

**The text that follows is a REPRINT  
O texto que segue é um REPRINT.**

Please cite as:  
Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 1989. Entwaldung im  
brasilianischen Amazonasgebiet. pp. 31-  
40 In: C. Kobau (ed.) *Amazonas: "Mae  
Mañota"*. Leykam  
Universitätbuchdruckerei, Graz,  
Austria. 184 pp.**

Copyright: Universitätbuchdruckerei, Graz, Austria  
The original publication is available from:  
A publicação original está disponível de:

Universitätbuchdruckerei, Graz, Austria

## Entwaldung im brasilianischen Amazonasgebiet

Das Amazonaswaldgebiet Brasiliens wird in rasendem Tempo zerstört. Obwohl der noch immer existierende Baumbestand schier endlos zu sein scheint, kann er die Zerstörung des Waldes historisch gesehen doch nur einen kurzen Moment lang aufhalten. Es ist von nur geringer Bedeutung, ob wir innerhalb der nächsten zwanzig oder innerhalb der nächsten sechzig Jahre den Tag des letzten Baumes erleben werden. Das Entscheidende ist die Entscheidung darüber, welche Erde zukünftige Generationen von uns erben werden: Wird der Amazonas-Regenwald überleben?

Die eklatanten Uneinigkeiten über das Ausmaß der momentanen Entwaldung im brasilianischen Amazonasgebiet beruhen zum Teil auf der begrenzten Anzahl existierender Daten und, noch wichtiger, auf der Interpretation dieser Daten. So sind sowohl Unter- als auch Übertreibungen, was das Ausmaß der Zerstörung des Waldes anlangt, entstanden.

### Motive der Entwaldung

Der Entwaldungsprozeß in Amazonien setzt sich aus zwei bestimmten Komponenten zusammen: dem Erscheinen neuer Entwaldungszentren und dem Ausbreiten offener Flächen innerhalb schon existierender Zentren. Innerhalb dieser Bereiche gibt es bestimmte Einflüsse von seiten des reichen Establishments und ausgehend von der Entwaldungsstruktur innerhalb schon erschlossenen Eigentums. Wie sich die Entwaldungsrate vergrößert, hängt daher von der Geschichte eines jeden einzelnen Platzes als einem Zentrum der Entwaldung ab und von den vorwiegenden Kräften, die das Roden in diesem Gebiet beeinflussen.

Das Entstehen neuer Zentren wurde in den letzten Jahrzehnten stark durch Regierungsentscheidungen beeinflusst. Der Bau des Belém-Brasília-Highways (BR-010) 1960, seine Verbesserung zugunsten des ganzjährigen Verkehrs 1967 und seine Asphaltierung 1974 waren entscheidende Meilensteine bei der Schaffung des größten Entwaldungskerns im Amazonasgebiet. Das gerodete Gebiet in diesem Kern im südlichen Pará und im nördlichen

Mato Grosso vergrößerte sich während der letzten Jahre wesentlich. Der Bau des Cuiabá-Porto-Velho-Highways (BR-364) 1967 initiierte ein anderes Zentrum, und seine Asphaltierung 1984 führte zu immer weiterer Ausdehnung des entwaldeten Gebietes.

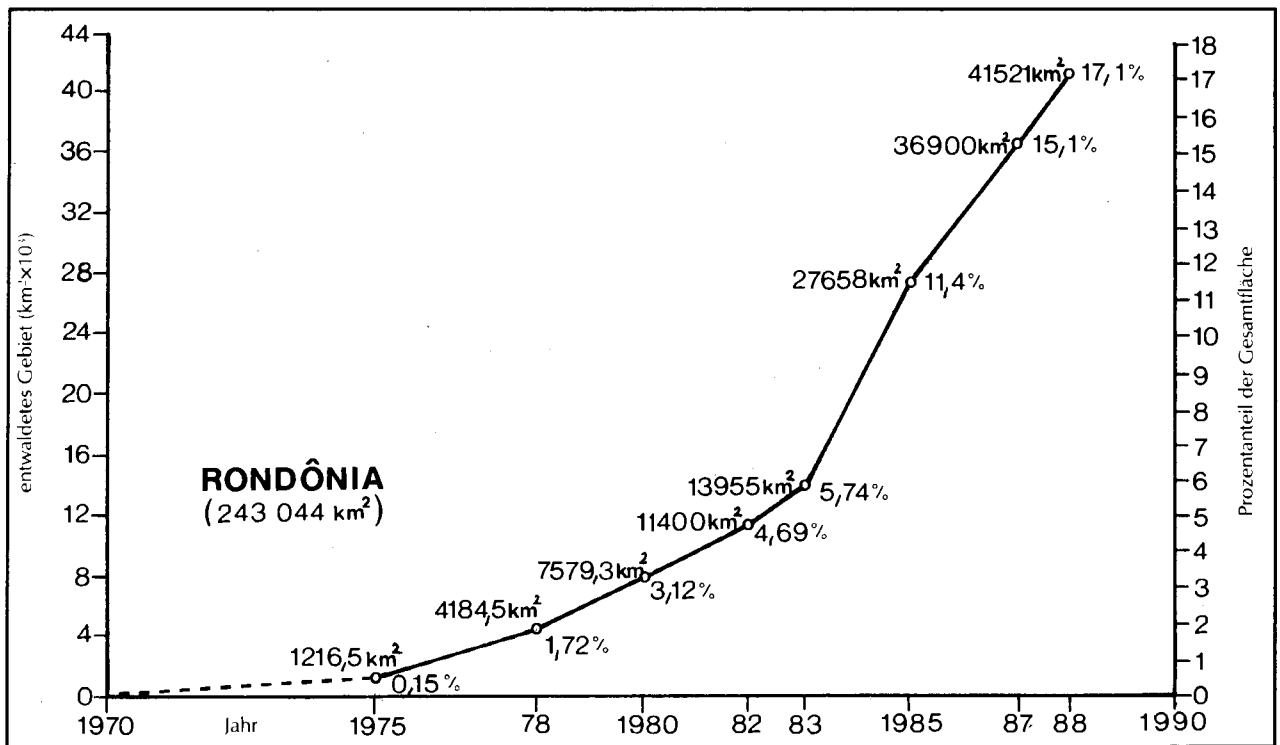
Die Entwaldung wurde indirekt durch diverse Regierungsprogramme stimuliert, die neue Immigranten aus anderen Teilen des Landes anzogen, und auch durch das Etablieren von Siedlungen und das Verbessern der Zufahrtsstraßen. Diese Programme haben sich als ein Ergebnis des Anstiegs an föderativen Einheiten in Amazonien und durch die Erhebung von „Territorien“ zu „Staaten“ vermehrt. Das Sprießen neuer politischer Einheiten resultiert daraus, daß die inneren Gebiete von Amazonien fast immer ihre Unterstützung den sie unterdrückenden Regierungen gewährt haben, was es für jede machthabende Partei vorteilhaft erscheinen ließ, die politische Vertretung dieser Staaten zu verstärken. Das Hauptkriterium, um neue Territorien und Staaten zu gründen, ist jedoch der Bevölkerungszuwachs, ein Faktor, der direkt zur Entwaldung führt. In den frühen achtziger Jahren initiierte der Gouverneur von Rondônia zum Beispiel eine nationale Medienkampagne, die das „fruchtbare Land“ dort anpries (das in Wahrheit weniger als 10% dieses Gebiets ausmacht, und fast alles davon in schon besetzten Gebieten). Diese Kampagne wurde am intensivsten gerade vor der Umwandlung des Territoriums in einen Staat im Jahr 1982 geführt. 1983 veröffentlichte Roraima bezahlte Anzeigen in Brasiliens Zeitschriften, die verkündeten: „Dank seines schnellen Wachstums während der letzten vier Jahre ist Roraima nun schon beinahe soweit, der vierundzwanzigste Staat Brasiliens zu werden.“ Der Text erklärte: „Diese schwindelerregende Expansion ist der Politik, Einwanderer anzuwerben, zu verdanken. In vier Jahren – von 1979 bis heute – hat die Regierung von Roraima nicht weniger als eine Million Hektar Land an zehntausend Familien verteilt. So hat sich die Bevölkerung in diesem Zeitraum mehr als verdoppelt.“ In den letzten Jahren hat die Presse verschiedene Regierungspläne veröffentlicht, die darauf abzielen, neue föderative Territorien in südlichen, zentralen und

