreiche lizenzierte Holzeinschlagsfirmen illegale Praktiken anwenden[43].

2.4.2 Indonesien

Indonesien war ursprünglich fast zur Gänze bewaldet. 1900 war Indonesien noch immer ein dicht bewaldetes Land, gerade einmal 13 % der ursprünglichen Waldbedeckung waren verschwunden. Im Jahr 1950 waren nach Angaben der damaligen Indonesischen Forstverwaltung noch 84 % der Landesoberfläche mit Urwald, sekundären Wäldern und Plantagen für Holz, Tee, Kaffee und Gummi bedeckt. Die Plantagenfläche betrug zur damaligen Zeit maximal 4 Millionen Hektar. Urwälder hielten mit etwa 145 Millionen Hektar den Löwenanteil der Waldfläche, sekundäre Wälder nahmen weitere 14 Millionen Hektar ein.

Bild 5: Ein Überrest des Tropenwaldes auf Sumba, Indonesien. © WWF-Canon / Edward PARKER

Die Entwaldung wurde ab den Siebziger Jahren besorgniserregend, als die ersten grossflächigen Holzeinschlagskonzessionen vergeben wurden. Damit ging oftmals eine Degradierung der Wälder einher, gefolgt von Rodung und Umwandlung in andere Landnutzungsformen. 1985 betrug die Waldfläche etwa 119 Millionen Hektar, im Vergleich zu 1950 nahm sie um 27 % ab. Die jährliche Entwaldungsrate betrug in diesem Zeitraum zwischen 0,6 und 1,2 Millionen Hektar. Zwischen 1985 und 1997 stieg die Entwaldungsrate auf 1,7 Millionen Hektar pro Jahr an. Indonesien verlor in diesem Zeitraum über 20 Millionen Hektar Wald oder 18 % der Waldfläche von 1985. Am stärksten betroffen waren Sumatra, Sulawesi und Kalimantan (Borneo), die allesamt mehr als 20 % der Waldfläche verloren. 1997 betrug die gesamte Waldfläche Indonesiens mit 95 Millionen Hektar nur noch die Hälfte der ursprünglichen Grösse.

Bis 2005 ging die Waldfläche weiter zurück auf 88 Millionen Hektar. Wurden in den Neunziger Jahren bereits 1,7 % der Waldfläche pro Jahr vernichtet, stieg die Entwaldungsrate im Zeitraum von 2000 bis 2005 sogar noch auf 2,0 % jährlich. Seit 1990 verlor Indonesien 28 Millionen Hektar oder knapp ein Viertel seiner Waldfläche durch Holzeinschlag - von dem drei Viertel illegal ausgeführt werden[21] - und anschliessender Brandrodung. Der Grossteil der zerstörten Waldfläche, nämlich 21,7 Millionen Hektar, war Urwald. Damit wurden seit 1990 über 30 % der Urwaldfläche zerstört, pro Jahr durchschnittlich 1.447.800 Hektar.

Viele der Naturkatastrophen, die Indonesien verstärkt heimsuchen und immer wieder zahlreiche Menschenleben kosten, wie Erdrutsche und Überschwemmungen, werden dem dramatischen Waldverlust zugeschrieben. Durch die Zerstörung der Wälder sind auch zahlreiche Vertreter der einzigartigen Fauna Indonesiens, wie etwa der Orang-Utan, akut vom Aussterben bedroht. Allein während der verheerenden Waldbrände 1997/1998, die fast ausschliesslich auf Brandrodung und Umwandlung in Plantagen zurückzuführen waren, verendeten bis zu einem Drittel der Orang-Utans auf Borneo unmittelbar oder an den Folgen der Brände. Von den drei auf Borneo vorkommenden Unterarten gilt der Westborneo Orang-Utan *Pongo pygmaeus*

pygmaeus als die bei weitem gefährdetste. Seine Population wird auf nur mehr 4.800 Tiere geschätzt, etwas über 1000 davon leben in und um den Betung Kerihun Nationalpark. Eine kürzlich erschienene Studie des WWF Indonesien[22] zeigt, dass eine bedeutende Zahl der Orang Utans ausserhalb des Parks lebt und damit vom Holzeinschlag und Verlust des Lebensraums besonders bedroht ist. Dennoch bestehen gute Chancen, diese extrem gefährdete Unterart zu erhalten, wenn Schutzgebiete ausgeweitet werden und ausreichend Wälder als Verbindungskorridore erhalten bleiben[23].
Der Verlust der indonesischen Wälder hat nicht nur regionale, sondern auch globale Auswirkungen. Indonesien hat, wenn man das Kohlendioxid aus Waldzerstörung mit berücksichtigt, den weltweit drittgrössten CO_2-Ausstoss, nach den USA und China[24]. Der weltweite Klimawandel ist auf den Anstieg von Kohlendioxid in der Atmosphäre zurückzuführen. Nach Angaben der FAO sind in der ober- und unterirdischen Biomasse der indonesischen Wälder allein 6,725 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gebunden, die bei der Zerstörung des Waldes freigesetzt werden[16]. Bei einer Freisetzung würde dies dem weltweiten Kohlendioxidausstoss des Jahres 2000 entsprechen[iii]. 1990 betrug die Kohlenstoffmenge, die in den indonesischen Wäldern gespeichert war, noch 17,108 Milliarden Tonnen[16]. Davon wurden in den letzten 15 Jahren bereits 60 % als Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt. Hinzu kommen gigantische Kohlenstoffmengen von 42 Milliarden Tonnen, die in den Torfböden Indonesiens gespeichert sind[81] und bei Waldbränden oder Trockenlegung der Torfböden freigesetzt werden. Torfbrände lassen sich nur sehr schwer löschen, die Emissionen daraus verursachen die grenzüberschreitenden Smogbelastungen in Südostasien. Verschiedene Studien zeigen, dass bei Torfbränden bis zu fünfzig mal soviel Emissionen freigesetzt werden wie bei Bränden der Vegetation[25].

2.4.3 Kongobecken

Die Wälder des Kongobeckens sind mit 777.000 km² nach dem Amazonasbecken das zweitgrösste zusammenhängende Regenwaldgebiet der Welt. In dem dichten Tropenwald ist die grösste Artenvielfalt Afrikas zu finden. Er ist Lebensraum für Gorilla, Waldelefant und über 1000 Vogelarten. Derzeit leben etwas 30 Millionen Menschen aus über 150 ethnischen Gruppen in den Wäldern des zentralen Afrikas. Die Bevölkerung ist dabei auf die Übergänge zwischen Wald und Savanne sowie entlang der grösseren Flussläufe, wie dem Kongo und dem Ubangi konzentriert. Der industrielle Holzeinschlag begann erst nach dem zweiten Weltkrieg sprunghaft anzusteigen und konzentrierte sich anfangs auf die Wälder entlang der Küste und der Flussläufe. Durch zunehmende Erschliessung werden heute 60 % der Wälder des Kongobeckens als nutzbar für den industriellen Holzeinschlag eingestuft.

Bild 6: Ein Holländischer Holzkonzern schlägt gezielt die wertvollsten Tropenhölzer ein. Kribi, Cameroon. © WWF-Canon / N.C. TURNER

Die Waldfläche, die zum Einschlag ausgewiesen ist, stieg in den letzten Jahrzehnten deutlich an. Sie betrug 2004 für die Region insgesamt 49,4 Millionen Hektar, dies entspricht 36 % der als nutzbar eingestuften und 27 % der gesamten Regenwaldfläche. In Äquatorial Guinea, Gabun, der Zentralafrikanischen Republik und der Republik Kongo sind 77 % bis 93 % des als nutzbar eingestuften Waldes zum Einschlag ausgewiesen, in der Demokratischen Republik

[iii] http://www.iwr.de/klima/ausstoss_welt.html

Kongo nur 18 %, da viele Einschlagskonzessionen 2003 widerrufen wurden. Der Holzeinschlag stieg in diesem Zeitraum ebenfalls deutlich an, auf insgesamt 8,5 Millionen Festmeter in 2005. Gabun hat den höchsten Holzeinschlag, gefolgt von Kamerun und der Republik Kongo, während er in der Demokratischen Republik Kongo am geringsten ist[26].
Zwischen 1990 und 2005 verloren die 6 Staaten des Kongobeckens insgesamt 11,3 Millionen Hektar oder 5 % ihrer Waldfläche. Mit 6,9 Millionen Hektar verlor die Demokratische Republik Kongo die grösste Waldfläche in diesem Zeitraum, gefolgt von Kamerun mit 3,3 Millionen Hektar. Kamerun verlor damit 13 % seiner Waldfläche. In Äquatorial Guinea betrug der Waldverlust in diesen 15 Jahren zwar nur 228.000 Hektar, dies entspricht jedoch einem Rückgang von 12 % der Waldfläche. Dagegen hat Gabun, das bei einer gleichen Waldfläche wie Kamerun, Zentralafrikanische Republik und Republik Kongo den bei weitem höchsten Holzeinschlag der Region aufweist, den geringsten Waldverlust der sechs Länder.
Allerdings sagt die Entwaldungsrate allein noch nichts über die Fragmentierung und Degradierung der Regenwälder aus, die weitaus schwieriger zu messen ist.
Zudem hat der Holzeinschlag gravierende soziale und ökologische Folgen. Die Urbevölkerung des Kongo-Regenwaldes kann ihre traditionelle Lebensweise als Jäger und Sammler nicht mehr fortführen, die Entwurzelung führt in Alkoholismus und Prostitution. Die Holzfirmen schaffen zwar Arbeitsplätze und Infrastruktur wie Schulen und Krankenhäuser. Dadurch werden aber immer mehr Menschen in den Regenwald gezogen, sowohl die einheimische Bantu-Bevölkerung als auch malaysische und philippinische Holzfäller.

Bild 7: Buschfleisch, angeboten auf einem Markt in Zentralafrika. Gabun.
© WWF-Canon / Martin HARVEY

Mit dem Holzeinschlag hat auch die Jagd nach Wildtieren rapide zugenommen. Holztransporte werden genutzt, um das frisch gewilderte Buschfleisch zu den Märkten der grösseren Städte zu liefern. Die gefährdeten Primatenarten gelten dabei als besondere kulinarische Spezialität. Die Zahl der Schimpansen hat dadurch während des zwanzigsten Jahrhunderts um 85 % abgenommen. Gleichzeitig wird der Ausbruch von Seuchen wie Ebola auf den Verzehr von Buschfleisch zurückgeführt.
Der Handel mit Buschfleisch hat solche Ausmasse angenommen, dass nahezu alle Arten von grossen und mittleren Säugetieren und Vögel dadurch bedroht sind. In vielen Regionen wurden die Tierpopulationen bereits derartig reduziert, dass sie sich nicht mehr erholen werden. In weiten Teilen Zentralafrikas ist die Fauna bereits grossflächig verschwunden. Da viele Baumarten durch Tiere verbreitet werden, kann das Verschwinden der Fauna die Verjüngung des Waldes ernsthaft gefährden[26].
Die im Wald lebende Bevölkerung des Kongobeckens deckt allerdings zwischen 30 % und 80 % ihres Proteinbedarfs durch Buschfleisch. Deshalb muss nach Überzeugung des WWF zwar die Jagd in Schutzgebieten und auf gefährdete Tierarten unterbunden, gleichzeitig aber die nachhaltige Nutzung nicht gefährdeter Wildtiere der Bevölkerung gestattet werden. Dieser Lösungsansatz von Schutz und nachhaltiger Nutzung sollte in die Landesplanung eingebunden werden, um neben Schutzgebieten Zonen auszuweisen, in denen weniger gefährdete Arten kontrolliert genutzt werden können[27].

2.4.4 Ferner Osten Russlands und China

Im fernen Osten Russlands, der vom gewaltigen Fluss Amur beherrscht wird, vereinen sich auf einer Fläche von mehr als 1,35 Millionen Quadratkilometern arktische und subtropische Flora und Fauna in einzigartiger Vielfalt. Hier erstrecken sich ausgedehnte, zum Teil noch unberührte Laub- und Nadelwälder mit über 400 Baumarten. Sie sind auch Heimat der letzten 450 Amur-Tiger, auch Sibirischer Tiger genannt. Auch andere der hier heimischen Tiere und Pflanzen gehören zu den weltweit am meisten gefährdeten Arten: Etwa der Amur-Leopard, von dem nur noch 30 bis 35 Tiere in freier Wildbahn leben. Darüber hinaus ist diese Region Heimat von Moschustier, Kragenbär, Mandschurenkranich, Amur-Waldkatze, Zobel und Riesenseeadler. Zahlreiche Arten sind nur hier zu finden.

Bild 8: Unberührte Wälder im Fernen Osten Russlands sind die Heimat des sibirischen Tigers. Bikin-Fluss, Primorsky Krai, Russland
© WWF-Canon / Vladimir FILONOV

Die Wälder des Fernen Osten Russlands sind jedoch durch Holzeinschlag und grossflächige Waldbrände massiv bedroht. 2006 brannten von März bis Mitte November laut russischem Ministerium für Naturressourcen im Föderalen Bezirk Ferner Osten fast 416.000 Hektar Wald ab[28]. Auf die Artenvielfalt haben Waldbrände erhebliche Auswirkungen. Sie verringern das Nahrungsangebot, fragmentieren Lebensräume und können die Populationsgrösse von Wildtieren erheblich verkleinern. So sind beispielsweise die letzten überlebensfähigen Populationen des Sibirischen Tigers und des Amur-Leoparden im südlichen Fernen Osten Russlands als Folge der Waldbrände erheblich gefährdet. Eine Studie, welche die Auswirkungen von Bränden auf Leoparden und Tiger in dieser Region untersuchte, kam zu dem Ergebnis, dass beide Tierarten die Brandflächen meiden und Feuer somit der dominante Faktor ist, der Ausbreitung und Zahl der Tiger und Leoparden bestimmt. Im Untersuchungsgebiet, dem Südwesten von Primorski Krai, brannte es während eines sechsjährigen Untersuchungszeitraums auf 46 % der gesamten Fläche von knapp 3.500 km² mindestens einmal. In Jagdgebieten brannte es weitaus häufiger als in Schutzgebieten, ebenso konnte mit zunehmender Entfernung von menschlichen Siedlungen und Strassen eine abnehmende Brandhäufigkeit festgestellt werden. Der erhebliche Verlust an Lebensraum, auch hervorgerufen durch Waldbrände, stellt sowohl für Amur-Leopard als auch für den Sibirischen Tiger eine wesentliche Bedrohung dar und bringt diese an den Rand des Aussterbens[29].

