

ARBEITSBLÄTTER ZUM GLOBALEN KLIMAWANDEL

Die Bedrohung der tropischen Regenwälder

und der Internationale Klimaschutz

AKTUALISIERTE
AUSGABE
2014



Die Bedrohung der tropischen Regenwälder

und der Internationale Klimaschutz

Wälder haben für viele Ökosysteme und das Klimasystem der Erde eine große Bedeutung. Sie dienen zahlreichen Arten als Lebensraum – auf dem rund 3,7 Mio. km² großen Areal des brasilianischen Amazonas-Regenwaldes leben etwa zehn Prozent der weltweit vorhandenen Arten. Eine weitere wichtige Funktion haben Wälder in den hydroklimatischen Prozessen der Erde. Sie leisten einen großen Beitrag zur Verdunstung und zur Temperaturregulation, tragen zum Schutz des Bodens, zur Bewahrung der Trinkwasserqualität und zum Schutz vor Naturgefahren wie Erdbeben oder Lawinen bei. Doch vor allem sind Wälder riesige Kohlenstoffspeicher, die CO₂ in ihrer Biomasse für lange Zeit einlagern können. In einem Quadratkilometer Amazonas-Regenwald können bis zu 20.000 Tonnen Kohlenstoff gespeichert sein.

Die Gefährdung der Wälder – besonders in den Tropen – ist eines der größten Umweltprobleme. Zwar ist diese Herausforderung seit Jahren bekannt, aber die internationale politische Ebene hat es bisher nicht in ausreichendem Maße verfolgt, der Zerstörung wirksam Einhalt zu gebieten. Die aus der Waldvernichtung resultierenden Folgen wirken sich nicht nur auf das System Biosphäre aus, sie haben auch vielfältige Auswirkungen auf den Menschen. Wenn auch die Vernichtung der tropischen Regen- und Bergwälder mit ihrem hohen Potenzial an genetischen Ressourcen die höchste Beachtung erfährt, so sind doch auch die lichten, offenen Baumbestände der tropischen Trockengebiete sowie zum Teil auch die Wälder der gemäßigten Breiten gefährdet. Die Erhaltung und der Schutz der noch vorhandenen Waldbestände ist von höchstem globalem Interesse, damit sie ihre vielfältigen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Funktionen erfüllen können.

Trotz des Wissens um diese Aufgaben schreitet die Waldvernichtung aus verschiedenen Gründen (z. B. Bevölkerungsdruck, wirtschaftliche Interessen, Unachtsamkeit bei Waldbrandgefahr in Trockenperioden) unaufhaltsam fort. Politische Ansätze zur Lösung des Problems der Waldvernichtung und -schädigung werden häufig durch gegenläufige Nutzungspraktiken konterkariert. Umso wichtiger ist die didaktische Aufgabe, SchülerInnen die Problematik nahe zu bringen und sie für den globalen Waldschutz zu sensibilisieren.

Dazu bieten sich nicht nur die Belastungen heimischer Wälder an (z. B. Waldschäden durch sauren Regen und Borkenkäferbefall), sondern auch die eigene Mitverantwortung bei der Zerstörung tropischer Wälder (z. B. durch Verwendung tropischer Edelhölzer, hohen Fleischkonsum – Regenwald wird auch in großem Umfang für den Anbau von Soja als Futtermittel und für Weideflächen zerstört – oder hohen Papierverbrauch). Geringerer Fleischkonsum oder die Verwendung von Recycling-Papier sind Maßnahmen, die jeder und jede Einzelne umsetzen kann.

Angesichts des rasch fortschreitenden Klimawandels kommt auch in der internationalen Klimapolitik der Rolle der Wälder, insbesondere der tropischen Regenwälder, wieder eine erhöhte Aufmerksamkeit zu. Weltweit sind etwa 17 bis 20 Prozent aller in der Atmosphäre angereicherten Klimagase auf Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft zurückzuführen, und die Zerstörung der großen Wälder hat dabei ein großes Gewicht. In manchen Entwicklungsländern wie Brasilien, Indonesien oder dem Kongo ist die Waldzerstörung die mit Abstand wichtigste Emissionsquelle. Doch die vielfältigen Ursachen der Waldzerstörung zeigen auch, dass der Erhalt der Wälder keine leichte Aufgabe ist.