westlichen Teilen von Pará und in südwestlichen und westlichen Teilen von Amazonas zu schaffen. Das Asphaltieren des Marechal Rondon oder Cuiabá-Porto-Velho-Highways (BR-364) 1984, das von der Weltbank finanziert wurde, entfernte ein großes Hindernis, das dem Bevölkerungszufluß nach Westamazonien im Wege stand, und erhöhte so die Wahrscheinlichkeit, daß die bis dato unberührten Gebiete des oberen Rio Solimões (Oberer Amazonas) und Rio-Negro-Beckens bald fallen werden. Neubau und Asphaltierung des BR-364 von Porto Velho (Rondônia) nach Rio Branco (Acre) begannen 1986, finanziert von der Interamerican Development Bank. Die Auszahlung von Geldmitteln wurde in Schwebelassen aufgrund der öffentlichen Besorgnis in Nordamerika über die möglichen Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt. 1988 wurden die Geldmittel zurückgezogen. Zur gleichen Zeit ließ die brasilianische Regierung das „Unsere-Natur“-Programm verkünden und eine Reihe von Komitees gründen. Es wurden auch 90 Tage lang der Export von Holzstämmen und die Zustimmung zu neuen Farmerinitiativen zurückgehalten. Es ist zu erwarten, daß das Öffnen von Acre für rasche Besiedlung eine Schlüsselrolle darin spielen wird, Amazonien im ganzen in eine beschleunigte Phase der Entwaldung zu bringen. Die Entdeckung von Öl- und Gasfeldern in den Juruá- und Urucú-Flußtälern trägt ein übriges zugunsten des Straßenbaus in Westamazonien bei, das der nächste Bestimmungsort eines Zustroms von Einwanderern werden könnte, die in Rondônia und Acre kein Land mehr finden.

Die Einwanderung in das Amazonasgebiet hat eine Bevölkerungszuwachsrates in jenem Gebiet mit sich gebracht, die weit über dem nationalen Durchschnitt liegt, und erreicht die höchsten Werte in Gebieten, die den größten Zustrom erhalten, wie zum Beispiel Rondônia. Die Bevölkerung in der nördlichen Region Brasiliens vermehrte sich um 4,9% pro Jahr (konstante exponentielle Rate) zwischen 1970 und 1980, im Vergleich zu 2,5% pro Jahr in Brasilien und 14,9% in Rondônia! In diesem Staat stieg das entwaldete Gebiet zwischen 1975 und 1980 im Ausmaß von 37% pro Jahr an, was zeigt, daß die Entwaldung sogar schon höhere Werte erreicht hat als der Bevölkerungszuwachs. Dies wiederum legt nahe, daß die Ankunft von Immigranten nur einen Teil des Phänomens der explosionsartigen Entwaldung erklärt. Trotzdem ist die Ankunft neuer Einwohner von grundlegender Bedeutung. Es werden Entwaldungsmuster in 100 Hektar großen Grundstücken im Ouro Preto Integrated Colonization Project (PIC) in Rondônia beobachtet als ein Teil des „Carrying Capacity Estimation of Amazonian Agro-Ecosystems Project“ der INPA. Auf achtzehn Grundstücken, die während eines zehnjährigen Zeitraums nur einen Besitzer hatten, stieg das ständig größer werdende entwaldete Gebiet bis zum sechsten Jahr nach der Inbesitznahme im Schnitt linear an. Danach wurde es langsam größer. Das Ersetzen der ursprünglichen Besiedler durch neue Besitzer, die die Grundstücke aus zweiter Hand übernahmen, hatte großen Einfluß auf die Entwaldung – neue Besitzer beschleunigen die Entwal-

ENTWALDUNG IN DER AMAZONAS-LEGAL-REGION BRASILIENS						
Jüngste Satellitenmessung für jeden Staat (mit linearer Projektion auf 1988)						
Staat	Gesamtfläche (km <sup>2</sup> )	Entwaldete Fläche Jahr	km <sup>2</sup>	Geschätzte entwaldete Fläche 1988	km <sup>2</sup>	Prozent
Acre	152.589	1987	8.133	8.634	5,7	
Amapá	139.068	1978	171	231	0,2	
Amazonas	1,558.987	1978	1.791	5.150	0,3	
Goiás*	285.793	1980	9.120	16.768	5,9	
Maranhão*	257.451	1980	10.671	24.019	9,3	
Mato Grosso	881.001	1983	89.903	151.766	17,2	
Pará	1,227.530	1986	119.561	148.111	12,1	
Rondônia	243.044	1987	36.900	41.521	17,1	
Roraima	230.104	1981	1.170	3.565	1,6	
Summe	4,975.557			399.765	8,0	

\* Nur jene Teile dieser Staaten, die in Amazonas Legal liegen.