Bild 9: Siberischer Tiger. Bikin-Fluss, Primorsky Krai, Russland.
© WWF-Canon / Vladimir FILONOV

Zugleich ist der Holzeinschlag im Fernen Osten Russlands massiv angestiegen. Grund dafür ist ein Einschlagsverbot, das seit der Flutkatastrophe 1999 in weiten Teilen des benachbarten Chinas gilt. Etwa die Hälfte des Holzeinschlags im Fernen Osten Russlands erfolgt illegal[30]. Bereits 35 Prozent der Primärwälder in der Region sind degradiert. Grosse Holzfirmen bemühen sich zudem um Einschlagskonzessionen in den letzten grossen zusammenhängenden Pri-

märwaldflächen. Am Bikin-Fluss, einem extrem artenreichen Gebiet, wollen Holzkonzerne sogar in bestehenden Waldschutzgebieten einschlagen[31].
Die chinesischen Holzimporte verzeichnen seit Mitte der neunziger Jahre ein starkes Wachstum. 2002 kamen über 60 % der chinesischen Rundholzimporte aus Russland[32], aber auch die Tropenholzimporte haben sich von 1997 bis 2002 nahezu versechsfacht. Seit einigen Jahren ist China auch der führende Abnehmer von afrikanischem Tropenholz. Ein Grossteil des importierten Holzes stammt aus illegalem Holzeinschlag[33]. Die stark gestiegenen Holzimporte sind auf den wachsenden Rohstoffbedarf der exportorientierten Holzindustrie Chinas zurückzuführen. Gleichzeitig verzeichnen die chinesischen Exporte von chinesischen Holzprodukten nach Europa ein starkes Wachstum[34], das sich in den nächsten Jahren noch verstärken wird.
Auch in China selbst wird illegal Holz eingeschlagen. Trotz des Einschlagsverbots wurde die genehmigte Einschlagsquote nach Aussage der chinesischen Forstverwaltung in den letzten 5 Jahren um durchschnittlich 75 Millionen Festmeter pro Jahr überschritten. Etwa 10 Millionen Hektar Wald wurden dadurch vernichtet[35]. Bei der Nettoveränderung der Waldfläche Chinas wird dies jedoch durch massive Aufforstungen ausgeglichen, so dass die FAO für China insgesamt einen Zuwachs der Wald- und Plantagenfläche von 4 Millionen Hektar jährlich zwischen 2000 und 2005 angibt.

3 Ursachen

Waldzerstörung lässt sich selten auf eine Ursache allein zurückführen, sondern ist vielmehr das Ergebnis vieler Faktoren, die gleichzeitig auf die Wälder einwirken. Bei einer Analyse[36] von Fallstudien zur Waldzerstörung konnten drei Hauptursachen festgestellt werden, welche die Entwaldung vorantreiben. Die Expansion der Landwirtschaft und damit einhergehend die Umwandlung von Wäldern in Acker- und Weideflächen ist die wichtigste Triebkraft bei der Zerstörung tropischer Wälder. Sie spielt weltweit in 96 % der Fälle von Entwaldung eine Rolle. Die Expansion der Infrastruktur, wie Strassenbau und das Vordringen menschlicher Siedlungen, sind in 72 % der Fälle eine treibende Kraft bei der Waldzerstörung. Besonders in Lateinamerika spielt sie mit einem Anteil von 83 % eine bedeutende Rolle. Holznutzung ist in 67 % der Fälle eine Ursache der Waldzerstörung. Während in Asien der industrielle Holzeinschlag das Hauptproblem ist, kommt in Afrika dem Brennholzverbrauch der lokalen Bevölkerung wachsende Bedeutung zu[36].

3.1 Holzeinschlag

Etwa die Hälfte der Wälder weltweit wird bewirtschaftet[16]. Die nachhaltige und verantwortungsvolle Holznutzung ist somit ein Schlüsselinstrument zur Erhaltung der Wälder. Nachhaltige Waldbewirtschaftung, wie sie durch das FSC-Zertifikat gewährleistet wird, kann ein Ansporn zum Schutz und Erhalt der Wälder sein. Vielerorts wird der Holzeinschlag jedoch nicht nachhaltig, sondern oftmals sogar illegal ausgeführt.

Illegaler Holzeinschlag

Der illegale Holzeinschlag ist ein Problem von grosser Tragweite und beschäftigt mittlerweile nationale und internationale Konferenzen. Unter dem Begriff des illegalen Holzeinschlags summiert sich das ganze Spektrum vom Einschlag über den Transport und den Einkauf bis zum Verkauf von Holz, wenn dabei gegen nationale Gesetze verstossen wird. Der illegale Holzeinschlag konzentriert sich auf die Länder mit den letzten verbliebenen grossen Waldflächen wie die tropischen Regionen Afrikas, Asiens und Südamerikas sowie die Staaten des ehemaligen Ostblocks.
In den Herkunftsländern hat illegaler Holzeinschlag verheerende Folgen für Natur und Menschen. Er gefährdet zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und raubt der lokalen Bevölkerung die Lebensgrundlage. In Ländern wie Indonesien werden über 70 Prozent des Holzes illegal eingeschlagen.

Bild 10: Illegaler Holzeinschlag in der Provinz Riau, Sumatra, Indonesien.
CREDIT: © WWF-Canon / Alain COMPOST

Legalität und Nachhaltigkeit

Holz aus legaler Herkunft muss nicht aus einer ökologisch und sozial nachhaltigen Waldbewirtschaftung stammen. Gemäss der Definition ist der Holzeinschlag illegal, wenn er gegen nationale Gesetze verstösst. In vielen Ländern ist Walderhaltung und eine nachhaltige Waldbewirtschaftung aber nicht gesetzlich festgeschrieben.
Bewirtschaftungsformen wie der selektive Holzeinschlag in tropischen Ländern erweisen sich bei näherer Betrachtung oftmals als nicht nachhaltig. In Mitteleuropa ist der selektive Holzeinschlag ein Merkmal des ökologischen Waldbaus, bei dem einzelne, hiebsreife Bäume aus dem Wald entnommen werden und auf Kahlschläge verzichtet wird. In den Tropen bedeutet selektiver Holzeinschlag dagegen oft, dass alle vermarktungsfähigen Exemplare einer Baum-

art über eine grosse Waldfläche hinweg eingeschlagen werden. Da in einem Regenwald eine Baumart vielfach nur mit ein oder zwei Individuen pro Hektar vertreten ist, kann man diese Form des Holzeinschlags zwar als selektiv, aber keinesfalls als nachhaltig bezeichnen, wenn in einem grösseren Gebiet alle vermehrungsfähigen Vertreter einer Baumart ausgerottet werden. Die verschiedenen Mahagoniarten sind beispielsweise dadurch bereits so bedroht, dass sie auf die Liste des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES) aufgenommen wurden und in einigen Teilen Lateinamerikas bereits nicht mehr anzutreffen sind.
Für die letzten verbleibenden grossflächigen Urwaldgebiete ist kommerzieller Holzeinschlag die bei weitem grösste Bedrohung. Bei 72 % der bedrohten Urwälder ist Holzeinschlag die Gefährdungsursache[37]. Durch die Nutzung verlieren Urwälder ihren Charakter unwiederbringlich. Der Holzeinschlag kann die Struktur und Zusammensetzung der Wälder signifikant verändern und zu ihrer Degradierung führen. Im Zuge der Holznutzung werden Strassen gebaut und damit die Wälder für Jagd, Brennholznutzung und Besiedelung erschlossen. Die Umwandlung in Landwirtschaftsflächen wird beschleunigt, wenn die Wälder bereits für die Holznutzung erschlossen wurden[37].
Hinzu kommen oftmals soziale Probleme wie die Missachtung der Rechte von Ureinwohnern und Landnutzungskonflikte mit der lokalen Bevölkerung. Aus den Erlösen durch Holzeinschlag finanziert sich die Militärdiktatur in Burma ebenso wie Bürgerkriegsparteien in Afrika.

Fallbeispiel Indonesien:
Indonesien ist von illegalem Holzeinschlag besonders betroffen. Drei Viertel des Holzes werden illegal eingeschlagen. Nur auf den Inseln Borneo und Neuguinea sind noch grössere zusammenhängende Waldareale der einstmals weit ausgedehnten Regenwälder Südostasiens erhalten. Auf Java, Bali, Sumatra und Sulawesi wurde der Regenwald in den letzten 20 Jahren auf stark fragmentierte Restbestände reduziert. Die verbliebenen Waldgebiete im Inneren Borneos zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie alle ursprünglichen ökologischen Waldfunktionen noch erfüllen können. Sie haben daher grosse Bedeutung für den regionalen Wasserhaushalt, für die Erhaltung des regionalen Klimas und als Lebensraum für solche Tierarten, die grosse Streifgebiete benötigen, wie zum Beispiel der Asiatische Elefant.

Bild 11: Mutter & Baby Orang-Utan (Pongo pygmaeus), Kalimantan (Borneo), Indonesia.
© WWF-Canon / Alain COMPOST

Auf Borneo findet sich mit konservativ geschätzten 15.000 Pflanzenarten die grösste pflanzliche Artenvielfalt weltweit. Die höchste bisher bekannte Vielfalt an Baumarten mit 1.175 verschiedenen Spezies auf nur 52 Hektar weist ein Waldgebiet im malaysischen Teil Borneos auf. Viele Arten sind allerdings noch unentdeckt. Allein in den letzten zehn Jahren wurden 361 neue Arten beschrieben, darunter auch die mit zehn Zentimetern Länge grösste Kakerlake der Welt. Die Wälder Borneos sind Lebensraum von Orang-Utan, Nashörnern und Elefanten. Erst vor kurzem fanden Wissenschaftler durch genetische Untersuchungen heraus, dass die etwa 2.000 Tiere umfassende Elefantenpopulation im Nordosten Borneos eine eigene Unterart des Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*) darstellt. Noch seltener ist das extrem scheue und vom Aussterben bedrohte Sumatra-Nashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*). Aktuelle Bestandszählungen gehen von nur etwa 30 Tieren auf Borneo aus.

Das, was die Holzeinschlagsfirmen als „selektiven Einschlag“ bezeichnen, sieht in dieser Region nur allzu oft wie ein Kahlschlag aus. In Kalimantan, dem indonesischen Teil Borneos, ist der Waldflächenverlust besonders hoch. Im Zeitraum von 1985 bis 1997 verschwanden etwa 8,5 Millionen Hektar Wald, der Grossteil davon war besonders artenreicher Tieflandregenwald. So wurde allein der Lebensraum des Borneo-Orang-Utans durch Umwandlung in Ackerland und Plantagen in den letzten 30 Jahren um etwa 80 % verkleinert. Dadurch ist die Zahl der Orang-Utans auf Borneo seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts um zwei Drittel auf nunmehr 55.000 Tiere zurückgegangen. Zudem sind die verbleibenden Wildpopulationen durch die fortschreitende Waldzerstörung in etwa 300 räumlich getrennte Gebiete aufgesplittert. Der genetische Austausch zwischen den nun isolierten Populationen ist unterbrochen – mit der Folge, dass Inzucht und die Anfälligkeit für Krankheiten steigen. Geht die Zerstörung der Regenwälder Borneos in diesem Tempo weiter, werden sämtliche Tieflandregenwälder der Kalimantans bis 2012 vernichtet sein[38].

Bild 12: Illegaler Holzeinschlag für die Papierindustrie und Rodung für Palmölplantagen. Provinz Riau, Sumatra, Indonesia. © WWF-Canon / Alain COMPOST

Die treibende Kraft hinter dieser Entwicklung ist der immense Holzbedarf der Holz- und Papierindustrie Indonesiens sowie der Flächenbedarf der Palmölindustrie. Von 1988 bis 1999 hat sich die Zellstoffproduktion dort vervielfacht, von ursprünglich 600.000 auf 4,9 Millionen Tonnen jährlich. Damit zählt Indonesien weltweit zu den zehn grössten Papier- und Zellstoffproduzenten. Investitionen westlicher Banken und Firmen haben diesen Boom überhaupt erst ermöglicht.
Grossflächige Umwandlungen in Plantagen werden oft erst durch illegalen Holzeinschlag und von Menschen gelegte Waldbrände ermöglicht. Die Umwandlungen in Plantagen werden zudem oftmals erst rentabel, wenn man die Erlöse aus dem Verkauf des illegal eingeschlagenen Holzes mit einrechnet. Für die meisten Plantagenunternehmen gehört es zum normalen Geschäft, bereits gerodete Flächen gezielt durch Feuer vom Holzabraum freizumachen. In Dürrejahren haben diese Feuer ein leichtes Spiel, sich in den durch Einschlag aufgelichteten und ausgetrockneten Wäldern zu einer Brandkatastrophe auszuweiten. 80 % der verheerenden Waldbrände zwischen 1997 und 1998 sind darauf zurückzuführen[39]. Die indonesische Provinz Ost-Kalimantan auf Borneo war am stärksten betroffen. Die Feuer zerstörten hier eine Vegetationsfläche von etwa 5 Millionen Hektar, eine Fläche grösser als Niedersachsen.
In Indonesien wuchs die Fläche der Ölpalmen-Plantagen zwischen 1967 und 2002 von 106.000 auf 4,1 Millionen Hektar; weitere 2,6 Millionen Hektar sind auf Sumatra und Borneo bereits geplant. Etwa 19 % der indonesischen Plantagen befinden sich in Kalimantan, dem indonesischen Teil Borneos.
Würden alle Anträge von Unternehmen vom indonesischen Forstministerium auf Umwandlung genehmigt, müssten zusätzliche 2 Millionen Hektar Wald in Kalimantan aus der Fläche der dauerhaften „Nutzwälder“ in die Kategorie „Umwandlungswälder“ genommen werden. Diese Kategorie ist für die Umwandlung von Wald in andere Nutzungsformen vorgesehen. Auch an diesem Geschäft verdienen westliche Banken und Firmen mit Beteiligungen und Krediten.