Seit Beginn des neuen Jahrtausends beschäftigt sich die UNO intensiver mit den globalen Waldvorkommen. Der Schutz des Waldes wurde in Ziel 7 der Millennium-Entwicklungsziele („Ökologische Nachhaltigkeit“) aufgenommen. Das 2008 von der UN ins Leben gerufene Programm REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) soll Waldschutzmaßnahmen zur Kompensation von CO₂-Emissionen finanzieren. Länder, die ihren Waldbestand schützen bzw. aufforsten, erhalten Ausgleichszahlungen der internationalen Gemeinschaft, um so einen ökonomischen Anreiz für Aktivitäten und politische Maßnahmen zum Schutz der Wälder zu schaffen.

Maßnahmen, die hier in Deutschland und Europa als Mittel zum Klimaschutz diskutiert werden, können aber auch die Zerstörung der Regenwälder fördern, wie die mittlerweile sehr kritische Diskussion über die so genannten Agrartreibstoffe zeigt. Doch der Walderhalt lohnt sich und Schutzmaßnahmen können vielfältigen Nutzen über den Klimaschutz hinaus haben. Das Engagement der internationalen Staatengemeinschaft wird eine wichtige Rolle dabei spielen, ob es gelingt, die rasche Zerstörung der tropischen Regenwälder mit ihren potenziell weltweiten klimatischen Konsequenzen deutlich zu reduzieren.

Einsatzmöglichkeiten im Unterricht

Mit dem vorliegenden Unterrichtsbaustein wird eine Thematik angesprochen, die den SchülerInnen seit der Unterstufe bekannt ist. Immer wieder spielt der tropische Regenwald eine bedeutende Rolle – nicht nur im Fach Erdkunde. Weniger bekannt dürften der Kohlenstoffkreislauf und die Fähigkeit der Bäume sein, CO₂ zu speichern. Auch die Frage, wie stark sich der Klimawandel auf Wälder auswirkt, wird erst seit kurzem intensiver diskutiert.

Die Thematik bietet unterschiedliche Einstiegsmöglichkeiten. Vorgeschlagen wird an dieser Stelle eine Analyse der Zerstörung tropischer Regenwälder weltweit und beispielhaft auf der Insel Borneo (**M 1** und **M 2**). Alternativ bietet sich der Bezug zu aktuellen Reportagen beispielsweise über Landraub oder den Palmölanbau an (vgl. Filme in weiterführenden Quellen- und Literaturhinweisen). In einer ersten Arbeitsphase erhalten die SchülerInnen Einblick in die Dimensionen des weltweiten Raubbaus am Tropenwald und stellen erste Hypothesen zu langfristigen Folgen dieser Entwicklung auf (**M 3** bis **M 5**). Nach einer näheren Betrachtung des Kohlenstoffkreislaufs, sollen sie die wichtige Rolle der Wälder für das globale Klimasystem darstellen und diskutieren (**M 6** bis **M 10**). Die Begriffe CO₂-Senke und

CO₂-Quelle werden anhand von **M 7** und **M 10** erläutert, bevor die SchülerInnen sich in **M 11** mit den langfristigen Folgen der Regenwaldabholzung für das Klimasystem auseinandersetzen. Mögliche Folgen des Klimawandels für die tropischen Regenwälder erarbeiten sie mit **M 9**. Welche Auswirkungen das eigene Handeln hat und welche Handlungsmöglichkeiten für die SchülerInnen selbst bestehen, aktiv zum Schutz des Regenwalds und des Klimas beizutragen, werden anhand des Fleischkonsums in **M 12** bis **M 15** thematisiert und diskutiert.