Entwaldung in Rondônia 1970–1988.

derung, nachdem sie das Grundstück gekauft haben. Ein Vergleich zwischen 23 ursprünglichen Besiedlern und 97 neuen Besitzern im Ouro Preto PIC zeigte, daß die neuen Besitzer in den ersten vier Jahren, nachdem sie das Grundstück erworben hatten, im Schnitt fast doppelt so viel zur Entwaldung beitragen wie die ursprünglichen Eigentümer. Daher trägt der Vorgang, ursprüngliche Siedler durch neue Besitzer zu ersetzen, der sowohl in Rondônia als auch entlang des Transamazonischen Highways in Durchführung begriffen ist, zur Beschleunigung der Entwaldung in diesen Gebieten bei.

Weideland spielt eine zentrale Rolle in der Beschleunigung der Entwaldung, sowohl für kleine Siedler als auch für Großgrundbesitzer und Spekulanten. Sogar in den offiziellen Siedlungsgebieten in Rondônia – wo beinahe alle Regierungsbestrebungen in bezug auf den Ausbau der Landwirtschaft, Kredite und Werbung auf das Propagieren immerwährender Ernten ausgerichtet sind – hat das Weideland die größte Ausdehnung. Im Fall der kleinen Siedler ist das Anlegen von Weideland sowohl ein Grund für als auch ein Ergebnis der raschen Entwaldung. Der Siedler, der Wald für eine jährliche Ernte schlägert, kann nur eine oder zwei

Ernten erwarten, bevor der Rückgang im Ertrag das ständige Bepflanzen ein und desselben Bodens weniger attraktiv werden läßt als die Alternative, ein neues Gebiet zu schlägern. Wenn die jährliche Ernteproduktion auf irgendeinem Feld zum Stillstand gekommen ist, dann ist der Siedler üblicherweise gezwungen, entweder Gras zu pflanzen oder das Gebiet temporär dem Wiederbewuchs zu überlassen. Andere Wahlmöglichkeiten, wie ständig zu erntende Feldfrüchte anzupflanzen, verlangen viel mehr Arbeits- und Kapitalaufwand. Weideland bietet im Vergleich zu sekundärem Waldbestand den Vorteil, daß es ein Einkommen bietet, wenn auch nur von geringem Ausmaß, und zwar entweder durch Vieh, das der Siedler züchtet, oder durch Verpachtung. Viel wichtiger ist noch der Wert, um den Weidegras den Preis eines Grundstücks im Falle des Verkaufs erhöhen kann. Ein großer Anteil des Geldes, den die Siedler als die Frucht ihrer Arbeit in den Kolonisationsgebieten erhalten, kommt nicht aus der landwirtschaftlichen Produktion, sondern aus dem eventuellen Verkauf eines Grundstücks um einen höheren Preis. Grundstücksspekulationen sind eine der Hauptkräfte, die die Entwaldung im brasilianischen Ama-

zonien vorantreiben, und Weideland spielt eine zentrale Rolle in diesem System: Neben der Wertsteigerung, die staatlich zugeteilte Grundstücke dadurch erfahren, ist das Anlegen von Weideland nach der Entwaldung die Methode, die am öftesten sowohl von kleinen *Posseiros* (Siedler ohne Rechtstitel) benützt wird, die nicht immer an Spekulation denken, als auch von großen *Grileiros* (Landaneigner), die primär durch die Möglichkeit der Spekulation angezogen werden. Die Jahrhunderte alte Rechtspraxis im brasilianischen Amazonien besagt, daß derjenige der rechtmäßige Besitzer eines Stücks Land wird, der es rodet. Solche Besitzumsrechte werden dann eventuell in vollwertiges Eigentum verwandelt, Weideland repräsentiert die einfachste Möglichkeit, sich ein großes Gebiet anzueignen. So wird der Einfluß einer kleinen Bevölkerungsgruppe auf die Entwaldung beträchtlich erhöht.

Landspekulationen in Amazonien haben in den letzten Jahren zu spektakulären Gewinnen geführt, die weit über dem Einkommen liegen, die man aus landwirtschaftlicher Produktion ziehen kann. Der Anstieg des Landpreises steht in Verbindung mit der Funktion von Realitäten als Schutz vor Inflation. Die Aussicht, das Land weiterzuverkaufen, bringt Landkäufer dazu, Preise zu zahlen, die weit über jenen liegen, welche die zu erwartende Produktion rechtfertigen würde. Land wird zu etwas dem Gold oder seltenen Briefmarken Vergleichbarem, dessen Wert nicht auf der Nützlichkeit wie eine Investition zu Produktion basiert. Könnte es sein, daß in Zukunft der spekulative Wert des Landes in Amazonien einmal zusammenbricht, wie das manchmal mit den Preisen von Aktien geschieht? Das ist eine wichtige Frage, denn die Aussichten für die unterstützte Produktion sind äußerst zweifelhaft. Das Weideland, das in Amazonien angelegt wurde, hat schlechte Aussichten, was die Aufrechterhaltung der Viehproduktion betrifft, aufgrund der Abnahme des Spiegels an im Boden zur Verfügung stehenden Phosphaten, der Bodendichte und des Einbruchs ungenießbarer Sekundärvegetation. Begrenzte und schlecht gelegene Phosphatlagerstätten machen offizielle Pläne zur weitreichenden Düngung von Weideland unrealistisch.

Auch finanzielle Anreize tragen weiter zur Entwaldung bei, trotz des Mythos, daß diese nicht mehr von Bedeutung seien, nachdem 1979 die Superintendency for the Development of the Amazon (SUDAM) entschieden hatte zu verhindern, daß neuen Initiativen für Viehzuchtprojekte in Teilen

Amazoniens, die als „dichter Wald“ klassifiziert worden sind, stattgegeben wird. Es wird immer neuen Projekten in Gebieten des „Übergangswaldes“, der zwischen dem Amazonas-Regenwald und dem *Cerrado* (zentralbrasilianischen Buschland) liegt, zugestimmt, was zur intensiven Entwaldung im südlichen Pará und dem nördlichen Mato Grosso führt. Alte Projekte im dichten Waldgebiet bekommen weiterhin Zuschüsse für die Entwaldung. Nicht einmal die Politik, neue Initiativen in Gebieten dichten Waldes zu verhindern, wurde immer eingehalten: Nach Fernando Campano (einem Mitglied des Beratungskomitees von SUDAMs Renewable Resources Department) wurde einem großangelegten Viehwirtschaftsprojekt für Acre in einem Gebiet stattgegeben, das zur Gänze in der angeblich geschützten Zone dichten Waldes liegt (F. Campano, Statement beim Interciencia Association Symposium on Amazonia, Belém, Oktober 1983). Das *Nossa Natureza* („Unsere Natur“) Programm, das am 12. Oktober 1988 verkündet wurde, trägt nur wenig dazu bei, den Fluß an Zuschüssen aufzuhalten: Das Programm unterbindet nur *neue* Zuschüsse für Viehwirtschaft, und das nur für einen Zeitraum von 90 Tagen (in späterer Ausgabe für weitere 90 Tage). Großzügige Regierungsspenden ermöglichen es vielen Projekten, selbst nach geringer Fleischproduktion mit dem Roden von Weideland fortzufahren, obwohl das zum Bankrott eines jeden Unternehmens führen würde, dessen Profit sich auf agronomische Ergebnisse stützte.

