



for a living planet

WWF Deutschland

Rebstöcker Straße 55
60326 Frankfurt a. M.

Tel.: 0 69/7 91 44-188

Fax: 0 69/61 72 21

maldonado@wwf.de

info@wwf.de

www.wwf.de

Hintergrundinformation

Oktober 2007

Amazonas und Klima

Der Amazonas

Das Amazonasgebiet ist eine Region der Superlative: Es ist das größte Flusseinzugsgebiet der Erde und produziert zwölf Prozent des Süßwassers weltweit. Von seinen Quellen hoch in den Anden bis zu seiner Mündung an der brasilianischen Küste des Atlantiks fließt der Amazonas über eine Länge von mehr als 6.400 Kilometern.

Das Amazonasregenwald-Biom ist mit 6,7 Millionen km² das mit Abstand größte tropische Regenwaldgebiet der Erde, seine Fläche ist etwa anderthalb mal so groß wie die der heutigen Europäischen Union. Etwa 60 Prozent davon entfallen auf Brasilien.

Das Amazonas-Biom ist eine wahre Schatzkammer der Artenvielfalt: Etwa zehn Prozent der weltweiten Biodiversität sind hier zu finden. In dieser Region leben 427 Säugetierarten, 1.294 verschiedene Vogelarten, rund 3.000 Fischarten, mehr als eine Million unterschiedliche Insekten und mindestens 40.000 Pflanzen. Viele der Arten sind endemisch, kommen also nur im Amazonas-Gebiet vor.

Zudem ist der Amazonasregenwald ein gewaltiger, aber empfindlicher Kohlenstoffspeicher. Allein in den Bäumen des Amazonasregenwaldes sind etwa 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert, aus dem in Verbindung mit Sauerstoff Kohlendioxid entsteht. Die Masse wächst dabei um den Faktor 3,6. Freigesetzt in die Atmosphäre entspricht diese Menge den weltweiten Treibhausgasemissionen von 15 Jahren und würde

den Klimawandel erheblich beschleunigen. Gleichzeitig ist der Amazonasregenwald selbst durch den Klimawandel bedroht. Trockenperioden werden länger, die Zahl der Waldbrände steigt. 17 % des brasilianischen Amazonasregenwaldes sind bereits heute unwiederbringlich verloren, weitere 17 % deutlich geschädigt.

Treibhausgase durch Regenwaldzerstörung

Bei Rodung und Umwandlung der Wälder in landwirtschaftliche Nutzflächen werden gewaltige Kohlenstoffmengen als Treibhausgase in die Atmosphäre freigesetzt – nicht nur beim Verbrennen der Bäume und übrigen Vegetation. Auch im Boden ist Kohlenstoff gespeichert, von dem ein erheblicher Teil bei der Bodenbearbeitung freigesetzt wird. In karbonreichen Böden wie Torf ist unterirdisch weitaus mehr Kohlenstoff gespeichert als oberirdisch in der Vegetation. Bei intensiver Landwirtschaft kommt in der Folge durch den Einsatz von Kunstdünger eine weitere, nicht zu unterschätzende Emissionsquelle hinzu. Biokraftstoffe, für deren Erzeugung Regenwald gerodet wurde, verschlechtern deshalb global die CO₂-Bilanz. Beim Einsatz von Biokraftstoffen müssen in einer Ökobilanz negative Auswirkungen auf den Klimaschutz berücksichtigt werden, die direkt oder indirekt durch die landwirtschaftliche Produktion entstehen.

Die Zerstörung der tropischen Wälder für Agrarflächen verursacht insgesamt 20 bis 25 % der weltweiten CO₂-Emissionen. Berücksichtigt man



Hintergrundinformation

Oktober 2007 · Amazonas und Klima

die Regenwaldzerstörung, betrug der CO₂-Ausstoß Brasiliens im Jahr 2000 bereits 1,7 Milliarden Tonnen. Brasilien hat damit den vierthöchsten Kohlendioxid ausstoß aller Länder, hinter den USA, China und Indonesien¹. Etwa zwei Drittel des brasilianischen CO₂-Ausstoßes sind auf die Abholzung des Regenwalds zurückzuführen, doppelt soviel wie durch den Verbrauch fossiler Energie². Der Stern-Report weißt deshalb ausdrücklich daraufhin, dass die Bewahrung der Wälder ein bedeutsamer und kostengünstiger Beitrag zum Klimaschutz wäre³. Bei der prognostizierten großflächigen Zerstörung des Amazonasregenwaldes, wie sie bei der bisherigen Entwicklung zu befürchten ist, werden 32 Milliarden Tonnen Kohlenstoff bis zum Jahr 2050 in die Atmosphäre freigesetzt – dies entspricht den globalen Treibhausgasemissionen von vier Jahren und würde die internationalen Bemühungen zum Klimaschutz zunichte machen.