Mit den Beispielen Brasilien und Indonesien wird die Zerstörung der tropischen Regenwälder in den internationalen klimapolitischen Kontext eingeordnet (**M 16** und **M 17**) und auch die Rolle der Schwellenländer im Klimaschutz diskutiert. Schließlich sollen sich die SchülerInnen über Möglichkeiten des Waldschutzes Gedanken machen und die vielfältigen positiven Effekte einer vermiedenen Entwaldung diskutieren. **M 19** thematisiert die Möglichkeiten Deutschlands zur Unterstützung des Waldschutzes bevor **M 20** abschließend eine scheinbare Klimaschutzmaßnahme – die Biotreibstoffe – unter Klimaschutzaspekten kritisch beleuchtet und diskutiert.

Weiterführende Literaturhinweise:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): Wald und Klima. Kurzfilm über die Bedeutung der Wälder zum Internationalen Jahr der Wälder 2011. Dauer: ca. 3 Minuten. Online unter: <http://www.waldkulturerbe.de/filme-und-spiele/filme/wald-und-klima/> (Zugriff am 30.01.2014).

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2011): REDD: Einfach erklärt. Ein Animationsfilm des BMZ – ein innovatives Modell zum Wald- und Klimaschutz. Online unter: http://www.bmz.de/de/presse/videos/allgemeines/20110321_redd/index.html (Zugriff am 30.01.2014).

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Wald schützen – Leben bewahren. Themenschwerpunkt Wald. http://www.bmz.de/de/was_wir_machen/themen/umwelt/wald/index.html (Zugriff am 30.01.2014).

FAO (2012): State of the World's Forests 2012. FAO, Rom. <http://www.fao.org/docrep/016/i3010e/i3010e.pdf> (Zugriff am 30.01.2014).

FAO (2010): Global Forest Resources Assessment 2010. FAO, Rom. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf> (Zugriff am 29.01.2014).

Kleber, C. und C. Paskal (2012): Spielball Erde. Machtkämpfe im Klimawandel. München. S. 49 – 57.

Reichholf, J. (2011): Der Tropische Regenwald: Die Ökobiologie des artenreichsten Naturraums der Erde. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt.

Rettet den Regenwald (2012): Keinen Regenwald auf den Teller! In: Regenwald Report 04/2012. <http://www.regenwald.org/regenwaldreport/2012/371/keinen-regenwald-auf-den-teller> (Zugriff am 29.01.2014).

Schokolade, Shampoo, Sonnencreme. Ein Film über den Anbau von Palmöl und die Folgen für den Regenwald von ZDFZoom. Dauer: 29 Minuten. Online unter: <http://www.zdf.de/ZDFmediathek/beitrag/video/1743656/Schokolade%252C-Shampoo%252C-Sonnencreme#/beitrag/video/1743656/Schokolade%2C-Shampoo%2C-Sonnencreme> (Zugriff am 30.01.2014).

Scholz U. (2003): Die feuchten Tropen. Das Geographische Seminar. Braunschweig.

TAZ (2009): „Schmutziges Fleisch“ bei Aldi und Lidl. Greenpeace-Report zu Amazonas-Rindern. <http://www.taz.de/!35490/> (Zugriff am 29.01.2014).

Germanwatch

„Hinsehen, Analysieren, Einmischen“ – unter diesem Motto engagiert sich Germanwatch für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen und konzentriert sich dabei auf die Politik und Wirtschaft des Nordens mit ihren weltweiten Auswirkungen. Die Lage der besonders benachteiligten Menschen im Süden bildet den Ausgangspunkt unseres Einsatzes für eine nachhaltige Entwicklung.

Unsere Arbeitsschwerpunkte sind Klimaschutz & Anpassung, Welternährung, Unternehmensverantwortung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie Finanzierung für Klima & Entwicklung/Ernährung. Zentrale Elemente unserer Arbeitsweise sind der gezielte Dialog mit Politik und Wirtschaft, wissenschaftsbasierte Analysen, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit sowie Kampagnen.

Germanwatch finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen, Spenden und Zuschüssen der Stiftung Zukunftsfähigkeit sowie aus Projektmitteln öffentlicher und privater Zuschussgeber.