Entwaldung zum Zweck der lebensnotwendigen Produktion ist momentan von geringer Bedeutung im brasilianischen Amazonien, wenn man sie mit anderen Faktoren vergleicht, aber sie könnte wichtiger werden, wenn die Bevölkerung weiter wächst. Da Siedlungsanlagen fast nie aufrechterhalten werden können, kommt es zu immer weiterer Entwaldung, denn Farmer und Viehzüchter roden neue Gebiete, wenn die Produktion in schon gerodeten nachläßt. Wachsender Ertrag oder Erhaltungsfähigkeit landwirtschaftlicher Systeme würde jedoch die Entwaldungsraten nicht unbedingt senken, da nur ein geringer Anteil der Rodungen im brasilianischen Amazonien das Werk traditioneller Farmer ist, die ihre Aktivitäten beenden, wenn ihre existentiellen Bedürfnisse befriedigt sind.

Das Fällen zugunsten kommerzieller Ernteproduktion nimmt ein größeres Gebiet in Anspruch als die Landwirtschaft zum Zweck der Lebenserhaltung, sogar als jene für Nahrungspflanzen wie Reis, der

auch für direkten Konsum angepflanzt wird. Kredite aus speziellen Finanzierungsprogrammen haben Rodungen zugunsten jährlicher als auch mehrjähriger Erntepflanzen gefördert, wie das im Fall der Kolonisationsgebiete um den Transamazonischen Highway und in Rondônia geschehen ist. In der Bewertung der Motivation für den Anbau von Erntegut oder für Weiden, die es oft ersetzen, ist der spekulative Wert des Landes untrennbar vom Wert der kommerziellen Produktion.

Inflation und Entwaldung zum Zweck der Gewinnung von Weideland stehen in einem verhängnisvollen Teufelskreis. Geld, das in das Errichten und Erhalten von Viehranches (einschließlich der riesigen Pyramide von Unterstützungsaktivitäten) investiert wurde, zieht eine Nachfrage nach Produkten nach sich, doch geringfügige Weideerträge bedeuten, daß dem Markt, auf dem sich die Leute mit ihrem Gehalt etwas kaufen wollen, nur wenig hinzugefügt wird. Die steigende Nachfrage ohne gleichzeitig steigendes Angebot führt zu einer Preissteigerung. Wie jede große Investition, die nicht zur Wirtschaft beiträgt, stellen auch die riesigen Gebiete von gering produktiven Viehweiden einen inflationären Faktor dar. Inflation wiederum zieht Realitätenspekulationen in Amazonien nach sich – Investitionen, die durch das Anlegen weiterer Weiden sicher sind.

Wie kann man diese Prozesse amazonischer Waldzerstörung unter Kontrolle bringen? Die minimalen Geldmittel und das wenige Personal, die zur Verfügung stehen, um die Einhaltung der Umweltvorschriften zu überwachen, zeigen, daß die brasilianische Regierung die Kontrolle über die Entwaldung nicht ernst nimmt. Übergriffe auf Parks und Reservate sind üblich, wann immer sie neuen Highways oder anderen Entwicklungsprojekten im Wege stehen. Das Problem der Entwaldung muß in der Hierarchie nationaler Prioritäten auf höhere Stufe erhoben werden, doch würden noch immer einige Hindernisse übrigbleiben, nachdem die Vernünftigkeit eines solchen Sinneswandels erkannt worden ist.

Ein grundlegendes Problem, das die Kontrolle über die Entwaldung behindert, ist die momentane Verteilung von Kosten und Nutzen der Zerstörung des Waldes. Die Gruppen und Individuen, die von der Entwaldung profitieren, sind üblicherweise nicht dieselben, die die Kosten der daraus resultierenden Umwelt-, sozialen und finanziellen Folgen zu tragen haben. Die Gewinne werden häufig zu Nutznießern außerhalb der Amazonasregion umgelei-

tet. Nebenbei bemerkt, ist der Gewinn auf wenige konzentriert, während die Kosten auf viele verteilt sind: Das ist die klassische Formel der „Tragödie des gewöhnlichen Volkes“. Unter diesen Umständen bleibt die Zerstörung völlig vernünftig in ökonomischer Hinsicht, sogar wenn die Gesamtkosten viel höher sind als der Nutzen. Andererseits sind einige Kosten konzentriert, und der Gewinn fällt größeren, einflußreicheren Gruppen zu, wie im Fall des Landes, das von eingeborenen Stämmen genommen wurde.

Ein anderer Faktor, der der Kontrolle der Entwaldung entgegensteht, ist der Nutzen in Form von Geld, während die Kosten, die auf ökologischer und menschlicher Ebene zu suchen sind, nur schwer in Zahlen faßbar sind. Die Kosten, die nicht pekuniärer Natur sind, sind jedoch unglücklicherweise nicht von geringerer Bedeutung als die geldbezogenen.

Die Tatsache, daß das Fällen von Wäldern unmittelbaren Gewinn bringt – während viele der Kosten nur von zukünftigen Generationen bezahlt werden –, ist einer der grundlegendsten Aspekte des Problems. Inmitten der Wirtschaftskrise, der sich Brasilien im Juli 1983 gegenüber sah, waren Rondônia, Mato Grosso und Roraima die einzigen föderativen Einheiten, in denen das monatliche Einkommen aus der Steuer auf den Handelskreislauf (Tax on Circulation of Merchandise = ICM) höher war als die Inflation. Es ist vielleicht kein Zufall, daß die ICM, die eine der besten Anzeiger der wirtschaftlichen Aktivitäten ist, während der Entwaldung explosionsartig angestiegen ist. Dieses ermutigende Bild unmittelbaren Profits sollte trotzdem insofern kritisch betrachtet werden, als man die hohen Kosten, die massive Entwaldung nach sich zieht, in Betracht ziehen sollte.