3.2 Änderung der Landnutzung

Die Entwaldung ist fast immer (zu 96 %) mit der Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen verbunden[36]. Wälder, die bereits durch Strassen zerschnitten und damit leicht zugänglich sind, sind von der Umwandlung weitaus stärker bedroht als grosse zusammenhängende Urwaldgebiete, wo die Expansion der Landwirtschaft nur in einem Fünftel der Fälle direkte Gefährdungsursache ist[37]. Grund für die Waldrodungen ist vielerorts nicht der Bedarf an Agrarflächen, sondern die Kosten. Schliesslich kostet die Brandrodung im Gegensatz zur Pflege ausgelaugter Landwirtschaftsböden nicht mehr als ein Streichholz. So stehen nach Angaben der Embrapa, dem Forschungsinstitut des brasilianischen Agrarministeriums, in Brasilien bereits 70 Millionen Hektar offene Flächen für die Landwirtschaft zur Verfügung[40], während gleichzeitig jedes Jahr weitere 3,5 Millionen Hektar Urwald gerodet werden. In Paraguay konnten trotz des 2004 erlassenen Rodungsmoratoriums die Produktion und der Export von Soja weiter ansteigen.
Der wachsende Bedarf an Biokraftstoffen wie Palmöl droht die Waldumwandlung weiter anzutreiben. Biokraftstoffe, für deren Anbaufläche Wald gerodet wird, können jedoch nicht als CO_2-neutral bezeichnet werden, schliesslich wird bei der Umwandlung 90 bis 100 % des Kohlenstoffs, der in den Bäumen gebunden war, und 25 % des im Boden gespeicherten Kohlenstoffs als Treibhausgase in die Atmosphäre entlassen.

Fallbeispiel Atlantischer Tropenwald

Der Atlantische Tropenwald erstreckte sich einst über eine Fläche von 1 Million Quadratkilometer entlang der brasilianischen Küste und reichte bis nach Argentinien und Paraguay. Heute befinden sich in diesem Gebiet Millionenstädte wie Rio de Janeiro und Sao Paolo, drei Viertel der brasilianischen Bevölkerung lebt dort. Dementsprechend zählt der Atlantische Tropenwald zu den am meisten gefährdeten Tropenwäldern der Welt, nur noch 7 % der ursprünglichen Waldbedeckung sind erhalten. Trotz des Entwicklungsdrucks ist er nach wie vor eines der Ökosysteme mit der höchsten Biodiversität. In einem Hektar Wald finden sich beispielsweise im Bundesstaat Bahia bis zu 450 verschiedene Baumarten. Über 52 % der Baumarten und 92 % der Amphibien des Atlantischen Tropenwalds kommen nirgendwo anders auf der Erde vor. Durch die fortschreitende Zerstörung ihres Lebensraums sind Jaguar, Goldgelbes Löwenäffchen und zahlreiche weitere endemische Primaten- und Vogelarten bedroht[41].
Die Ausweitung der Landwirtschaft, allen voran der Sojaanbau, und die Umwandlung in Eukalyptusplantagen zur Zellstoffproduktion haben den Atlantischen Tropenwald in Südbrasilien bereits in den 1970er und 1980er Jahre nahezu verschwinden lassen. Nun ist der Atlantische Tropenwald in Paraguay und Argentinien durch den Sojaboom bedroht. Sojaplantagen nahmen 2004 in den drei südlichen brasilianischen Bundesstaaten eine Fläche von 8,2 Millionen Hektar ein. Der Grossteil davon war zuvor Atlantischer Tropenwald, Hinzu kommen weitere Flächen, die für den Anbau von Kakao und Zuckerrohr oder zu Weideflächen umgewandelt wurden. Der Atlantische Tropenwald ist in Südbrasilien auf hügelige und gebirgige Gebiete beschränkt, die für die Landwirtschaft untauglich sind.

Bild 13: Sojaplantage in Paraná, Brasilien. Im Hintergrund Überreste des Atlantischen Tropenwalds.
© WWF-Canon / Michel GUNTHER

Die Ausweitung des Sojaanbaus gefährdet nunmehr den in Paraguay und Argentinien noch verbliebenen Atlantischen Tropenwald ebenso wie andere Ökoregionen Südamerikas, etwa die Cerrado und den Amazonasregenwald. Von den wichtigsten acht Soja produzierenden

Ländern haben nur die vier südamerikanischen ausreichend Flächenreserven, um die Produktion weiter zu steigern. Bis 2020 wird ein Anstieg der weltweiten Sojaproduktion um 110 Millionen Tonnen prognostiziert, davon sollen über 80 Millionen durch die südamerikanischen Länder abgedeckt werden. Die Anbaufläche für Soja müsste dazu von 38 Millionen Hektar in 2003/2004 auf 59 Millionen Hektar in 2019/2020 steigen.
Unter der Annahme, dass die Ausweitung der Anbaufläche wie bisher ungebremst weiter läuft und auf Kosten der natürlichen Ökosysteme geht, werden 16 Millionen Hektar Savanne und beinahe 6 Millionen Hektar Tropenwald umgewandelt werden. Die Cerrado mit 9,6 Millionen Hektar oder der Amazonasregenwald mit 3,6 Millionen Hektar werden dabei zwar höhere Flächenverluste erleiden, am meisten gefährdet ist jedoch der Atlantische Tropenwald in Paraguay. Hier könnten die verbliebene 1 Million Hektar Atlantischer Tropenwald dem Sojaboom zum Opfer fallen, ebenso wie weitere 300.000 Hektar in Argentinien, wo in der Provinz Missiones der letzte intakte grosse Block des Atlantischen Tropenwalds zu finden ist.
Eine verbesserte Landnutzung, in der Sojaanbau und Rinderzucht integriert stattfinden, indem sie abwechselnd dieselben Flächen nutzen, kann die Umwandlung deutlich reduzieren, auf insgesamt 3,7 Millionen Hektar Fläche[42]. Um die nachhaltige Produktion von Soja zu fördern, hat der WWF einen runden Tisch ins Leben gerufen, Roundtable for Responsible Soy, um gemeinsam mit Produzenten, Händlern und weiteren Nichtregierungsorganisationen ökologische und soziale Kriterien zu entwickeln (siehe Kapitel 5.3.2).

3.3 Infrastrukturprojekte

Infrastrukturprojekte können Wälder unmittelbar vernichten, wenn beispielsweise Stauseen ganze Landstriche fluten, oder als Folge der Erschliessung, wenn Strassen in zuvor unberührte Naturwälder getrieben werden. Die Erschliessung ermöglicht Holzeinschlag und steigert die Waldbrandgefahr. Schliesslich haben nur 4 % aller Waldbrände eine natürliche Ursache . Der beste Schutz gegen Waldbrand ist gegeben, wenn der Wald für Menschen nicht zugänglich ist. Dennoch wird Waldbrandschutz auch in Europa und Nordamerika gerne als Argument verwendet, um die letzten noch intakten Naturwälder zu erschliessen.
Im tropischen Regenwald ermöglicht die Erschliessung Kleinbauern die Besiedelung und Brandrodung der angrenzenden Regenwaldgebiete. Doch auch die industrielle Landwirtschaft wird angezogen, denn schliesslich benötigt sie für die erzeugten Produkte wie Sojabohnen und Rindfleisch einen Transportweg zu den Absatzmärkten. Anscheinend sei der wirkliche Grund oder die Motivation die Viehwirtschaft und der Anbau von Soja.

Fallbeispiel Amazonas
Im Amazonasregenwald forcieren Strassen die Zerstörung. Im brasilianischen Amazonasgebiet befinden sich 80 % der entwaldeten Fläche in einer Entfernung von unter 30 km zu offiziellen Strassen. Im Jahr 2000 gab es im Nordteil Brasiliens bereits 21.000 km geteerte offizielle Strassen. Mit der geplanten Asphaltierung zweier Hauptverkehrsadern – die BR 163 and 319 – werden weitere 2.500 km hinzukommen.
Die BR 163 von Cuiabá nach Santarém ist eine 1,780 Kilometer lange Strasse, die eine der ökologisch wertvollsten Regionen Brasiliens und des Amazonas zerschneidet. Die Strasse wurde 1972 eröffnet, blieb aber auf weiten Strecken ungeteert und in schlechtem Zustand. Sie soll nun durchgängig geteert werden. Dadurch werden zuvor unzugängliche Gebiete erschlossen und illegale Landbesetzungen, Ausweitung der Landwirtschaft und Entwaldung gefördert. Ein zweiter, interkontinentaler Highway soll über mehr als 2000 km von Purus durch ganz Peru bis zum brasilianischen Bundesstaat Acre gebaut werden. Bisher intakte Regenwälder werden erschlossen und sind einem verstärkten Nutzungsdruck ausgesetzt. Illegaler Holzeinschlag und Entwaldung sind wahrscheinlich. Mit dem Zuzug von Siedlern aus anderen, weiter entwickelten Landesteilen wird der Druck vor allem auf die indigene Bevölkerung steigen.

Hinzu kommt ein wachsendes Netz von inoffiziellen Strassen. So sind laut IMAZON allein in Terra do Meio im Bundesstaat Para 80 % der Strassen, etwa 21.000 km, inoffiziell errichtet. Darüber hinaus dringen 60 % dieser Strassen in grosse, geschlossene Regenwaldblöcke ein, die potentiell zur Schaffung von Schutzgebieten geeignet wären. Die Ergebnisse der IMAZON-Studie zeigen, dass Schutzgebiete das Vordringen inoffizieller Strassen um den Faktor 4 verlangsamen[43].
Die offiziellen und die davon abzweigenden inoffiziellen Strassen fördern die Ausweitung des Sojaanbaus, der immer mehr eine Führungsrolle bei der Zerstörung des Amazonasregenwalds einnimmt[44]. So wurden 2003 in Matto Grosso, dem brasilianischen Bundesstaat mit der höchsten Sojaproduktion, bereits 23 % der Wälder direkt in Ackerflächen umgewandelt. Insgesamt wuchs die Fläche im brasilianischen Amazonasgebiet, auf der mechanisierte Landwirtschaft betrieben wurde, von 2001 bis 2004 um 36.000 km², während im selben Zeitraum über 93.000 km² Regenwald vernichtet wurden[20]. Werden keine geeigneten Gegenmassnahmen getroffen, werden allein der steigenden Sojaproduktion weitere 3,6 Millionen Hektar Amazonasregenwald zum Opfer fallen (siehe Kapitel 3.2)

Bild 14: Entwaldung bei Puerto Maldonado durch Rinderweiden entlang der Strasse und Kleinbauern entlang der Flüsse. Amazonas-Becken. Madre de Dios, Peru
© WWF / Oliver PHILLIPS

3.4 Armut und Brennholznutzung

Nicht nur wirtschaftliche Interessen können eine Ursache für Waldzerstörung sein. In vielen Ländern ist die Armut der Bevölkerung, die ihren existentiellen Energiebedarf zum Kochen und Heizen nur durch Brennholz decken kann, eine Ursache für die Zerstörung der oftmals ohnehin schon wenigen Wälder. So ist in Afrika Holz die bei weitem wichtigste Energiequelle[45]. Kriege verschärfen die Situation zusätzlich. So verlor Afghanistan zwischen 1990 und 2005 34 % seiner Waldfläche. Der Sudan hatte in diesem Zeitraum nach Brasilien und Indonesien mit 8,8 Millionen Hektar die drittgrösste zerstörte Waldfläche weltweit. 90 % des Holzeinschlags sind Brennholz. Ähnlich ist es in Burundi, das zwischen 1990 und 2005 nahezu die Hälfte seiner Waldfläche verloren hat. 2005 betrug die Waldbedeckung bereits weniger als 6 %. Auch in Burundi wird nahezu ausschliesslich Brennholz eingeschlagen. Die vergleichbare Situation gibt es unter anderem auch in Ruanda, Mauretanien, Niger, Malawi oder Benin. Eine Reduzierung der Waldzerstörung kann hier nur gelingen, wenn die Lebensbedingungen der Bevölkerung verbessert und ihr Alternativen zur Brennholznutzung zur Verfügung gestellt werden.

Fallbeispiel Virunga Nationalpark, Afrika
Mitten im Herzen Afrikas liegen die Virunga-Vulkane in 3 Nationalparks. Sie gehören zu einer der wichtigsten Ökoregionen der Welt und erstrecken sich vom Osten der Demokratischen Republik Kongo über Ruanda bis nach Uganda. Bereits 1919 wurde die Vielfalt der Gegend erkannt – der damals gegründete Virunga-Nationalpark ist der älteste Afrikas. Er ist die Heimat von einzigartigen Pflanzen- und Tierarten wie dem scheuen Berggorilla, der seltenste Menschenaffe der Welt. Mit seiner spektakulären Landschaft aus teils noch aktiven Vulkane und tropischen Bergregenwäldern wurde Virunga auch in die Unesco-Liste als Welt-Naturerbe aufgenommen.
Doch die Gegend wurde in den letzten 10 Jahren von Bürgerkriegen heimgesucht, ein Vulkan brach aus, und als ob die krisengeschüttelte Gegend nicht ohnehin schon dicht genug bevölkert wäre, suchten noch hundert Tausende Flüchtlinge in Virunga Schutz vor dem Genozid in

Ruanda. Als Folge nahm der Bedarf an Nahrung sowie Bau- und Brennholz bedrohlich zu: Bis zu 900 Tonnen Holz sollen in Spitzenzeiten täglich gefällt worden sein. Das führte zu Bodenerosionen und schränkte den Lebensraum der ohnehin schon bedrängten Berggorillas noch mehr ein.