Die Bedeutung für das Weltklima

Der Amazonasregenwald trägt durch seine ökologischen Funktionen entscheidend zu einem stabilen Weltklima bei: Er fungiert einerseits als einer der größten Kohlendioxidspeicher und als gewaltige „Klimaanlage“. Und er macht andererseits auch sein eigenes Klima und schafft dadurch einen „Kühlungseffekt“ für das Weltklima.

Die Hälfte der Sonnenenergie, die auf seine Fläche einstrahlt, wird absorbiert, indem Wasser über die Blätter verdunstet - die Evaporation. Der Wasserdampf wiederum kondensiert während des Aufstiegs in die Atmosphäre. Ein Großteil davon regnet noch über dem Amazonasbecken wieder ab. Ein Teil des Regenwassers gelangt gar nicht erst zum Boden, sondern verdunstet bereits im Kronendach. Ein weiterer Teil wird von den Wurzeln aufgenommen und kühlt bei der Verdunstung über die Blätter erneut die Wärme

der Sonneneinstrahlung ab. Das restliche Wasser fließt über den Amazonas und seine Nebenflüsse in den Atlantischen Ozean. Die gewaltige Süßwassermenge, die an der Amazonas mündung in das Meer strömt, hat erheblichen Einfluss auf die Meeresströmungen, die ihrerseits zu stabilen Klimaverhältnissen in weit entfernten Regionen beitragen. Um diesen Wasserkreislauf, bei dem der Amazonasregenwald drei Viertel seines Regens selbst erzeugt, aufrechtzuerhalten, muss nach heutigem Kenntnisstand der Regenwald in weiten Teilen erhalten bleiben⁴, sonst wird der Prozess der Entwaldung des gesamten Amazonasbeckens unumkehrbar.

Die klimatischen Folgen, wenn große Teile des Amazonasregenwaldes verschwinden, wären auch in anderen Erdteilen deutlich spürbar. Im Weizengürtel des Mittleren Westens der USA würden sich Menge und Verteilung der Niederschläge ebenso ändern wie in Indien, im westlichen Pazifikraum und in Mittelamerika⁵. Auf die Landwirtschaft im Amazonasbecken, aber auch im südlichen Teil Brasiliens könnte sich der Zusammenbruch des regionalen Wasserkreislaufs in Verbindung mit der globalen Erderwärmung gravierend auswirken. Die Ernteerträge würden bei weniger Niederschlägen und höheren Temperaturen zurückgehen⁶. Um dieselbe Menge zu produzieren, wird dann mehr landwirtschaftliche Fläche benötigt – der Druck auf den Regenwald steigt weiter an.

Klimawandel bedroht den Amazonas

Der globale Klimawandel wird im Amazonasbecken die Temperatur voraussichtlich um mehr als 2° Celsius erhöhen und die Regenmenge um 20 % reduzieren. Die Regenperioden sind vom Temperaturunterschied zwischen dem Amazonasbecken und dem tropischen Nordatlantik abhängig. Während des



Hintergrundinformation

Oktober 2007 · Amazonas und Klima

Winters und Frühlings auf der Nordhalbkugel steigt warme Luft über dem Amazonasbecken auf und zieht gleichzeitig feuchte Luftmassen aus dem tropischen Nordatlantik an. Die feuchte Luft kühlt wiederum beim Aufsteigen über dem Tropenwald ab, wobei sich Regen bildet. Im Sommer verlaufen die Strömungen umgekehrt, denn die Meeresoberfläche im Nordatlantik erwärmt sich. Die Luft steigt über dem warmen Meer auf und regnet dort ab. Über dem Amazonasbecken sinken trockene Luftmassen ab. Von Juni bis September bilden sich dort Hochdruckgebiete, es entstehen keine Wolken und damit bleibt auch der Regen aus. Je stärker sich durch die globale Erwärmung, wie es sich schon beobachten lässt, der tropische Nordatlantik erwärmt, desto früher beginnt die Trockenperiode im Amazonas und desto länger hält sie an. Gleichzeitig werden die tropischen Wirbelstürme in Mittelamerika und den USA häufiger.