Der Diskontsatz ist ein Teil derjenigen Struktur in der Entscheidungsfindung, die viele möglicherweise erneuerbare Systeme der Rohstoffverwaltung als nicht lebensfähig abtut. Der Diskontsatz – das Tempo, in dem zukünftige Profite und Kosten ihre Bedeutung verlieren, wenn man den gegenwärtigen Nettowert einer jeden Wahlmöglichkeit kalkuliert – ist ein Index, der auf dem Einkommen beruht, das möglicherweise aus alternativen Investitionen gewonnen werden kann. Es existiert kein logischer Zusammenhang zwischen dem Diskontsatz und den biologischen Werten (wie zum Beispiel der Wachstumsrate eines Baums in einem Wald), die die Erholungsfähigkeit bei der ständigen Ausbeutung natürlicher Reserven begrenzen. Die

vernünftige Nutzung des Amazonas-Regenwalds würde nur einen langsamen Erfolg zeitigen.

Auch der Bevölkerungszuwachs in der Amazonasregion könnte jede Politik zur Kontrolle der Entwaldung von vornherein entmutigen. Der Bevölkerungszuwachs hat zwei Gründe: die Geburtenrate liegt über der Sterberate, und Zustrom neuer Immigranten. Der Einfluß des Bevölkerungszuflusses übertrifft nun den Einfluß der Geburtenrate bei weitem, doch über kurz oder lang müssen beide wieder ins Gleichgewicht kommen. Die Kapazität Amazoniens, Bevölkerung aufzunehmen, die dann auch die Möglichkeit hat, sich dort selbst zu erhalten, ist sehr begrenzt: Die sozialen Probleme, die den Ansturm von Siedlern auf diese Region bewirken, müssen in den Regionen, aus denen die Einwanderer kommen, selbst gelöst werden.

Die Vertreibung kleiner Landwirte durch die Besitzkonzentration sowohl im Amazonasgebiet als auch außerhalb desselben, zusammen mit einer großen besitzlosen ländlichen Bevölkerung, erschweren das Finden einer definitiven Lösung für das Problem der Entwaldung extrem. Das Landanspruchssystem in Amazonien, das auf Entwaldung begründet ist, müßte auch verändert werden, damit die Nutzung des Waldes ermöglicht wird, ohne ihn gänzlich abzuholzen. Da die Tradition, Landansprüche rechtskräftig zu machen, wenn man ein Stück Land entwaldet hat, einen bedeutenden Faktor in bezug auf die Steigerung der Auswirkungen extremer sozialer Ungleichheiten und der Vertreibung der ländlichen Bevölkerung darstellt, müßten Lösungen für diese Probleme zur gleichen Zeit in Kraft gesetzt werden.

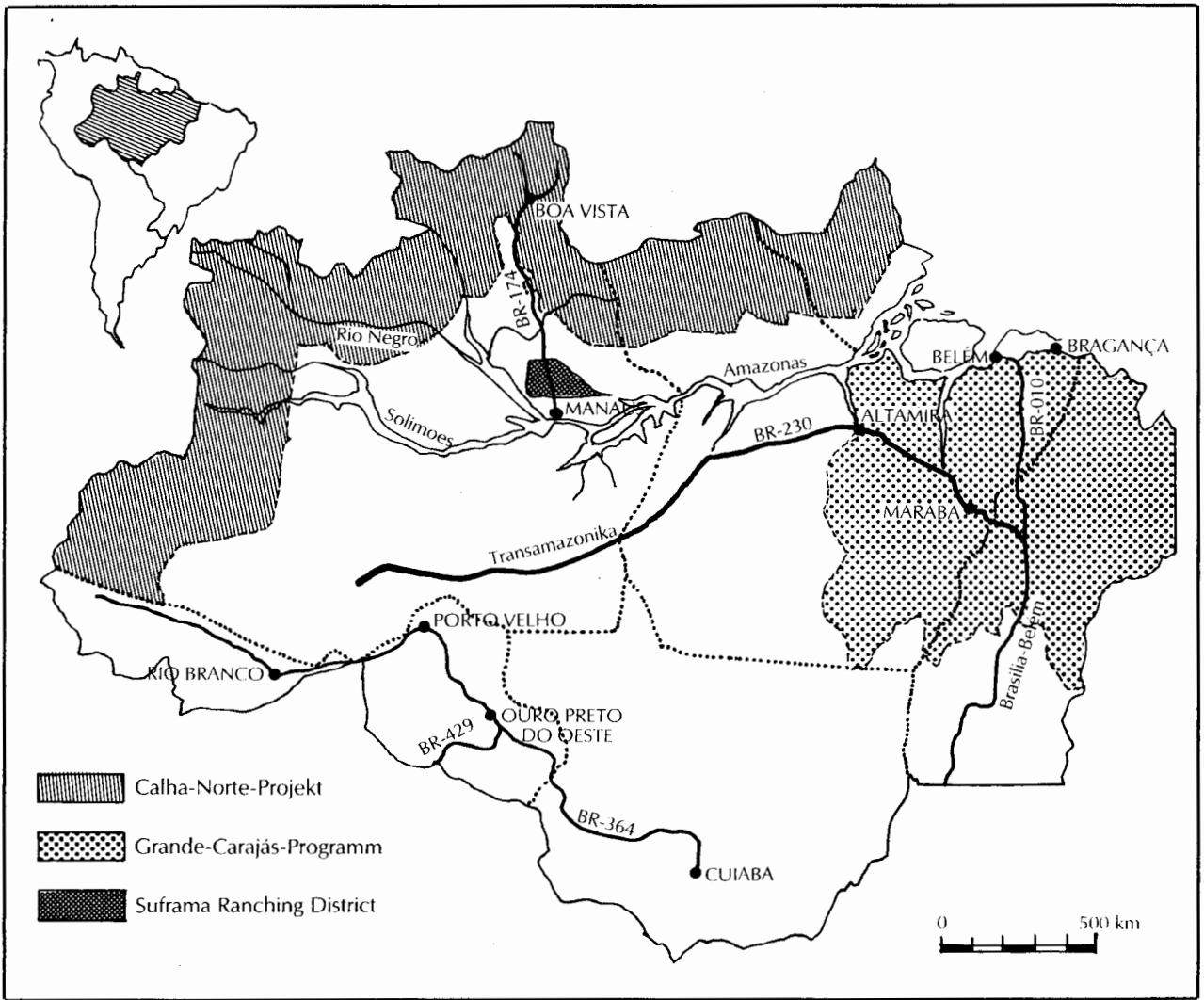
## Zukünftige Faktoren der Entwaldung

Welche Faktoren, neben den derzeitigen, können die Entwaldung Amazoniens in Zukunft beeinflussen? Kommerzielle Schlägerungen, die zwar bis jetzt nur einen relativ geringen Bruchteil der Region betreffen, werden in zunehmendem Maße zu einer substantiellen Störungsquelle. Momentan wird der Weltmarkt für tropische Harthölzer hauptsächlich aus der Waldzerstörung Südostasiens versorgt.

