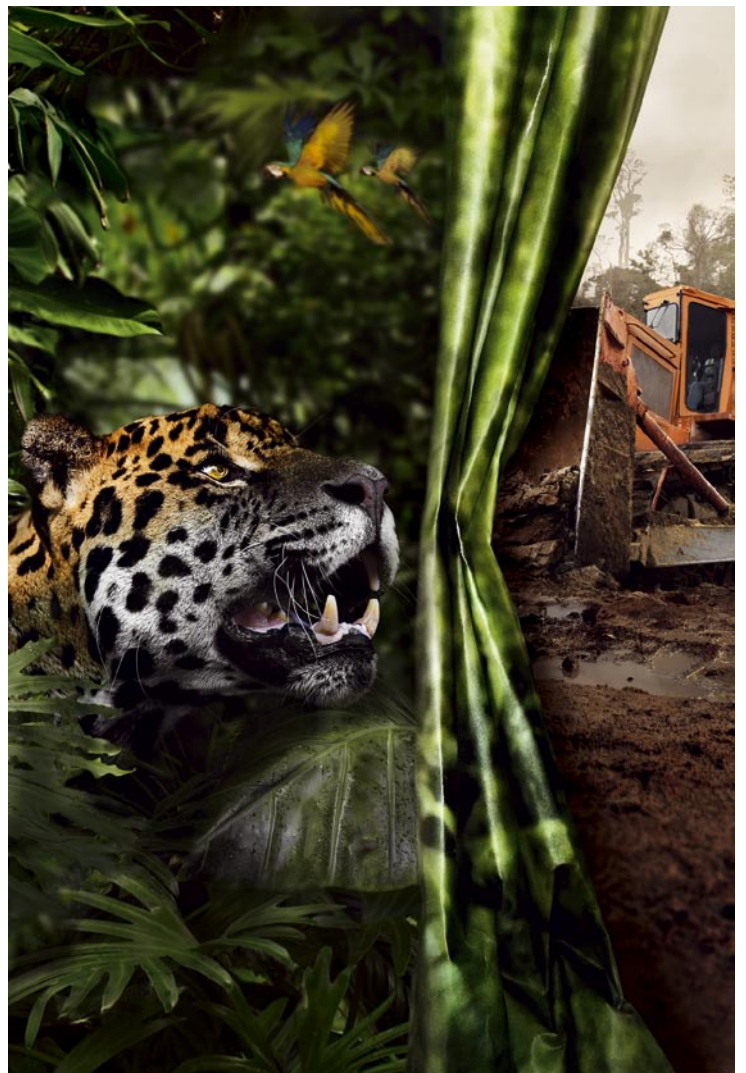




for a living planet

Straßen der Zerstörung

Eine Analyse der Straßenbauprojekte im brasilianischen Amazonasgebiet



Herausgeber: WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Stand: Oktober 2007, 1. Auflage

Autor: Peter Hirschberger, 4con forestconsulting

Redaktion und Kontakt: Roberto Maldonado, WWF

Produktion: Natascha S. Schuck, WWF

Layout: Astrid Ernst, Text- und Webdesign, Bremen

© 2007 WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

Titelfoto: Unter dem Motto „3 Euro retten seine Welt“ startete der WWF im Herbst 2007 eine große Kampagne zur Rettung des Jaguars und des Amazonas-Regenwalds.
(c) SelectNY. Berlin

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungen	5
Zusammenfassung	6
1 Einführung	8
2 Berechnungsgrundlage	11
3 Historische Entwicklung	13
3.1 Das offizielle Straßennetz	13
3.2 Straßen und sozio-ökonomische Entwicklung	13
3.3 Illegale Straßen	14
3.4 Straßen und Entwaldung	16
4 Aktuelle und zukünftige Entwicklung	18
4.1 Aktuelle Straßenbaumaßnahmen (neue Straßen und zu teerende Straßen)	18
4.2 Langfristige Auswirkungen	21
4.3 Die Alternative: Straßenbau ohne Regenwaldzerstörung	22
4.4 Fallbeispiel BR 163 Cuiabá - Santarém	24
4.5 Nachhaltige Waldnutzung zum Schutz des Regenwaldes	25
4.6 Fallbeispiel BR 319 Manaus – Porto Velho	27
4.7 Weitere geplante Straßen	29
5 Ausblick und Empfehlungen	31
6 Literaturverzeichnis	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Entwaldungsfront dringt von Osten und Süden immer tiefer in das unberührte Herz des Amazonas	8
Abbildung 2: Karte der illegalen Straßen im Amazonasregenwald	15
Abbildung 3: Der Zusammenhang zwischen Straßennetz und Entwaldung	16
Abbildung 4: Karte der derzeit geplanten Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet	18
Abbildung 5: Abhängigkeit zwischen Entwaldung und Entfernung zur nächsten asphaltierten Straße	21
Abbildung 6: Entwicklung der Entwaldungsrate in Brasilien unter verschiedenen Szenarien	22
Abbildung 7: Schutzgebiete im brasilianischen Amazonasgebiet 2006	23
Abbildung 8: Auswirkungen der Asphaltierung der BR 163	25
Abbildung 9: Der zur nachhaltigen Nutzung ausgewiesene Forstdistrikt entlang der BR 163	26
Abbildung 10: Auswirkungen der Asphaltierung der BR 319	28
Abbildung 11: Karte der in Zukunft geplanten Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet	30

Abkürzungen

ARPA	Amazon Region Protected Areas Programme
BNDES	Brasilianische Nationalbank für wirtschaftliche und soziale Entwicklung
BR	Brasilianische Bundesstraße
CDES	Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social
CITES	Washingtoner Artenschutz-Übereinkommen
CSR	Centro de Sensoriamento Remoto, Belo Horizonte
DFS	Distritos Florestais Sustentáveis
FAO	Erährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization)
FSC	Forest Stewardship Council
IIRSA	Integration der regionalen Infrastruktur in Südamerika
IMAZON	Amazon Institute of People and the Environment
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Nationales Institut für Weltraumforschung
PAC	Plan zur Beschleunigung des Wachstums
PRODES	Projekt der brasilianischen Weltraumbehörde INPE zur Schätzung der Entwaldung im brasilianischen Amazonasgebiet durch Satellitenbeobachtung
RTRS	Roundtable on Responsible Soy
UFMG	Föderale Universität von Minas Gerais

Zusammenfassung

Der Amazonas-Regenwald, der ursprünglich allein in Brasilien etwa 410 Millionen Hektar bedeckte, ist bereits um 17 Prozent geschrumpft. Ursachen dafür sind, großteils illegal ausgeführt, Holzeinschlag und die Umwandlung in Rinderweiden und Sojapflanzungen. Straßen sind bei dieser Entwicklung ein Schlüsselinstrument, denn die Produkte müssen zu den nationalen und internationalen Absatzmärkten transportiert werden. Das Straßennetz im Amazonasgebiet wurde bereits auf über 110.000 Straßenkilometer ausgebaut¹⁷. Das brachte aber in der Vergangenheit keineswegs die erhofften sozio-ökonomischen Verbesserungen für die Amazonasregion¹⁸, stattdessen erreichte die Entwaldung immer wieder neue Rekordwerte, besonders im Einzugsgebiet der Straßen. Hinzu kommt ein gewaltiges Netz an illegal, meist von Holzfällern errichteten Straßen, welches das offizielle an Länge um das vierfache übertrifft. Diese illegalen Straßen ermöglichen die unkontrollierte Besiedelung und Brandrodung selbst in entlegenen und besonders schützenswerten Regionen. Über 80 Prozent der gerodeten Waldfläche befindet sich in weniger als fünf km Entfernung zur nächsten offiziellen oder illegalen Straße²⁰.

Der Nationale Logistik- und Verkehrsplan²⁵ Brasiliens sieht vor, allein in der Planungsregion Amazonas (diese umfasst nicht das gesamte brasilianische Amazonasgebiet) 3,8 Milliarden Euro¹ in den Ausbau der Straßenverkehrsinfrastruktur zu investieren. Dies schließt sowohl den Neubau als auch die Wiederherstellung und Asphaltierung sowie den Ausbau bestehender Straßen mit ein. Besonders kritisch werden aus ökologischer Sicht unter anderem die Asphaltierung der Transamazônica (BR 320), der BR 163 von Cuiabá nach Santarém und der BR 319 von Manaus nach Porto Velho gesehen. Die Straßenbaumaßnahmen werden die Entwaldung nicht nur entlang der Straßen steigern. Zum einen können sie durch die verbesserten Absatzmöglichkeiten die Umwandlung zu landwirtschaftlichen Flächen im Bogen der Entwaldung am östlichen und südlichen Rand des Amazonasbeckens vorantreiben. Zum anderen werden die aus diesem Gebiet bekannten ökologischen und sozialen Probleme wie Landrechtskonflikte, moderne Sklaverei und Entwaldung in das Herz des Amazonasregenwaldes getragen, wenn ausgebaute Straßen den Zustrom von Siedlern erleichtern²¹. Als Teil eines Gesamtkonzeptes sollen die Baumaßnahmen eine durchgehend asphaltierte Straßenverbindung von der Atlantik- bis zur Pazifikküste ermöglichen, mit Auswirkungen auch in den Nachbarstaaten. Von Porto Velho aus werden drei Transportrouten nach Lima und Cuzco

in Peru und La Paz in Bolivien gebaut, von Manaus über Boa Vista zwei weitere nach Caracas in Venezuela und Georgetown in Guyana²⁵.

Laut renommierten Wissenschaftlern¹² wird allein in Brasilien bis zum Jahr 2050 mindestens die Hälfte des Amazonasregenwaldes unwiederbringlich verloren sein, wenn die Zerstörung weiter so voranschreitet wie bisher. Voraussetzung dafür ist der Straßenbau und die darauf folgende unkontrollierte Erschließung weiterer Regenwaldgebiete durch illegale Straßen. Mehr als 80 Prozent der Regenwaldvernichtung finden im Umkreis von fünf km entlang von legalen und illegalen Straßen statt. Führt die brasilianische Regierung die Straßenbaumaßnahmen wie geplant durch, ohne Maßnahmen für den Schutz des Amazonasregenwaldes zu ergreifen, hätte dies die Zerstörung von 170 Millionen Hektar Tropenwald zur Folge. Die Entwaldungsrate würde wieder ansteigen und erst in den 2040er Jahren abnehmen, wenn kaum noch Waldfläche vorhanden wäre, die zerstört werden kann. Dies würde die weltweiten Anstrengungen zum Klimaschutz zunichte machen!

Die Erhaltung des Amazonasregenwaldes ist für den globalen Klimaschutz von erheblicher Bedeutung. Allein in den Bäumen sind etwa 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert - das entspricht dem 15 fachen der jährlichen globalen Treibhausgasemissionen. Schon jetzt trägt die Zerstörung der Wälder mit 20 Prozent bis 25 Prozent - mehr als der gesamte Transportsektor - zum weltweiten CO₂-Ausstoß bei. Brasilien hat den vierthöchsten Kohlendioxid ausstoß weltweit, davon stammen mehr als 70 Prozent aus der Regenwaldzerstörung.

Neben einer Senkung des Energieverbrauchs in den Industrieländern, vor allem durch eine höhere Effizienz, sollte daher der Schutz der Regenwälder, allen voran des Amazonas, bei den Klimaschutzverhandlungen für die Periode ab 2012, nach Auslaufen des Kyoto-Protokolls, angemessen berücksichtigt und geeignete Finanzierungsinstrumente geschaffen werden. Der Stern-Report hat aufgezeigt, dass die ein äußerst kosteneffizienter Weg ist, das Klima zu schützen und sowohl die Biodiversität als auch die Lebensgrundlagen von Millionen Menschen zu erhalten. Der Schutz des Amazonasregenwaldes ist von globaler Bedeutung – für Klima, Natur und den Menschen selbst.

Werden alle nötigen Maßnahmen zum Schutz des Amazonasregenwaldes getroffen, können 100 Millionen Hektar Tropenwald bis 2050 selbst bei Durchführung

¹ 9,8 Milliarden Reais; Wechselkurs vom 2.10.2007:
1 Real = 0,3876 Euro

der Straßenbaumaßnahmen gerettet und die Freisetzung von 17 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, über die Hälfte der befürchteten Emissionen, vermieden werden. Vor allem aber würde sich der Trend umkehren und die Entwaldungsrate bis 2050 stetig abnehmen.

Ein solches Szenario ist optimistisch, aber nicht unrealistisch. Es gibt bereits einige positive Anzeichen dafür, dass die bereits eingeleiteten Maßnahmen, wie etwa die Schaffung von 20 Millionen Hektar neuer Schutzgebiete in den letzten beiden Jahren, die Entwaldung zumindest verlangsamen konnte. Laut vorläufigen, noch ungenauen Berechnungen ist die Entwaldungsrate in Brasilien, nachdem sie 2004 mit 2,72 Millionen Hektar den zweithöchsten Wert erreicht hatte, im vergangenen Jahr auf den niedrigsten Stand seit Beginn der Messungen zurückgegangen – allerdings bedeutet das immer noch den Verlust von 960.000 Hektar Amazonasregenwald, dies entspricht der Fläche Zyperns.

Die brasilianische Regierung unter Lula da Silva beginnt, die Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Schutz des Regenwaldes zu schaffen – die Einhaltung der bestehenden Gesetze im Amazonasraum durchzusetzen und Rechtsstaatlichkeit herzustellen. Zur Kontrolle und Eindämmung der Entwaldung im Amazonas sollen laut Plan der Regierung unter Einbindung der Bevölkerung Landrechte festgelegt und Landnutzungsplanungen durchgeführt werden. Weitere Kernpunkte sind die Förderung nachhaltiger Waldnutzungsformen, eine verbesserte Nutzung bereits gerodeter Flächen und eine strategische Planung bei Infrastrukturprojekten.

Als Pilotprojekt wurde die BR 163 ausgewählt, die von Cuiabá in das 1.780 Kilometer nördlichere Santarém führt und bald durchgehend asphaltiert sein soll. Ohne Gegenmaßnahmen könnte das Gebiet bis 2050 weitgehend entwaldet sein, wenn entlang der BR 163 drei Entwaldungsfronten zusammentreffen. Ein weiteres Pilotprojekt für einen natur- und sozialverträglichen Infrastrukturausbau soll die BR 319 von Manaus nach Porto Velho werden. Die geplante Erneuerung und Asphaltierung würde in diesem dünn besiedelten Gebiet mit wenigen Schutzgebieten die Entwaldung deutlich erhöhen, die gerodete Waldfläche könnte sich bis 2050 im Vergleich zu 2003 verzehnfachen^{12, 26}.

Auf Beschluss des Präsidenten wurde das Einzugsgebiet der BR 163 im Februar 2006 als erste Nachhaltige Waldentwicklungszone (DFS)^{II} ausgewiesen. Außerhalb der drei bestehenden Nationalparks wird die sozioökonomische Entwicklung mit Schwerpunkt

auf nachhaltige Waldnutzung gefördert und mit anderen Sektoren wie Landwirtschaft, Energie und Tourismus vernetzt²⁹. Satellitengestützte Monitoringsysteme werden aufgebaut, um den Schutz des Regenwaldes zu überwachen und die Entwaldung zu kontrollieren³¹. Nutzungskonzessionen für Waldflächen werden langfristig, über 40 Jahre hinweg, vergeben, um eine nachhaltige Nutzung auch wirtschaftlich interessant zu machen³¹.

Im Zusammenspiel mit dem wachsenden Druck der internationalen Absatzmärkte, eine ökologisch und sozial verantwortungsvolle Landbewirtschaftung mit Zertifikaten wie FSC^{III} bei Holz oder RTRS^{IV} bei Soja nachzuweisen, und der wachsenden Bedeutung der Regenwälder für den globalen Klimaschutz könnte die Kombination aus Schutzgebieten und nachhaltiger Entwicklung die Regenwälder entlang der BR 163 großteils erhalten²⁶. Auf den gesamten Amazonasraum angewandt könnten bis 2050 knapp 60 Prozent der prognostizierten Regenwaldzerstörung vermieden werden und vor allem die Entwaldungsrate stetig und langfristig gesenkt werden¹².

Das kann aber nur gelingen, wenn keine neuen Straßen in den bisher weitgehend intakten Nord-Westteil des Amazonas und andere große, unzerschnittene Regenwaldblöcke getrieben werden¹². Der Schutz dieser Wälder durch ihre Abgeschiedenheit würde verloren gehen und neue Entwaldungsfronten würden aufgerissen, die mit allen zuvor beschriebenen Gegenmaßnahmen nicht aufzuhalten wären. Eine solche Befürchtung ist leider nicht abwegig, da im Nationalen Straßenverkehrsplan³⁴ noch 2002 eine Art „Amazonasring“ geplant war, der entlang der nördlichen und westlichen Grenze des brasilianischen Amazonasgebietes verlaufen sollte, mit einigen Querverbindungen. Stattdessen müssen in einem gesamtplanerischen Ansatz für den Amazonasraum solche großflächigen, intakten Regenwaldblöcke unzerschnitten bewahrt werden, um den Amazonasregenwald insgesamt zu erhalten. Unter einer kritischen Flächengröße - Experten sprechen von 70 Prozent der ursprünglichen Größe - könnten der Wasserkreislauf zusammenbrechen und weite Teile des Amazonasbeckens zu Savanne und Buschland werden. Mit seiner gewaltigen Fläche erzeugt nämlich der Amazonasregenwald drei Viertel seines Regens selbst.

^{II} Distritos Florestais Sustentáveis

^{III} Das Zertifikat des Forest Stewardship Council (FSC) gewährleistet, dass Holz und Papierprodukte aus einer verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung stammen.

^{IV} Der Roundtable on Responsible Soy (RTRS) entwickelt Kriterien für eine verantwortungsvolle Sojaproduktion

1 Einführung

Seit Anfang der 1950er Jahre ist es Ziel des brasilianischen Staates, die wirtschaftliche Entwicklung des Amazonasraums zu fördern, der, so wie er 1953 politisch definiert wurde, mit 520 Millionen Hektar immerhin 61 Prozent der Landesfläche einnimmt.

Besonders das Militärregime, das Brasilien von 1964 bis 1985 regierte, trieb die Wirtschaftsentwicklung des Amazonas voran, indem sie private Wirtschaftszweige, zu Beginn Landwirtschaft, gefolgt von Bergbau, mit Steuervergünstigungen in die nördlichen Bundesstaaten lockte¹. Mit dem Entwicklungsplan des Militärs begann auch der Bau von Straßen wie der Transamazônica oder der BR 163 von Cuiabá zum Amazonashafen Santarém, um die Produkte aus dem Amazonasgebiet abzutransportieren und Siedler aus dem Dürre geplagten Nordosten des Landes in das großteils noch menschenleere Amazonasgebiet zu bringen. Die aktuellen sozialen und ökologischen Probleme sind eine Folge dieser Politik.

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 Prozent dieses einmaligen Lebensraumes unwiederbringlich verloren². Weitere 17 Prozent der Waldfläche sind schätzungs-

weise degradiert. Von 2003 bis 2007 wurden jährlich im Durchschnitt knapp 1,9 Millionen Hektar Amazonas-Regenwald vernichtet³ - das entspricht 3,6 Hektar oder 4,5 Fußballfeldern pro Minute!