Möchten Sie die Arbeit von Germanwatch unterstützen? Wir sind hierfür auf Spenden und Beiträge von Mitgliedern und

Förderern angewiesen. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Bankverbindung / Spendenkonto:

Bank für Sozialwirtschaft AG,
IBAN: DE33 1002 0500 0003 2123 00,
BIC/Swift: BFSWDE33BER

Weitere Informationen erhalten Sie unter **www.germanwatch.org** oder bei einem unserer beiden Büros:

Germanwatch – Büro Bonn

Dr. Werner-Schuster-Haus
Kaiserstr. 201, D-53113 Bonn
Telefon +49 (0)228 / 60492-0, Fax -19

Germanwatch – Büro Berlin

Stresemannstr. 72, D-10963 Berlin
Telefon +49 (0)30 / 2888 356-0, Fax -1

E-Mail: info@germanwatch.org

Internet: www.germanwatch.org

Impressum

1. Auflage: 2008

2. Auflage: 2010

3. aktualisierte Auflage: Februar 2014

Konzept: Markus Breuer, Britta Horstmann, Sven Harmeling

Redaktion 3. Auflage: Alexander Reif, Desirée Rudolf,
Daniela Baum

Design: Dietmar Putscher, Köln

Titelfoto: Daniel Matuschek

Bestellnummer: 14-6-06

Diese Publikation kann im Internet abgerufen werden unter:
<http://germanwatch.org/de/2632>

In der Reihe *Arbeitsblätter zum globalen Klimawandel* sind die folgenden Publikationen verfügbar:

- Der globale Klimawandel – Allgemeine Fragen*
- Das Abschmelzen der Gletscher – Gletschersee-Ausbrüche in Nepal und der Schweiz*
- Der steigende Meeresspiegel – Folgen für Küstenräume und Tiefländer: Die Beispiele Bangladesch und die Niederlande*
- Land unter! Die Gefahren des Meeresspiegelanstiegs für den kleinen Inselstaat Tuvalu*
- Die Bedrohung der tropischen Regenwälder und der internationale Klimaschutz*
- Extremereignisse und Klimawandel – Versicherungen für Entwicklungsländer*
- Klimawandel und Ernährungssicherheit – Trends und zentrale Herausforderungen*
- Der internationale Flugverkehr und der Klimawandel
- Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland
- Die Millennium-Entwicklungsziele und der globale Klimawandel
- Kooperation statt Konflikt – Menschliche Sicherheit und Umweltherausforderungen