Die asiatischen Tropenwälder sind von einer einzigen Baumfamilie dominiert, *Dipterocarpaceae*, und fast alle produzieren hochwertiges Holz. Wegen ihres homogenen Charakters können die asiatischen Tropenwälder viel leichter industriell

genutzt werden als der amazonische Regenwald. Wenn im gleichen Tempo weitergerodet wird, wird wahrscheinlich der gesamte asiatische Tropenwald vor dem Ende des Jahrhunderts zerstört sein, und – nach Meinung von Händlern mit Tropenholz – das kommerzielle Ausmaß des Hartholzes aus Asien wird schon in den frühen neunziger Jahren nur mehr unbedeutend sein. Das wiederum bedeutet, daß große Holzfirmen, die derzeit noch in Asien aktiver sind als im tropischen Amerika, wahrscheinlich ihre Interessen nach Amazonien verlagern werden. Viele Wälder, die von diesen Firmen schwerst ausgebeutet worden sind, werden in einem total veränderten Zustand zurückgelassen und haben nur geringe Chancen, sich wieder zu erholen, sogar wenn sie nicht ganz geschlägert oder abgebrannt worden sind. Es ist wahrscheinlich, daß diese Art der Zerstörung auch im Amazonasgebiet wesentlich zunehmen wird. Fortschrittlichere Methoden, die eine Vielzahl von Arten verwenden, um Feuerholzspäne, Papiermasse, Sperrholz, Holzbretter und andere Holzprodukte herzustellen, würden aber auch die Anzahl der komplett gerodeten Gebiete vergrößern.

Ein anderer möglicher Grund für die großräumige Zerstörung ist die Produktion von Holzkohle. Holz von urtümlichen Wäldern wird nun dafür herangezogen, die Schwermetallindustrie im Zusammenhang mit dem Grande-Carajás-Programm zu versorgen. 1986 wurden sieben Roheisenwerken finanzielle Unterstützung vom Grande-Carajás-Programm bewilligt, die jährlich 705.000 metrische Tonnen Holzkohle brauchen. Zusätzlich wurde zwei Eisenlegierungswerken, die jährlich gesamt 300.000 metrische Tonnen brauchen, und zwei Zementwerken, die zusammen 82.000 metrische Tonnen benötigen, stattgegeben. Der geplante Ausbau auf 20 Eisenwerke würde die jährliche Nachfrage nach Holzkohle auf 2,4 Millionen metrische Tonnen anheben. Jüngste Statements der Grande Carajás Interministerial Commission berichten über geplante Eisenhütten, die doppelt so viel Holzkohle brauchen würden, was genug ist, um eine 1000 km<sup>2</sup> Fläche des umgebenden Waldes pro Jahr zu zerstören. Das Carajás-Eisenlager enthält 18 Billionen metrischer Tonnen an hochwertigem (67 Prozent Fe) Eisenerz – bei weitem das größte Lager der Welt und ausreichend, um den Abbau zumindest für 250 Jahre aufrecht zu erhalten. Nur ein winziger Bruchteil kann in diesem Gebiet verhüttet werden: Der mögliche Ausbau der Verhüttung ist nur durch die verfügbare Holz-



kohle beschränkt (d. h. durch das Ausmaß an Wald, das geopfert werden muß). Das erste Werk begann am 8. Jänner 1988 zu arbeiten. Es wurden weder Umweltstudien durchgeführt noch ein Statement über die möglichen Auswirkungen verfaßt; bis jetzt ist noch nicht einmal entschieden, wieviel Holzkohle von Plantagen produziert werden wird und wieviel man aus dem ursprünglichen Wald nehmen wird. Die Zustimmung zu den Subventionen, der Bau der Eisenhütten und die Inbetriebnahme, das alles passierte nach dem 23. Jänner 1986, an dem Statements über eventuelle Auswirkungen eines Projekts auf die Umwelt obligatorisch

wurden. Das Roheisenwerkprogramm illustriert auch einige Möglichkeiten, wie sogar massive Auswirkungen großer Entwicklungsprojekte auf die Umwelt den Überprüfungen multilateraler Kreditinstitute, wie etwa der Weltbank, die die Carajás-Eisenbahn und -Mine finanzierte, entgehen können. Viele Ursachen des Waldverlustes gewinnen in zunehmendem Maß an Bedeutung. Der Abbau in Minen mit der damit verbundenen Bevölkerungskonzentration wird in Zukunft wahrscheinlich entscheidend zunehmen. Das Einbrechen in Amerindianische Reservate, das hauptsächlich von unabhängigen Goldsuchern („Garimpeiros“) betrie-



ben wird, ist eine Hauptbesorgnis. Die ständigen, offiziell verurteilten Übergriffe auf das Land des Yanomani-Stammes sind das bekannteste Beispiel. Ein anderer im Steigen begriffener Faktor sind die Militärbasen mit Straßen und Siedlungen, besonders das Calha-Norte-Programm entlang der nördlichen brasilianischen Grenze mit den benachbarten amazonischen Ländern. Noch eine weitere Quelle des Waldverlustes bilden die Entwicklungspläne für Wasserkraftwerke, die darauf ausgerichtet sind, 2 Prozent von Brasiliens Amazonas Legal zu überfluten. Die schnell ansteigende Rate des Waldverlustes in der ganzen Region bedeutet, daß die Vegetation, die den Amazonaswald ersetzt, zunehmende Bedeutung bei der Bestimmung der globalen Auswirkungen der Entwaldung erlangen wird.