Die stärksten Waldverluste erfolgen entlang einer bogenförmigen „Entwaldungsfront“ am südlichen und südöstlichen Rand des Amazonasregenwalds, in den Bundesstaaten Maranhão, 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 und 2003 wuchs die Zahl der Rinder im brasilianischen Amazonasgebiet von 26,6 Millionen auf 64 Millionen, ein Zuwachs um 140 Prozent. Der Großteil des Fleisches, im Jahr 2000 waren es 87 Prozent, wird in die südlicheren Bundesländer und in das Ausland exportiert⁴.

Seit einigen Jahren hat der Sojaanbau immer mehr eine Führungsrolle bei der Zerstörung des Amazonasregenwalds eingenommen⁵. So wurden 2003 in Mato Grosso, dem brasilianischen Bundesstaat mit der höchsten Sojaproduktion, bereits 23 Prozent der Wälder direkt

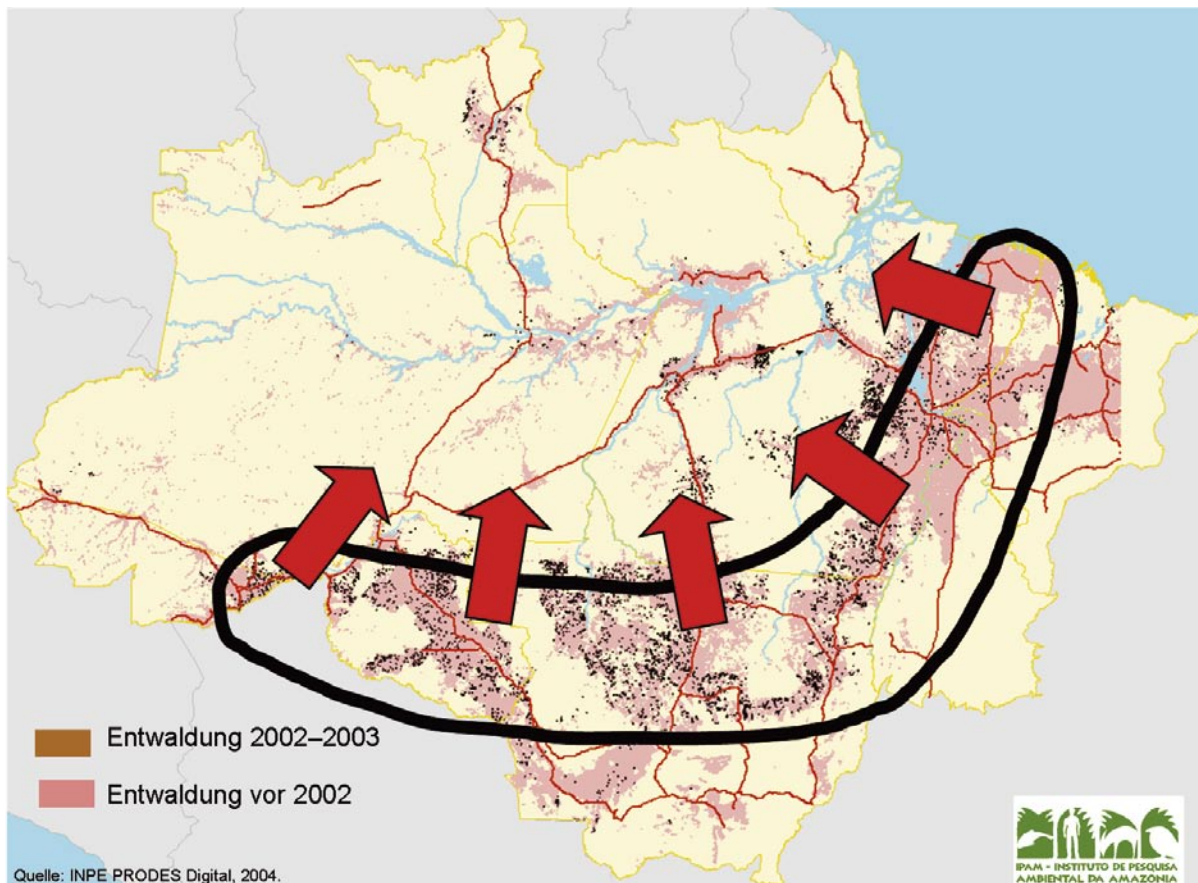


Abbildung 1: Die Entwaldungsfront dringt von Osten und Süden immer tiefer in das unberührte Herz des Amazonas.
Quelle: INPE

in Ackerflächen umgewandelt. Dabei war eine direkte Korrelation zwischen Entwaldungsrate und dem Preis für Soja festzustellen⁶. Insgesamt wuchs die Fläche im brasilianischen Amazonasgebiet, auf der mechanisierte Landwirtschaft betrieben wurde, von 2001 bis 2004 um 3,6 Millionen Hektar, während im selben Zeitraum über 9,3 Millionen Hektar Regenwald vernichtet wurden⁶. Gleichzeitig werden die Rinderzüchter durch die mechanisierte Landwirtschaft von den Rändern des Amazonasregenwaldes immer mehr in dessen Herz getrieben. Ein Indikator für diesen Landnutzungswechsel sind die Grundstückspreise, die beispielsweise entlang der BR-163, die Cuiabá und Santarém verbindet, allein zwischen November 2001 und Februar 2002 um 29 Prozent bei Weideland und 250 Prozent bei Wald anstiegen⁴.

Der Wegbereiter für diese Entwicklung ist der selektive Holzeinschlag, der jährlich weitere 1 bis 2 Millionen Hektar des brasilianischen Amazonaswaldes beeinträchtigt. Ein erheblicher Teil des Holzes - Schätzungen gehen von bis zu 80 Prozent aus - wird illegal eingeschlagen, doch selbst der legale Einschlag ist noch lange nicht nachhaltig. Beim selektiven Holzeinschlag in den Tropen werden gezielt wertvolle, auf den internationalen Märkten nachgefragte Holzarten gefällt. Baumarten wie Mahagoni sind durch Übernutzung bereits so gefährdet, dass sie bereits in das internationale Artenschutzabkommen CITES aufgenommen und Handelsbeschränkungen erlassen wurden. Zudem verursacht selektiver Holzeinschlag in den Tropen beträchtliche Kollateralschäden. Pro verwerteten Baum werden im Amazonas 27 weitere Bäume mit über zehn cm Brusthöhendurchmesser beschädigt, 40 m Straße neu gebaut und in das geschlossene Kronendach eine Lücke von 600 m² gerissen. Mit dem Holzeinschlag geht eine Degradierung der Wälder einher, der Urwald verliert seine besonderen Eigenschaften und Funktionen. Die Fläche der Primär- und Urwälder, die in Brasilien jährlich durch Degradierung verschwinden, übersteigt laut FAO mit fast 3,5 Millionen Hektar noch den jährlichen Nettowaldverlust⁷. Wiederaufforstungen und Plantagen können Urwälder in ihren einzigartigen Eigenschaften nicht ersetzen, auch wenn in mancher Statistik beides gegeneinander aufgerechnet wird.

Mit der Degradierung durch Holzeinschlag steigt auch die Brandanfälligkeit der Wälder. Beim Holzeinschlag bleiben die Äste und nicht verwertbares Holz zurück. Durch die Lücken im Kronendach dringt das Sonnenlicht bis auf den Boden, trocknet den Rest aus und bringt den Schatten gewohnten Unterwuchs zum Ab-

sterben. Dadurch werden die verbleibenden Waldreste anfälliger für Feuer⁸. Normalerweise wäre dies nicht problematisch, denn Waldbrände im Amazonasgebiet sind so gut wie nie auf natürliche Ursachen zurück zu führen. Tropische Gewitterstürme werden von heftigen Regenfällen begleitet, so dass eine Entzündung durch Blitzeinschlag äußerst unwahrscheinlich ist⁹. Um das Holz mit Traktoren und LKWs abtransportieren zu können, werden jedoch Straßen und Rückegassen in den Regenwald geschlagen, auf denen Siedler nachziehen können - landlose Kleinbauern ebenso wie Grileiros - Großgrundbesitzer, die sich in einem Klima der Gesetzlosigkeit und fehlender Rechtsstaatlichkeit ganze Landstriche widerrechtlich aneignen. Die Waldbrände oder Hotspots sind ein auf Satellitenaufnahmen gut erkennbarer Indikator dafür, wo gerade Regenwald durch Brandrodung in Acker- und Weideland umgewandelt wird. Nahezu 28 Prozent der Fläche des brasilianischen Amazonasgebietes wird durch menschliche Eingriffe in Verbindung mit Feuer verändert⁸. Trockenheit und Dürreperioden, die sich durch den Klimawandel noch verschärfen werden, liefern die idealen Rahmenbedingungen, weshalb die Zahl der Brandherde im Spätsommer stark ansteigt, mit einem Höhepunkt im September. Ein intakter Regenwald würde jedoch selbst nach einer längeren Trockenperiode nicht brennen⁸.

Die Brandrodungen und die damit verbundene Landumwandlung haben schwerwiegende Auswirkungen auf das Weltklima und finden deshalb auch in den internationalen Bemühungen zum Klimaschutz vermehrt Beachtung. Die Änderung der Landnutzung, vor allem durch Entwaldung, verursacht mehr als ein Viertel des globalen Ausstosses von Treibhausgasen und damit mehr als der gesamte Transportsektor¹⁰. Werden die Treibhausgasemissionen aus der Landnutzungsänderung, also der Entwaldung, mit eingerechnet, hat Brasilien den vierthöchsten Kohlendioxidausstoß weltweit, hinter den USA, China und Indonesien¹¹, das ebenfalls eine extrem hohe Entwaldungsrate aufweist. Die Kohlenstoffmenge, die allein in den Bäumen des Amazonasregenwaldes gebunden ist, entspricht den gegenwärtigen weltweiten Treibhausgasemissionen von 15 Jahren¹². Der Stern-Report weist ausdrücklich darauf hin, dass ein Drosseln der weltweiten Entwaldung ein äusserst kostengünstiger Weg wäre, um den Ausstoss von Treibhausgasen zu verringern¹⁰. Eine Reihe tropischer Länder setzt sich dafür ein, dass in den Klimaschutzverhandlungen für die Periode ab 2012, nach dem Auslaufen des Kyoto-Protokolls, Finanzierungsinstrumente für den Schutz der Regenwälder aufgenommen werden. Insgesamt kann der Klimawandel

jedoch nur durch eine Senkung des Energieverbrauchs vor allem in den Industrieländern in einem akzeptablen Rahmen gehalten werden.

Gleichzeitig verschärft jedoch die weltweite Nachfrage nach Biokraftstoffen den Druck auf die letzten verbliebenen Regenwälder. Dabei können Biokraftstoffe, für die Tropenwälder gerodet werden, dadurch weitaus mehr Treibhausgasemissionen verursachen als die fossilen Kraftstoffe, die dadurch ersetzt werden. In Brasilien soll für die Biodiesel-Produktion gentechnisch verändertes Soja verwendet werden, das damit auch an die schlechteren Wachstumsbedingungen im Amazonas angepasst werden könnte. Im Bundesstaat Mato Grosso, der im südlichen Teil des Amazonas liegt, errichtet beispielsweise die US-amerikanische Firma Archer Daniels Midland Company eine Fabrik, in der Biodiesel aus Sojabohnen hergestellt werden soll¹³. Der dortige Gouverneur Blairo Maggi ist gleichzeitig größter Soja-Produzent. Auf Regierungsbeschluss sollen in Brasilien ab 2008 vier Prozent und ab 2013 fünf Prozent Biodiesel dem fossilen Dieselmotorkraftstoff beigemischt werden¹³. Zudem sind Ölpalmpflanzungen, die für die erschreckende Waldvernichtung in Südostasien verantwortlich sind, auch im Amazonasgebiet auf dem Vormarsch.

Das Hauptziel des brasilianischen Präsidenten Lula da Silva während seiner Regierungszeit ist die Bekämpfung der Armut. Hierzu soll das Wirtschaftswachstum bis zu Jahr 2022 um mindestens sechs Prozent jährlich steigen. Gleichzeitig soll die soziale Ungleichheit abgebaut und die Einkommensunterschiede innerhalb der brasilianischen Gesellschaft verringert werden. Die Nationalbank für wirtschaftliche und soziale Entwicklung (BNDES) stellt in den nächsten zehn Jahren etwa 250 Milliarden Euro zur Verfügung, um den Ausbau der Industrie und Infrastruktur zu fördern, mit Schwerpunkt auf den nördlichen Landesteil, das Amazonasgebiet¹⁴. Koordiniert wird die wirtschaftliche und soziale Entwicklung durch das Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES). Erstmals in der brasilianischen Geschichte wird in die Entscheidungsfindung auch die Zivilgesellschaft mit einbezogen. Ein Schwerpunkt der Entwicklungsplanung ist der Ausbau der Infrastruktur, wie Straßen und Wasserwege.

2 Berechnungsgrundlage

Im renommierten Wissenschaftsmagazin Nature wurden 2006 die Hauptergebnisse einer Studie¹² vorgestellt, in der die langfristigen Auswirkungen geplanter Straßenbaumaßnahmen auf den Amazonasregenwald und die Wirksamkeit verschiedener Schutzmaßnahmen mit Hilfe einer Computersimulation untersucht wurden. Verschiedene Detailergebnisse sowie das Simulationsprogramm SimAmazonia selbst sind im Internet^V online verfügbar. Die Simulation wurde von einer Gruppe von Wissenschaftlern des Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, des Woods Hole Research Center und dem Zentrum für Fernerkundung der Universität von Minas Gerais erstellt.

Das Simulationsprogramm baut auf empirischen Daten aus der Entwicklung der Vergangenheit auf. So werden beispielsweise gerodete Flächen, die mit dem Satellitensystem PRODES ermittelt wurden, geographisch zugeordnet und anhand von Kartenmaterial die Entfernung zur nächsten Straße gemessen. Aus diesen Daten läßt sich eine mathematische Funktion ableiten, die angibt, wie viel Prozent der Fläche durchschnittlich gerodet sind in einer bestimmten Entfernung zur Straße. Um die Auswirkungen einer geplanten Straßenbaumaßnahme zu bestimmen, können die Ergebnisse dieser Funktion mit weiteren Faktoren gekoppelt werden. So ist die weitere Entwaldung selbstverständlich davon abhängig, wie viel Wald noch vorhanden ist, beziehungsweise wie viel Wald bereits gerodet wurde. Ein weiterer Faktor ist, wo und in welcher Größe Schutzgebiete vorhanden sind, wie Nationalparks oder Indigenengebiete, welche die Entwaldung zumindest verlangsamen können.

Das Simulationsprogramm SimAmazonia ermöglicht Prognosen bis in das Jahr 2050. Es ist verständlich, dass man nicht davon ausgehen sollte, dass in diesem langen Zeitraum weiterhin alles unverändert seinen Lauf geht, also „Business as usual“. Gerade in den letzten Jahren mehren sich die Anzeichen, dass eine Kehrtwende möglich ist. Die Entwaldungsrate in Brasilien ist, nachdem sie 2004 den zweithöchsten Stand nach dem Rekordwert 1995 erreichte, bis letztes Jahr um fast die Hälfte zurückgegangen, von 2,7 Millionen Hektar auf 1,4 Millionen Hektar. Nach vorläufigen, noch ungenauen Berechnungen beträgt sie für 2006 / 2007 960.000 Hektar. Dies wäre der niedrigste Stand, seit begonnen wurde, die Waldzerstörung mit Satelliten zu messen. Gleichzeitig wurden seit 2002 25 Mio. Hektar neuer Schutzgebiete in besonders gefährdeten

Gegenden geschaffen. Der WWF hat gemeinsam mit der brasilianischen Regierung 1998 das Amazon Region Protected Areas Programme (ARPA) ins Leben gerufen, dessen Umsetzung vom WWF maßgeblich mitgestaltet wird. Von 2002 bis zum Jahr 2012 sollen 50 Millionen Hektar, eine Fläche so groß wie Spanien, dauerhaft geschützt sein. Auf Flächen außerhalb der Schutzgebiete könnten sich mehr und mehr ökologisch und sozial verantwortungsvolle Nutzungsformen durchsetzen, wenn die internationalen Märkte Druck ausüben und entsprechende Nachweise wie das FSC-Zertifikat verlangen. Zudem ist die Korruptionsbekämpfung eines der Hauptziele der brasilianischen Regierung. Dies schließt die Einführung der Rechtsstaatlichkeit im Amazonasgebiet und damit die Bekämpfung illegaler Aktivitäten, wie sie bei Landrodungen und Holzeinschlag häufig geschehen, mit ein. Den Raum, der dabei geschaffen wird, will die Regierung mit nachhaltigen Nutzungsformen besetzen. So wurde beispielsweise bereits ein durch Entwaldung besonders gefährdetes Gebiet entlang der BR 163 bereits zur nachhaltigen Waldnutzung ausgewiesen, weitere Zonen sind in Planung.

Die Computersimulation SimAmazonia ermöglicht deshalb zwei verschiedene Szenarien, ein „Business as usual“-Szenario, in dem sich die bisherigen Trends der Entwaldung fortsetzen, gebremst nur durch die schwindende Waldfläche, und ein „Governance“-Szenario, in dem die oben beschriebenen Gegenmaßnahmen langfristig fortgeführt und wirksam werden. Daneben lassen sich verschiedene Zwischenstufen bilden, indem man beispielsweise keine, beziehungsweise nur eine Straßenbaumaßnahme durchführt. Mit dem Programm läßt sich also berechnen, wie effektiv eine Maßnahme oder ein Maßnahmenbündel dabei ist, die Regenwaldzerstörung in einem bestimmten Gebiet im Amazonasraum zu verringern. Ebenso läßt sich berechnen, welche Auswirkungen eine bestimmte Straßenbaumaßnahme auf die Regenwaldfläche in ihrem Einzugsgebiet unter verschiedenen Szenarien haben wird.

Die Szenarien sind konservativ gehalten, da sie weder die Walddegradierung durch Holzeinschlag und Brände noch die zusätzlichen Belastungen durch den Klimawandel beinhalten. Auch der Verlust anderer wertvoller Ökosysteme wie Savannen ist nicht einbezogen.

^V <http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/>

Vor allem aber muss darauf hingewiesen werden, dass sich die simulierten Szenarien nur auf die derzeit geplanten und in der Umsetzung befindlichen Straßenbaumaßnahmen beziehen. Diese finden ausschließlich in Regionen statt, in denen es bereits mehr oder weniger starke Eingriffe durch den Menschen gegeben hat. So hat ein Teil der Waldfläche bereits seinen Primärwaldcharakter verloren, andere Flächen sind bereits gerodet. Der Schutz der verbliebenen Primärwälder sowie anderer Flächen mit einem besonders hohen Schutzwert verbunden mit einer verantwortungsvollen Nutzung der degradierten Wälder und gerodeten Flächen ist hier die ökologisch und sozial nachhaltigste Lösung. Diese Ergebnisse können keinesfalls auf den letzten großen zusammenhängenden Regenwaldblock im Nordwestteil des Amazonasgebietes und andere, noch nicht erschlossene Waldgebiete übertragen werden. Hier sind die Wälder noch weitestgehend intakt und durch ihre schwere Erreichbarkeit bestens geschützt. Ein Straßenbau würde hier neue Entwaldungsfronten aufreißen und eine Welle weiterer Erschließungen - offiziell oder illegal - nach sich ziehen, so wie es in den anderen

Regionen des Amazonasgebietes bereits während der letzten Jahrzehnte geschah. Die Autoren des Nature-Artikels weisen deutlich darauf hin, dass die prognostizierte zukünftige Entwaldung steigt, wenn Straßen in bisher unerschlossenen Regionen gebaut werden¹².