Bild 15: Frauen beim Brennholzsammeln im Virunga-Nationalpark, Demokratische Republik Kongo.
© WWF-Canon / Martin HARVEY

Der WWF gründete bereits 1987 das Umweltsensibilisierungsprogramm PEVi (Projet Environnemental des Virungas) in enger Zusammenarbeit mit der Bevölkerung. Dabei werden Möglichkeiten aufzeigt, wie die Menschen die Wälder und andere Ressourcen langfristig und schonend nutzen können. Dazu gehören die Förderung alternativer Einkommensquellen wie einer nachhaltigen Landbewirtschaftung, natürliche Technologien zur Ertragssteigerung oder die Verwendung von Kochgelegenheiten mit geringerem Holzbedarf. Der WWF kann eine ganze Reihe von Erfolgen verbuchen. So etwa die aktive Wiederaufforstung von Wäldern durch die lokalen Bauern, die Verwendung von Solarkochern und die immer weiter verbreitete Einsicht, dass der Nationalpark kein Selbstbedienungsladen ist, sondern nur als intaktes Ganzes Zukunft hat.

3.5 Waldbrände

Weltweit verbrennen jedes Jahr Millionen Hektar Wald, doch nur vier Prozent aller Waldbrände haben natürliche Ursachen, wie zum Beispiel einen Blitzeinschlag. In allen anderen Fällen ist der Mensch – sei es direkt oder indirekt, sei es fahrlässig oder vorsätzlich – verantwortlich für den Brand. Die Zahl, das Ausmass und die Häufigkeit der Brände sind in den letzten Jahren stark gestiegen. So hat sich in Spanien seit den 1960er Jahren und in Portugal seit 1980 bis heute die Zahl der Waldbrände verzehnfacht. Bei häufig auftretenden Bränden kann sich der Wald selbst dort nicht mehr erholen, wo Brände ein natürlicher Prozess des Ökosystems sind. In feuerempfindlichen Ökosystemen wie den tropischen Feuchtregenwäldern im Amazonas- und Kongobecken und in Südostasien fehlt Pflanzen und Tieren die Anpassung, um die positiven Effekte des Feuers zu nutzen oder sich nach einem Brand schnell zu erholen. Selbst kleine Feuer können hier weit reichende Folgen haben, wenn sie einen Kreislauf von immer häufiger und schwerer werdenden Bränden auslösen, der das Ökosystem verändert und ökologische Bedingungen schafft, die eine feueranfällige Vegetation fördern. Die für die Erhaltung der globalen Artenvielfalt entscheidenden Ökoregionen sind auf 84 % ihrer Fläche durch Veränderungen in der Intensität und Häufigkeit von Feuern gefährdet. Feuerempfindliche Ökosysteme wie die tropischen Feuchtregenwälder, in denen den Pflanzen und Tieren die Anpassung an natürliche Brände fehlt, sind sogar auf 93 % ihrer Fläche gefährdet[46].

In den Tropenwäldern wird Feuer zur Brandrodung eingesetzt. Während Dürreperioden und Trockenzeiten können sich daraus grossflächige Waldbrände entwickeln. So brachte beispielsweise der „El Nino-Effekt“ 1997/98 in Südostasien eine extreme Dürrephase mit sich, was zur grössten Waldbrandsaison aller Zeiten mit zum Teil erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit der Menschen führte.

Verschiedene Studien gehen davon aus, dass sich mit dem Klimawandel die Anzahl der Tage mit hohem Waldbrandrisiko erhöht, die Brandsaison verlängert und die Häufigkeit von Blitzen steigt, wodurch wiederum die Waldbrandhäufigkeit steigt und die betroffene Fläche zunimmt[47].

Fallbeispiel Amazonas

Waldbrände sind im Amazonasregenwald so gut wie nie auf natürliche Ursachen zurückzuführen. Dennoch entdecken Satelliten im brasilianischen Amazonasgebiet bis zu 170.000 Brandherde, so genannte Hotspots, pro Jahr. Auch im Amazonasbecken wird Feuer genutzt, um den Regenwald durch Brandrodung legal oder illegal in landwirtschaftliche Flächen umzuwandeln. Dabei stünden nach Angaben der Embrapa, dem Forschungsinstitut des brasilianischen Agrarministeriums, bereits 70 Millionen Hektar offene Flächen für die Landwirtschaft zur Verfügung[48].

Bild 16: Waldbrand im Bundesstaat Acre, Amazonas, Brasilien. © WWF-Canon / Mark EDWARDS

In der Trockenzeit, die von Juni bis November andauert, können sich die Flammen zu unkontrollierten Flächenbränden ausweiten, besonders wenn die Dürre wie 2005 durch den El Niño verschärft wird. So steigt die Zahl der Brandherde im Spätsommer stark an, mit einem Höhepunkt im September. Bei Waldbränden und Brandrodung wird der in der Vegetation gespeicherte Kohlenstoff schlagartig als CO_2 und andere Treibhausgase freigesetzt. Rechnet man die Menge an Kohlendioxid mit ein, die bei der Zerstörung und Umwandlung der Wälder in die Atmosphäre freigesetzt wird, betrug der CO_2-Ausstoss Brasiliens im Jahr 2000 1,7 Milliarden Tonnen. Brasilien hat damit den vierthöchsten Kohlendioxidausstoss aller Länder, hinter den USA, China und Indonesien[49]. 60 % des brasilianischen CO_2-Ausstosses sind auf die Abholzung des Regenwalds zurückzuführen, doppelt soviel wie durch den Energieverbrauch[50].

Grossflächige Waldbrände haben in dem empfindlichen Ökosystem des tropischen Regenwalds noch weitaus schwerwiegendere Auswirkungen als in Ökosystemen, die an Feuer angepasst sind, wie Savannen oder Wälder der gemässigten Klimazone, denn sie verändern die Landschaft nachhaltig. Die ursprüngliche Flora und Fauna des Regenwalds kann sich nicht halten und wird durch eine feueranfälligere Vegetation ersetzt[51]. Wiederholte Brände in kurzen Zeitabständen führen schliesslich zur Bildung einer Graslandschaft. Diese Veränderung des Lebensraums gefährdet zahlreiche Vögel, Säugetiere und Reptilien, auch wenn sie dem Feuer selbst entkommen konnten[52].

Zudem entsteht ein gefährlicher Kreislauf. Der Amazonasregenwald erzeugt drei Viertel seines Regens selbst[48]. Die Bäume fördern mit ihren tief reichenden Wurzeln Wasser aus tieferen Erdschichten und verdunsten es über ihre Blätter. Der Wasserdampf kondensiert während des Aufstiegs in die Atmosphäre und regnet noch über dem Regenwald wieder ab. Um diesen Wasserkreislauf aufrecht zu erhalten, muss nach heutigem Kenntnisstand der Regenwald in weiten Teilen erhalten bleiben[53], sonst wird der Prozess der Entwaldung des gesamten Amazonasbeckens unumkehrbar. Bisher ist bereits fast ein Fünftel des Amazonasregenwalds zerstört.

Die Situation wird durch den globalen Klimawandel zusätzlich verschärft. Klimamodelle prognostizieren für das Amazonasbecken einen Temperaturanstieg von 2 bis 3°C bis zum Jahr 2050, einen Rückgang der Niederschläge während der Trockenzeit und als Folge weit verbreitete Dürren[54]. Eine kürzlich erschienene Studie der University of Bristol geht davon aus, dass bei einem Temperaturanstieg von bis zu 2°C 30 % der Wälder im Amazonasbecken verloren gehen, bei einem Temperaturanstieg über 3°C sogar mehr als 60 %[55]. Zudem besteht die Befürchtung, dass ein globaler Temperaturanstieg zu einem permanenten El Niño Effekt führen

könnte[56]. Durch den Anstieg der Oberflächentemperatur des Pazifiks steigt bereits die Häufigkeit und das Ausmass der El Niño Perioden, was zu schweren Dürren im Amazonasraum führt. Während des El Niños 1997 bis 1998 gab es so gut wie keine Regenzeit, die Niederschläge betrugen nur 25 % der normalen Werte. Damit wurden die Grundwasserreserven nicht aufgefüllt, die Bäume bekommen keine ausreichende Wasserversorgung mehr über ihre Wurzeln. Sie reagieren darauf, indem sie einen Teil ihres Blattwerks abwerfen, wodurch mehr Sonnenlicht durch das Kronendach gelangt und die Austrocknung weiter verschärft. Ein Versuch des Woods Hole Research Center zeigt, dass vor allem grosse Bäume, die über Jahrhunderte gewachsen sind, um das Kronendach zu erreichen, auf eine mehrjährige Dürre am empfindlichsten reagieren. Im ersten Jahr der künstlich hervorgerufenen Dürre starben ein Prozent der Urwaldriesen ab, im vierten Jahr waren es bereits 9 % pro Jahr. Der Versuch belegt, dass ein Rückgang der Niederschläge den Amazonasregenwald in einen in seiner Entwicklung gehemmten, niedrigen Wald verwandelt[57]. Gleichzeitig dringt das Sonnenlicht durch die Lücken im Kronendach und trocknet die umgestürzten Bäume aus. Die Kombination aus niedrigem Baumbestand und grossen Mengen an trockenem organischem Material auf dem Waldboden macht einen derartigen Wald extrem anfällig für Feuer[57]. Auf der Versuchsfläche besteht 8 bis 10 Wochen pro Jahr extreme Waldbrandgefahr, in den umliegenden Wäldern dagegen nur an 10 Tagen[48].

3.6 Klimawandel

Die prognostizierten Klimaänderungen lassen weit reichende, regional unterschiedliche Auswirkungen auf das Ökosystem Wald erwarten. Bäume sind aufgrund ihrer Langlebigkeit und Standortgebundenheit von klimatischen Veränderungen besonders betroffen. Vielerorts werden Stürme und lange Trockenperioden die Wälder schwächen und anfälliger für Waldbrände und Insekten machen. Gleichzeitig beschleunigt ein zunehmender Waldverlust den Klimawandel.

Bild 17: Schäden durch Stürme und Borkenkäfer werden mit der Klimaerwärmung zunehmen. Nationalpark Berchtesgaden, Bayern, Deutschland.
© WWF-Canon / Anton VORAUER

Die prognostizierten Klimaveränderungen würden die Verbreitungsgrenzen der Baumarten wesentlich rascher verschieben, als diese nachwandern können. Während man pro 1°C Erwärmung innerhalb weniger Jahrzehnte eine Verschiebung der Klimazonen um 100-160 km nach Norden und in den Bergen um ca. 100 m nach oben erwarten kann, beträgt die Verbreitungsgeschwindigkeit der in Europa vorkommenden Baumarten nur 0,04 bis 1 km pro Jahr bzw. 0,4 bis 10 km pro Jahrzehnt. Selbst wenn Gebiete, die heute zu kalt sind, bei einer Klimaerwärmung geeignete Wuchsbedingungen aufwiesen, würde die natürliche Bewaldung dieser Gebiete Jahrhunderte dauern.

Als besonders empfindlich für eine Klimaerwärmung gelten Populationen im Randbereich ihres Verbreitungsgebietes wie montane und alpine Arten[1]. In der Arktis und den Gebirgsregionen wird mit einem Artenverlust von bis zu 20 % gerechnet[58]. Durch Verschiebung der Klimazonen ist in den Bergen eine besondere Gefährdung von Arten zu erwarten. Arten rund um die Berggipfel existieren in naturgemäss kleinen Habitaten und kleinen Populationen. Sie reagieren somit empfindlicher auf Veränderungen und Stress-Situationen. Besonders für isolierte endemische Arten, die in Refugien rund um Berggipfel leben, können klimatische Veränderungen bedrohlich sein[1]. Untersuchungen der Universität Wien wiesen nach, dass bereits

während der letzten hundert Jahre Grasarten in den Alpen als Reaktion auf die Klimaerwärmung um bis zu 4 Meter pro Jahrzehnt höher wanderten. Kälteliebende Arten, die bereits jetzt auf den höchsten Punkten leben, haben keine Ausweichmöglichkeit mehr[59].

Fallbeispiel Mittelmeerraum:

Im Mittelmeerraum werden als Auswirkungen des Klimawandels längere Dürreperioden im Sommer, sowie eine Verschärfung der Dürren während der anderen Jahreszeiten erwartet. Dadurch wird sich die Waldbrandsaison auf der iberischen Halbinsel und in Norditalien erheblich verlängern, im südlichen Mittelmeerraum wird das ganze Jahr über ein hohes Waldbrandrisiko bestehen. Bereits unter den bisherigen klimatischen Bedingungen im mediterranen Raum, einem langen Sommer fast ohne Regen und mit durchschnittlichen Tagestemperaturen von weit über 30° C, verringert sich der Feuchtigkeitsgehalt in der Streu des Waldbodens auf unter 5 %, so dass ein Funken genügen kann, um einen gewaltigen Flächenbrand zu entfachen. Starke, trockene Sommerwinde, wie der Mistral in Frankreich oder der Levante in Spanien, fachen die Feuer weiter an und verteilen die Funken[60].

Bild 18: Verbannter Wald an der Mittelmeerküste. Türkei. © WWF-Canon / Michel GUNTHER

Durch den Klimawandel werden sich extreme Wetterereignisse häufen, wie lange Hitzeperioden mit geringer Luftfeuchtigkeit und starken Winden, aber auch plötzliche Stürme mit starken Regenfällen, die binnen weniger Stunden das Niveau des durchschnittlichen Jahresniederschlags erreichen können[61]. Der Starkregen schwemmt auf den Waldbrandflächen den ungeschützten Boden weg, die Bodenerosion führt zu Wüstenbildung. Bereits heute sind im europäischen Mittelmeerraum 300.000 km² von Wüstenbildung betroffen, wodurch die Lebensgrundlage von 16,5 Millionen Menschen bedroht ist.[62]

4 Folgen

4.1 Biodiversität

Weltweit sind 80 % der Wälder, welche die Erde vor 8000 Jahren bedeckten, gerodet, fragmentiert oder degradiert. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Verlust natürlicher Wälder bei 86 % der gefährdeten Säugetier- und Vogelarten die Ursache der Gefährdung ist[64].