* auch auf Englisch verfügbar

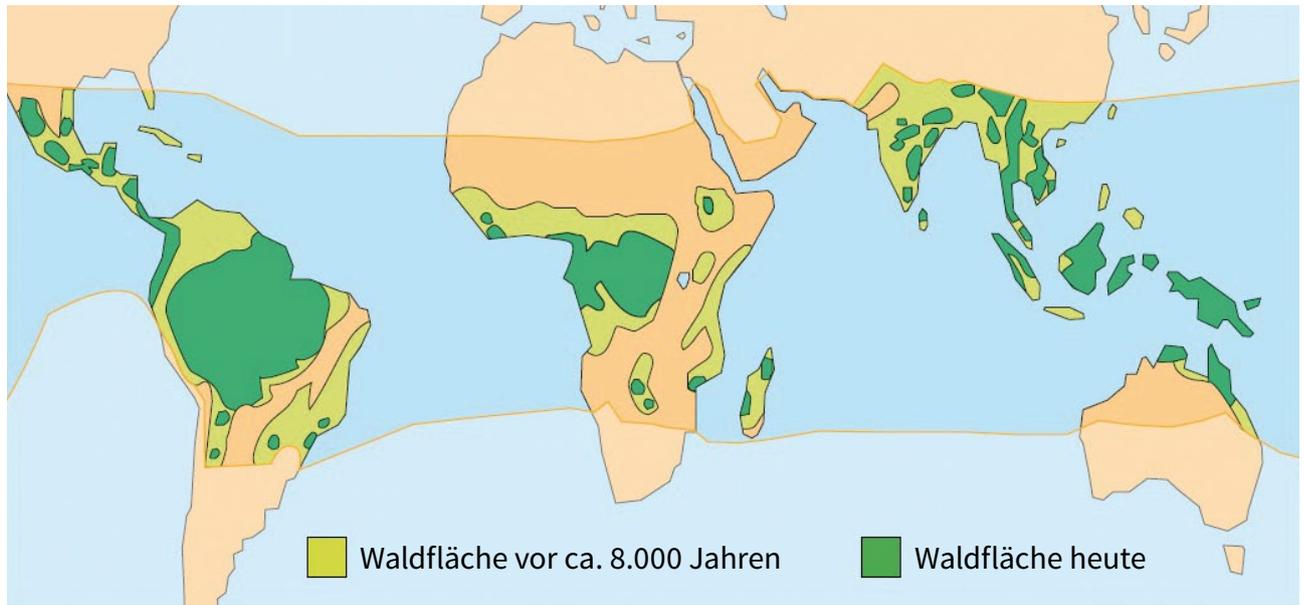


Hinsehen. Analysieren. Einmischen.

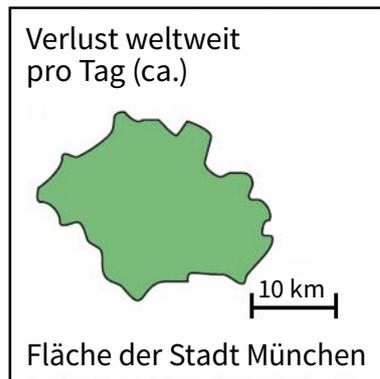
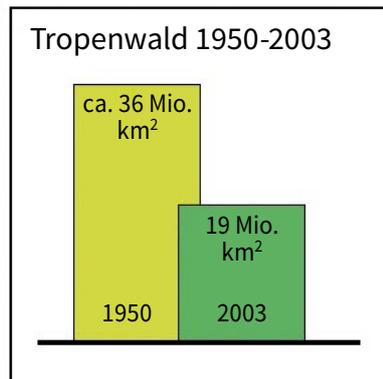
Für globale Gerechtigkeit und den Erhalt der Lebensgrundlagen.