Analog zum Ablauf des Simulationsprogramms soll im Folgenden die bisherige Entwicklung des Straßenbaus im Amazonas und dessen Auswirkungen auf Mensch und Natur geschildert werden, um anschließend, aufbauend auf den Erfahrungen aus der Vergangenheit, die langfristigen Auswirkungen der derzeitigen Straßenbaumaßnahmen unter den verschiedenen Szenarien zu beurteilen und schlussendlich Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.



Über 80 Prozent der gerodeten Waldfläche befindet sich in weniger als fünf Kilometer Entfernung zur nächsten Straße. (c) Clóvis Miranda

3 Historische Entwicklung

3.1 Das offizielle Straßennetz

Bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts waren die Flüsse im Amazonasgebiet über größere Distanzen die einzigen Transportwege, noch heute spielen sie eine maßgebliche Rolle in der Infrastruktur. Anfang der 70er Jahre begann die damals herrschende Militärdiktatur mit der Erschließung des brasilianischen Amazonasgebietes durch Straßen. Den Anfang machte die Transamazônica, offiziell als BR 230 bezeichnet. Am 8. Oktober 1970 gab der damalige Präsident General Medici im Bundesstaat Para mit der Fällung eines Baumes den Startschuss zum Baubeginn. Knapp zwei Jahre später, am 27. August 1972 konnte General Medici bereits die 2.500 km lange Straße durch den Regenwald einweihen, die Tausende Siedler aus dem dürregeplagten Nordosten des Landes in den weitgehend unbesiedelten Amazonas ziehen sollte¹⁵. Dem Bau der Transamazônica fielen neben der Natur zahlreiche Indianerstämme zum Opfer, die entlang der Strecke lebten, wie die Beicos de Pau, Bororos, Carajas, Chavantes oder Cintas Largas. Das Volk der Arara, das man seit den 1940er Jahren für ausgestorben hielt, wurde im Zuge der Baumaßnahmen zur Transamazônica wieder aufgespürt. Diese Kontaktaufnahme bescherte den Arara Infektionskrankheiten wie Grippe und Durchfall, die zu einem weiteren Rückgang ihrer Bevölkerung führten. Nur wenige Gruppen überlebten und nahmen gegen Holzhändler, Viehzüchter und Landräuber den Kampf um ihr Recht, auf ihrem eigenen Land zu leben, auf. Heute durchqueren hunderte Straßen, auf denen die Holztransporter unterwegs sind, das Land dieses Volkes¹⁶.

Bereits zwei Jahre später hatte das Regime eine weitere Straße, die BR 163, von Cuiabá zum Amazonashafen Santarém errichtet¹⁵. Diese 1,780 Kilometer lange Straße zerschneidet eine der ökologisch wertvollsten Regionen Brasiliens und des Amazonas. Sie blieb jedoch auf weiten Strecken ebenso wie die Transamazônica ungeteert und in schlechtem Zustand. Im Zuge der nun geplanten Straßenbaumaßnahmen wird sie nun durchgängig geteert (Fallbeispiel Kapitel 4.4).

2004 gab es laut der offiziellen Statistik des brasilianischen Verkehrsministeriums¹⁷ in der Nordregion Brasiliens, welche die im Amazonasgebiet gelegenen Bundesstaaten Rondonia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá und Tocantins umfasst, insgesamt 110.000 Straßenkilometer. Allerdings waren davon nur 15.000 km asphaltiert. Selbst die so genannten „Highways“ im Amazonasgebiet sind vielfach Schlammrinnen, die nur mit geländegängigen Fahrzeugen befahrbar sind und nach Regenfällen teilweise völlig unpassierbar werden.

Knapp 95.000 Straßenkilometer sind nicht asphaltiert, davon fallen nochmals knapp 54.000 Kilometer in die Kategorie „Leito Natural“, sie verlaufen in einem natürlichen Flussbett. Zusätzlich befanden sich 2004 weitere 35.490 Straßenkilometer im Planungsstadium. Auch bei den überregionalen Straßen, die unter die Nationale Straßenverkehrsplanung fallen, sind von 15.322 Straßenkilometer in der Nordregion nur 6.347 km asphaltiert. Mit 8.975 km sind auch hier mehr als die Hälfte der Straßen nicht geteert. Davon waren 2004 allerdings knapp 2.500 km zur Asphaltierung vorgesehen. In einem Flussbett verlaufen bei den überregionalen Straßen nur 540 km. Zusätzlich sind weitere 7.372 km Bundesstraßen in der Nordregion geplant (Kapitel 4.7).

3.2 Straßen und sozio-ökonomische Entwicklung

Die Erschließung des Amazonas durch mehr als 100.000 km Straßen, verbunden mit der intensiven Ausbeutung der dortigen natürlichen Ressourcen, hat für die Mehrheit der Bevölkerung keineswegs die erhoffte Verbesserung ihrer Lebensumstände gebracht. Dies lässt sich daran ablesen, inwieweit die Millenniumsentwicklungsziele bis 2015 im Amazonasraum erreicht sein werden. Die Millenniumsziele der UN setzen Ziele und Indikatoren, um Verbesserungen im sozioökonomischen und ökologischen Bereich in Entwicklungs- und Schwellenländern zu messen. Eine kürzlich erschienene Studie von IMAZON¹⁸ untersuchte die Verwirklichung der Millenniumsziele im brasilianischen Amazonasgebiet anhand von 17 Indikatoren. Bei der Mehrzahl dieser Indikatoren waren zwar Verbesserungen feststellbar bei einem Vergleich der Situation von 1990 und der von 2005. Die Verbesserungen waren allerdings immer noch unbefriedigend und lagen unter dem nationalen Durchschnitt. Besonders kritisch ist die Situation bei der Armutsbekämpfung, Malaria, Müttersterblichkeit, der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung. Zwei Indikatoren verschlechterten sich sogar in diesem Zeitraum, die gerodete Waldfläche und die AIDS-Erkrankungen. Bei der Gleichstellung der Geschlechter wurden schwache Fortschritte erreicht, nur der Zugang zu Bildungseinrichtungen hat sich erheblich verbessert, während gleichzeitig die Säuglingssterblichkeit zurückging. Einen bedeutenden Anstieg gab es auch bei Gebieten, die unter einer Form von Schutz stehen. Von diesen geschützten Gebieten stehen aber nur wenige unter strengen Naturschutz wie Nationalparks. Hierunter fallen auch militärische Sperrgebiete, indigene Territorien und zur nachhaltigen Nutzung ausgewiesenen Waldgebiete.

Von den 10 Millenniumszielen, deren Erreichung die Studie bewertet, wurde bisher nur eines erreicht, der gleichberechtigte Zugang der Geschlechter zu Bildungseinrichtungen. Angesichts der Langsamkeit der Verbesserungen können bis 2015 voraussichtlich nur zwei weitere Ziele erreicht werden, der garantierte Zugang zu Schulen und die Verringerung der Säuglingssterblichkeit.

In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass 2005 immer noch 17 Prozent der Bevölkerung im brasilianischen Amazonasgebiet unter der extremen Armutsgrenze, also von weniger als einem US\$ am Tag, leben, im Vergleich zu 11 Prozent in ganz Brasilien. 35 Prozent der Bevölkerung des Amazonas sind vom Hunger bedroht, in den Bundesstaaten Roraima und Maranhão sogar die Hälfte. Die Zahl der Analphabeten sank von 20 Prozent auf 13 Prozent. Bei den Malariaerkrankungen wird ein Zusammenhang mit der Zerstörung des Regenwaldes sichtbar. Die Wahrscheinlichkeit, an Malaria zu erkranken ist dort am größten, wo in den letzten Jahren die meiste Entwaldung stattgefunden hat, im zentralen und westlichen Pará, im nördlichen Rondonia, im nordwestlichen Mato Grosso und im Südteil des Bundesstaates Amazonas. Der Anteil der gerodeten Waldfläche stieg von 10 Prozent im Jahr 1990 auf 17 Prozent im Jahr 2005. Wurden im Jahr 1990 noch 1.373.000 Hektar Regenwald gerodet, waren es 2005 1.879.300 Hektar. Besonders verschlimmert hat sich die jährliche Entwaldung in Mato Grosso (von 402.000 Hektar auf 714.500 Hektar), in Pará (von 489.000 Hektar auf 576.300 Hektar) und Rondonia (von 167.000 Hektar auf 323.300 Hektar). 2006 waren 210 Millionen Hektar oder 42,1 Prozent des brasilianischen Amazonasbeckens unter eine Form von Schutz gestellt. 20,5 Prozent sind indigene Territorien und 0,5 Prozent militärische Sperrgebiete. 21,1 Prozent sind sogenannte Unidades de Conservação, unter die sowohl zur nachhaltigen Nutzung ausgewiesene Waldgebiete wie auch strenge Naturschutzgebiete, beispielsweise Nationalparks, fallen¹⁸. Neben der bloßen Fläche ist allerdings auch die Qualität des Schutzes entscheidend. In der Vergangenheit kam es häufig zu illegalen Rodungen in geschützten Gebieten¹⁸. Nationalparks und andere Gebiete unter strengen Naturschutz können jedoch nach Erfahrung des WWF die Entwaldung wirksam verhindern. Illegale Aktivitäten werden jedoch nicht nur bei Holzeinschlag und Rodungen in und außerhalb von Schutzgebieten begangen, auch bei der Straßenerschließung sind sie gang und gäbe.

3.3 Illegale Straßen

Lokale Akteure, hauptsächlich Holzfäller, haben tausende Kilometer inoffizielle und illegale Straßen auf öffentlichem Land errichtet, mit schweren ökologischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen. Der Holzeinschlag spielt eine tragende Rolle bei der Errichtung illegaler Straßen. Daneben werden diese auch von Bergbauunternehmen, Farmern und Viehzüchtern gebaut. Die brasilianischen Gesetze verlangen, dass vor dem Straßenbau eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt wird (CONAMA 01/869 und Genehmigung zum Bau und Betrieb eingeholt wird (CONAMA 237/97). Dennoch werden in den Waldgebieten des Amazonas tausende Straßenkilometer inoffiziell und damit illegal errichtet, gewöhnlich ohne Planung und den erforderlichen Genehmigungen. Manche dieser Straßen werden von den Gemeindeverwaltungen übernommen, erweitern die Infrastruktur und bringen so sozio-ökonomische Vorteile. In den meisten Fällen treibt jedoch die unkontrollierte Ausweitung des illegalen Straßennetzes den illegalen Holzeinschlag und die Landspekulation voran, mit einem anschließenden Anstieg der Waldbrände und der Entwaldung. Allein im zentralen und westlichen Teil des Bundesstaates Pará, der Terra do Meio, hatten diese bereits im Jahr 2001 eine Länge von insgesamt 20.796 km, 86 Prozent des gesamten Straßennetzes¹⁹. 1990 lag ihre Länge noch bei 5.072 km.

Tabelle 1: Länge verzeichneter Straßen im Amazonasgebiet (offiziell und inoffiziell)

Straße	Länge (km)	Anteil (Prozent)
Offiziell	25.074	10
Illegal	172.405	71
In Siedlungen	44.270	18
Gesamt	241.749	100

Quelle: IMAZON

Im gesamten Amazonasgebiet wurden bis 2003 mit Hilfe von Satellitenaufnahmen 172.405 km illegale Straßen, auch als inoffiziell bezeichnet, erfasst²⁰. Die Länge stellt eine Minimalangabe dar, hinzu kommt eine Dunkelziffer an nicht erfassten illegalen Straßen. Die bekannten illegalen Straßen umfassen bereits 71 Prozent des gesamten Straßennetzes, zieht man die Straßen in Siedlungen aus, sind es sogar 87 Prozent (Tabelle 1). Die illegalen Straßen können dabei beachtliche Längen erreichen, die längste befindet sich mit

215 km zwischen dem Rio Xingu und der BR 163 und erschließt große, noch intakte Waldgebiete. Im Südwesten Pará, in der Nähe von Novo Progresso, erstreckt sich eine weitere Straße, die "Rodovia do Ouro", von der BR 163 über 180 km bis Tapajós-Becken im Bundesstaat Amazonas. Diese Straße wurde von Goldsuchern errichtet. Anhand der Streckenführung kann man an der Karte (Abbildung 2) erkennen, zu welchem Zweck die Straßen gebaut wurden. Während die gerade Straßenführung entlang der Transamazônica (BR 230) auf die Errichtung durch Siedler hindeutet, ist der unregelmäßige Verlauf der illegalen Straßen entlang der BR 163 und östlich davon, bei São Félix do Xingu, charakteristisch für Holzeinschlag und Bergbau¹⁹.

Der illegale Straßenbau hängt stark mit dem Vorhandensein einer offiziellen Straße zusammen. Im nördlichen Mato Grosso und im südlichen und zentralen Pará befinden sich 82 Prozent der illegalen Straßen näher als

50 km an einer offiziellen Straße⁴. Zumindest in dieser Region ist auch der Zusammenhang zwischen illegalen Straßen und einer Besiedelung deutlich. 62 Prozent des Gebietes entlang illegaler Straßen wurde ist mittlerweile besiedelt, auf weiteren 27 Prozent wird Brandrodung betrieben, um es zu besiedeln und den Wald in landwirtschaftliche Flächen umzuwandeln⁴. Darüber hinaus drängen 60 Prozent der Strassen in grosse, geschlossene Regenwaldblöcke ein, die potentiell zur Schaffung von Schutzgebieten geeignet gewesen wären¹⁹.

Ob sich der Nutzungsdruck auf das Ökosystem des Amazonas weiterhin intensiviert, hängt auch maßgeblich davon ab, ob weiterhin in das inoffizielle Straßennetz investiert und dieses erhalten wird. In manchen Gebieten geschieht dies von staatlicher Seite, da die Siedler, welche die Straßen errichtet haben oder nutzen, Druck auf die Behörden ausüben, diese weiterhin zu erhalten oder sogar auszubauen⁴.

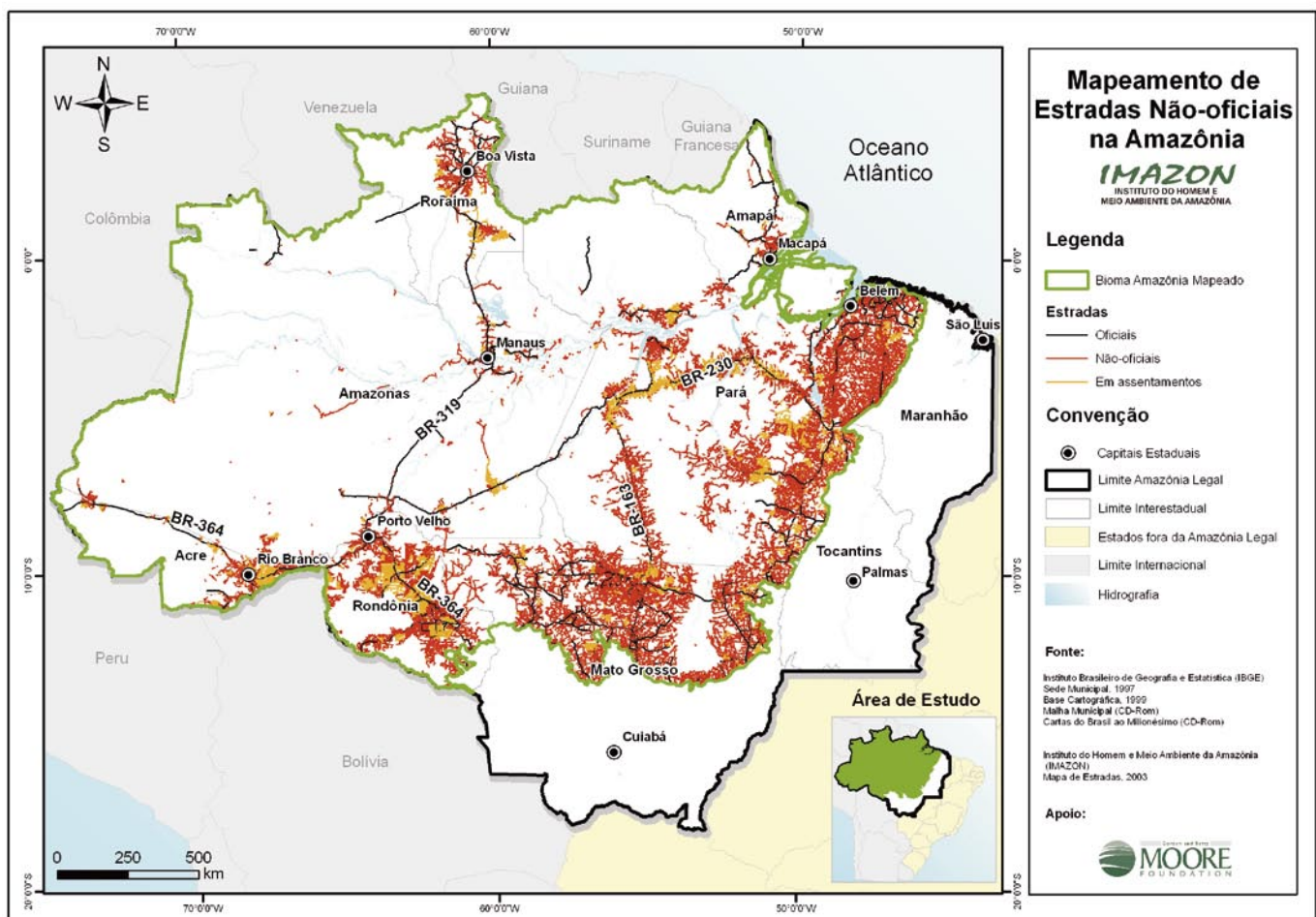


Abbildung 2: Karte der illegalen Straßen im Amazonasregenwald. Quelle: IMAZON

3.4 Straßen und Entwaldung

Der Zusammenhang zwischen Straßenbau und Entwaldung ist für das Amazonasgebiet in zahlreichen Studien nachgewiesen worden. So befinden sich etwa 80 Prozent der entwaldeten Fläche näher als 30 km an einer offiziellen Straße, nur zehn Prozent in einer Entfernung über 60 km⁴.