Die rapide voranschreitende Zerstörung der Wälder und damit der Verlust von Lebensräumen ist eine der grössten Bedrohungen für die weltweite Biodiversität. Neben dem Verlust an Waldfläche hat auch die Degradierung des Lebensraums durch selektiven Holzeinschlag oder durch Rodung von angrenzenden Flächen auf viele Arten starke negative Auswirkungen. Viele Arten in tropischen Wäldern sind von ganz oder nahezu unberührten Urwäldern abhängig und zeigen gegenüber selektivem Holzeinschlag wenig Toleranz. Baumarten mit einem hohen Handelswert wie Mahagoni sind durch selektiven Holzeinschlag vom Aussterben bedroht, wenn durch selektiven Holzeinschlag alle vermehrungsfähigen Exemplare dieser Baumart auf einer grossen Fläche entnommen werden. Selbst die Waldbewirtschaftung nach europäischen Standards hat erhebliche Auswirkungen auf die Biodiversität. So sind in Mitteleuropa bis zu einem Drittel der im Wald vorkommenden Arten zumindest für einen Teil ihres Lebenszyklus von totem oder absterbendem Holz abhängig. Während in europäischen Urwäldern bis zu 200 m³ Totholz pro Hektar zu finden sind, sind es im Schweizer Wald durchschnittlich 12 m³/ha, in den Nachbarländern noch weitaus weniger. Durch den Mangel an Totholz sind zahlreiche Arten gefährdet und stehen teilweise bereits auf der Roten Liste[63].

Bild 19: Der mächtige Mahagonibaum (Swietenia macrophylla) ist durch selektiven Holzeinschlag vom Aussterben bedroht. Manu National Park, Peru.
© WWF-Canon / André BÄRTSCHI

Der Artenverlust wird durch die Fragmentierung und Zerschneidung der Wälder verschärft. Es entstehen immer kleinere, voneinander isolierte Populationen, das Risiko eines lokalen und letztendlich globalen Aussterbens steigt.

Die Zerstörung und Degradierung des Lebensraums gefährdet weltweit 86 % aller bedrohten Vogelarten, 88 % der bedrohten Amphibien und 86 % aller bedrohten Säugetiere[64]. Die Mehrzahl dieser bedrohten Tierarten lebt in tropischen Wäldern, wo die Waldzerstörung am schlimmsten voranschreitet. Denn Regenwälder bedecken zwar nur 7 % der Erdoberfläche, beherbergen aber 50 % aller Tier- und Pflanzenarten.

Anhand der Daten zu bedrohten Vögeln konnte die IUCN einige der Schlüsselkräfte für die Zerstörung der Lebensräume identifizieren. Insgesamt sind über 70 % der weltweit bedrohten Vögel durch die Ausweitung der Landwirtschaft beeinträchtigt und 60 % durch die Forstwirtschaft.

4.2 Mensch

Mit den Wäldern verschwinden auch ihre zahlreichen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Funktionen, die für die Menschen unverzichtbar sind. Indigene Völker und an das Leben im Wald angepasste Gemeinschaften verlieren ihre Lebensgrundlage. Die Folge sind Hunger und oftmals erhebliche soziale Probleme wie Alkoholismus, Prostitution und Abwanderung in die Slums der Grossstädte.

Bild 20: Ein Mann vom Stamm der Kubu blickt auf den brennenden Dschungel. Der Regenwald wurde von ihnen seit Generationen genutzt, um zu jagen und Heilpflanzen zu sammeln.
© WWF-Canon / Mark EDWARDS

Viele der Naturkatastrophen in der letzten Zeit werden auf Abholzungen zurückgeführt. So wird angenommen, dass die verheerenden Überflutungen des Yangtses in China durch den Waldverlust stromaufwärts erheblich verschlimmert wurden[2].
Weihnachten 2006 wurde die indonesische Hauptstadt Jakarta nach heftigen Monsunregenfällen überflutet, 200.000 Menschen wurden obdachlos, mindestens 80 Menschen starben. Der indonesische Vizepräsident Jusuf Kalla machte die Zerstörung der Wälder für die verheerenden Folgen der Regenzeit verantwortlich[65]. Durch das illegale Kahlschlagen riesiger Gebiete in allen Teilen Indonesiens wird das Wasser bei starken Niederschlägen nicht mehr gespeichert. Eine weitere Folge sind massive Erdrutsche, denn ohne Baumwurzeln hat der Boden keine Haftung mehr. Bereits Anfang 2006 kamen auf der indonesischen Insel Java 120 Menschen durch Erdrutsche und Überschwemmungen ums Leben.
In Teilen Südamerikas kann die Landwirtschaft und damit die Nahrungsversorgung von Millionen von Menschen stark beeinträchtigt werden, wenn durch die fortschreitende Entwaldung des Amazonasbeckens das regionale Klima kippt und extreme Dürren drohen.
Im Mittelmeerraum beschleunigen die häufigeren schweren Waldbrände die Wüstenbildung, wodurch ebenfalls Landwirtschaft und Nahrungsversorgung für Millionen Menschen gefährdet ist.

4.3 Klima

Bei der Umwandlung von Wäldern werden bis zu 100 % des in den Bäumen gebundenen Kohlenstoffs als Treibhausgas in die Atmosphäre freigesetzt, zusätzlich ein Teil des im Boden gespeicherten Kohlendioxids. Zwischen 1850 und 1980 wurden durch Änderungen in der Landnutzung mehr als 100 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre entlassen. Dies entspricht etwa einem Drittel der gesamten, durch den Menschen verursachten Kohlenstoffemissionen in diesem Zeitraum.
Für die 1980er Jahre wird der Nettoausstoss von Kohlenstoff durch Änderungen in der Landnutzung auf 2 bis 2.4 Milliarden Tonnen pro Jahr geschätzt, ein Anteil zwischen 23 und 27 % an den durch Menschen verursachten Treibhausgasemissionen. Die Zerstörung der Tropenwälder war für den Grossteil dieser Emissionen verantwortlich[66]. Durch die Degradierung tropischer Wälder wurden in den 1980er Jahre 600 Millionen Tonnen Kohlenstoff freigesetzt. In Asien entsprach die Menge des Kohlenstoffs, der durch Degradierung freigesetzt wurde, nahezu der aus Entwaldung[66].
Während der 1990er Jahre wurden durch die Zerstörung der Tropenwälder pro Jahr etwa 1 bis 2 Milliarden Tonnen Kohlenstoff freigesetzt, dies entspricht 15 bis 35 % der Emissionen aus dem jährlichen fossilen Energieverbrauch[4]. Neuere Daten zu Emissionen aus Änderungen in

der Landnutzung sind nur für die industrialisierten Staaten erhältlich, die im Annex 2 des Kyoto-Protokolls aufgelistet sind. Da in diesen Ländern die Waldfläche und der Holzvorrat stetig zunehmen, werden mehr Treibhausgase von den Wäldern aus der Atmosphäre aufgenommen als abgegeben. Die Wälder der Europäischen Union nahmen beispielsweise 2004 eine zusätzliche Menge an Kohlenstoff auf, die dem Ausstoss von 286 Millionen Tonnen CO_2 entspricht[67]. Die Entwaldung und damit auch die Treibhausgasemissionen finden in den Entwicklungs- und Schwellenländern statt, für die nur Daten aus den 1990er Jahren verfügbar sind. Aufgrund des nahezu unveränderten Waldverlustes zwischen 2000 und 2005 kann man davon ausgehen, dass auch die daraus entstehenden Emissionen nahezu gleich geblieben sind und bei etwa 1,7 Milliarden Tonnen Kohlenstoff liegen, dies entspricht 6,1 Milliarden Tonnen CO_2 oder in etwa dem CO_2-Ausstoss der USA.
Die Höhe der Emissionen ist dabei abhängig von der Entwaldungsrate, der Biomasse der zerstörten Wälder oder bei einer Degradierung die Verringerung der Biomasse des Waldes im Vergleich zu vorher. Bei Brandrodung werden zusätzlich zu CO_2 Methan, Kohlenmonoxid und andere Gase freigesetzt, so dass der Anteil der Emissionen aus Entwaldung und nachfolgender Landnutzung an dem gesamten, durch Menschen verursachten Ausstoss von Treibhausgasen während der 1990er Jahre etwa 25 % betrug. Geht die derzeitige Entwaldung ungebremst weiter, werden in den nächsten hundert Jahren weitere 85 bis 130 Milliarden Tonnen Kohlenstoff freigesetzt[4]. Die Klimaerwärmung könnte allerdings in diesen 100 Jahren die Waldzerstörung noch erheblich beschleunigen.
So ist nach Angaben der FAO allein die in den brasilianischen Wäldern gebundene Kohlenstoffmenge zwischen 1990 und 2000 um fast 6,4 Milliarden Tonnen zurückgegangen, von 2000 bis 2005 nochmals um 4,2 Milliarden Tonnen[16]. Rechnet man die Menge an Kohlendioxid mit ein, die bei der Zerstörung und Umwandlung der Wälder in die Atmosphäre freigesetzt wird, betrug der CO_2-Ausstoss Brasiliens im Jahr 2000 1,7 Milliarden Tonnen. 60 % des brasilianischen CO_2-Ausstosses sind auf die Abholzung des Regenwalds zurückzuführen, doppelt soviel wie durch den Verbrauch fossiler Energien[68].

Bild 21: Brandrodung für eine Palmölplantage, Kalimantan (Borneo), Indonesien.
© WWF-Canon / Alain COMPOST

Bei der Zerstörung der Wälder wird jedoch nicht nur der Kohlenstoff in die Atmosphäre, der in den Bäumen gebunden ist, sondern auch bis zu 25 % des Kohlenstoffs, der im Boden gespeichert ist. Je nach Bodenart kann es sich dabei um gewaltige Mengen handeln. So speichern beispielsweise mit Regenwald bewachsene Torfböden in Südostasien 42 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Torfböden haben einen Anteil von 12 % an der südostasiatischen Landesfläche, aber einen Anteil von 25 % an der entwaldeten Fläche. Von den 27 Millionen Hektar Torfböden sind bereits 12 Millionen Hektar, also 45 %, entwaldet und grossteils trockengelegt. Hier verbirgt sich eine versteckte Zeitbombe, da sich der Torf nach der Trockenlegung zersetzt und Kohlenstoff freisetzt. Die CO_2-Emissionen aus dieser Zersetzung belaufen sich derzeit auf 632 Millionen Tonnen pro Jahr, mehr als der CO_2-Ausstoss Grossbritanniens. Dazu verursachten Waldbrände, die als Folge von Brandrodung und Degradierung der Wälder auf Torfböden übergreifen, von 1997 bis 2006 allein in Südostasien durchschnittlich Emissionen von 1.400 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr[81]. Torfbrände lassen sich nur sehr schwer löschen, die Emissionen daraus verursachen die grenzüberschreitenden Smogbelastungen in Südostasien[69]. Die gesamten, aus Torfböden freigesetzten Emissionen von 2 Milliarden Tonnen CO_2 entsprechen 8 % der globalen Emissionen durch fossilen Energieverbrauch. Über

90 % dieser Emissionen stammen aus Indonesien. Verursacht werden diese Emissionen auf gerade einmal 0,2 % der weltweiten Landfläche[81].
Während der verheerenden Waldbrände 1997/1998 wurden allein in Indonesien 0,8 bis 2,5 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in die Atmosphäre freigesetzt. Dieser Beitrag - aus einem im globalen Massstab vergleichsweise kleinen Gebiet - entspricht 13 % bis 40 % der weltweiten Kohlenstoffemissionen durch den Verbrauch fossiler Brennstoffe im selben Jahr. Nur 19 % dieser freigesetzten Kohlenstoffmenge stammten von verbrannter Vegetation[70]. Torfgebiete hatten einen Anteil von 20 % der Brandfläche, dort entstanden aber 94 % der gesamten Emissionen[25]. Messstationen auf Hawaii registrierten für 1997 einen fast doppelt so hohen Anstieg der atmosphärischen CO_2-Konzentration wie in den Jahren zuvor und danach. Diese Steigerung ist seit Beginn der Messungen im Jahr 1957 ohne Beispiel[71].
Aufgrund der Waldzerstörung haben Indonesien und Brasilien mittlerweile den dritt-, bzw. vierthöchsten Kohlendioxidausstoss weltweit, hinter den USA und China[72].

5 Lösungen

5.1 Schutzgebiete

Schutzgebiete sind eines der wichtigsten Werkzeuge, um die letzten intakten Naturwälder zu erhalten. Die Übernutzung oder Zerstörung natürlicher Ressourcen ist ein wesentlicher Grund für den Schwund biologischer Vielfalt. Ihre Errichtung soll die ungestörte Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten ermöglichen und zugleich die menschlichen Eingriffe in diesen Gebieten ausschliessen oder so regulieren, dass sie der Artenvielfalt nicht schaden.

Weltweit sind mehr als 400 Millionen Hektar Wald als Schutzgebiete ausgewiesen – 11,2 % der gesamten Waldfläche. Die geschützte Fläche ist mit fast 120 Millionen Hektar am grössten in Südamerika, während Mittelamerika mit 38 % und West- und Zentralafrika mit 35 % der höchste Anteil der Waldfläche geschützt ist[16].

Bild 22: Unberührte Laubwälder im Fernen Osten Russlands. Primorsky Krai, Russland.
© WWF-Canon / Hartmut JUNGIUS

Die Qualität der Schutzgebiete ist allerdings sehr unterschiedlich. Weltweit existieren mindestens 140 unterschiedliche Schutzgebiets-Kategorien, alleine 90 in Europa. Für einige, wie Biosphärenreservate und Nationalparks, gelten internationale Richtlinien. Andere werden national geregelt. Sie alle unterscheiden sich nach der Strenge des Schutzes und der in ihnen erlaubten Eingriffe.