M 1

Rückgang der Tropenwälder



Waldverlust in Zahlen

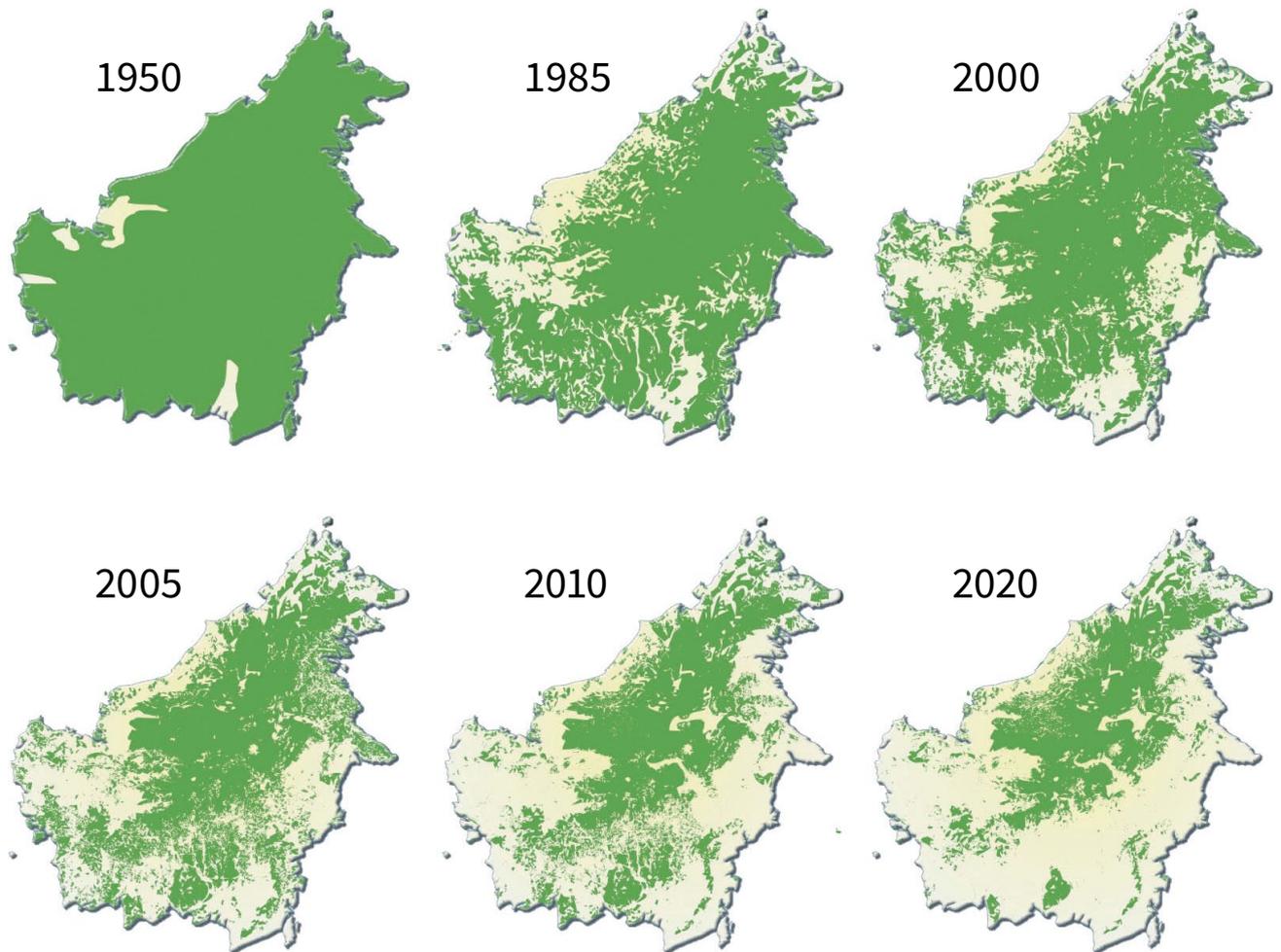


(Quelle: Oroveerde (2006): Die Tropenwaldmappe. Informationen zum Thema „Tropenwald“ Schatzkammer der Erde und bedrohtes Paradies.
<http://www.oroverde.de/lehrer/materialien/tropenwaldmappe.html>, Zugriff am 29.01.2014)