Noch deutlicher wird der Zusammenhang zwischen Straßen und Entwaldung, wenn man das offizielle und das illegale Straßensystem gemeinsam betrachtet. Das illegale Straßennetz wurde mittlerweile mit moderner Satellitentechnik großteils erfasst und mit den Entwaldungszonen verglichen. Die Ergebnisse daraus wurden von IMAZON im April 2007 auf Portugiesisch veröffentlicht²⁰. Demnach befindet sich der Großteil, nämlich 92 Prozent der Fläche, die vor 2003 entwaldet wurde, in weniger als 5 km Entfernung zur nächsten Straße. Davon befinden sich jedoch nur 27 Prozent näher als fünf km zur nächsten offiziellen Straße. Von der 2004 und 2005 entwaldeten Fläche befinden sich 80 Prozent in unter fünf km Entfernung zur nächsten Straße, aber nur 11 Prozent näher als fünf km zu einer offiziellen

Straße. So gut wie die gesamte Entwaldung 2004 und 2005 fand in weniger als 45 km Entfernung zur nächsten Straße statt, aber nur wenig mehr als die Hälfte in weniger als 45 km Entfernung zur nächsten offiziellen Straße²⁰.

Betrachtet man sich die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Waldfläche in Abhängigkeit von der Entfernung zur Straße gerodet wird, ergeben sich zwei unterschiedliche Bilder, ein vereinfachtes, wenn man nur die offiziellen Straßen betrachtet, und ein realistischeres, wenn illegale Straßen einbezogen und das gesamte Straßennetz betrachtet wird (Abbildung 3). Die Wahrscheinlichkeit einer Entwaldung wächst in beiden Fällen exponential mit der Nähe zu einer Straße. Werden nur offizielle Straßen betrachtet, nimmt sie allerdings einen deutlich flacheren Verlauf. Die Wahrscheinlichkeit einer Entwaldung ist also in größerer Entfernung zur Straße immer noch hoch. Auf die Karte übertragen befindet sich links und rechts der Straße ein über 60 km breiter Streifen, in dem das Entwaldungsrisiko langsam abnimmt. Von diesem Modell wurde in älteren Studien ausgegangen, als das illegale Straßennetz noch nicht ausreichend erfasst war.

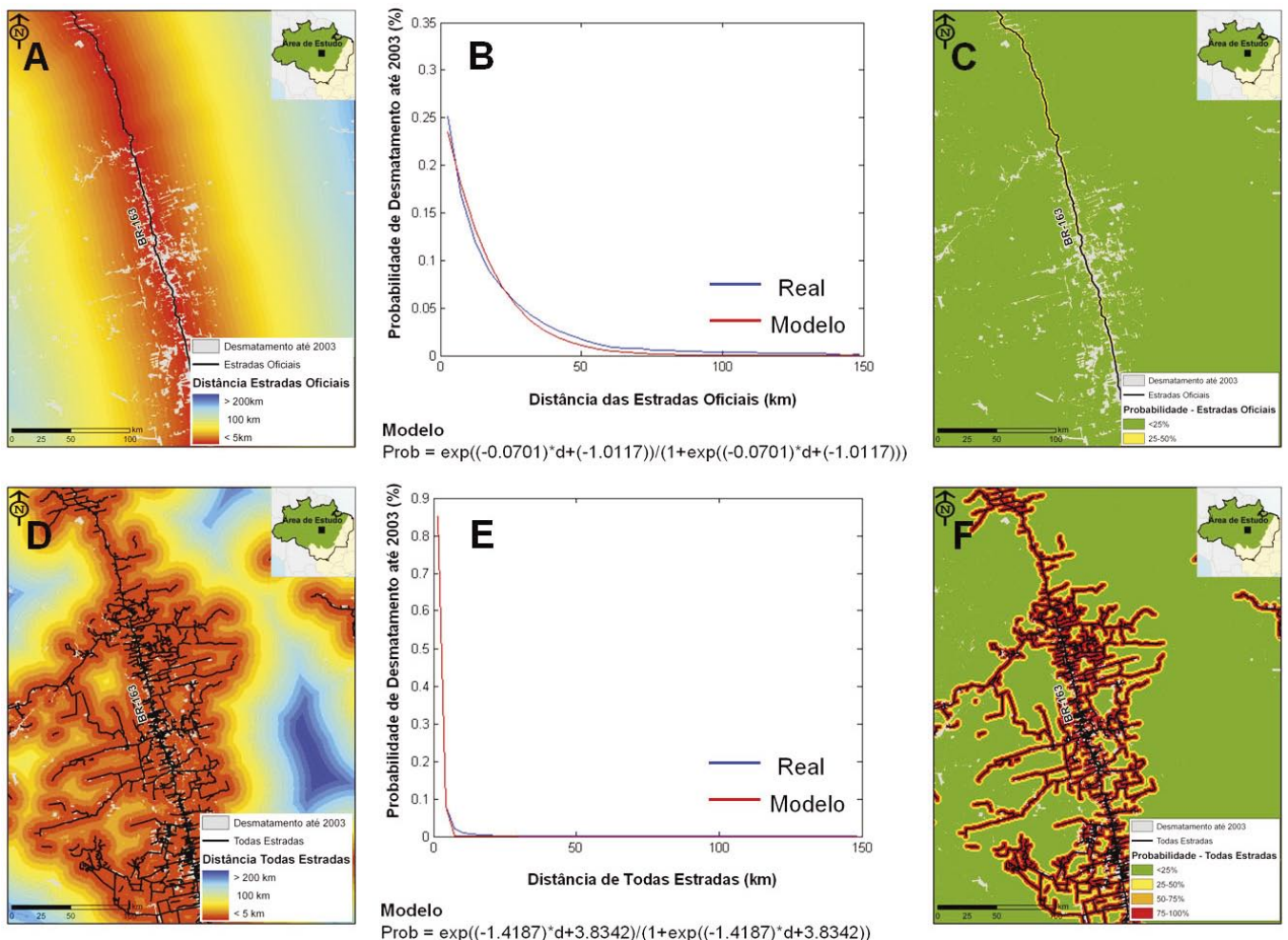


Abbildung 3: Der Zusammenhang zwischen Straßennetz und Entwaldung. Oben offizielle Straßen, unten offizielle und illegale Straßen. Quelle: IMAZON

Betrachtet man das gesamte Straßensystem, ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Fläche nahe der Straße entwaldet wird, extrem hoch. Sie fällt rapide ab und tendiert bereits bei 45 km Entfernung gegen Null, vorausgesetzt, der Einflussbereich einer anderen Straße überschneidet sich nicht. Auf die Karte übertragen ergibt sich ein weitaus unregelmäßigeres Bild. Dort, wo sich viele illegale Straßen befinden, gibt es Ausbuchtungen, die Entwaldungszonen dringen weit in den Regenwald ein. Überlagert man auf der Karte das Entwaldungsrisiko mit den tatsächlich gerodeten Flächen, die grau markiert sind, wird die Realitätsnähe dieser berechneten Funktion deutlich. Durch die Einbeziehung des illegalen Straßennetzes lässt sich also ein Großteil der Entwaldung erklären und in Zukunft besser prognostizieren²⁰. Da diese Ergebnisse erst wenige Monate alt sind, konnten sie noch nicht in die Computersimulation eingehen, mit der in den folgenden Kapiteln die Auswirkungen geplanter Straßenbaumaßnahmen auf die Entwaldung untersucht werden. Dies wird jedoch weitestgehend durch eine Reihe von Indikatoren ausgeglichen, die in engem Zusammenhang mit Straßen stehen.

So ist beispielsweise die Mehrzahl der Waldbrandzonen über illegale Straßen und befahrbare Flüsse zugänglich. 45 Prozent sind sogar ausschließlich über illegale Straßen erreichbar. Die Waldbrandzonen können damit als Indikatoren für den menschlichen Nutzungsdruck in Gebieten dienen, in denen keine ausreichenden Daten über die Verkehrsinfrastruktur vorliegen⁴.

Die Gebiete, die unter Siedlungsdruck stehen, konzentrieren sich ebenfalls in Straßennähe. Die meisten befinden sich im Bogen der Entwaldung, wo auch die Straßendichte am höchsten ist. Weitere Siedlungszonen befinden sich entlang der Transamazônica und der BR 163 von Cuiabá nach Santarém, aber auch entlang des Amazonasflusses zwischen Manaus und Belém⁴. Unter hohem Nutzungsdruck durch Menschen steht auch der weitere Umkreis von Boa Vista, im Norden des Amazonas, entlang der BR 174 und hinauf bis an die Grenze zu Venezuela und Guiana.

4 Aktuelle und zukünftige Entwicklung

4.1 Aktuelle Straßenbaumaßnahmen (neue Straßen und zu teerende Straßen)

Die derzeit geplanten Infrastrukturprojekte beruhen auf dem „Plan zur Beschleunigung des Wachstums“ (PAC) der brasilianischen Regierung. Darin enthalten sind auch transnationale Infrastrukturprojekte, die im Rahmen von IIRSA^{VI} geplant werden, sofern sie brasilianisches Territorium betreffen. Der PAC ist auf der Internetseite des brasilianischen Verkehrsministeriums öffentlich einsehbar. Nach Expertenmeinung werden sowohl die geplanten Infrastrukturprojekte als auch die danach folgende unkontrollierte Erschließung durch Siedler und Privatunternehmen erhebliche ökologische Konsequenzen haben, auch wenn ihnen bei der Vorstellung des Plans im Januar 2007 kein Gewicht zugemessen wurde²¹.

Im PAC sind insgesamt knapp 33,5 Milliarden R\$ an Investitionen für den Straßenbau vorgesehen, acht Milliarden davon noch für das Jahr 2007. Die Baumaßnahmen betreffen insgesamt 45.337 km, davon sollen auf 6.876 km Straßen neu gebaut und auf weiteren 3.214 km bestehende Straßen ausgebaut werden. Auf

den verbleibenden Kilometern erfolgen Wiederherstellungsmaßnahmen.

Für die Nordregion, die große Teile des Amazonasgebiets umfasst, sind von 2007 bis 2010 Investitionen von 2,4 Milliarden Euro in die Verkehrsinfrastruktur vorgesehen. Hinzu kommen weitere Investitionen im angrenzenden Bundesstaat Mato Grosso, der zur zentral-östlichen Region zählt. Neben zahlreichen Straßenbauprojekten ist auch der Ausbau des Amazonasflusses von Manaus bis an die Grenze zu Peru und Kolumbien geplant. Von dort sollen sich Eisenbahnlinien zur Pazifikküste anschließen.

Im Umsetzungsbericht zum Nationalen Logistik- und Verkehrsplan²⁵ vom April 2007 sind die geplanten Straßenbaumaßnahmen detailliert mit den einzelnen Kosten aufgeführt (Tabelle 2). So sind für die BR 163 von Cuiabá nach Santarém vier Baumaßnahmen aufgeführt, darunter die Asphaltierung eines 750 km langen Teilstücks von Matupa nach Itaituba, auf welche in Kapitel 4.4 detailliert eingegangen wird. Die BR 230, als Transamazônica bekannt, soll zwischen 2008 und

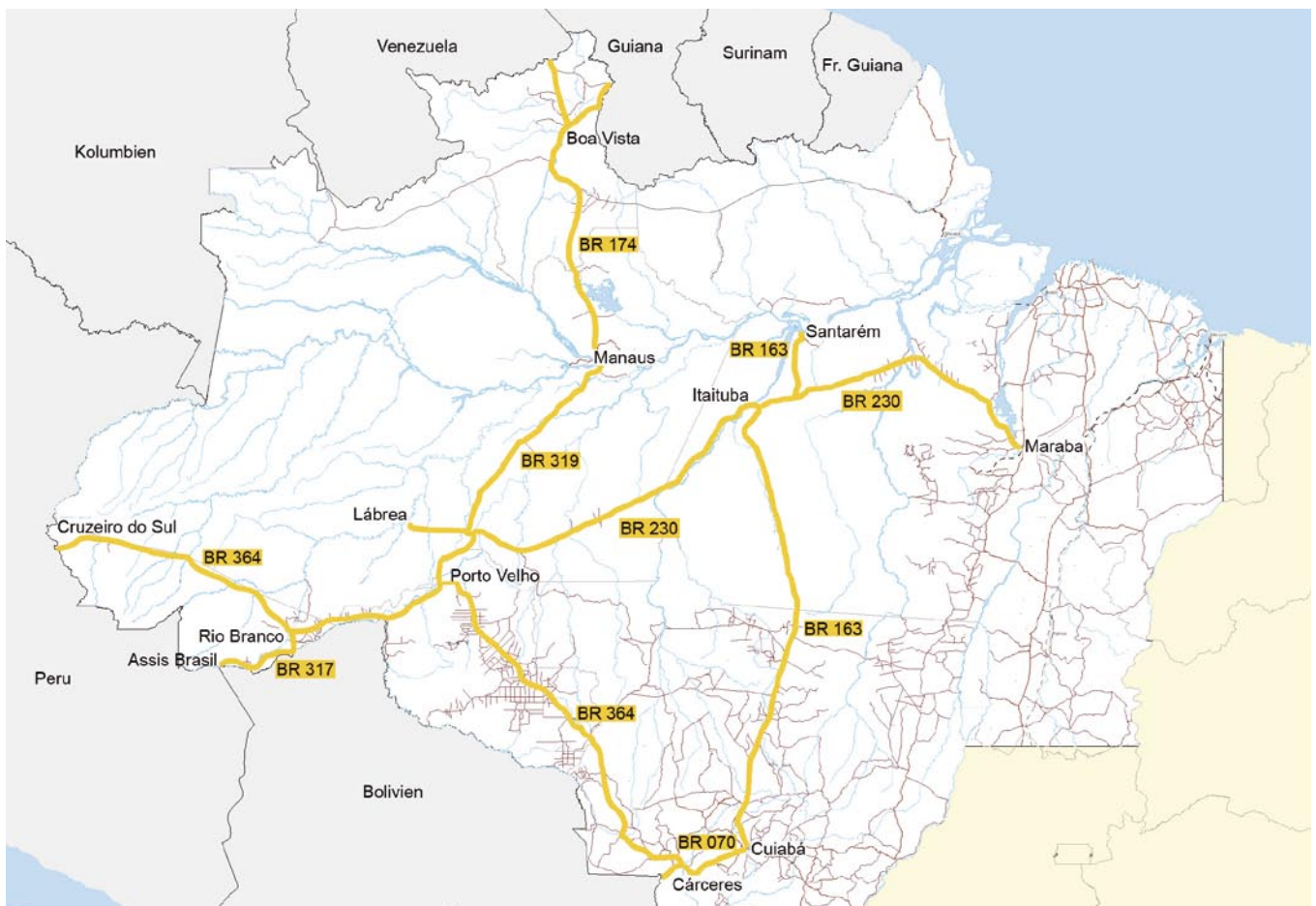


Abbildung 4: Karte der derzeit geplanten Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet

^{VI} Integration der regionalen Infrastruktur in Südamerika

2011 in 2 Teilabschnitten von Maraba über Altamira bis nach Itaituba asphaltiert werden, wo sie die BR 163 quert. Nach 2015 soll sie von dort über mehr als 1200 km Länge bis nach Lábrea tief im unberührten, intakten Nordwestteil des Amazonasregenwaldes asphaltiert werden. Das Teilstück, das Lábrea mit der BR 319 (Manaus-Porto Velho) verbindet, soll bereits bis 2011 asphaltiert werden.

Die BR 319 von Manaus nach Porto Velho (Kapitel 4.2) soll ebenfalls in der Periode von 2008 bis 2011 auf einer Länge von mehr als 700 km geteert werden. Die geplante Asphaltierung der BR 319 wird besonders schädliche Auswirkungen haben, da sie große, bisher unzugängliche Regenwaldblöcke für Siedler öffnet²¹. Die Asphaltierung erfolgt in zwei Teilstücken und soll bis 2012, bzw. 2018 abgeschlossen sein²². Mit der bereits asphaltierten BR 174, die von Manaus über Boa Vista bis zur Grenze zu Venezuela führt, würde damit die erste, durchgehend asphaltierte und ganzjährig befahrbare Straßenverbindung vom Süden Brasiliens quer durch den Amazonas geschaffen. Geplante Seitenstraßen würden den gewaltigen unberührten Regenwaldblock im Westteil des Bundesstaates Amazonas erschließen. Der Zustrom der Siedler weiter entlang der BR 174 von Manaus Richtung Boa Vista bringt die Landrechtskonflikte und die unrechtmäßige Aneignung von Land, wie sie aus dem Bogen der Entwaldung bekannt ist, in den Nordteil des Amazonasgebietes²¹. Die Asphaltierung der BR 319 wird trotz der enorm hohen Kosten damit begründet, Waren aus den Fabriken in Manaus nach São Paulo zu transportieren. Ein Ausbau des Hafens von Manaus und der Warentransport auf dem Wasserweg wären jedoch weitaus kostengünstiger und hätten erheblich weniger ökologische Auswirkungen²¹. Folgt man von Porto Velho aus der bereits asphaltierten BR 364, die im Zuge der geplanten Baumaßnahmen auf dieser Strecke erneuert wird, west-

wärts Richtung Rio Branco, gelangt man auf die BR 317. Diese wird gerade asphaltiert und führt von dort aus über Assis Brasil nach Porto Maldonado in Peru und weiter nach Cuzco. Die BR 364 ist in westlicher Richtung weiter bis nach Sena Madureira asphaltiert. Die weitere, 210 km lange Strecke nach Cruzeiro do Sul wird bis 2011 asphaltiert. Von hier aus ist eine Verbindung über Pucalpa nach Lima, die Hauptstadt Perus, geplant²⁸. In östlicher Richtung führt die BR 364 von Porto Velho aus asphaltiert bis nach Cárceres, von wo aus wiederum eine Straße, die BR 070, nach Santa Cruz in Bolivien führt. Die Asphaltierung der bisher ungeteerten Teilabschnitte ist ebenfalls geplant. In entgegengesetzter Richtung führt die BR 070 durchgehend geteert in die Hauptstadt Brasilia. Auf dieser Strecke liegt Cuiabá, womit sich der Kreis schließt, denn hier beginnt die BR 163 nach Santarém.

Zusammen ergeben die geplanten Baumaßnahmen gemeinsam mit den bereits geteerten Straßen also eine durchgehend asphaltierte Verbindung zwischen Venezuela und Guiana im Nordosten Südamerikas an der Atlantikküste sowie Peru und Bolivien am südwestlichen Rand des Amazonasbeckens. Zudem ist damit ein ganzjähriger Warentransport aus dem Amazonasgebiet an die Pazifikküste und von dort aus weiter auf die asiatischen Absatzmärkte möglich. Dies kann die Umwandlung von Regenwald in Agrarfläche im „Bogen der Entwaldung“ weiter antreiben. Gleichzeitig könnten mit dem Zustrom von Siedlern aus diesem Gebiet in das Herz des Amazonas weitere Entwaldungsfronten eröffnet werden. Im folgenden sollen deshalb die Auswirkungen dieser Straßenbaumaßnahmen untersucht werden, mit einem Schwerpunkt auf zwei der ökologisch bedenklichsten Projekte des PAC, die BR 163 von Cuiabá nach Santarém und die BR 319 von Porto Velho nach Manaus.

Tabelle 2: Übersicht der laut Umsetzungsbericht zum Nationalen Logistik- und Verkehrsplan vom April 2007 geplanten Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet.