Die Auswirkungen des Klimawandels, weniger Niederschlag und längere Trockenperioden wie die Dürre 2005, können selbst in einem Tropenwald, der hochresistent gegen das Entstehen von Bränden ist, in Verbindung mit weiteren Faktoren die Brandanfälligkeit so steigern, dass Waldbrände regelmäßig auftreten und ein sich selbst verstärkender Teufelskreis entsteht.

Brände im tropischen Regenwald

Ein wegbereitender Faktor für Feuer ist der selektive Holzeinschlag, bei dem gezielt auf den internationalen Märkten nachgefragte Holzarten bis hin zur Übernutzung gefällt werden. Für einen genutzten Baum werden durchschnittlich 27 weitere Bäume beschädigt, 40 Meter Straße gebaut und in das dichte Kronendach eine Lücke von 600 m² gerissen. Durch die Lücken im Kronendach dringt Sonnenlicht bis auf den Boden, trocknet dort Äste, die beim Holzeinschlag zurückgelassen wurden, aus und bringt den Schatten gewohnten

Unterwuchs zum Absterben. Gleiches geschieht an den Waldrändern, die durch Straßenbau und Rodungsflächen geschaffen werden.

Auf den großteils illegal errichteten Straßen ziehen Siedler nach – sowohl landlose Kleinbauern als auch Landspekulanten, die sich widerrechtlich große Landflächen aneignen – und finden die besten Voraussetzungen für Brandrodung vor. Satelliten entdecken jedes Jahr bis zu 170.000 Brandherde, obwohl im Amazonasregenwald auf natürliche Weise kein Waldbrand entstehen kann⁷. Die Brandherde sind ein Indikator für den Nutzungsdruck durch Menschen⁸ und befinden sich dort, wo gerade Regenwald gerodet wird. Besonders für großflächige Rodungen sind Rinderzüchter und Sojaproduzenten verantwortlich, die hauptsächlich für den Export produzieren – in die südlichen Landesteile Brasiliens ebenso wie auf die internationalen Märkte.

Durch Straßenbau und neue Rodungsflächen wird der Regenwald immer weiter zerschnitten, wodurch noch mehr Waldränder entstehen. Diese Übergangszonen sind genau die Waldteile, in denen sich am häufigsten Menschen aufhalten – die so gut wie einzige „Zündquelle“ im Amazonasregenwald. Die Bäume in Waldrandgebieten sind anfälliger gegen Trockenheit und sterben in Dürreperioden schneller ab, weiteres „Zündmaterial“ wird geschaffen. Unter solchen Rahmenbedingungen kann dann in den vorgeschädigten Wäldern ein unkontrollierbarer Flächenbrand entstehen, wie 1998, als sieben Prozent der Waldfläche im nördlichen Bundesstaat Roraima verbrannten. Nach einem Waldbrand sterben weitere Bäume ab. Gräser können sich ansiedeln, die um ein Vielfaches leichter entzündbar sind als Bäume. Die Brandanfälligkeit steigt nochmals an. Dieser Kreislauf kann sich soweit verstärken, dass Brände regelmäßig und in kurzen Zeitabständen auftreten.



Hintergrundinformation

Oktober 2007 · Amazonas und Klima

Bäume können dann nicht mehr überleben, es bildet sich eine Buschlandschaft oder Cerrado, die südamerikanische Savanne. Studien sagen bei der bisherigen Entwicklung für den Amazonasregenwald bis zum Ende dieses Jahrhunderts die großflächige Umwandlung in eine Savannenlandschaft voraus⁹.