Die Weltnaturschutzunion IUCN stellte auf dem letzten "World Parks Congress" in Durban fest, dass etwa zwölf Prozent der weltweiten Landfläche unter Schutz stehen, aber immer noch viele wichtige Lebensräume nicht im Schutzsystem repräsentiert sind[73]. Die meisten Schutzgebiete werden in Regionen ausgewiesen, in denen der Widerstand anderer Interessensgruppen - zum Beispiel der Land- und Forstwirtschaft, der Tourismusindustrie oder Bergbauunternehmen - am geringsten ist. Dementsprechend werden nicht alle wichtigen Lebensräume gleichermassen geschützt.

Zudem fehlen einem Grossteil der Staaten Geld und politischer Wille, die bestehenden Schutzgebiete effektiv zu betreuen, von der Einrichtung neuer Schutzgebiete ganz zu schweigen. Viele dieser Gebiete bestehen deshalb leider nur auf dem Papier – sind so genannte "Paper Parks".

Ein effektives Netz von Schutzgebieten, deren Lage strategisch gewählt wurde, kann aber auch eine weitaus grössere Waldfläche schützen, als die Schutzgebiete an sich umfassen. So hat der WWF gemeinsam mit der brasilianischen Regierung eines der weltweit ambitioniertesten Naturschutz-Programme ins Leben gerufen, das „Amazon Region Protected Areas“ (ARPA) Programm. Ziel des Programms ist es, ein Netzwerk von Schutzgebieten dauerhaft zu etablieren, das mit einer Fläche von 50 Millionen Hektar so gross wie Spanien ist. Die Lage der Schutzgebiete wird dabei strategisch so gewählt, dass sie ein Bollwerk gegen die Entwaldungsfront bilden, welche von Süden und Osten immer weiter in das intakte Herz des Amazonas eindringt. Auf diese Weise werden auch die dahinter liegenden gewaltigen Regenwaldflächen, die aufgrund ihrer Abgeschiedenheit noch nicht akut gefährdet sind, langfristig erhalten. Der Amazonasregenwald kann so über der kritischen Grösse gehalten werden, ab der ein sich verstärkender Rückkopplungseffekt zwischen Waldbränden und regionalem und globalem Klimawandel einsetzt. Die langfristige Finanzierung der Schutzgebiete wird aus der

Rendite eines Fonds sichergestellt, der aus privaten Spenden und aus Geldern internationaler Geberorganisationen wie dem UN Global Environmental Fund aufgebaut wird.
Langfristig können die letzten Naturwälder der Erde nur gemeinsam mit der lokalen Bevölkerung geschützt werden, weshalb die Wahrung ihrer Interessen ein wichtiger Aspekt der WWF-Arbeit darstellt. Neben der Ausweisung von Schutzgebieten ist daher auch die Förderung der nachhaltigen Entwicklung für den grossflächigen Schutz der Wälder von zentraler Bedeutung.

5.2 Wälder mit hohem Schutzwert (HCVF)

In vielen waldreichen Ländern, besonders in den Tropen, herrscht gleichzeitig bittere Armut. Die Regierungen müssen miteinander konkurrierende Prioritäten lösen, einerseits Armutsbekämpfung und wirtschaftliche Entwicklung, zum anderen die Erhaltung der Wälder. Naturschutz im Wald hat einen hohen Stellenwert, ebenso ist aber die Nutzung der Wälder und damit die Schaffung von Arbeitsplätzen und Einkommen von grosser Bedeutung. Deshalb müssen Erhaltung und Nutzung der Wälder Hand in Hand gehen.
Vor diesem Hintergrund wurde das Konzept der Wälder mit hohem Schutzwert, englisch High Conservation Value Forests (HCVF), geboren. Im Rahmen dieses Konzepts werden Wälder identifiziert, die aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften von besonders grosser Bedeutung für die Biodiversität oder die lokale Bevölkerung sind.
Es gibt sechs Kategorien von Wäldern mit hohem Schutzwert, die sowohl ökologische als auch soziale Werte mit einschliessen. Die erste Kategorie umfasst Wälder mit einer global, regional oder national bedeutenden Konzentration der Biodiversität. Die zweite Kategorie umfasst global, regional oder national aufgrund ihrer Grösse bedeutsame Wälder. In Kategorie 3 sind Wälder mit seltenen, bedrohten oder gefährdeten Ökosystemen, in Kategorie 4 werden Wälder mit Schutzfunktionen, beispielsweise für das Trinkwasser oder gegen Erdrutsche, aufgenommen. Die fünfte Kategorie umfasst Wälder, welche die Lebensgrundlage für die lokale Bevölkerung sichern, die sechste Kategorie Wälder mit grosser kultureller Bedeutung für die lokale Bevölkerung.
Das HCVF-Konzept wurde zunächst im Rahmen der FSC-Zertifizierung entwickelt. Die Richtlinien des FSC schreiben vor, dass Massnahmen in diesen Wäldern die Eigenschaften, die den besonderen Schutzwert begründen, erhalten und verbessern müssen. Alle diesbezüglichen Entscheidungen müssen nach dem Prinzip der Vorbeugung getroffen werden.
Der WWF, der bereits die Entwicklung aktiv unterstützt hat, hat die Anwendung des Konzepts über die Zertifizierung hinaus erweitert, so dass es auch für andere Fragestellungen wie Landesplanung oder verantwortungsvolle Investments verwendet werden kann.
Das HCVF-Konzept bietet damit Regierungen und der Wirtschaft Unterstützung dabei, ausgewogene Entscheidungen zwischen Waldnutzung und Walderhaltung zu treffen.

5.3 Nachhaltige Entwicklung

5.3.1 Verantwortungsvolle Waldnutzung und FSC

Da der Grossteil der Wälder weltweit in irgendeiner Form von Menschen genutzt wird, kommt der nachhaltigen und verantwortungsvollen Nutzung bei der Erhaltung der Wälder erhebliche Bedeutung zu. Nachhaltigkeit bedeutet dabei weit mehr als für einen gefällten Baum einen neuen Baum nachzupflanzen. Vielmehr sollen bei einer nachhaltigen Waldnutzung alle ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Funktionen eines Waldes erhalten bleiben. Dies ist vielfach nicht der Fall, wenn z.B. artenreiche Naturwälder durch die Forstwirtschaft in Monokulturen verwandelt werden.

Die Zertifizierung der Wälder war in den letzten 15 Jahren das wohl erfolgreichste marktwirtschaftliche Instrument, um die nachhaltige Nutzung der Wälder weltweit voranzutreiben. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Zertifizierungssystemen, von denen die meisten aber keine nachhaltige - und einige noch nicht einmal eine legale - Nutzung der Wälder sicherstellen. Bisher garantiert nach Ansicht des WWF und vieler weiterer Umweltorganisationen nur das Zertifikat des Forest Stewardship Council (FSC) die Holzherkunft aus einer ökologisch und sozial verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung.

Ende 2006 waren weltweit 84,3 Millionen Hektar Wald nach den Richtlinien des Forest Stewardship Council zertifiziert. Boreale Wälder haben einen Anteil von 46 %, Wälder der gemässigten Breiten einen Anteil von 39 %, Tropenwälder machen dagegen nur 15 % der Fläche aus. Ein Grund dafür ist, dass es wesentlich einfacher und kostengünstiger ist, Wälder, die bereits verantwortungsvoll bewirtschaftet werden, zu zertifizieren. In den Tropen stösst die Zertifizierung dagegen häufig auf erhebliche Schwierigkeiten. Der Waldverlust findet jedoch hauptsächlich in den Tropen statt. Deshalb muss neben der Ausweisung von unberührten Wäldern als Schutzgebiete auch die verantwortungsvolle Bewirtschaftung der bereits genutzten Wälder gefördert werden. Dabei beschränkt sich eine nachhaltige Nutzung in tropischen Regenwäldern nicht allein auf Holz, sondern auf viele weitere Produkte des Waldes wie Kautschuk, Guarana oder Paranüsse. So liessen beispielsweise Kayapó-Indianer ihr Gebiet mit einer Grösse von 1,5 Millionen Hektar FSC zertifizieren. Ihr Hauptprodukt sind Paranüsse, die sie verstärkt auf den internationalen Märkten anbieten wollen. Insgesamt sind im brasilianischen Teil des Amazonas bereits 2,7 Millionen Hektar Regenwald FSC-zertifiziert[74].

Bild 23: Das FSC-Zertifikat garantiert die Holzherkunft aus einer verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung. © WWF-Canon / N.C. TURNER

Das WWF Global Forest and Trade Network ist eine Plattform für Waldbesitzer, Produzenten und Unternehmen der Holz- und Papierindustrie, die ihre Leistungen im Bereich der verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung und Holz- und Papiereinkaufspolitik stetig verbessern und gemeinsam mit dem WWF kommunizieren wollen. In Deutschland, Österreich und in der Schweiz heissen diese nationalen Netzwerke: WWF WOOD GROUP.

5.3.2 Verantwortungsvolles Soja

Die fortschreitende Zerstörung der Wälder und Savannen für Sojaplantagen ist nicht zwangsläufig. Höhere Erträge können den Druck von den Wäldern nehmen. Ungenutztes Land könnte für den Anbau von Soja und Palmöl genutzt werden. Vorausblickende Planung würde wertvolle Lebensräume schonen und neue Anbauflächen in Gebieten vorsehen, die bereits stark genutzt sind. Bodenschonende Bewirtschaftungsmethoden können verhindern, dass die Böden bereits nach wenigen Jahren ausgelaugt sind und weitere Wälder und Savannen umgewandelt werden müssen.

Im März 2005 organisierte der WWF gemeinsam mit Coop, Unilever sowie weiteren Firmen und Nichtregierungsorganisationen (NGOs) eine erste internationale Konferenz in Brasilien, den Runden Tisch für verantwortungsvolles Soja. Die etwa 200 Teilnehmer entschieden gemeinsam, mit der Entwicklung weltweit anwendbarer Kriterien für eine verantwortungsvolle Sojaproduktion zu beginnen.

Der RTRS wurde im November 2006 als internationaler Verband nach Schweizer Recht eingetragen. Unter den Mitgliedern befinden sich einige der wichtigsten Akteure im globalen

Sojamarkt, wie etwa der brasilianische Produzent und Händler Grupo Maggi.In den nächsten zwei bis zweieinhalb Jahren wird für verantwortungsvolles Soja unter Einbindung aller relevanten Interessensvertreter der endgültige Standard entwickelt.
In der Zwischenzeit kann auf Soja zurückgegriffen werden, das nach den von Coop und WWF erstellten „Basler Kriterien" produziert wurde. Die Basler Kriterien, die auf diversen bereits bestehenden landwirtschaftlichen Standards wie Eurepgap und Anforderungen der internationalen Arbeitsorganisation ILO aufbauen, verbieten eine Rodung von Urwäldern, den Einsatz gentechnisch veränderten Saatguts und die Beeinträchtigung der Boden- und Wasserqualität. Den Arbeitern garantieren sie Existenzsichernde Löhne, die Einhaltung von Arbeitsrechten und Versammlungsfreiheit. Kinder- und Zwangsarbeit wird ausgeschlossen. Im Sommer 2006 wurden bereits die ersten 1.000 Tonnen Soja nach den Basler Kriterien in die Schweiz importiert.
Paraguay zeigt bereits, dass eine Steigerung des Sojaanbaus auch ohne Waldzerstörung möglich ist: Seit 2004 besteht dort ein Rodungsverbot für den östlichen Landesteil, wodurch die Entwaldungsrate um 85 % zurückging. Dennoch sind in den letzten beiden Jahren die Produktion und der Export von Soja weiter gestiegen[75].

5.3.3 Runder Tisch zu Palmöl

Der Anbau von Palmöl ist nicht grundsätzlich schlecht – es kommt darauf an, wo die Plantagen angelegt und wie sie bewirtschaftet werden. Anstatt neue Pflanzungen im Tropenwald anzulegen, sollte zuerst ungenutztes und bereits entwaldetes Land verwendet werden. Solche Gebiete sind auch reichlich vorhanden. Allein in der indonesischen Provinz West-Kalimantan auf Borneo wurde 2001 unter Vernachlässigung der Nutzungsauflagen als Plantage 300.000 Hektar Waldfläche abgeholzt. Die existierenden Ölpalmplantagen West-Kalimantans, für die mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls Tropenwald abgeholzt wurde, machen zusammen eine ähnlich grosse Fläche aus. Es bedarf also einer sorgfältigen Planung der Landnutzung und einer Bewirtschaftung der Plantagen, welche die Bedürfnisse von Mensch und Natur berücksichtigt. Das bedingt unter anderem Achtung von Landrechten der heimischen Bevölkerung, einen zurückhaltenden Umgang mit Dünger und Pestiziden und faire Arbeitsbedingungen für die Plantagenarbeiter.