Straße	Baumaßnahme	Beschreibung	Länge (km)	Kosten (Euro)	Periode
BR 010	Erweiterung	Estreito - Imperatriz	618	31.612.656	2012 - 2015
BR 010	Erweiterung	Imperatriz - Acailandia	66	51.163.200	nach 2015
BR 156	Konstruktion/ Asphaltierung	Ferreira Gomes - Oiapoque (Grenze zu Fr. Guiana)	224	74.675.016	2008 - 2011
BR 156	Konstruktion/ Asphaltierung	Laranjal do Jari - Marzagao - Macapa	244	104.078.352	nach 2015
BR 158	Asphaltierung	Trecho Ribeirao Cascalheira - Sanatana do Araguaia	400	65.116.800	2008 - 2011

Straße	Baumaßnahme	Beschreibung	Länge (km)	Kosten (Euro)	Periode
BR 158 / PA 150	Wiederherstellung	Grenze Mato Grosso / Para - Maraba (PA)	647	281.174.342	2008 - 2011
BR 163	Asphaltierung	Grenze Mato Grosso - Para - Mirituba - Ruropolis	820	303.010.176	2008 - 2011
BR 163	Konstruktion/ Asphaltierung	Matupa - Itaituba	754	503.880.000	2008 - 2011
BR 163	Wiederherstellung	Sinop - Matupa	220	25.679.275	2008 - 2011
BR 163	Erweiterung	Santarem - Ruropolis	213	38.760.000	2008 - 2011
BR 174	Wiederherstellung	Manaus - Boa Vista	780	353.440.037	2008 - 2011
BR 174	Wiederherstellung	Boa Vista - Grenze zu Venezuela	211	98.628.696	2008 - 2011
BR 230	Konstruktion/ Asphaltierung	Maraba - Altamira	485	198.269.028	2008 - 2011
BR 230	Konstruktion/ Asphaltierung	Itaituba ((BR 163) - Altamira (BR 158))	475	202.679.916	2008 - 2011
BR 230	Konstruktion/ Asphaltierung	Humaita (BR 319) - Labrea	217	88.167.372	2008 - 2011
BR 230	Asphaltierung	Itaituba - Labrea (Transamazonica)	1228	397.941.168	nach 2015
BR 242	Konstruktion/ Asphaltierung	Sorriso (BR 163) - BR 158	465	124.032.000	2008 - 2011
BR 317	Konstruktion/ Asphaltierung	Boca do Acre - Grenze Acre/Amazonas	111	56.046.960	2008 - 2011
BR 319	Asphaltierung	Manaus - Porto Velho	711	261.630.000	2008 - 2011
BR 364	Asphaltierung	Diamantino-Sapezal - Comodoro (100 km Rest)	100	34.884.000	2008 - 2011
BR 364	Konstruktion/ Asphaltierung	Sena Madureira - Cruzeiro do Sul	210	93.993.000	2008 - 2011
BR 364	Konstruktion/ Asphaltierung	Diamantino - Sapezal - Comodoro	490	204.652.800	2008 - 2011
BR 364	Wiederherstellung	Porto Velho - Rio Branco	505	231.239.059	2008 - 2011
BR 364	Wiederherstellung	Rio Branco - Sena Madureira	142	66.470.299	2008 - 2011
BR 401	Konstruktion/ Asphaltierung	Boa Vista - Grenze zu Guiana (fehlendes Teilstück)	75	22.480.800	nach 2015
BR 422	Asphaltierung	BR 230 - Tucurui	65	82.946.400	2008 - 2011
BR 429	Asphaltierung	BR 364 - Costa Marques (Grenze Bolivien)	344	239.536.800	nach 2015
MT 205	Neukonstruktion	BR 163 Alta Floresta - Cachoeira Rasteira	ca. 200	122.109.504	2008 - 2011
MT 235	Neukonstruktion	Campo Novo do Parecis - Ribeirao Cascalheira	unbekannt	213.941.246	2008 - 2011
BR 364 / MT 170	Asphaltierung	Sapezal - Campo Novo do Parecis	ca. 120	155.326.824	2008 - 2011

Quellen: Ministerio dos Transportes, Google Maps (Straßenlängen, sofern nicht im Nationalen Verkehrsplan angegeben)

4.2 Langfristige Auswirkungen

Die bisherigen Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet haben massive ökologische Schäden verursacht, sie brachten aber keineswegs die erhofften sozialen Verbesserungen für die Bevölkerung, wie im vorangegangenen Kapitel dargelegt wurde. Stattdessen haben sie stets den Prozess der Regenwaldzerstörung eingeleitet, von dem nur einige wenige profitieren, nicht aber die Masse der Bevölkerung, die eine Verbesserung ihrer Lebensumstände so dringend nötig hätte. Es ist abzusehen, dass auch die neu gebauten Straßen ähnlich schädliche Auswirkungen haben werden, wenn nicht geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um diese zu verhindern, beziehungsweise zu minimieren.

Im renommierten Wissenschaftsmagazin Nature wurden 2006 die Hauptergebnisse einer Studie¹² vorgestellt, in der die langfristigen Auswirkungen der geplanten Straßenbaumaßnahmen auf den gesamten Amazonasregenwald (einschließlich der Nachbarländer Brasiliens) und die Wirksamkeit verschiedener Schutzmaßnahmen mit Hilfe einer Computersimulation untersucht wurden. Weitere Detailergebnisse sowie das Simulationsprogramm selbst sind im Internet^{VII} online verfügbar.

Die Simulation analysiert die Auswirkungen der nationalen und transnationalen Straßenbaumaßnahmen, die derzeit von der brasilianischen Regierung geplant oder durchgeführt werden. Weitere Infrastrukturmaßnahmen, wie der Ausbau von Wasserwegen oder der geplante Bau von Pipelines, sind ebenso wenig berücksichtigt wie Straßenbaumaßnahmen auf nationaler Ebene in den Nachbarstaaten. Auch der Effekt der illegalen Straßen auf die Entwaldung konnte noch nicht direkt, wie in Kapitel 3.4 beschrieben, in der Simulation berücksichtigt werden.

Die derzeit im brasilianischen Amazonasgebiet geplanten Straßenbaumaßnahmen bestehen großteils aus der Asphaltierung und Wiederherstellung bestehender Straßen in Gebieten, in denen menschlicher Nutzungsdruck und Entwaldung bereits spürbar bis sehr stark vorhanden ist. Für die Simulation wurde daher anhand empirischer Daten, die PRODES^{VIII} auf Gemeindeebene zur Verfügung stellt, eine Funktion zur Abhängigkeit

zwischen Entwaldung und Distanz zur nächsten asphaltierten Straße abgeleitet (Abbildung 5). Die Ergebnisse der Simulation und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen können deshalb nicht auf den Straßenneubau in den bisher unerschlossenen Teilen des Amazonasgebietes übertragen werden.

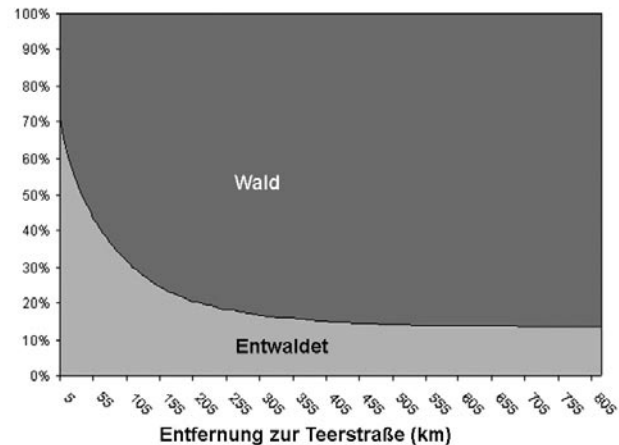


Abbildung 5: Abhängigkeit zwischen Entwaldung und Entfernung zur nächsten asphaltierten Straße

Die Studie¹² zeigt, dass allein bei der Durchführung der bisher geplanten Straßenbaumaßnahmen der Amazonasregenwald in Brasilien und den Nachbarstaaten insgesamt von 530 Millionen Hektar im Jahr 2003 bis zum Jahr 2050 auf 320 Millionen Hektar schrumpfen könnte. Dies entspräche nur noch 53 Prozent seiner ursprünglichen Größe. Der brasilianische Teil des Amazonasgebietes wäre besonders betroffen. Allein hier würden etwa 170 Millionen Hektar Regenwald zerstört - die Hälfte der heute noch vorhandenen Fläche!. Die Entwaldungsrate würde bis 2025 auf vier Millionen Hektar pro Jahr hochschnellen und erst in den 30er Jahren des 21. Jahrhunderts wieder abnehmen. Die Entwaldungsrate würde allein aus dem Grund zurückgehen, dass nur mehr wenig Regenwald vorhanden wäre, der noch zerstört werden könnte. Diese Annahmen beruhen auf einem „Business as usual“-Szenario, in dem keine verbesserten Maßnahmen zum Schutz des Regenwaldes getroffen werden, sondern wie bisher die bestehenden Gesetze so gut wie nicht durchgesetzt und illegaler Holzeinschlag und Brandrodung weiterhin massiv ausgeübt wird. Bei einem solchen „Business as usual“-Szenario würden allerdings auch ohne die geplanten Straßenbaumaßnahmen bis 2050 allein in Brasilien 150 Millionen Hektar Amazonasregenwald zerstört. Die Entwaldungsrate würde sich ähnlich entwickeln wie bei den Straßenbaumaßnahmen, lediglich auf einem geringfügig niedrigeren Niveau (Abbildung 6).

^{VII} <http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/>

^{VIII} Projekt der brasilianischen Weltraumbehörde INPE zur Schätzung der Entwaldung im brasilianischen Amazonasgebiet durch Satellitenbeobachtung

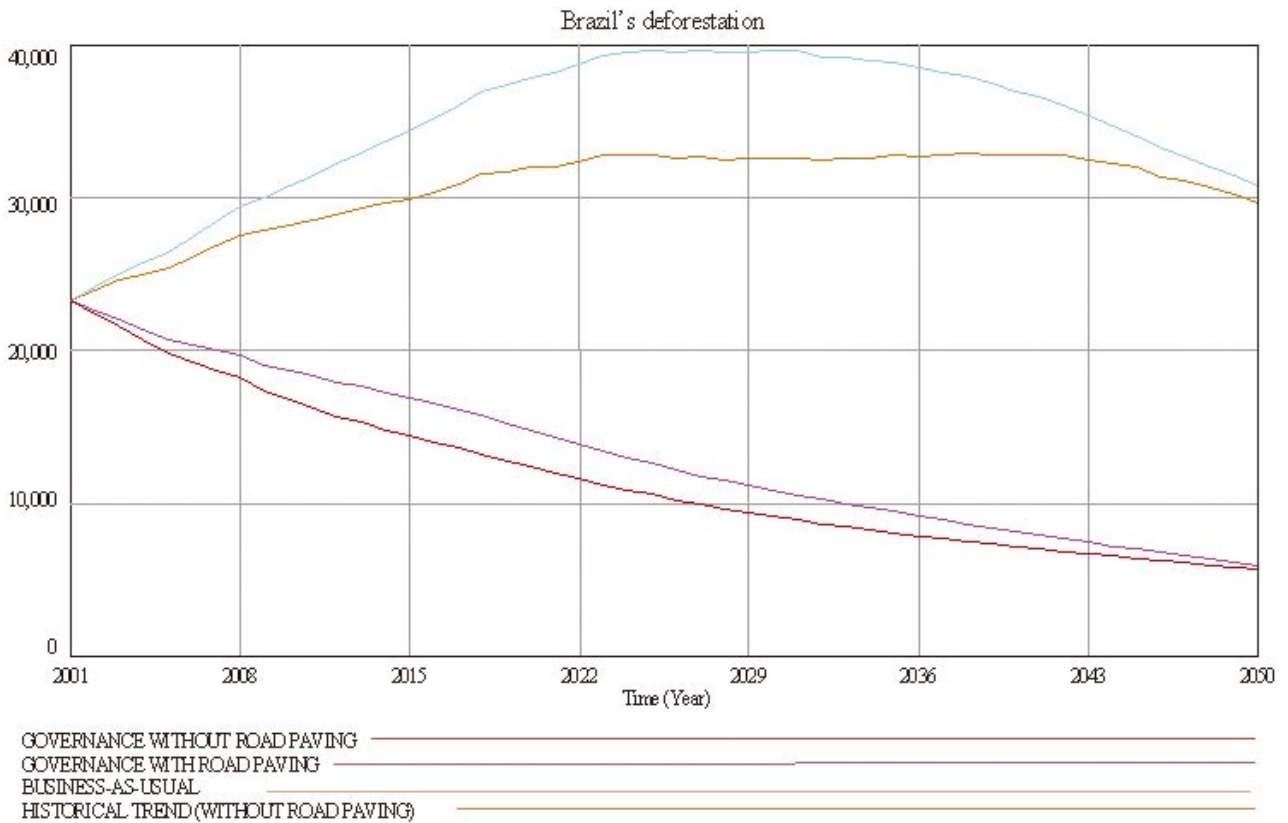


Abbildung 6: Entwicklung der Entwaldungsrate in Brasilien unter verschiedenen Szenarien. Quelle: CSR

In allen simulierten Szenarien schreitet die Entwaldung im östlichen Teil des Amazonas am schnellsten voran, wo sich die Mehrzahl der asphaltierten Straßen befindet. Ein weiterer Brennpunkt ist entlang der BR 364, der die Bundesstaaten Rondonia und Acre im Südwesten des Amazonas verbindet, sowie entlang der BR 163 von Cuiabá nach Santarém (Fallbeispiel Kapitel 4.4) und entlang der BR 319 von Porto Velho nach Manaus (Fallbeispiel Kapitel 4.6).

Der Nordwestteil des brasilianischen Amazonasgebietes würde dagegen, geschützt durch die schwere Erreichbarkeit, bis in die Mitte dieses Jahrhunderts weitgehend intakt und unberührt bleiben. Hier ist allerdings zu beachten, dass in der Simulation nur bestehende und geplante Straßen berücksichtigt werden. Die Autoren des Nature-Artikels weisen ausdrücklich darauf hin, dass die prognostizierte Entwaldung steigt, wenn in der Zukunft zusätzliche Straßen in bisher unzugänglichen Gebieten gebaut werden. Tatsächlich sind in den Karten des brasilianischen Verkehrsministeriums verschiedene Straßenbauprojekte verzeichnet, die den bisher unzugänglichen Westteil des Amazonas durchschneiden würden und die logische Fortführung der derzeitigen Straßenbaumaßnahmen bilden. Auf diese in der weiteren Zukunft geplanten Straßen wird in Kapitel 4.7 näher eingegangen.

4.3 Die Alternative: Straßenbau ohne Regenwaldzerstörung

Die Computersimulation zeigt jedoch, dass der Straßenbau nicht unbedingt mit einer noch schnelleren Zerstörung des Regenwaldes einhergehen muss, wenn geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Hierzu gehört vor allem die Durchsetzung der bestehenden Umweltschutzgesetze seitens der brasilianischen Regierung, gekoppelt mit dem Druck internationaler Märkte und Finanzinvestoren auf die Agrarwirtschaft, Gesetze einzuhalten sowie ökologisch und sozial verantwortungsvoll zu wirtschaften.

Aufgrund der Entwicklung der letzten Jahre ist eine solche Annahme nicht völlig unrealistisch. Satellitengestützte Überwachungssysteme ermöglichen es, unerlaubte Rodungen auch in abgelegenen Gebieten des Amazonas zu entdecken und so zu kontrollieren, ob auf privatem Land 80 Prozent des Waldes, wie für den brasilianischen Amazonas gesetzlich vorgeschrieben, erhalten werden. Bundesstaaten im brasilianischen Amazonasgebiet wie Acre entwickeln eine Landnutzungsplanung, in der neben wirtschaftlichen Interessen auch ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt werden²³. Finanzinstitutionen entwickeln ökologische und soziale Standards für Investitionen

und Kreditvergabe. Abnehmer auf den internationalen Märkten fordern vermehrt Zertifikate wie FSC^{IX} oder RTRS^X. Gleichzeitig wird im Rahmen des Amazon Region Protected Areas Program (ARPA), das vom WWF maßgeblich unterstützt wird, das bestehende Netz an Schutzgebieten stark erweitert. Neue Schutzgebiete werden dabei vor allem dort geschaffen, wo die Entwaldung stattfindet; einem Bollwerk gleich schützen sie dann auch die dahinterliegenden, unberührten und unerschlossenen Waldflächen. Zudem mehren sich die Anzeichen, dass in der nächsten Periode des Kyoto-Protokolls sich der Schutz des Regenwaldes auch finanziell lohnen könnte, wenn der dadurch vermiedene Ausstoß von Treibhausgasen für den Emissionshandel zugelassen wird.

Dieses „Governance“-Szenario geht in der Simulation davon aus, dass das Netz an Gebieten, die unter einer Form von Schutz stehen^{XI}, wie geplant von 32 Prozent auf 41 Prozent des brasilianischen Amazonasgebietes erweitert wird, in den geschützten Gebieten der Wald

vollständig erhalten bleibt und auf privatem Land nur 50 Prozent des Waldes gerodet werden (gemäß brasilianischem Gesetz dürften eigentlich sogar nur 20 Prozent gerodet werden). In diesem Szenario würden 450 Millionen Hektar des gesamten Amazonasregenwaldes (einschließlich der Nachbarländer Brasiliens) bis 2050 erhalten bleiben. Dies entspricht 72 Prozent der ursprünglichen Größe. In Brasilien würden bis 2050 trotz Straßenbau gegenüber dem „Business as usual“-Szenario 100 Millionen Hektar weniger Regenwald zerstört werden, anstelle von 170 Millionen Hektar 70 Millionen Hektar. Die Entwaldungsrate würde zwar wegen der Straßenbaumaßnahmen zunächst nicht so stark abnehmen wie bei einem „Governance“-Szenario ohne neue Straßen, sich aber bis 2050 wieder an dieses niedrigere Niveau annähern. Im Gegensatz zu dem „Business as usual“-Szenario nimmt jedoch die pro Jahr zerstörte Regenwaldfläche in beiden Fällen stetig ab; in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts würde sie etwa ein Viertel dessen betragen, was im „Business as usual“-Szenario erwartet wird.