## Die den amazonischen Regenwald ersetzende Vegetation

Weideland ist jene Landnutzung, die beinahe das ganze Gebiet des schon geschlägerten Waldes Amazoniens ersetzt. Kleine Farmer pflanzen oft ein bis drei Jahre lang jährlich Erntbares, wie Reis, Mais Tabak und Maniok (Cassava), bevor sie Weideland anlegen, während Großfarmer schon gleich nach dem Fällen Weideland anlegen. Das Weideland verkümmert jedoch innerhalb eines oder zweier Jahrzehnte. Das Ausmaß hängt von den Bemühungen des Landbesitzers ab, einbrechendes Unkraut und sekundäre Waldvegetation zu bekämpfen. Kleinen Gebieten, die in unmittelbarer Nähe von Siedlungen oder öffentlichen Straßen liegen, mag besondere Betreuung zukommen, die über das Maß hinausgeht, das durch die Fleischproduktion gerechtfertigt ist, wenn man diese als Gewinn für das betrachtet, was man in die Weidelerhaltung investiert hat. Für größere Gebiete trifft jedoch zu, daß verkümmertes Weideland aufgegeben wird (obwohl Landbesitzer mit den Begriffen „aufgeben“ und „Sekundärwald“ vorsichtig umgehen). Die Verkümmerng von Weideland folgt aus einem Fruchtbarkeitsverlust des Bodens durch Erosion und Auslaugung und durch die Bindung von Phosphor, allerdings in einer Form, die für Pflanzen nicht verwertbar ist. Die Verhärtung des Bodens verhindert das Wachsen von Weidegräsern. Die Verrottung unverbrannter Biomasse des ursprünglichen Waldes und der Baumwurzeln im Boden läßt diese Quelle der Fruchtbarkeit des Bodens

nach ungefähr einem Jahrzehnt verschwinden. Messungen des Ertrages (Trockenschicht) während eines zweijährigen Zeitraumes in Rondônia zeigten, daß eine zwölf Jahre alte Weide nur noch etwa die Hälfte einer dreijährigen Weide produziert. Die Vegetationstypen, die dem verkümmerten Weideland nachfolgen, variieren sehr in den verschiedenen Teilen Amazoniens und in Gebieten mit unterschiedlichem historischem Hintergrund. Die Nachfolge verkümmerten Weidelandes unterscheidet sich grundlegend von der auf dem Brachland von Wechselkulturen. Nach Wechselkulturen rekolonisiert Waldvegetation recht schnell das Gebiet. Die Nutzungsintensität beeinflußt die Art und Geschwindigkeit der Erholung weitgehend. Keime aus Baumstümpfen sind im Fall von Brachfeldern der ersten Periode von Bedeutung, wenn sie nicht oder nur leicht verbrannt wurden. In Altamira (Pará) und Ouro Preto do Oeste (Rondônia) zeigten Felder, die nach dem Abbrennen des Waldes und einer einzigen Reisernte brach liegen gelassen wurden, daß eine generelle Verbindung zwischen der Wachstumsrate und der Bodenqualität besteht. Man würde erwarten, daß die Verkümmerng des Bodens durch extensive Nutzung ohne ausreichende Zeit, in der die Felder brachliegen, deshalb zu einer geringeren Erholungsrate führen würde, die dann eine um so längere Zeit des Brachliegens erfordert, damit wieder der gleiche Effekt erzielt werden kann. Die relativ schnelle Erholung der Biomasse auf Wechselkulturen würde den Beitrag der amazonischen Entwaldung auf den globalen Treibhauseffekt verringern, falls man diese Erholungswerte der Biomasse auch auf die entwaldeten Gebiete in Brasilien anwenden könnte. Lugo und Brown (1981, 1982) behaupteten, daß das der Fall wäre. Unglücklicherweise dient ein Großteil der Entwaldung in Amazonien der Anlegung von Weideland, auf dem die Regeneration viel langsamer voranschreitet, wenn es einmal aufgegeben ist. Der große Unterschied in der Biomasse zwischen Wald und Weiden bedeutet, daß die aus den entwaldeten Gebieten Amazoniens erfolgende Kohlenstofffreisetzung in die Atmosphäre in den kommenden Jahrzehnten sehr stark zum Treibhauseffekt beitragen könnte.

Sekundäre Vegetation wächst viel langsamer auf aufgegebenem Weideland, wenn es vor der Aufgabe extensiv genutzt worden ist. In Paragominas (Pará) fanden Uhl et al. (1988), daß acht Jahre nach der Aufgabe (als das Datum der letzten Säuberung oder des letzten Abbrennens definiert) nur leicht

genutzte Weiden (Gebiete, die niemals gesäubert wurden, auf dem Vieh nicht oder nur selten gegrast hat und die kurz nach der Anlegung wieder aufgelöst wurden) ungefähr das Doppelte an Biomasse hatten als mittelmäßig genutzte Weiden (Gebiete, die sechs bis zwölf Jahre nach deren Anlegung aufgegeben wurden, auf dem Vieh gegrast hat, die alle zwei bis drei Jahre vom Unkraut befreit und abgebrannt wurden). Die nur leicht genutzten Weiden hatten ungefähr siebzehnmals soviel Biomasse wie stark genutztes Weideland (ein Gebiet, das nach einigen Jahren der „gemäßigten Nutzung“ der Planiermaße und der Zusammenfassung der niedergewalzten Vegetation ausgesetzt wird). Leichte, mittelmäßige und starke Nutzung stehen für 20, 70 und 10 Prozent der Weiden im Paragominas-Gebiet.

Zwischen Paragominas und Mato Grosso liegt ein breiter Streifen, auf dem man einen anderen Kurs verfolgt, was die Nachfolgevegetation auf aufgegebenen Weiden betrifft. Von Maranhão bis zum Marabá-Gebiet in Pará werden Weiden oft nach einigen Jahren total durch dichte Babaçu-Bestände ersetzt (*Attalea speciosa* oder *Orbignya phalerata*). Diese Palmen kommen normalerweise in reinen Beständen außerhalb des dichten Waldes oder in den Waldgebieten Maranhãos und dem zentralen Pará auch in geringer Zahl im ursprünglichen Wald vor. Sie sind äußerst widerstandsfähig gegen Feuer und verbreiten sich schnell, wenn Weiden wieder abgebrannt werden. Ihre harten Stämme haben ihnen den Namen „quebra machado“ (Axtbrecher) eingebracht und bringen einen davon ab, sie zurückzuschneiden zu versuchen. Obwohl Babaçu-Arten die Basis der lokalen Industrie in Maranhão bilden, werden sie in Pará doch nur als Unkraut angesehen. Riesige Flächen von aufgegebenem Weideland im Marabá-Gebiet bestehen aus förmlich undurchdringbaren Beständen dieser Palme. Das Problem steigt 500 Kilometer weiter westlich, in der Altamira-Gegend, an.

In Roraima spielt die verwandte Inajá-Palme (*Attalea regia*) eine Rolle, die mit der der Babaçu-Palme vergleichbar ist. Reine Bestände haben sich über viele Weiden im Gebiet von Mucajaí erstreckt. Inajá-Palmen brechen nur in Weideland ein, das zuvor ein bewaldetes Gebiet war – nicht in Roraimas weites „natürliches“ Weideland.

Einige Gebiete bereits weitgehend verkümmerten Weidelands werden von einer niederen Minzeart (*Labiaceae*) eingenommen, die für Vieh ungenießbar ist. Das war das Schicksal der Weiden in der

Nähe von Altamira (Pará), die in den ersten vier Jahrzehnten unseres Jahrhunderts angelegt worden sind.