Bild 24: Ernte der Ölpalmfrüchte. Plantage auf Sabah (Borneo), Malaysia.
© WWF-Canon / Hartmut JUNGIUS

Die Entwicklung von Kriterien, welche die Bedürfnisse aller Interessensgruppen angemessen und gleichrangig berücksichtigt, ist ein langer Prozess. Die Einbindung aller Interessensvertreter führt jedoch langfristig zum Erfolg, wie die im Folgenden geschilderte Entstehung des Runden Tisch für nachhaltiges Palmöl (RSPO)[iv] zeigt:
2001 wurde die Idee geboren, alle im Palmölsektor relevanten Interessensgruppen an einem runden Tisch zu versammeln, um Kriterien für eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Palmölproduktion zu entwerfen. Nach Sondierung der Möglichkeiten bereitete der WWF ab 2002 in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenölproduzenten Aarhus United UK Ltd, dem Plantagenbetreiber Golden Hope Plantations Berhad, dem malaysischen Palmölverband, dem Nahrungsmit-

[iv] Roundtable on Sustainable Palm Oil

telproduzenten Unilever sowie den Handelsketten Migros und Sainsbury's die erste Vollversammlung und die Gründung des Runden Tisch für nachhaltiges Palmöl (RSPO) vor.
Dem Gründungstreffen zum Runden Tisch, das am 21. und 22. August 2003 in Kuala Lumpur, Malaysia stattfand, wohnten 200 Teilnehmer aus 16 Ländern bei. Als Ergebnis wurde eine gemeinsame Absichterklärung verabschiedet, in der als Ziel des Runden Tisches festgeschrieben wurde, weltweit anwendbare Kriterien für eine nachhaltige Palmölproduktion zu entwickeln[76].
Der "Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)" wurde im April 2004 formell nach Schweizer Recht gegründet. Die Struktur der Organisation garantiert eine faire Einbindung aller Interessensgruppen entlang der gesamten Lieferkette. Nach einem 18-monatigen Entwicklungs- und Beratungsprozess wurde der Standardentwurf für nachhaltiges Palmöl von der Vollversammlung im November 2005 angenommen. Daraufhin begann eine zweijährige Testperiode, in der die Anwendbarkeit der Kriterien geprüft und Nachweisverfahren entwickelt wurden. Der Runde Tisch für nachhaltiges Palmöl repräsentiert heute mit seinen über 160 Mitgliedern über ein Drittel der weltweiten Palmölproduktion. Das erste RSPO Palmöl wird voraussichtlich im Herbst 2007 verfügbar sein[77].
Neben dieser langfristigen Herangehensweise engagiert sich der WWF aktiv vor Ort, um zerstörerische Grossprojekte, die aus der Euphorie des Palmölbooms heraus geboren werden, zu verhindern. So stellte die Regierung Indonesiens im Herbst 2005 Pläne vor, auf der Insel Borneo entlang der Grenze zu Malaysia die grösste Ölpalmen-Plantage der Welt anlegen, finanziert durch chinesische Investoren. Durch das Herz von Borneo mit seiner enormen biologische Vielfalt sollte eine 850 Kilometer lange Schneise getrieben werden; wertvolle und bislang unberührte Regenwaldgebiete - Lebensraum von Orang-Utan und vielen anderen Arten – sollten gerodet und auf einer Fläche von 1,8 Millionen Hektar Ölpalmen gepflanzt werden. Die beiden grössten Nationalparke Borneos lagen mitten im geplanten Anbaugebiet. Das produzierte Palmöl sollte dann als klimafreundlicher Biokraftstoff exportiert werden, obwohl aufgrund der vorhergegangenen Waldzerstörung direkt und indirekt weitaus mehr CO_2 freigesetzt als eingespart wird (siehe Kapitel 5.4.3).
Der WWF setzte sich bei den Regierungen Indonesiens, Malaysias und Bruneis dafür ein, stattdessen mit dem „Herz von Borneo“ ein bis zu 220.000 Quadratkilometer grosses Netzwerk aus Schutzgebieten und nachhaltig bewirtschafteten Wäldern zu schaffen. Am 12. Februar 2007 unterzeichneten die verantwortlichen Minister der drei Staaten, zu denen die Insel Borneo gehört, die Erklärung der „Heart of Borneo“ Initiative. Die Erklärung bedeutet das endgültige Aus für die zerstörerische Megaplantage; die ehrgeizigen Pläne wurden auf 180.000 Hektar neue Plantagenfläche reduziert.

5.4 Internationaler Handel

5.4.1 Kontrolle des illegalen Holzhandels (FLEGT)

Illegaler Holzeinschlag und Handel mit Holz aus illegalen Quellen sind neben dem legalen Raubbau eine der Hauptursachen für die Zerstörung von Wäldern weltweit. Schätzungen zufolge stammen zwischen 14 % und 18 % der Holz- und Papierimporte und mehr als die Hälfte aller Tropenholzimporte in die Europäische Union aus illegalem Holzeinschlag[32]. Bei den Importen der Schweiz stammen 6 % bis 8 % der Holz- und Papierprodukte aus illegalen Quellen, die allerdings grossteils nicht direkt, sondern über EU-Staaten eingeführt werden. Die europäischen Staaten spielen als wichtige Konsumentenländer eine entscheidende Rolle bei der Eindämmung des illegalen Holzeinschlags. Solange Europa illegale Holzeinfuhren akzeptiert, haben Reforminitiativen in den Herkunftsländern nur wenig Chancen.
Die Europäische Kommission hat 2003 einen Aktionsplan zum Thema "Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor (FLEGT)" vorgestellt. Der Aktionsplan sieht

insbesondere eine Reihe freiwilliger, aber verbindlicher Partnerschaftsvereinbarungen mit Holzproduzierenden Ländern und Regionen vor. Über diese Partnerschaften will die EU gemeinsam mit den Partnerländern eine Lizenzregelung einführen, um sicherzustellen, dass alle Holzausfuhren nach Europa legal sind.
Die Partnerschaften unterstützen auch Reformen im Forstsektor der Holzproduzierenden Länder, um den illegalen Holzeinschlag vor Ort einzudämmen. Kapazitäten bei Behörden und in der Zivilgesellschaft sollen aufgebaut werden, um Systeme zur Überprüfung der Legalität des Holzeinschlags und zur Durchsetzung geltenden Rechts aufzubauen. Politische Reformen im Forstsektor werden gefördert, um vor allem bei der Holzernte Gleichheit und Transparenz sicherzustellen.
Daneben wird die Zusammenarbeit mit anderen wichtigen Holzabsatzmärkten wie den USA und Japan gesucht und Bemühungen unternommen, die öffentliche Beschaffung in den Konsumentenländern auf legal geerntetes Holz umzustellen.
Partnerschaftsabkommen werden derzeit mit Staaten in Asien (ASIA FLEG), Afrika (AFRICA FLEG) und Osteuropa / Nordasien (ENA FLEG) verhandelt.
Der WWF und andere Umweltschutzorganisationen begrüssen den Aktionsplan als ersten Schritt in die richtige Richtung, stellen jedoch in dem vorgestellten Massnahmenkatalog noch erheblichen Verbesserungsbedarf fest. Besonders kritisch ist zu sehen, dass sich die Lizenzregelung nur auf direkte Importe aus den jeweiligen Partnerschaftsländern bezieht und nur bestimmte Produktgruppen wie Rund-, Schnitt- und Sperrholz sowie Furnier einschliesst[78]. Seit Jahren ist eine Entwicklung zu beobachten, dass Holz zunächst in Drittstaaten exportiert, dort zu niedrigeren Kosten als in Europa verarbeitet und anschliessend als ganz oder halbfertiges Holz- und Papierprodukt exportiert wird. So wird etwa afrikanisches Rundholz nicht mehr direkt nach Europa exportiert, sondern zunächst nach China und dort zu Möbel und Parkett verarbeitet, bevor es letztendlich in europäische Baumärkte und Möbelhäuser gelangt.
Der WWF fordert deshalb eine europaweite Gesetzgebung, welche die Einfuhr von illegal eingeschlagenem Holz verbietet, ungeachtet aus welchem Land und in welchem Verarbeitungsgrad es importiert wird. Diese Forderung wird von über 180 weiteren Nichtregierungsorganisationen und 80 Ländern weltweit unterstützt.

5.4.2 CITES

CITES trat 1973 als internationales Übereinkommen mit dem Ziel in Kraft, sicherzustellen, dass der Handel mit wildlebenden Tieren und Pflanzen und deren Produkten nur in nachhaltiger Weise geschieht und im Einklang mit nationalen und internationalen Schutzbestimmungen und Gesetzen steht. Um den Handel mit den verschiedenen Hölzern besser kontrollieren zu können, sind mittlerweile auch bedrohte Baumarten wie Mahagoni in CITES gelistet. In der Konvention CITES wird Schutz und Nutzung von Arten miteinander verknüpft. Der Erhalt ökonomischer Werte im Holzhandel trägt zum Überleben der gelisteten Holzarten bei, denn nur nachhaltig genutztes Holz steht auch noch in der Zukunft für den Handel zur Verfügung. Für den internationalen Handel mit CITES-Arten benötigt der Händler jedoch eine Genehmigung, welche die legale und nachhaltige Herkunft nachweist.
CITES ist derzeit das einzige gesetzliche Instrument, das Behörden ausserhalb des Herkunftslandes eine Beschlagnahmung von illegal eingeschlagenem Holz sowie die Strafverfolgung des Händlers ermöglicht. In der Kontrolle und Durchsetzung von CITES gibt es jedoch gerade im Holzbereich noch starken Verbesserungsbedarf.
Mittlerweile werden auch Baumarten wie Ramin und Merbau in CITES gelistet, deren Nutzung das Ökosystem insgesamt gefährdet und wie in Südostasien die Regenwaldzerstörung vorantreibt.

5.4.3 Biokraftstoffe

Durch die Steigerung des Biomasseeinsatzes sollen fossile Energieträger ersetzt, der CO_2-Ausstoss gedrosselt und damit dem Klimawandel entgegengewirkt werden. Ziel des Biomasseaktionsplans der Europäischen Union ist es beispielsweise, den Einsatz von Biomasse einschliesslich Biokraftstoff von 4 % des Energieverbrauchs im Jahr 2005 bis zum Jahr 2010 zu verdoppeln[79]. Es erscheint jedoch fraglich, inwieweit die dafür benötigte Menge an Biomasse auf dem europäischen Binnenmarkt gedeckt werden kann, auch wenn die Europäische Umweltagentur EEA zu der Feststellung gelangt, dass selbst unter Berücksichtigung ökologischer Kriterien ausreichend Anbaufläche für Biomasse in Europa vorhanden wäre[80]. In einer globalisierten Marktwirtschaft spielt neben der Verfügbarkeit auch die Kosten eine Rolle. Biokraftstoffe können in tropischen Entwicklungsländern oftmals billiger produziert werden. Neben der grösseren Transportdistanz könnte die Umwandlung natürlicher Ökosysteme für die Biomasseproduktion, z.B. die Rodung tropischer Regenwälder, die CO_2-Neutralität und damit das eigentliche Ziel einer verstärkten Biomassenutzung, nämlich die Verringerung der CO_2-Emissionen, gefährden. Werden für die Palmölplantagen Torfböden trockengelegt, verursacht die Produktion einer Tonne Palmöl zusätzlich einen Ausstoss zwischen 10 und 30 Tonnen CO_2, das aus den Torfböden durch Oxidation freigesetzt wird[81]. 27 % der Palmölkonzessionen in Indonesien befinden sich auf Torfböden, ein ähnlicher Anteil wird für Malaysia geschätzt, den beiden Hauptproduktionsländern für Palmöl. Indonesien hat nach den USA und China bereits den weltweit drittgrössten CO_2-Ausstoss, wenn man das Kohlendioxid mitberücksichtigt, das durch Waldzerstörung und aus der Trockenlegung von Torfböden freigesetzt wurde. Ohne diese Emissionen nimmt Indonesien Platz 21 unter den Ländern mit dem höchsten CO_2-Ausstoss ein.

Bild 25: Waldrodung auf einem entwässerten Torfboden für eine Ölpalmplantage. Kalimantan (Borneo), Indonesien. © WWF-Canon / Alain COMPOST

Bei einem Import von Biomasse muss sichergestellt werden, dass zum einen die CO_2-Bilanz insgesamt positiv bleibt und sich zum anderen keine negativen ökologischen oder sozialen Auswirkungen in den Erzeugerländern ergeben. Dies kann durch die Einführung eines verpflichtenden und glaubwürdigen Zertifizierungssystems für Biomasse geschehen, das in einigen Bereichen wie Holz oder Palmöl auf bestehenden oder gerade in Entwicklung befindlichen Standards aufbaut, aber zusätzliche Kriterien wie das der CO_2-Bilanz berücksichtigt.

5.5 Finanzmärkte

Viele Infrastruktur- und Bauprojekte, die direkt oder indirekt zur Zerstörung der Wälder beitragen, wären ohne Finanzierung und Kredite westlicher Banken und die Exportbürgschaften europäischer Staaten nicht möglich. So war die starke Expansion der indonesischen Papier- und Zellstoffindustrie sowie der Ölpalmenplantagen zu Lasten der indonesischen Regenwälder war nur mit der Unterstützung ausländischer Banken möglich. Sie halfen den Unternehmen bei der Ausgabe von Aktien und Anleihen, kauften selbst Aktien und Anleihen und gewährten Kredite und Kreditbürgschaften. Ökologische Aspekte spielten dabei - wenn überhaupt - nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Bei Investitionen, die zu Lasten von Wäldern gehen, haben nur wenige Banken ausreichende Umwelt- und Sozialkriterien, wie eine Bewertung verschiedener Banken im Auftrag des WWF 2003 zeigte[82]. In noch geringerem Mass werden bestehende Kriterien bei der Vergabe

von Krediten für den Bau von Pipelines, Staudämmen, Papiermühlen oder anderen industriellen Grossprojekten tatsächlich angewendet.
Der WWF unterstützt deshalb Banken dabei, wirksame Umwelt- und Sozialstandards bei Wald relevanten Projekten einzuführen und einzuhalten. So verpflichtet sich beispielsweise die Rabobank Brasilien in ihrer 2006 erstellten Sozial- und Umweltpolitik, keine Geschäftsbeziehungen mit Firmen und Personen zu unterhalten, die in illegale Waldrodungen verwickelt sind, Holz aus natürlichen Wäldern ohne die erforderlichen Genehmigungen verarbeiten, transportieren oder damit handeln oder in natürlichen tropischen Wäldern Holz einschlagen, ohne nach den Richtlinien des FSC zertifiziert zu sein.
Politisch arbeitet der WWF darauf hin, dass auch bei staatlichen Krediten und Bürgschaften, mit denen Exportgeschäfte abgesichert werden wie beispielsweise die Lieferung von Maschinen für Zellstofffabriken, die Auswirkungen auf Wälder und Natur berücksichtigt werden.