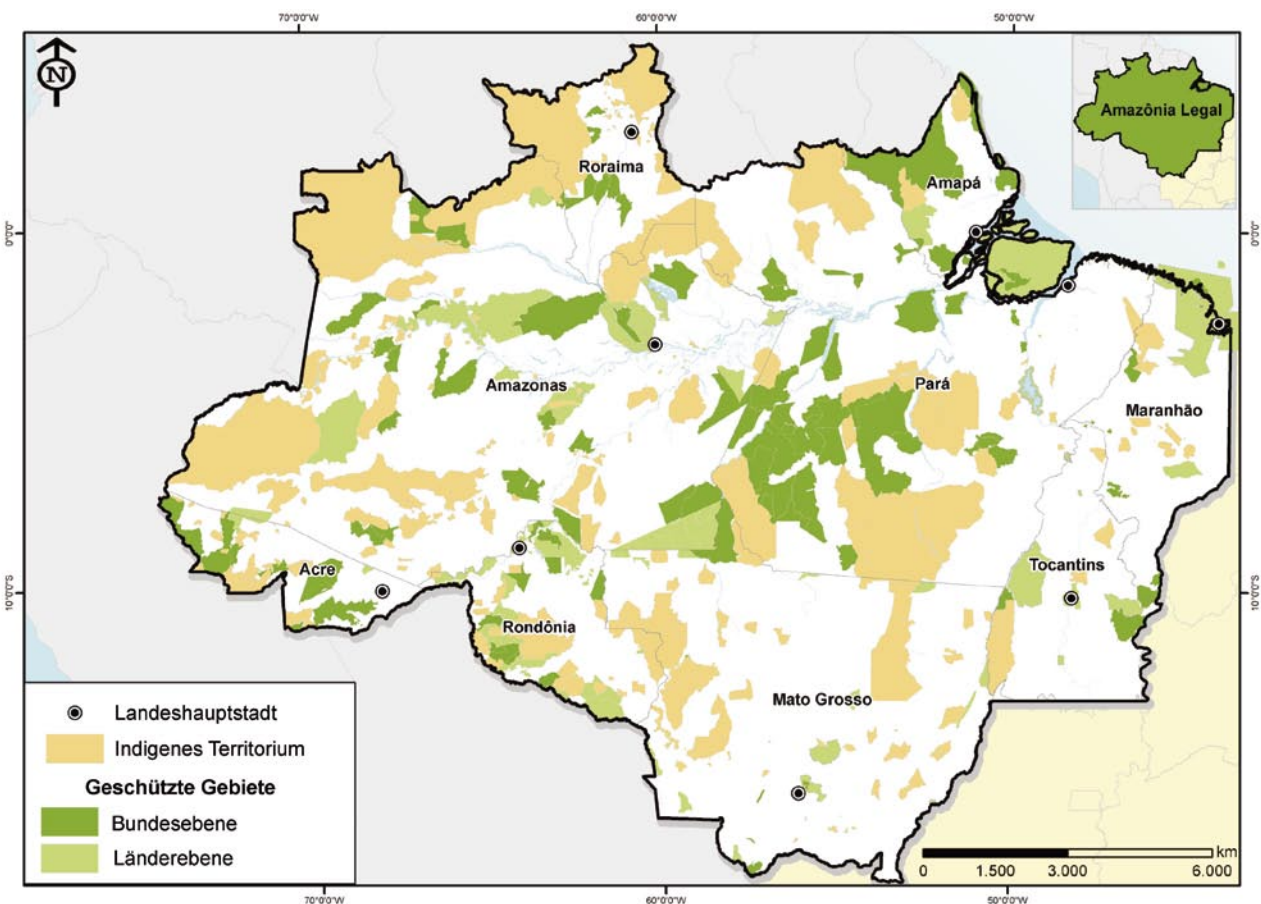


Abbildung 7: Schutzgebiete im brasilianischen Amazonasgebiet 2006. Quelle: IMAZON

^{IX} Das Zertifikat des Forest Stewardship Council (FSC) gewährleistet, daß Holz und Papierprodukte aus einer verantwortungsvollen Waldbewirtschaftung stammen.

^X Der Roundtable on Responsible Soy (RTRS) entwickelt

Kriterien für eine verantwortungsvolle Sojaproduktion

^{XI} Dies schließt Indigenengebiete, Militärgelände und Waldgebiete zur nachhaltigen Nutzung ebenso ein wie Nationalparks

Die Simulation zeigt jedoch auch deutlich, dass eine Erweiterung des Schutzgebietsnetzwerkes allein nicht ausreicht. Vielmehr muss der Schutz der Wälder sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schutzgebiete verbessert werden. Die Ausweitung des Schutzgebietsnetzwerkes allein könnte ein Drittel der prognostizierten Entwaldung verhindern, wenn zumindest in den Schutzgebieten die bestehenden Gesetze durchgesetzt und eine illegale Abholzung verhindert wird¹².

Die Auswirkungen der Straßenbaumaßnahmen unter den beiden Szenarien sollen im folgenden anhand der zweier bedeutender Straßenbauprojekte dargestellt und verdeutlicht werden.

4.4 Fallbeispiel BR 163 Cuiabá - Santarém

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 als eines der größten Infrastrukturprojekte während der Militärdiktatur Anfang der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts gebaut. Die Straße sollte den Amazonas mit den Wirtschaftszentren Brasiliens verbinden, sie blieb jedoch auf weiten Strecken ungeeignet und in schlechtem Zustand. Die Asphaltierung dieser Straße wird seit 1996 in den Plänen zum Ausbau der Infrastruktur aufgeführt, bisher jedoch nie umgesetzt²⁴. Im nationalen Plan für Logistik und Transport²⁵ der brasilianischen Regierung sind vier Bauabschnitte für die BR 163 im Amazonasgebiet aufgeführt, die zwischen 2008 und 2011 durchgeführt werden sollen. Die Kosten dafür betragen insgesamt 872 Millionen Euro^{xii}. Vom Süden aus beginnend gliedern sich die Bauabschnitte folgendermaßen. Im Bundesstaat Mato Grosso wird die bereits asphaltierte Straße von Sinop Richtung Norden nach Matupá erneuert. Von Matupá nahe der Grenze zum Bundesstaat Pará wird die Straße auf einer Länge von 715 km nun erstmalig asphaltiert, bis nach Itaituba, wo die BR 163 auf die BR 240, die Transamazonica, trifft. Für diesen Bauabschnitt sind Kosten von 504 Millionen Euro veranschlagt, für die weiterführende Asphaltierung nach Rurópolis nochmals 303 Millionen Euro. Der letzte Bauabschnitt führt von Rurópolis zu der am Amazonas gelegenen Hafenstadt Santarém. Für den Ausbau und die Asphaltierung dieser 213 km langen Strecke sind Kosten von 39 Millionen Euro veranschlagt²⁵ (Tabelle 2).

Die Entwaldung im Einzugsgebiet der BR 163 ist bereits im vollen Gange²⁶. Im Vorgriff auf die erwartete Asphaltierung haben Rodungen und illegaler Holzeinschlag stark zugenommen. Die BR 163, die im asphaltierten Zustand den Export von Sojabohnen über den Amazonas ermöglichen soll, durchquert ein Gebiet, das sich weitestgehend der Kontrolle durch die brasilianische Regierung entzieht. Hier herrscht ein Klima der Gesetzlosigkeit vor, weder ist der Landbesitz geregelt noch werden Umweltschutzgesetze kontrolliert. Die Asphaltierung würde sowohl den Waldverlust im Einzugsgebiet beschleunigen als auch das Vordringen von Landbetrüggern („Grileiros“), die sich widerrechtlich großflächig öffentliches Land aneignen, in neue Gebiete begünstigen²⁷. Wenn der gegenwärtige Trend anhält („Business as usual“), werden bis 2050 drei große Entwaldungsfronten im Einzugsgebiet der BR 163 zusammentreffen, eine entlang der Transamazônica, welche die BR 163 bei Itaituba kreuzt, eine aus dem Süden Pará und die dritte im südöstlich gelegenen Terra do Meio (Abbildung 8). In der Computersimulation wird besonders die bedrohliche Ausbreitung der östlichen Entwaldungsfront deutlich, die sich dann über Terra do Meio, die Umgebung von Santarém und weiter nordöstlich erstreckt²⁶.

Da die Entwaldung bereits jetzt in vollem Gange ist und zudem drei Entwaldungsfronten aus verschiedenen Richtungen hier zusammentreffen, könnten entlang der neu asphaltierten BR 163 bis zu 32,5 Millionen Hektar Regenwald bis 2050 zerstört werden, vorausgesetzt, die Entwaldungsgeschwindigkeit der Vergangenheit setzt sich ungebremst fort. Die gerodete Fläche im Einzugsbereich der BR 163 würde sich im Vergleich zum Jahr 2003 verfünffachen. Werden dagegen die im „Governance“-Szenario beschriebenen Maßnahmen ergriffen, prognostiziert die Computersimulation, dass bei einer Asphaltierung 8,6 Millionen Hektar Regenwald bis 2050 zerstört werden, ohne Asphaltierung wären es 7,85 Millionen Hektar. Im Vergleich zu 2003 würde sich die entwaldete Fläche verdoppeln. Der Unterschied zwischen den beiden Szenarien ist in Abbildung 8 deutlich zu erkennen. Bei einer Durchsetzung der Gesetze und weiteren Maßnahmen für einen effektiven Schutz der Wälder könnte die bis 2050 befürchtete Entwaldung um drei Viertel gesenkt werden. Wird nur auf die Asphaltierung verzichtet, aber keine weiteren Maßnahmen zum Schutz der Wälder ergriffen, könnten acht Prozent der Entwaldung vermieden werden²⁸.

^{xii} 2,25 Milliarden Reais; Wechselkurs vom 2.10.2007:
1 Real = 0,3876 Euro

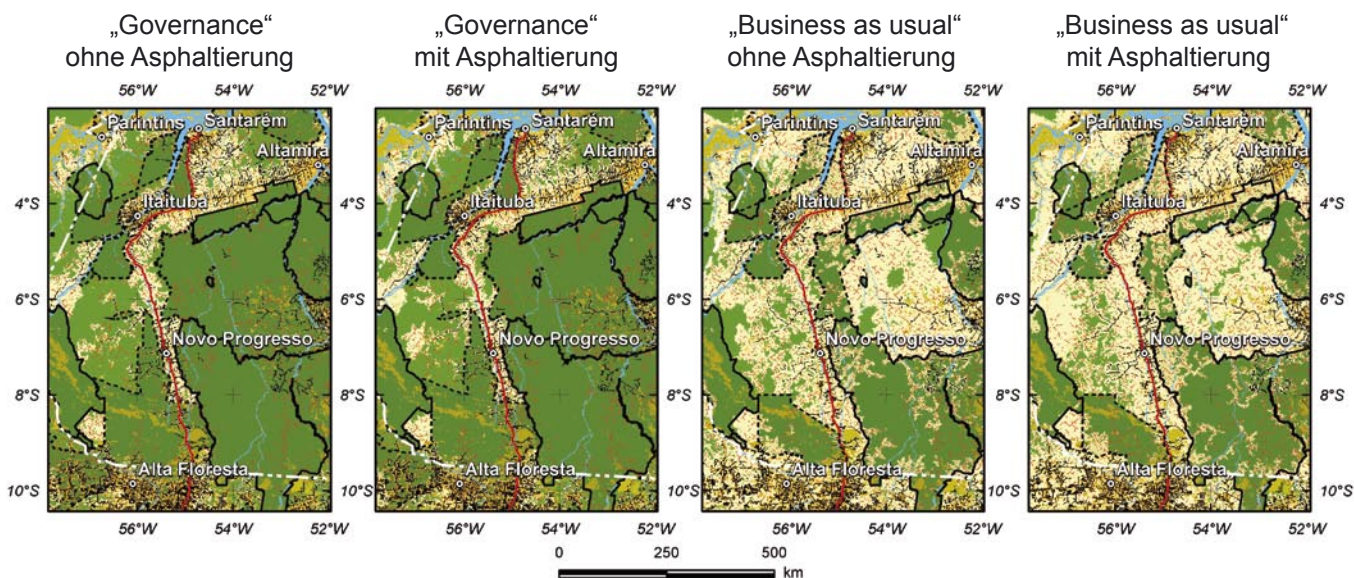


Abbildung 8: Auswirkungen der Asphaltierung der BR 163. Quelle: CSR

Tabelle 3: Entwaldung im Einzugsgebiet der BR 163: 2003 und unter verschiedenen Szenarien 2050

Vergleichswerte (100 ha)	Entwaldungsfläche	Waldfläche	Nicht-Waldfläche	Gesamt
2003	74.747	500.668	44.531	619.946

2050	Asphaltierung	Entwaldungsfläche (100 ha)	zusätzlich zu 2003 (100 ha)	Flächenanteil Entwaldung	Unterschied zu 2003	Unterschied zu BAU m. A.
Busines as usual	Ja	399.992	325.245	65%	535%	
	Nein	372.580	297.833	60%	498%	-8%
Governance	Ja	161.069	86.322	26%	215%	-73%
	Nein	153.203	78.456	25%	205%	-76%

Quelle: SimAmazonia, CSR

Die Zukunft des Regenwaldes entlang der BR 163 ist extrem gefährdet. Egal ob eine Asphaltierung erfolgt oder nicht, könnten bis 2050 fast zwei Drittel des Einzugsgebietes entwaldet sein. Nur wenn die im „Governance“-Szenario beschriebenen Maßnahmen vollständig und kurzfristig umgesetzt werden, können diese Waldgebiete noch erhalten werden²⁶. Die BR 163 ist ein anschauliches Beispiel dafür, wie sich die Entscheidungsprozesse für Infrastrukturprojekte in tropischen Waldgebieten ändern müssen, um Umwelt- und Naturschutzaspekte angemessen zu berücksichtigen. Rechtsstaatliche Verhältnisse müssen in diesen Gebieten zuerst hergestellt werden, um sicherzustellen, dass die Staatsgewalt ausreicht, die Einhaltung von Umweltschutzgesetzen und die Erhaltung von Schutzgebieten durchzusetzen. Erst wenn sich der Rechtsstaat etabliert hat, ist es auch möglich, Infrastrukturprojekte ohne schwerwiegende Folgeschäden für die Umwelt durchzuführen²⁷.

4.5 Nachhaltige Waldnutzung zum Schutz des Regenwaldes

Seit 2004, dem Jahr mit der zweithöchsten Entwaldungsrate in der Geschichte Brasiliens, hat die brasilianische Regierung ihre Anstrengungen erheblich verstärkt, die voranschreitende Zerstörung des Amazonasregenwaldes unter Kontrolle zu bringen. Diese schließen neben der Rechtsdurchsetzung und Strafverfolgung die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung mit ein, wofür das Einzugsgebiet der BR 163 als Pilotprojekt ausgewählt wurde. Der Nationale Plan zur Kontrolle und Eindämmung der Entwaldung im Amazonas beinhaltet die Festlegung der Besitzrechte und der Landnutzung, die Rechtsdurchsetzung durch verbesserte Kontrolle, die Förderung nachhaltiger Waldnutzungsformen, eine verbesserte Nutzung bereits gerodeter Flächen sowie eine strategische Planung bei Infrastrukturprojekten. In den ersten zwei Jahren der Umsetzung des Plans wurden über 500 Personen aufgrund des

Anti-Korruptionsgesetzes verhaftet und über 800.000 m³ illegal eingeschlagenes Holz beschlagnahmt. Gleichzeitig wurden auf Bundesebene 20 Millionen Hektar neuer Schutzgebiete in besonders gefährdeten Gegenden geschaffen und über 60.000 unrechtmäßige Landbesitzurkunden aufgehoben. Die Entwaldungsrate hat sich in diesen zwei Jahren im Vergleich zu 2004 halbiert. Die Herausforderung besteht nun darin, die Einkommensmöglichkeiten, die sich aus dem illegalen Raubbau ergaben, durch solche aus einer nachhaltigen Landnutzung zu ersetzen²⁹.

Das neue Forstgesetz sieht die Vergabe von langfristigen Konzessionen für eine verantwortungsvolle Waldnutzung vor. Der Höchstbietende kann auf Grundlage eines nachhaltigen Entwicklungsplans über den Zeitraum von 40 Jahren hinweg Holz einschlagen, so dass nicht mehr der kurzfristige Raubbau am profitabelsten ist. Naturschutzgebiete und Indianerreservate sind von der Holznutzung ausgeschlossen. Die neu geschaffene Brasilianische Forstverwaltung vergibt die Konzessionen und überwacht die Einhaltung der Kriterien³⁰. Hierzu werden auf Beschluss des Präsidenten Gebiete als Distritos Florestais Sustentáveis (DFS) ausgewiesen, in denen bei politischen Entscheidungen in allen Bereichen die nachhaltige Waldnutzung als Hauptziel der Entwicklung berücksichtigt wird. Dies schließt den Bereich der Landnutzung, den Agrar-, Industrie- und Energiesektor ebenso ein wie Wissenschaft, Technik und den Bildungssektor²⁹.

Am 13. Februar 2006 wurde das Einzugsgebiet der BR 163 als erster DFS ausgewiesen. Der DFS umfasst 19 Millionen Hektar, ist zu 90 Prozent mit Wald bedeckt und liegt fast ausschließlich auf öffentlichem Land. 53 Prozent der Fläche, knapp elf Millionen Hektar stehen unter Schutz, wobei 8,2 Millionen Hektar davon zur nachhaltigen Nutzung freigegeben sind. Allein zwischen 2005 und 2006 wurden sieben Millionen Hektar unter Schutz gestellt. Im Jahr 2004 gab es in dem Gebiet 205 Unternehmen aus der Holz- und Forstwirtschaft, die 18.000 Beschäftigte hatten. Es wurden 1,5 Millionen m³ Holz eingeschlagen und damit 185 Millionen US\$ brutto, knapp 130 Millionen Euro, erwirtschaftet³¹. Der Aktionsplan für den Distrikt sieht vor, in der sozioökonomischen Entwicklung den Schwerpunkt auf die nachhaltige Waldnutzung und die Holzwirtschaft zu legen, die Forstwirtschaft mit anderen Sektoren wie Landwirtschaft, Energie und Tourismus zu vernetzen, den Forstsektor wissenschaftlich und technisch zu unterstützen und die Zivilgesellschaft zu stärken²⁹.

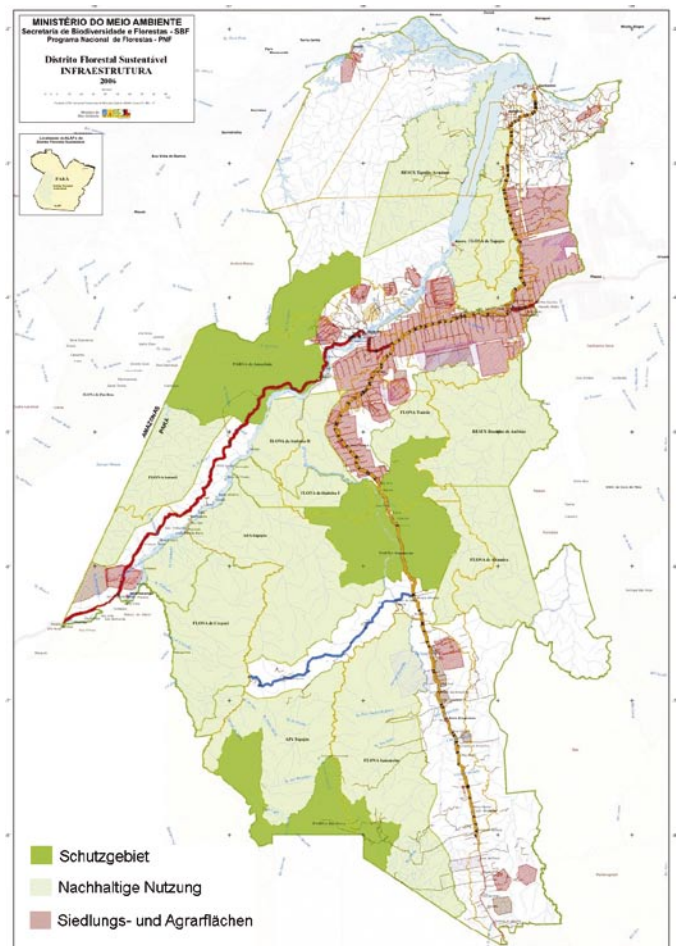


Abbildung 9: Der zur nachhaltigen Nutzung ausgewiesene Forstdistrikt entlang der BR 163
Quelle: Presidência da República

Im Aktionsplan sind eine konservative und eine optimistische Zielsetzung formuliert. Im konservativen Szenario werden 5,7 Millionen Hektar zur Waldbewirtschaftung ausgewiesen, mit einem jährlichen Einschlag von 4,6 Millionen m³ Stammholz und zusätzlichen 3,4 Millionen Tonnen Biomasse zur Energiegewinnung. Der Holzsektor würde mit 64.000 Beschäftigten knapp 250 Millionen Euro brutto pro Jahr erwirtschaften. Das optimistische Szenario geht sogar von einer Waldbewirtschaftungsfläche von 8,4 Millionen Hektar sowie einem jährlichen Einschlag von 7,2 Millionen m³ Stammholz und 9,1 Millionen Tonnen Biomasse aus. Hier würden 174.000 Beschäftigte über 500 Millionen Euro pro Jahr erwirtschaften³¹. Durch eine nachhaltige Waldnutzung könnte sich also die Zahl der Beschäftigten im Holzsektor fast vervierfachen, im optimistischen Szenario sogar verzehnfachen. Das Bruttosozialprodukt in diesem Bereich könnte sich fast verdoppeln, bzw. vervierfachen.