Es ist möglich, daß die Nachfolgepflanzen auf verkümmertem Weideland sich von waldartiger Sekundärvegetation in Richtung ungenießbarer Gräser verändern könnten. Die Erholung des Waldes auf in höchstem Maß degeneriertem Weideland schreitet nur extrem langsam voran, wenn nicht spezielle Gegenmaßnahmen getroffen werden, da wiederholtes Feuer und feindliche Bedingungen entsetzliche Hindernisse für die Samenverteilung und die Sämlinge bilden. In einigen stark degenerierten Weiden in Acre dominiert zum Beispiel ein Gras, das dort als „rabo de cavolo“, *Andropogon spp.*, bekannt ist. In der Gran-Pajonal-Region von Peru dominiert *Imperata brasiliensis* die Folge von Wechselkulturen. Es ist ein weniger aggressives Gras als sein berühmter Verwandter, *Imperata cylindrica*, das die Nachfolge in Südostasien dominiert. Die Tendenz, daß waldartige Spezies sekundäre Nachfolge in Amazonien bestimmen, ist derzeit ein Hauptunterschied zwischen Südamerika und Asien, aber nichts kann garantieren, daß diese Tendenz immer vorherrschend sein wird in Amazonien. „Sapé“ (*Imperata brasiliensis*) folgt häufig auf die ursprünglichen Wechselkulturen in dichten Waldgebieten neben der Cerrado-Grenze im nördlichen Mato Grosso. Bäume im dichten Wald nahe der Südgrenze ihrer Verbreitung haben eine geringere Toleranzgrenze für Wassermangel, was diese Bäume anfälliger für die Verdrängung durch Gras macht, als es weiter nördlich der Fall ist. Weitgehende zukünftige Entwaldung wird wahrscheinlich die Trockenperiode verlängern wegen der verringerten Wasserverdampfung. Diese Veränderung in den Wasserkreislaufverhältnissen, besonders während der periodischen Dürre, die sogar ohne massive Entwaldung eintritt, könnte die Nachfolgemuster zugunsten einer Gras- oder Savannenlandschaft verändern. Zusätzlich zu einer größeren Auswirkung auf den Treibhauseffekt würde die Veränderung zu einer Graslandschaft auch die Störung des hydrologischen Kreislaufes der Region verschärfen – und so einen Teufelskreis bilden, der die noch bestehenden Reste des Waldes weiter verkümmern lassen wird.

Feuereinbrüche in noch ungeschlagene Gebiete, wie sie 1982 bis 1983 während der El-Niño-Dürre in großem Rahmen in Borneo erfolgten, könnten ein zusätzlicher Hauptfaktor werden, der den Niedergang des restlichen amazonischen Regenwal-

des beschleunigen würde. Zunehmende Störung durch selektives Ausholzen, eine Praxis, die bereits Feuereinbrüche in den noch ungeschlägerten Wald Amazoniens erleichtert, könnten es dem Feuer möglich machen, dem noch verbleibenden Flecken Wald den Gnadenstoß zu versetzen, und das viel schneller als der allgemeinen Vorstellung entspricht.

## Zusammenfassung

Die Entwaldung droht den Rest des brasilianischen Amazonasregenwaldes in verkümmertes Weideland mit geringem ökonomischem oder anderem Wert umzuwandeln. Die Nachfolge auf Weideland ist unterschiedlich, aber keine davon kann es mit dem ursprünglichen Wald aufnehmen, was den biologischen Reichtum und die Funktion des Waldes für die Umwelt betrifft. Unter den erwarteten Auswirkungen weitgehender Umwandlung des Waldes in Weideland sind das Austrocknen von ganzen Gebieten durch die verringerte Wasserdampfabgabe und eine globale Erwärmung durch den Treibhauseffekt.

Es ist schon klar, daß die Vielzahl der Probleme, die gelöst werden müssen, um die Entwaldung in Amazonien zu verlangsamen, enorm ist. Brasilien muß sich all diesen gegenwärtigen und zukünftigen Problemen stellen, wenn die Zerstörung des Amazonasregenwaldes verhindert werden soll. Es muß bei den Wurzeln der Entwaldung begonnen werden, anstatt nur die Handlungen, die die oberflächlicheren Symptome betreffen, einzuschränken.

Im Moment steht nur sehr wenig massiver Vermehrung waldloser Gebiete entgegen. Begrenzt Kapital, besonders in der momentanen Wirtschaftskrise, in der sich Brasilien befindet, kann temporär das Tempo verringern, in dem die Entwalder ihre

Pläne durchführen, doch wird die Entwaldung trotzdem vollendet werden, wenn nicht grundlegende Veränderungen in der Struktur des Systems vorgenommen werden, dem die Rodung unterliegt.

Viele Ereignisse im Fortschreiten der Entwaldung im Amazonasgebiet liegen außerhalb der Kontrollmöglichkeiten des Staates. Verordnungen, die die Entwaldung verbieten, wie das Gesetz 7511 vom 7. Juli 1986, haben nur minimalen Einfluß auf die Beschlüsse von Farmern und Ranchern, die oft viele Meilen von Hauptstraßen und Städten entfernt leben und über ein Gebiet verstreut sind, das so groß ist wie Amazonien, Land zu roden. Einige Schlüsselpunkte dieses Systems unterliegen jedoch der Kontrolle durch den Staat. Das Zuerkennen von Landansprüchen mit dem damit verbundenen Kriterium der Land„verbesserung“ durch Entwaldung ist zur Gänze eine Regierungsmaßnahme. Die Regierung ist auch für jene Programme verantwortlich, die besondere Kredite und Steuerbegünstigungen für land- und viehwirtschaftliche Tätigkeiten, die das Schlägern von Wald erfordern, gewähren. Vor allem baut nur die Regierung allein Highways. Wenn die Regierung in Amazonien weniger Highways bauen und verbessern würde, dann würde der verhängnisvolle Teufelskreis – Bau von Highways–Bevölkerungszuwanderung–Entwaldung – durchbrochen werden.

Die derzeitigen Werte, die Entwaldung betreffend, zeigen, daß solche Veränderungen ohne weitere Verzögerung stattfinden müßten. Angesichts einer solchen Anzahl von Problemen tritt jedoch häufig eine Art Lähmung ein, da man die Zerstörung als ohnehin unvermeidlich akzeptiert oder jede Handlung, die weniger radikal als die komplette Umstrukturierung der Gesellschaft ist, von vornherein als nutzlos einstuft. Tatenlosigkeit, was auch immer ihre Begründung sein mag, ist auf jeden Fall der sicherste Weg in eine Zukunft ohne Amazonasregenwald.