M 2

Zerstörung der tropischen Regenwälder auf Borneo

Entwaldung Borneo 1950 bis 2020

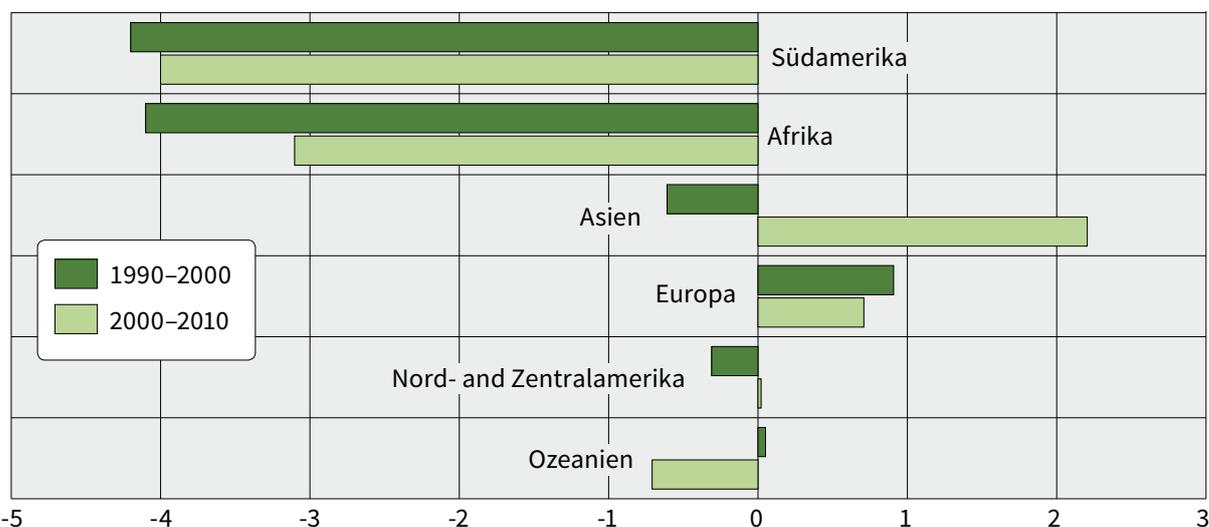


(Quelle: Borneo Orangutan Survival Schweiz: <http://www.bos-schweiz.ch/img/01/deforestation.jpg>, Zugriff am 29.01.2014)

M 3

Waldflächen und Waldverluste nach Regionen

Durchschnittliche jährliche Veränderung des Waldbestandes nach Region 1990–2010 (in Millionen ha pro Jahr)

(Quelle: FAO (2010): Global Forest Resources Assessment 2010. FAO, Rome. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>, Zugriff am 29.01.2014)

Länderbeispiele (Waldanteil an der Gesamtfläche in %)

	1990	2000	2010	Fläche des Staates in 1.000 ha
Afrika				
Burundi	11,3	7,7	7,0	2.568
Elfenbeinküste	32,1	32,4	32,7	31.800
Ghana	32,7	26,8	21,7	22.754
Ruanda	12,9	13,9	17,6	2.467
Senegal	48,5	46,2	44,0	19.253
Südafrika	7,6	7,6	7,6	121.447
Swasiland	27,4	30,1	31,4	1.720
Asien				
China	16,8	19,0	22,0	942.530
Bangladesch	11,5	11,3	11,1	13.017
Indien	21,5	22,0	23,0	297.319
Malaysia	68,1	65,7	62,3	32.855
Myanmar	59,6	52,6	48,3	65.755
Vietnam	28,8	36,0	44,5	31.008
Europa				
Albanien	28,8	28,0	28,3	2.740
Weissrussland	35,6	37,8	41,6	20.748
Deutschland	30,8	31,7	31,8	34.877
Estland	51,0	52,9	52,3	4.239
Nordamerika				
Kanada	33,6	33,6	34,1	909.351
USA	32,6	33,0	33,2	916.193
Mittel und Südamerika				
Brasilien	61,5	58,3	62,4	832.512
Costa Rica	50,0	46,5	51,0	5.106
Ecuador	49,9	42,8	35,6	27.684
Kuba	18,7	22,7	26,1	10.982
Jamaika	31,9	31,5	31,1	1.083
Nicaragua	53,8	45,6	25,7	12.140
Panama	58,8	57,9	43,7	7.443
Peru	54,8	54,1	53,1	128.000
Ozeanien				
Mikronesien	90,6	90,6	91,4	70
Papua Neu Guinea	69,1	66,5	63,4	45.286
Salomonen	98,9	84,7	79,1	2.799
Samoa	45,9	60,4	60,4	283

(Quelle: FAO (2010): Global Forest Resources Assessment 2010. FAO, Rom. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>, Zugriff am 29.01.2014)