Auch wenn es noch zu früh ist, um beurteilen zu können, ob sich mit diesem Konzept der Regenwald langfristig erhalten lässt, gibt es bereits erste Anzeichen des Erfolgs. So ist die Entwaldungsrate in diesem Gebiet nach einem Rekordhoch im Jahr 2004 auf den niedrigsten Stand in diesem Jahrhundert gesunken²⁹.

Mittlerweile befindet sich ein zweiter Distrito Florestal Sustentável, der DFS Carajás, östlichen Teil des Bundesstaates Pará in der Umsetzung, ein dritter ist im Gebiet von Porto Velho, dem folgenden Fallbeispiel, geplant²⁹.

4.6 Fallbeispiel BR 319 Manaus - Porto Velho

Die BR 319 verläuft etwa 700 km westlich der BR 163 parallel zum Rio Madeira. Sie verband Manaus im Bundesstaat Amazonas mit Porto Velho im Bundesstaat Rondônia, bis sie 1988 unpassierbar wurde³². Sie soll nun zwischen 2008 und 2011 wiederhergestellt und auf einer Länge von 711 km neu asphaltiert werden. Die Kosten dafür werden auf etwa 260 Millionen Euro veranschlagt²⁵. Die fehlende Landverbindung nach Manaus behinderte bisher die Migration von Siedlern in den zentralen und nördlichen Teil des Amazonas. Die Wiederherstellung würde den Zustrom von Siedlern aus dem südlichen Teil des Amazonasgebietes, dem so genannten "Bogen der Entwaldung", erleichtern und neue Entwaldungsfronten im bisher noch weitgehend intakten Nordteil des Amazonas schaffen. In der öffentlichen Diskussion werden jedoch die erwarteten Vorteile durch die Asphaltierung überschätzt, während die schädlichen Auswirkungen auf Natur und indigene Bevölkerung unterschätzt werden³². Der Warentransport aus der Freihandelszone in Manaus in die Millionenstadt São Paulo, der als Grund für diese Straßenbaumaßnahme angeführt wird, könnte auf dem Wasserweg besser und kostengünstiger durchgeführt werden³².

Betrachtet man die BR 319 allerdings im Zusammenhang mit anderen geplanten Straßenbaumaßnahmen, wird deren künftige Rolle als transnationale Verkehrsachse deutlich. Am Nordende, in Manaus, geht die BR 319 in die bereits asphaltierte BR 174 über, die von dort weiter über Boa Vista bis hin zur Grenze nach Venezuela führt. Diese Straße soll ebenfalls in der Periode zwischen 2008 und 2011 in zwei Bauabschnitten erneuert werden, für insgesamt 450 Millionen Euro²⁵. Im Süden schließt sich die bereits asphaltierte BR 364 an, die in südöstlicher Richtung Porto Velho mit den Wirtschaftszentren Brasiliens verbindet. In westlicher Richtung

führt die BR 364 nach Rio Branco. Eine Straße von Rio Branco nach Cusco in Peru, der nach Einschätzung des WWF³³ allein auf der peruanischen Seite bis zu 2,6 Millionen Hektar zum Opfer fallen werden, wird gerade asphaltiert. Die Sojaproduzenten und Rinderzüchter im brasilianischen Amazonasgebiet erhalten damit eine Verkehrsverbindung an die Pazifikküste, um von dort die asiatischen Märkte beliefern zu können. Die BR 319 bildet somit einen integralen Bestandteil einer durchgehend asphaltierten Verkehrsverbindung von Venezuela nach Peru.

Im Vergleich zu den anderen Straßenbaumaßnahmen wird die Asphaltierung der BR 319 die größte Veränderung bewirken, denn sie durchquert bisher abgelegene Gegenden, in denen sich auch kaum Schutzgebiete befinden. Selbst wenn alle adäquaten Maßnahmen ergriffen werden, um die Waldzerstörung einzudämmen, wird die Entwaldung rapide zunehmen, besonders im Umkreis von Manaus²⁶.

Durch die Asphaltierung der BR 319 könnten bis zu knapp neun Millionen Hektar Regenwald bis 2050 zerstört werden, zusätzlich zu den 31 Millionen Hektar, die auch ohne Asphaltierung erwartet werden, wenn sich die Entwaldungsgeschwindigkeit der Vergangenheit ungebremst fortsetzt^{xiii}. Damit würde sich die gerodete Fläche im Einzugsbereich der BR 319 im Vergleich zum Jahr 2003 verzehnfachen. Fast 60 Prozent der Waldfläche würde vernichtet werden (Abbildung 10).

Bereits vor der Asphaltierung wäre eine Reihe von Gegenmaßnahmen notwendig, um die drohende Regenwaldvernichtung einzudämmen, wie eine Landnutzungsplanung, die Schaffung zusätzlicher Schutzgebiete und die Durchsetzung der Gesetze, einschließlich der Kontrolle von Holzeinschlags- und Rodungslizenzen. Vor allem müsste aber mit der langjährigen brasilianischen Tradition gebrochen werden, die unrechtmäßige Besetzung von öffentlichem Land nachträglich zu legalisieren und den Landbesetzern das illegal angeeignete Land zuzusprechen. Die Erschließungsmaßnahmen so durchzuführen, dass der Bau und die Asphaltierung nicht zur schlagartigen unkontrollierten Waldzerstörung führt, sollte eine Grundvoraussetzung für die Genehmigung der BR 319 und anderer Straßenbauprojekte sein, von denen schwere Umweltbelastungen zu erwarten sind. Dies könnte auch den notwendigen Impuls geben, um die Aneignung von öffentlichem Land sowohl

^{xiii} 2003 waren bereits 4,28 Millionen Hektar Regenwald zerstört

durch landlose Kleinbauern als auch durch so genannte „Grileros“, die sich großflächig Land aneignen, zu beenden³².

Die Computersimulation zeigt, dass sich in einem derartigen „Governance“-Szenario die Regenwaldfläche, die als Folge der Asphaltierung zusätzlich zerstört werden würde, auf 3,6 Millionen Hektar senken lassen könnte. Damit werden durch die Asphaltierung ein Viertel mehr Waldfläche bis 2050 zerstört, als in einem

„Governance“-Szenario ohne Asphaltierung zu erwarten wäre. Insgesamt betrachtet wäre im „Governance“-Szenario verglichen mit „Business as usual“ die Hälfte weniger an Regenwaldfläche bis 2050 zerstört, 22 Millionen Hektar anstelle von 44 Millionen Hektar im Falle einer Asphaltierung, bzw. 18,4 Millionen Hektar anstelle von 35,4 Millionen Hektar, falls die Asphaltierung unterbleibt^{XIV}. Im schlimmsten Fall wären dann 58 Prozent des Einzugsgebietes entwaldet.

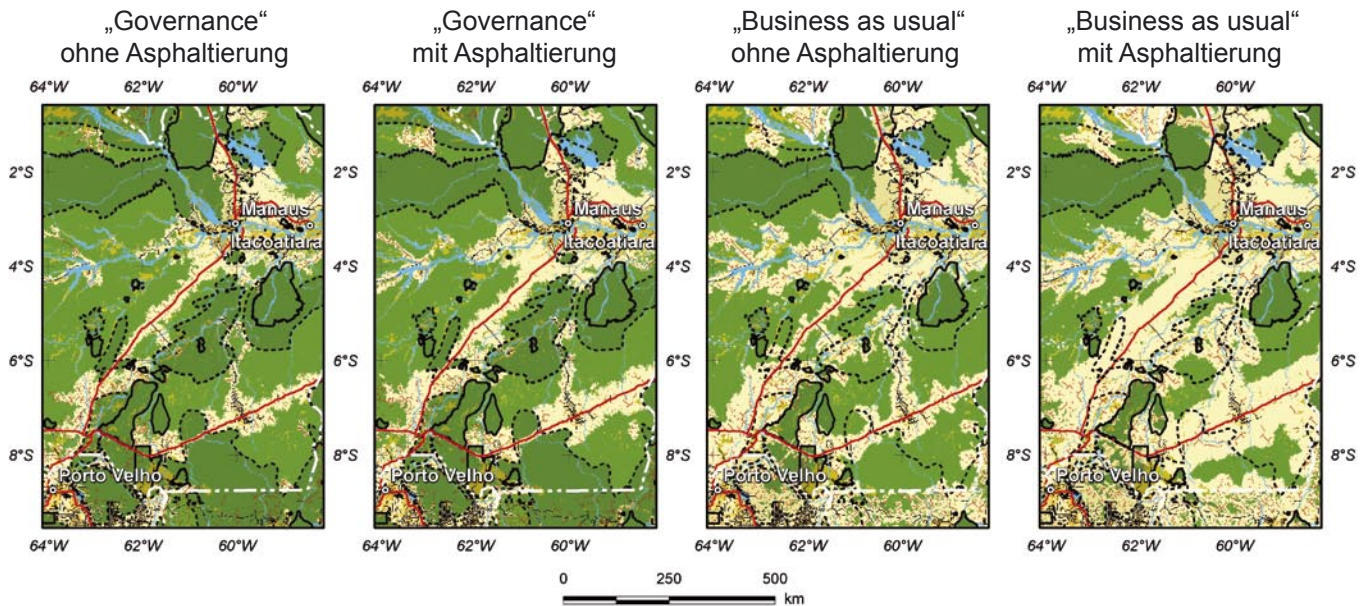


Abbildung 10: Auswirkungen der Asphaltierung der BR 319. Quelle: CSR

Tabelle 4: Entwaldung im Einzugsgebiet der BR 163: 2003 und unter verschiedenen Szenarien 2050

Vergleichswerte (100 ha)	Entwaldungsfläche	Waldfläche	Nicht-Waldfläche	Gesamt
2003	42.806	668.485	49.782	761.073

2050	Asphaltierung	Entwaldungsfläche (100 ha)	zusätzlich zu 2003 (100 ha)	Flächenanteil Entwaldung	Unterschied zu 2003	Unterschied zu BAU m. A.
Business as usual	Ja	443.278	400.472	58%	1036%	
	Nein	354.315	311.509	47%	828%	-22%
Governance	Ja	220.194	177.388	29%	514%	-56%
	Nein	184.027	141.221	24%	430%	-65%

Quelle: SimAmazonia, CSR

^{XIV} Diese Zahlen schließen im Gegensatz zu den oben genannten die Waldfläche von 4,28 Millionen Hektar ein, die vor 2003 bereits gerodet wurde.

4.7 Weitere geplante Straßen

Neben den bisher aufgezeigten Auswirkungen entlang der Straßen können die geplanten Baumaßnahmen im Gesamtkontext weitere indirekte Folgen haben. Wie bereits angeführt wurde, droht auf den neu asphaltierten Straßen ein Zustrom von Siedlern aus dem südlich gelegenen Bogen der Entwaldung in das Zentrum des Amazonasregenwaldes. Die offiziellen Straßen könnten illegal weitergeführt werden und in bisher intakte Regenwaldblöcke eindringen. Zudem reicht die Simulation zwar bis in das Jahr 2050, die Straßenbauplanungen gehen jedoch nur wenig über das Jahr 2015 hinaus. Allerdings sind im Nationalen Straßenverkehrsplan³⁴, der in der aktuellsten Fassung vom brasilianischen Verkehrsministerium 2002 herausgegeben wurde, weitere geplante Straßen eingetragen, die sich in der aktuellen Planung, dem PAC, nicht finden. Es ist daher unklar, ob sie jemals umgesetzt werden. Da sie aber den nordwestlichen Teil des Amazonas – neben dem Kongobecken das letzte große zusammenhängende Regenwaldgebiet der Erde – betreffen und auch ältere Planungen, wie die Erfahrung zeigt, wieder aktuell werden können, sollen sie hier qualitativ diskutiert werden. Eine quantitative Analyse, wie zuvor bei den derzeit geplanten Straßenbaumaßnahmen geschehen, ist aufgrund der fehlenden Planungsdatenbasis nicht möglich.

In Kapitel 4.1 wurde bereits die Asphaltierung der Transamazônica über 1.200 km bis nach Lábrea angesprochen. Lábrea ist eine Gemeinde im Süden des Bundesstaates Amazonas mit etwa 27.000 Einwohnern, die bereits 1881 gegründet wurde. Das Gemeindegebiet umfasst zwar über 6,8 Millionen Hektar, der Großteil davon sind jedoch unbesiedelte Waldgebiete. Hier endet die Transamazônica und das große intakte Regenwaldgebiet im Nordosten des Amazonas, das noch von keiner Straße durchschnitten wird, beginnt. Im Nationalen Straßenverkehrsplan sind jedoch von Lábrea ausgehend zwei weitere geplante Straßen eingezeichnet. Eine in südöstlicher Richtung ist die BR 317 nach Boca do Acre. Für die weitere Strecke der BR 317 von Boca do Acre zur BR 364 in der Nähe von Rio Branco ist die Asphaltierung bereits als Baumaßnahme für die Periode 2008 bis 2011 im PAC aufgeführt. Zudem soll die BR 317 durchgehend asphaltiert bis Cuzco in Peru weitergeführt werden (Kapitel 4.1).

Die zweite geplante Straße würde als BR 230 (Transamazônica) weiterführen nach Benjamin Constant im Dreiländereck zu Peru und Kolumbien. Hier würde sie

auf die ebenfalls geplante BR 307 treffen, die Richtung Süden nach Cruzeiro do Sul und zu der bereits angesprochenen BR 364 führen würde. Dazwischen sind zwei Abzweigungen zur peruanischen Grenze vorgesehen, die BR 413 nach Caxas und die BR 411 nach Elvira. Nach Norden hin ist die BR 307 quer durch den Amazonas bis zur Grenze nach Venezuela geplant, in der Nähe von Içana im nordwestlichen Eck des brasilianischen Amazonasgebietes. Dort stößt sie auch auf eine weitere geplante Straße, die als BR 210 von der kolumbianischen Grenze in Ost-West-Richtung bis nach Caracarai im Bundesstaat Roraima verlaufen würde. 160 km der BR 210 vor Caracarai wurden von 2003 bis 2005 bereits gebaut, auf Satellitenaufnahmen sind deutlich Brandrodungen zu erkennen. In Caracarai trifft sie auf die bestehende, bereits asphaltierte BR 174, mit der sie sich über 123 km dieselbe Strecke teilt. Die BR 174 ist die Verlängerung der in 4.6 detailliert besprochenen BR 319 Porto Velho – Manaus weiter nach Boa Vista und zu den Grenzen nach Venezuela und Guiana. Nach der Abzweigung der BR 174 Richtung Manaus führt die BR 210 in einem asphaltierten und einem un-asphaltierten Abschnitt noch etwa 140 km weiter Richtung Osten, wo sie kurz vor der Grenze zum Bundesstaat Pará endet. Ab der Grenze besteht bereits ein 190 km langes, ungeteertes Teilstück bis zum Rio Turuna. Von dort ist die 465 km lange Weiterführung zum Rio Jacaré im Bundesstaat Amapá, dem nordöstlichen Eck des brasilianischen Amazonasgebiets geplant, von wo sie auf einem bereits bestehenden Abschnitt nach Macapá am Mündungsdelta des Amazonas führt. Zuvor würde sie jedoch noch die ebenfalls für die Zukunft geplante Verlängerung der BR 163 queren, die von Santarém zur Grenze nach Surinam führen soll.

Alle geplanten Abschnitte aneinandergereiht würde also eine Straße vom südwestlichen Eck des brasilianischen Amazonasgebietes Richtung Norden in das nordwestliche Eck und von dort Richtung Osten bis an die Atlantikküste führen. Mit dem Straßennetz, das im Bogen der Entwaldung am östlichen und südlichen Rand des Amazonasbeckens bereits besteht, könnte man dann auf einer Art Ringstraße um den Amazonasregenwald herumfahren. Zu den bestehenden und geplanten Querverbindungen könnten noch weitere, sei es als offizielle, sei es als illegale Straßen, hinzukommen, so dass schlussendlich aus dem Bogen der Entwaldung ein Ring der Entwaldung würde. Damit würden die befürchteten neuen Entwaldungsfronten großflächig entstehen und die Regenwaldzerstörung

rapide hochschnellen. Dies hätte verheerende Folgen, sowohl für die globale Artenvielfalt als auch für das Weltklima. Die betroffenen Gebiete sind, da sie abgelegen und nicht erschlossen sind, derzeit bestens vor einer Zerstörung durch den Menschen geschützt. Die Ergebnisse der Computersimulation können keinesfalls übertragen werden, da sie sich auf bestehende Straßen

bezieht in Gebieten, die bereits unter Nutzungsdruck stehen und dementsprechend durch den Mensch verändert sind. Selbst mit hohem finanziellem und personellem Aufwand könnten Schutzgebiete den Schutz, der heute durch die Abgeschiedenheit gegeben ist, wohl kaum gewährleisten.