Schutz des Amazonasregenwalds ist Klimaschutz

Der Zeitpunkt, an dem sich diese Entwicklung aufgrund der selbstverstärkenden Prozesskreisläufe nicht mehr aufhalten lässt, ist ebenso wie beim globalen Klimawandel noch nicht erreicht, er droht aber bei der bisherigen Entwicklung verbunden mit den zusätzlichen direkten und indirekten Belastungen des Klimawandels in den nächsten 15 bis 25 Jahren einzutreten¹⁰.

Werden alle erforderlichen Maßnahmen ergriffen, um der Entwaldung entgegenzuwirken und eine Trendwende einzuleiten, können 100 Millionen Hektar Amazonasregenwald bis 2050 vor der Zerstörung bewahrt¹¹. und der Ausstoß von etwa 17 Milliarden Tonnen Kohlenstoff vermieden werden. Dazu muss unter Einbindung der Zivilgesellschaft ein Bündel an Schutzmaßnahmen, wie die Erweiterung des Schutzgebietsnetzwerkes und Förderung nachhaltiger Nutzungsformen, in Pilotprojekten weiterentwickelt und rasch auf das gesamte Amazonasgebiet übertragen werden.

Die internationalen Bemühungen zum Klimaschutz können die Maßnahmen politisch und finanziell unterstützen. 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 Kioto-

Protokolls, angemessen berücksichtigt und internationale Rahmenbedingungen sowie geeignete Finanzierungsinstrumente geschaffen werden. Der Stern-Report hat bestätigt, dass die Erhaltung der Wälder ein äußerst kosteneffizienter Weg ist, um das Klima zu schützen und zugleich die Biodiversität und die Lebensgrundlagen von Millionen Menschen zu erhalten.

Das fordert der WWF

Die Erhaltung des Amazonasregenwaldes als globale CO₂-Senke kann gelingen, wenn folgende Maßnahmen ohne Zeitverlust umgesetzt werden:

- Herstellung des Rechtsstaats im Amazonas und Durchsetzung der Gesetze
- Schaffung neuer Finanzierungsinstrumente für den Schutz des Regenwalds für die Post-Kioto-Phase nach 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 bei Infrastrukturmaßnahmen, welche die langfristigen ökologischen, sozialen und ökonomischen Kosten und Nutzen auf lokaler und überregionaler Ebene analysiert
- Entwicklung geeigneter Strategien zur Abmilderung negativer Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen und zur Förderung positiver Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung
- Aktive Einbeziehung der Zivilgesellschaft bei Planung, Durchführung und Erfolgskontrolle dieser Maßnahmen



Hintergrundinformation

Oktober 2007 · Amazonas und Klima

Quellen

¹ 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

² Petsonk, A.; 2005: Rewarding reductions, realizing results: legal options for making compensated reduction a reality. In: Moutinho & Schwartzman (Eds.) 2005: Tropical Deforestation and climate change p. 119 ff.

³ Stern, N.; 2006: The Economics of Climate Change - The Stern Review

⁴ Woods Hole Research Center:

http://www.whrc.org/southamerica/amaz_scen.htm

⁵ Werth, D., and R. Avissar, 2002. The local and global effects of Amazon deforestation, J. Geophys. Res., 107, 8087, doi:10.1029/2001JD000717.

⁶ Rosenzweig, C. et al.; 1998: Climate Change and the Global Harvest: Potential Impacts of the Greenhouse Effect on Agriculture. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, 324 pp.

⁷ 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

⁸ World Resources Institute, Imazon; 2006: HUMAN PRESSURE ON THE BRAZILIAN AMAZON FORESTS

⁹ Cox et al.; 2004: Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. Theoretical and Applied Climatology 78, 137-156

¹⁰ Nepstad, D.; 2007: The Amazon's Vicious Cycles: Drought and Fire in the Greenhouse. Ecological and Climatic Tipping Points of the World's Largest Tropical Rainforest, and Practical Preventive Measures. Noch unveröffentlicht.

¹¹ Centro de Sensoriamento Remoto (CSR); 2006: SimAmazonia – Road Paving Schedule.

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

Weitere Informationen

WWF Deutschland

Roberto Maldonado,

Tropenwaldreferent,

Tel.: 0 69/7 91 44-188, maldonado@wwf.de

Diese und weitere Hintergrundinformationen finden Sie im Internet unter: www.wwf.de. Hier können Sie sich auch in unseren kostenlosen WWF-News-Verteiler eintragen.