5.6 Waldschutz als Klimaschutz

Die weltweite Entwaldung zu drosseln, ist ein äusserst kostengünstiger Weg, um den Ausstoss von Treibhausgasen zu verringern[83], auch wenn der Klimawandel insgesamt nur durch eine Senkung des Energieverbrauchs in einem akzeptablen Rahmen gehalten werden kann. Die Entwaldung verursacht jedoch ein Viertel des globalen Ausstosses von Treibhausgasen und damit mehr als der gesamte Transportsektor[83 oben].
Das Kyoto-Protokoll sieht marktwirtschaftliche Anreize vor, um die Auswirkungen des Klimawandels abzuschwächen. Für über das geforderte Mass hinaus erreichte Emissionseinsparungen können Zertifikate erteilt werden, die im Emissionshandel verkauft werden können. Dadurch soll zu möglichst geringen Kosten eine möglichst hohe Menge an klimaschädlichen Emissionen zu verhindern. Im Rahmen des Clean Development Mechanism (CDM oder Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung) werden beispielsweise Klimaschutzprojekte in Entwicklungsländern angerechnet.
Im Waldbereich beschränken sich die Zertifikate, die unter dem Kyoto-Protokoll gehandelt werden können, jedoch bisher auf Aufforstungen. Die Vermeidung von Waldvernichtung, wird bisher nicht angerechnet. Papua New Guinea und Costa Rica brachten daher Ende 2005 beim Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) den Antrag ein, die Vermeidung der Entwaldung in die zukünftigen Verhandlungen und Regelungen einzubeziehen.
Die Erhaltung der Wälder zum Schutz des Klimas bietet enormen Zusatznutzen, wie den Erhalt der Biodiversität oder den Schutz von Boden und Wasser. In den 8 Ländern, die für 70 % der Emissionen aus Waldzerstörung verantwortlich sind, würden Anfangs zusätzliche Kosten, sog. Opportunitätskosten, von 5 Milliarden US, also etwa 3,8 Milliarden € jährlich entstehen[83], die jedoch von den prognostizierten Erlösen aus dem Verkauf von Emissionszertifikaten gedeckt würden[84].

Bild 26: Rio Negro Forest Reserve, Amazonas, Brasilien.
© WWF-Canon / Michel ROGGO

Damit eine Reduzierung der Entwaldung als Emissionsvermeidung anerkannt werden kann, müssen ein Vergleichswert, beispielsweise die durchschnittliche Entwaldungsrate in den 1980er oder 1990er Jahre festgelegt und zuverlässige Monitoringsysteme sowohl für die Zerstörung als auch für die Degradierung von Wäldern etabliert werden. Des Weiteren muss sichergestellt werden, dass durch den Schutz

der Wälder in einem Gebiet nicht die Entwaldung in einem andern Gebiet beschleunigt wird. Dies könnte sichergestellt werden, wenn der Rückgang der Entwaldung auf nationaler Ebene gemessen wird, wie es der Antrag Papua New Guineas und Costa Ricas vorsieht.
Auch wenn die Massnahmen zum Waldschutz von dem jeweiligen betroffenen Land entwickelt und geleitet werden sollten, sollten diese Länder von der internationalen Gemeinschaft eine starke Unterstützung erfahren, da diese insgesamt davon profitiert. Auf nationaler Ebene ist es entscheidend, unter Einbindung der lokalen Bevölkerung und Berücksichtigung informeller Rechte und sozialer Strukturen sowohl die Eigentumsrechte an den Wäldern als auch die Rechten und Pflichten der Eigentümer, Gemeinden und Holzeinschlagsfirmen festzulegen[83].
Die Klimaschutzverhandlungen für die Periode ab 2012, nach dem Auslaufen des Kyoto-Protokolls, bieten somit die Gelegenheit, innovative Finanzierungsinstrumente für den Schutz der Wälder zu entwickeln und so die fortschreitende Waldzerstörung auch im Interesse des Klimas aufzuhalten.
Der WWF wird auf der Basis grossflächiger Testprojekte, die auf nationaler oder regionaler Ebene im Vorfeld der Klimaschutzverhandlungen durchgeführt werden, hohe Qualitätsstandards entwickeln, damit durch Investments aus dem Emissionshandel Projekte gefördert werden, welche die Biodiversität schützen und die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel erhöhen.

6 Quellen

[1] Umweltbundesamt; 2003: Grundlagen für die Umsetzung des Ökosystemaren Ansatzes des „Übereinkommens über die biologische Vielfalt"; Berichte Band 153. Wien, Juni 2003
[2] IUCN;: Forests under Fire. http://www.iucn.org/en/news/archive/2001_2005/mbforests.pdf
[3] Dudley, N., Stolton, S. 2003. Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water. WWF and the World Bank, Gland, Switzerland and Washington DC
[4] Houghton, R. A.; Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions. *In:* Tropical deforestation and climate change / edited by Paulo Moutinho and Stephan Schwartzman. -- Belém - Pará - Brazil : IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia ; Washington DC - USA : Environmental Defense, 2005.
[5] Soares-Filho, B. et al.; 2006: Modelling conservation in the Amazon basin. *in:* Nature Vol 440|23 March 2006, S. 520-523
[6] World Rainforest Movement; 1999: Ten Replies to Ten Lies; Briefing Paper Plantations Campaign
[7] CIFOR, WWF; 2003: Fast-Wood Forestry – Myths and Realities
[8] Worldwatch Institute; Dez. 1999: Paper Cuts: Recovering the Paper Landscape
[9] FSC; Dezember 2006: FSC certification: maps, graphs and statistics
[10] FAO; 1948: Forest Resources of the World. Washington, DC.
[11] FAO; 1960: World forest inventory 1958 - the third in the quinquennial series compiled by the Forestry and Forest Products Division of FAO. Rome.
[12] FAO; 1966: World forest inventory 1963. Rome.
[13] Barraclough, S.; Ghimire, K.; 2000: Agricultural Expansion and Tropical Deforestation. UNRISD, WWF.
[14] FAO; 1993: Forest Resources Assessment 1990 - Tropical countries. FAO Forestry Paper No. 112. Rome.
[15] FAO; 2001: Forest Resources Assessment 2000. Main Report. FAO Forestry Paper 140. Rome.
[16] FAO; 2005: Global Forest Resources Assessment 2005.
[17] http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/latin_america_and_caribbean/where/amazon/problems/amazon_deforestation/index.cfm
[18] Butler, R.; 2006: Deforestation in the Amazon. http://www.mongabay.com/brazil.html
[19] INPE, 30. Januar 2007: Noticias: ZEEs da Amazônia contam com dados de desmatamento do INPE. http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=947
[20] Morton, D. et al.; 2006: Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *In:* PNAS 2006 103: 14637-14641; published online before print as 10.1073/pnas.0606377103
[21] WWF; 2005: „Heisse Ware" Tropenholz
[22] WWF Indonesia; 2006: Survei dan Data Analisis Orangutan di TNBK, Kalimantan Barat, Indonesia
[23] WWF Indonesia, 15.12.2006: Press release: WWF Survey: Most Endangered Orangutan Population Needs Urgent Protection. http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=news.detail&language=&id=NWS1165194134
[24] World Resources Institute; 2006: Earth trends Climate and Atmosphere — CO_2: Total emissions including land use change. http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=3
[25] A. Heil, B. Langmann, E. Aldrian; 2006: Indonesian peat and vegetation fire emissions: Study on factors influencing large-scale smoke haze pollution using a regional atmospheric chemistry model. *In: Mitig Adapt Strat Glob Change (2006) 12:113–133*
[26] CBFP; 2006: THE FORESTS OF THE CONGO BASIN - State of the Forest 2006
[27] WWF Background paper on Bushmeat. http://www.panda.org/downloads/forests/backgroundbushmeat.doc
[28] Tatjana Sinizyna, RIA Novosti, 21.11.06: Waldbrände breiten sich in Russland in verheerender Regelmässigkeit aus
[29] TIGRIS FOUNDATION; 2004: AN ANALYSIS OF FIRES AND THEIR IMPACT ON LEOPARDS IN SOUTHWEST PRIMORYE
[30] WWF Russia; 2002: Illegal Logging in the Southern Part of the Russian Far East
[31] WWF Deutschland; 2006: Ökoregion Amur
[32] Hirschberger, P.; 2005: Illegaler Holzeinschlag und die Schweiz.
[33] Seneca Creek Associates, LLC; Wood Resources International, LLC; 2004: "Illegal" Logging and Global Wood Markets: The Competitive Impacts on the U.S. Wood Products Industry
[34] UNECE / FAO; 2003: Timber Bulletin Volume LVI (2003), No. 3
[35] Agence France-Presse; 18. Januar 2005
[36] Geist, H., Lambin, E.; 2002: Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *In:* BioScience Vol. 52 No. 2, S. 143 – 150. Februar 2002
[37] D. Bryant, et al., 1997: The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge. (World Resources Institute: Washington, DC, 1997)
[38] WWF Deutschland (Hrsg); 2005: Borneo – Treasure Island at Risk.
[39] WWF; 2004: Quick facts on forest plantations

[40] Süddeutsche Zeitung Magazin Nr. 34, 25. August 2006
[41] Internetseite des WWF: http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ecoregions/atlantic_forests.cfm
[42] Dros, J.; 2004: Managing the Soy Boom: Two scenarios of soy production expansion in South America
[43] World Resources Institute, Imazon; 2006: HUMAN PRESSURE ON THE BRAZILIAN AMAZON FORESTS
[44] Greenpeace; 2006: Eating up the Amazon.
[45] FAO; 2007: State of the world's forests
[46] The Nature Conservancy; 2004: Fire, Ecosystems & People
[47] IPCC, 2001: Third Assessment Report (TAR) "Climate Change 2001"
[48] Süddeutsche Zeitung Magazin Nr. 34, 25. August 2006
[49] World Resources Institute; 2006: Earth trends Climate and Atmosphere — CO_2: Total emissions including land use change. http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=3
[50] Heilemann, H.; 2003: Globale Klimaveränderungen - Länderbeispiel Brasilien. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Ökologie-Zentrum
[51] Mutch, R.; 2003: Fire Situation in Brazil *in:* International Forest Fire News (IFFN) No. 28 (January – June 2003) p. 45-50
[52] FAO, 2006: Global forest resources assessment 2005 – Report on fires in the South American Region. Fire management working papers
[53] Woods Hole Research Center: http://www.whrc.org/southamerica/amaz_scen.htm
[54] WWF; 2006: Climate change impacts in the Amazon
[55] Marko Scholze, Wolfgang Knorr, Nigel W. Arnell, and I. Colin Prentice; 2006: A climate-change risk analysis for world ecosystems. *in:* PNAS 2006 103: 13116-13120
[56] Wara, M.W., Ravelo, A.C., Delaney, M.L.; 2005: Permanent El Niño-Like Conditions During the Pliocene Warm Period. *in:* Science, 309 (5735): 758-761.
[57] Woods Hole Research Center: http://www.whrc.org/southamerica/drought_sim/results.htm
[58] Malcolm, J., Markham, A.; WWF; 2000: Global Warming and Terrestrial Biodiversity Decline. Gland, September 2000
[59] Krajick, K.; 2004: All Downhill From Here? *in:* Science Vol. 303, S. 1600- 1602. März 2004
[60] Velez, Dr. Ricardo; 2002: Causes of forest fires in the Mediterranean Basin; Ministery of Environment, Madrid, Spain. *in:* EFI Proceedings 45
[61] WWF; 2005 Climate change impacts in the Mediterranean resulting form a 2°C global temperature rise, a report for WWF, by C. Giannakopoulos, M. Bindi, M. Moriondo, T. Tin, July 2005
[62] http://www.esa.int/esaCP/SEMPMCWJD1E_index_0.html
[63] WWF; 2004: Dead Wood – Living Forest
[64] IUCN,; 2004: A Global Species Assessment
[65] Dpa; Meldung vom 24.12.2006
[66] FAO, 2001:State of World's Forests
[67] UNFCCC, Website im März 2007: Annex I Parties - GHGs from LULUCF. http://unfccc.int/ghg_emissions_data/predefined_queries/items/3854.php
[68] Heilemann, H.; 2003: Globale Klimaveränderungen - Länderbeispiel Brasilien. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Ökologie-Zentrum
[69] A. Heil, B. Langmann, E. Aldrian; 2006: Indonesian peat and vegetation fire emissions: Study on factors influencing large-scale smoke haze pollution using a regional atmospheric chemistry model. *In: Mitig Adapt Strat Glob Change (2006) 12:113–133*
[70] Page, S. et al., 2002: The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. Nature 420:61–65
71 F. Siegert, 2004: Brennende Regenwälder. In: Spektrum der Wissenschaft, February 2004 issue, p. 4, http://www.wissenschaft-online.de/abo/spektrum/archiv/7020

[72] World Resources Institute; 2006: Earth trends Climate and Atmosphere — CO_2: Total emissions including land use change. http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=3
[73] WWF Deutschland; 2004: World Parks Congress in Durban - ein Resümee
[74] FSC International, 22. 11. 2006: Brazil: Indigenous Group granted largest tropical forest certification in the world by the Forest Stewardship Council
[75] WWF: Pressemitteilung vom 4. September 2006 http://panda.org/about_wwf/what_we_do/forests/index.cfm?uNewsID=79820
[76] Roundtable on Sustainable Palm Oil; 8 May 2004, Kuala Lumpur: PRESS STATEMENT: New global initiative to promote sustainable palm oil. http://www.rspo.org/resource_centre/RSPO_Press_Statement_(final).pdf
[77] Internetseite des Roundtable on Sustainable Palm Oil; März 2007: www.rspo.org
[78] COUNCIL REGULATION (EC) No 2173/2005 of 20 December 2005on the establishment of a FLEGT licensing scheme for imports of timber into the European Community

[79] Kommission der Europäischen Gemeinschaften; 2005: Aktionsplan für Biomasse. Mitteilung der Kommission. Brüssel, 7.12.2005
[80] European Environment Agency (EEA); 2006: How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?
[81] Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H. and Page, S.; 2006. PEAT-CO2, Assessment of CO_2 emissions from drained peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics report Q3943 (2006)
[82] Oekom Research; 2003: Banking Sektor Rating
[83] Stern, N.; 2006: The Economics of Climate Change - The Stern Review
[84] Ebeling, J.; 2006: Tropical deforestation and climate change: Towards an international mitigation strategy