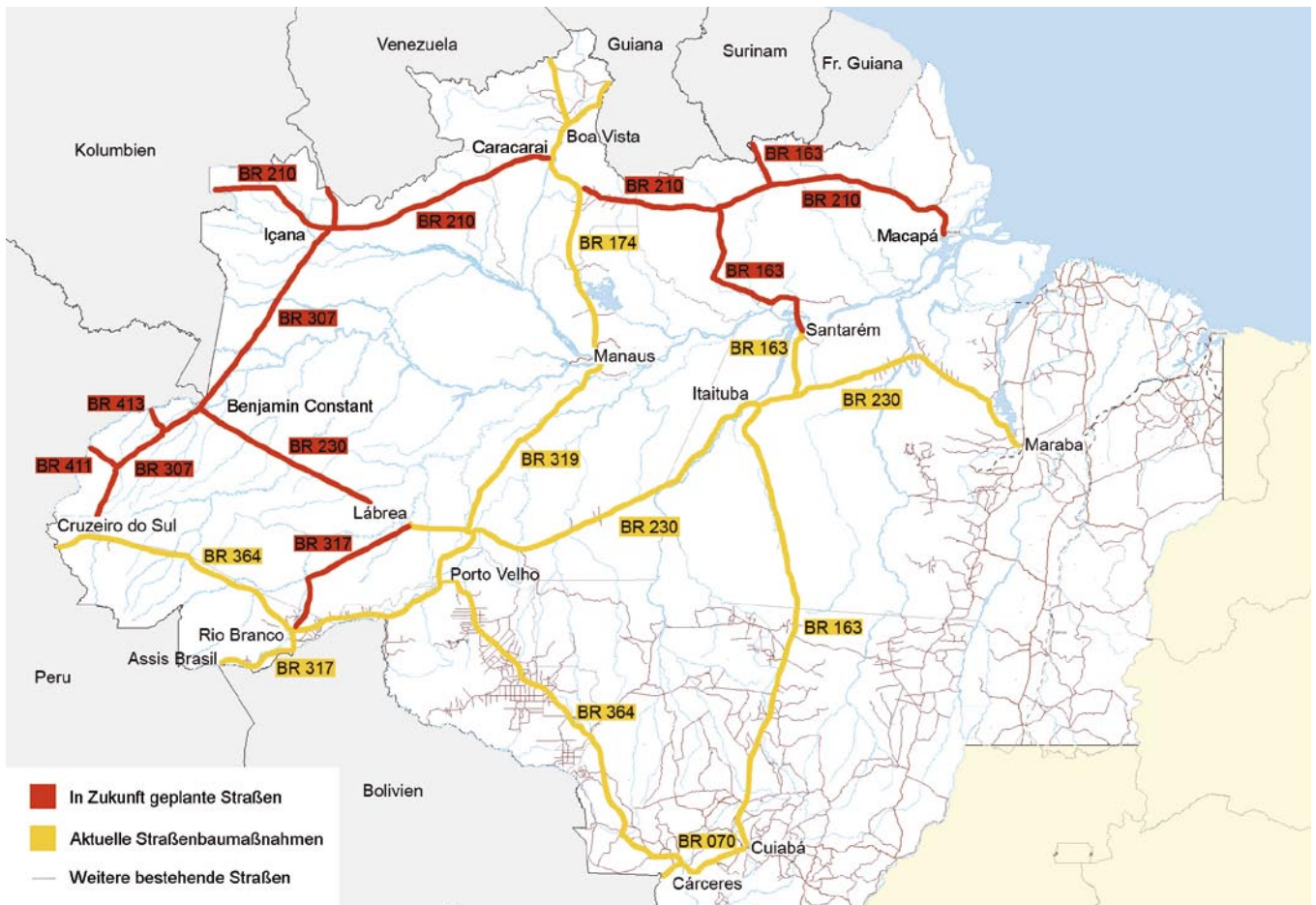


Abbildung 11: Karte der in Zukunft geplanten Straßenbaumaßnahmen im brasilianischen Amazonasgebiet

5 Ausblick und Empfehlungen

Die derzeit für das brasilianische Amazonasgebiet diskutierten Straßenbaumaßnahmen, meist Asphaltierungen von zuvor nicht ganzjährig befahrbaren Straßen, sind teilweise bereits seit den 1990er Jahren in Planung. Die Regierung Lula will die Baumaßnahmen nun umsetzen, da der Ausbau der Infrastruktur, besonders in der im brasilianischen Vergleich unterentwickelten Amazonasregion, ein Kernpunkt des Regierungsziels ist, die Armut durch wirtschaftliches Wachstum zu bekämpfen und die soziale Ungleichheit innerhalb der Bevölkerung abzubauen.

Seit Beginn der 1970er Jahre wurde das Straßennetz im Amazonasgebiet bereits auf über 110.000 Straßenkilometer ausgebaut, das brachte aber in der Vergangenheit keineswegs den erhofften Erfolg. Anhand der UN-Millenniumsziele zeigt sich, dass es bisher kaum sozio-ökonomische und ökologische Verbesserungen gab, sondern teilweise, etwa bei der Entwaldung, sogar Verschlechterungen. Nach der bisherigen Entwicklung werden die meisten Millenniumsziele nicht wie angestrebt bis 2015 erreicht. Angesichts des Zustandes, in dem sich das Straßennetz im Amazonasgebiet befindet, von 15.322 km Fernstraßen sind 6.347 km asphaltiert, sind Straßenbaumaßnahmen zur Verwirklichung der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungsziele kaum abwendbar. Dies führt zu einem Anwachsen der Entwaldungsrate, das in den beiden Fallbeispielen zwischen acht Prozent für die BR 163 und bei 25 Prozent für die BR 319 lag. Wie stark die Entwaldung durch die Asphaltierung einer Straße ansteigt, ist maßgeblich von dem menschlichen Nutzungsdruck abhängig, der schon zuvor vorhanden war. Durch Schutzgebiete, einer sozial und ökologisch verantwortungsvollen Nutzung der anderen Flächen und die Durchsetzung des Rechtsstaates kann jedoch die Waldfläche, die entlang der asphaltierten Straßen zusätzlich vernichtet worden wäre, drastisch reduziert werden, und gleichzeitig, angewendet auf das gesamte brasilianische Amazonasgebiet, die bis 2050 prognostizierte Entwaldung von 170 Millionen Hektar um fast 60 Prozent senken. 100 Millionen Hektar Regenwald könnten allein in Brasilien von der Zerstörung bewahrt werden. Dies gilt jedoch nur für die derzeit im Rahmen des PAC geplanten Straßenbaumaßnahmen. Die prognostizierte zukünftige Entwaldung steigt, wenn Straßen in bisher unerschlossenen Regionen gebaut und dort neue Entwaldungsfronten aufgerissen werden¹². Eine Asphaltierung steigert die Entwaldung nicht nur entlang der Straße, sondern auch in anderen Gebieten, wenn dort aufgrund der besseren Transportmöglichkeiten zu den Absatzmärkten die Agrarfläche ausgeweitet wird oder wenn oder Siedler

und Landspekulanten über weiterführende, offizielle oder illegale Straßen in unberührte Regenwaldblöcke vordringen können.

Die derzeitigen Straßenbaumaßnahmen sind zudem Teil eines transkontinentalen Infrastrukturkonzepts, das asphaltierte Straßenverbindungen von der Atlantik- zur Pazifikküste schaffen soll und damit auch in den Nachbarländern Auswirkungen haben wird. Diese transnationalen Projekte werden im Rahmen der Initiative „Regionale Infrastrukturintegration von Südamerika“ (IIRSA) geplant und über Kredite multilateraler Entwicklungsbanken gefördert. Es ist daher wichtig, bereits auf dieser Ebene Standards zu entwickeln, damit bei der Planung und Umsetzung von Infrastrukturprojekten die möglichen Auswirkungen auf die biologische und kulturelle Vielfalt sowie auf den Klimawandel angemessen berücksichtigt werden. Methoden zur bestmöglichen Umsetzung, die auch No-Go-Zonen und weniger belastende Alternativen beinhalten, sollten während des gesamten Prozesses unter Einbeziehung der Zivilgesellschaft weiterentwickelt werden.

Übertragen auf das brasilianische Amazonasgebiet bedeutet dies, dass für einen ökologisch und sozial verantwortungsvollen Ausbau der Infrastruktur ein Gesamtkonzept entwickelt werden sollte, das intakte Gebiete, in denen Infrastrukturmaßnahmen trotz aller Ausgleichs- und Gegenmaßnahmen schwere ökologische und soziale Schäden verursachen würde, wie den Nordwestteil des Amazonas und weitere große intakte Regenwaldblöcke, als No-Go-Zonen definiert und in den übrigen Gebieten eine nachhaltige Nutzung verbunden mit der Bewahrung von Flächen mit besonders hohem Schutzwert fördert. Im Rahmen des Klimaschutzes könnten sich zusätzliche Finanzierungsmechanismen in der Periode ab 2012, nach dem Auslaufen des Kyoto-Protokolls, dafür ergeben.

Grundvoraussetzung ist jedoch, dass das Klima der Gesetzlosigkeit im Amazonas beendet und der Rechtsstaat hergestellt wird, womit die brasilianische Regierung bereits erfolgreich begonnen hat. Erst dann kann die Bewahrung von Schutzgebieten oder die Beendigung von Landkonflikten gelingen.

Neben der Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen und festgeschriebenen Landrechten ist eine Landnutzungsplanung unter aktiver Einbeziehung der Zivilgesellschaft eine weitere Voraussetzung. Dies beinhaltet die Kartierung von Gebieten mit hohem Schutzwert, sei es wegen ihrer ökologischen, kulturellen oder sozio-

ökonomischen Bedeutung erfassen und die Definition adäquater Maßnahmen zu deren Erhaltung. Daneben sollte die Landnutzungsplanung nachhaltig nutzbare Waldgebiete, Acker- und Weideflächen sowie Siedlungsgebiete langfristig festlegen, um Landspekulationen zu beenden und aus der gegebenen Fläche den höchsten wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Nutzen zu ziehen können. Die Forstentwicklungszonen entlang der BR 163 und, wie geplant, der BR 219 könnten dafür als Pilotprojekte dienen.

Mit der Durchführung von Infrastrukturprojekten sollte erst begonnen werden, nachdem diese Rahmenbedingungen geschaffen und ihr langfristiger Erfolg sichergestellt ist. Der konkreten Straßenbaumaßnahme muss eine Umweltverträglichkeitsprüfung, wie es im brasilianischen Gesetz vorgesehen ist, ebenso vorausgehen wie eine Nachhaltigkeitsprüfung, welche die langfristigen ökologischen, sozialen und ökonomischen Kosten auf lokaler und überregionaler Ebene analysiert. Besonders müssen Kosten, die sich erst nach der Baudurchführung ergeben, berücksichtigt werden, um im Vorfeld die entsprechenden Finanzmittel bereitzustellen, zum Beispiel für eine verstärkte Überwachung von Schutzgebieten oder die Stärkung lokaler Behörden. Basierend auf diesen Ergebnissen können geeignete Strategien entwickelt werden, negative Auswirkungen abzuschwächen und positive Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. Dies sollte eine Stärkung der Zivilgesellschaft beinhalten, um ihr eine aktive und effektive Teilnahme am Planungs- und Umsetzungsprozess zu ermöglichen.

Die Umsetzung dieses Maßnahmenbündels im Zuge der aktuellen Straßenbaumaßnahmen würde nicht nur einen umwelt- und sozialverträglichen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ermöglichen, sondern könnte insgesamt eine Trendwende in der Zerstörung des Amazonasregenwaldes einleiten und die Entwaldung langfristig senken. Damit würde die Asphaltierung der Straßen den Weg ebnen in eine nachhaltige Entwicklung des Amazonas.

Folgende Punkte sind für einen ökologisch und sozial verträglichen Ausbau der Infrastruktur im brasilianischen Amazonasgebiet entscheidend:

- Entwicklung und Umsetzung ökologischer und sozialer Richtlinien in der nationalen und transnationalen Infrastrukturplanung unter aktiver Einbeziehung der Zivilgesellschaft
- Entwicklung, Umsetzung und Kontrolle ökologischer und sozialer Standards für die Finanzierung durch multilaterale Entwicklungsbanken und andere Finanzinstitutionen
- Verzicht auf Infrastrukturmaßnahmen im großen intakten Regenwaldblöcken (No-Go-Zonen)
- Herstellung des Rechtsstaats im Amazonas und Durchsetzung der Gesetze
- Schaffung neuer Finanzierungsinstrumente für den Schutz des Regenwalds im post Kyoto Rahmen 2012 oder im Rahmen neuer Umweltdienstleistungsansätze
- Durchführung einer Landnutzungsplanung einschließlich der Kartierung von Gebieten mit hohem Schutzwert und Entwicklung von Strategien zu deren Erhaltung
- Förderung einer nachhaltigen Entwicklung außerhalb von Schutzgebieten, z. B. durch die Ausweisung von Forstentwicklungszonen (DFS)
- Durchführung einer Umweltverträglichkeits- und Nachhaltigkeitsprüfung vor Baubeginn, welche die langfristigen ökologischen, sozialen und ökonomischen Kosten und Nutzen auf lokaler und überregionaler Ebene analysiert
- Entwicklung geeigneter Strategien zur Abmilderung negativer Auswirkungen und zur Förderung positiver Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung
- Aktive Einbeziehung der Zivilgesellschaft bei Planung, Durchführung und Erfolgskontrolle dieser Maßnahmen

6 Literaturverzeichnis

- ¹ http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/latin_america_and_caribbean/region/amazon/glossary/index.cfm
- ² http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/latin_america_and_caribbean/where/amazon/problems/amazon_deforestation/index.cfm
- ³ Butler, R.; 2006: Deforestation in the Amazon. <http://www.mongabay.com/brazil.html>
- ⁴ World Resources Institute, Imazon; 2006: HUMAN PRESSURE ON THE BRAZILIAN AMAZON FORESTS
- ⁵ Greenpeace; 2006: Eating up the Amazon.
- ⁶ 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
- ⁷ Hirschberger, P.; 2007: Die Wälder der Welt – Ein Zustandsbericht. WWF Schweiz, März 2007.
- ⁸ Hirschberger, P.; 2007: Wälder in Flammen - Ursachen und Folgen der weltweiten Waldbrände. WWF Deutschland, März 2007. http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/wwf_waldbrandstudie.pdf
- ⁹ FAO, 2006: Global forest resources assessment 2005 – Report on fires in the South American Region. Fire management working papers
- ¹⁰ Stern, N.; 2006: The Economics of Climate Change - The Stern Review
- ¹¹ World Resources Institute; 2006: Earth trends Climate and Atmosphere — CO₂: Total emissions including land use change. http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=3
- ¹² Soares-Filho, B. et al.; 2006: Modelling conservation in the Amazon basin. In: Nature Vol 440, March 2006. p.520 – 523 <http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/apresenta/NATURE04389.pdf>
- ¹³ <http://www.brazzilmag.com/content/view/6965/53/>
- ¹⁴ Presidência da República, Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES); 2006: Enunciados Estratégicos para o Desenvolvimento. http://www.cdes.gov.br/exec/documento/baixa_documento.php?p=f01200e46c4256de58ccf23ae744ed652ad557bebea001e9a29ca5ac271835d152c5d11cb001c89e64c8b6f3fe38820a970e
- ¹⁵ Radowitz, B.; 2003: Brazil Conflicted over Road-Paving Plan. EcoAméricas Juni 2003 <http://www.environmental-expert.com/articles/article1289/article1289.htm>
- ¹⁶ Internetseite der Gesellschaft für bedrohte Völker <http://www.gfbv.de/inhaltsDok.php?id=972&stayInsideTree=1>
- ¹⁷ Ministério dos Transportes: Extensão das Rodovias Federais e Estaduais <http://www.transportes.gov.br/bit/trodo/rede-rodo/PNV2004ResumoGerai.xls>
- ¹⁸ Celentano, D. et al.; 2007: The Brazilian Amazon and the Millennium Development Goals. THE STATE OF THE AMAZON. AMAZON
- ¹⁹ Souza Jr. et al; 2005: The Expansion of Unofficial Roads in the Brazilian Amazon. State of the Amazon Mai 2005; AMAZON
- ²⁰ Brandão, A. Jr. et al.; 2006: Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia. <http://martem.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.19.47/doc/2357-2364.pdf>
- ²¹ Fearnside, P.; 2007: The fractured Landscape. The American Prospect, 13. August 2007. http://www.prospect.org/cs/articles?article=the_fractured_landscape
- ²² Centro de Sensoriamento Remoto (CSR); 2006: SimAmazonia – Road Paving Schedule. <http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/>
- ²³ Governo do Estado do Acre; 2000: Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre – ZEE Documento Final - 1º Fase. http://www.ac.gov.br/meio_ambiente/zee2.html
- ²⁴ Fearnside, P.M. 2006. Containing destruction from Brazil’s Amazon highways: Now is the time to give weight to the environment in decision-making. Environmental Conservation 33 http://www.chs.ubc.ca/consortia/resources/Containing_destruction_Amazon_english.pdf
- ²⁵ Ministério dos Transportes, Ministério da Defesa; 2007: Plano Nacional de Logística e Transportes – Relatório executivo. April 2007 <http://www.transportes.gov.br/PNLT/RelatorioExecutivo.pdf>
- ²⁶ Centro de Sensoriamento Remoto (CSR); 2006: SimAmazonia – Results for selected areas http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/results/results_areas.html
- ²⁷ Fearnside, P.M.; 2007: Brazil’s Cuiabá- Santarém (BR-163) Highway: The Environmental Cost of Paving a Soybean Corridor Through the Amazon. In: Environmental Management Volume 39, Number 5 / Mai 2007
- ²⁸ Soares-Filho, B. et al.; 2006: Supplementary information to “Amazon Conservation Scenarios” <http://www.csr.ufmg.br/simamazonia/apresenta/suppl.pdf>

- ²⁹ Brazilian Forest Service; 2007: Sustainable Forest Districts - Promoting jobs, income and development based on the sustainable management of forest resources. Präsentation von Tasso Azevedo, Director General Brazilian Forest Service. http://www.fao.org/forestry/foris/data/cofo/2007/azevedo_tasso_sustainable_forest_districts.pdf
- ³⁰ Presseausendung des WWF vom 7. März 2006: New forest law in Brazil helps save the Amazon http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/forests/news/successes/index.cfm?uNewsID=63140
- ³¹ Presidência da República, Grupo de Trabalho Interinstitucional do Distrito Florestal Sustentável da BR 163; 2006: Plano de Ação (2006-2007) http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/dfs_plano_de_acao.pdf
- ³² Fearnside, P.M. et al.; 2006: BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the Potential Impact of Linking the Arc of Deforestation to Central Amazonia
- ³³ WWF; noch unveröffentlicht: Paved with good intentions?
- ³⁴ Ministério dos Transportes; 2002: Plano Nacional de Viação



Unberührter Regenwald am Sucunduri-Fluss. Solche einzigartigen Lebensräume in Amazonien zu erhalten, ist Ziel der WWF-Projektarbeit.
(c) WWF / Zig Koch



Der WWF Deutschland ist Teil des World Wide Fund For Nature (WWF) - einer der größten unabhängigen Naturschutzorganisationen der Welt. Das globale Netzwerk des WWF ist in mehr als 100 Ländern aktiv. Weltweit unterstützen uns über fünf Millionen Förderer.

Der WWF will der weltweiten Naturzerstörung Einhalt gebieten und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie leben. Deshalb müssen wir gemeinsam

- die biologische Vielfalt der Erde bewahren,
- erneuerbare Ressourcen naturverträglich nutzen und
- die Umweltverschmutzung verringern und verschwenderischen Konsum eindämmen.

WWF Deutschland

Rebstöcker Straße 55
60326 Frankfurt am Main

Tel.: 069 / 7 91 44 - 0

Fax: 069 / 61 72 21

E-Mail: info@wwf.de