M 4

Schatztruhe tropischer Regenwald

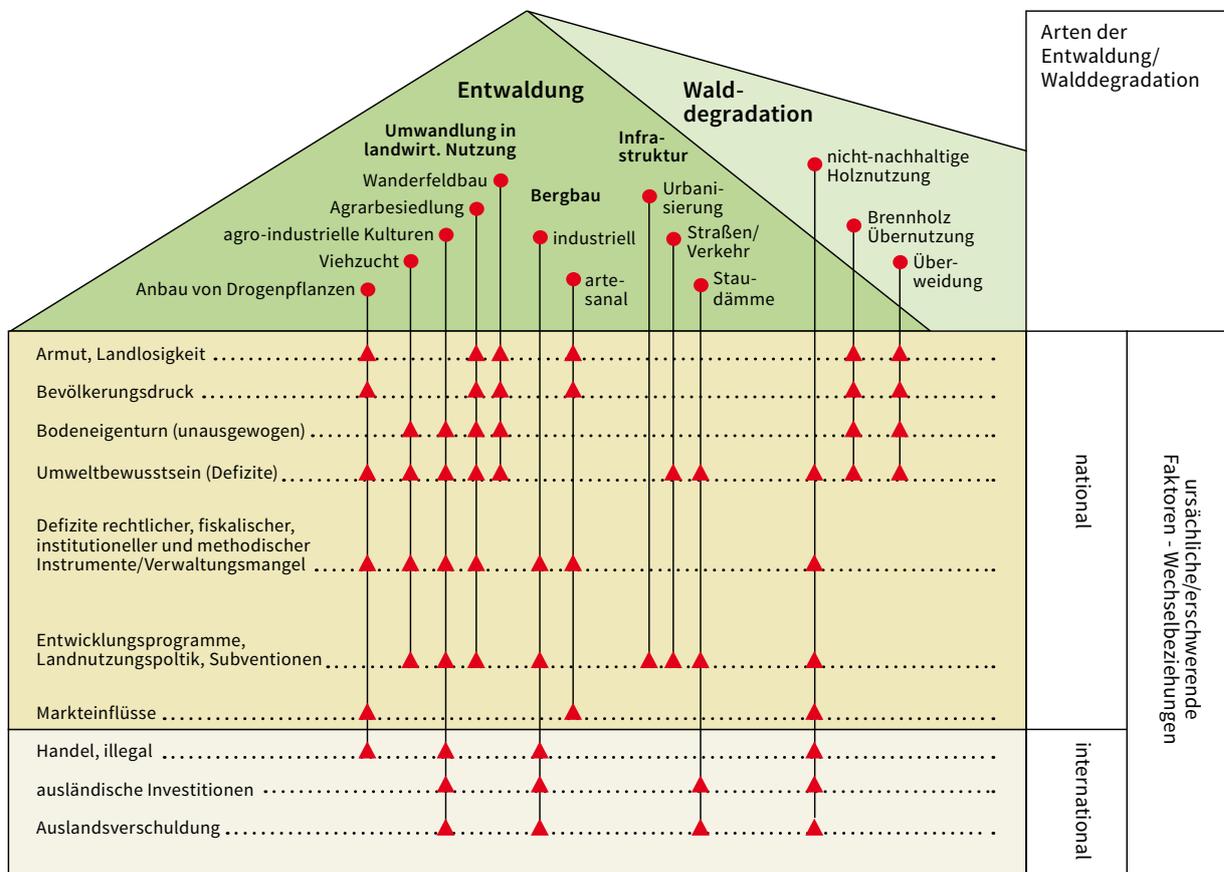
Der tropische Regenwald ...

- ... beherbergt 40-50% aller Tier- und Pflanzenarten der Erde
- ... liefert Nahrungsmittel, z. B.
 - Zuckerrohr
 - Mango
 - Banane
 - Kakao
 - Kaffee
 - Nüsse
 - Fleisch
 - Fisch
 - Honig
 - Eier
- ... liefert Rohstoffe, z. B.
 - Gummi
 - Öle
 - Fasern
 - Harze
 - Rattan
- ... hält das Weltklima im Gleichgewicht
- ... liefert Grundstoffe für Kosmetika und Arzneimittel, z. B.
 - Antibiotika
 - Hormone
- ... bildet die Lebensgrundlage für die Ureinwohner (Eier, Wild, Fisch, Früchte, Fasern, Holz)

(Quelle: Latz, W. (2004): Diercke Erdkunde, Bd. 1 Rheinland-Pfalz. Braunschweig, S. 122)

M 5

Entwaldung und Walddegradation: Arten, Faktoren und Wechselbeziehungen



(Quelle: BMZ (1997): 5 Jahre nach Rio. Tropenwalderhaltung und Entwicklungszusammenarbeit)

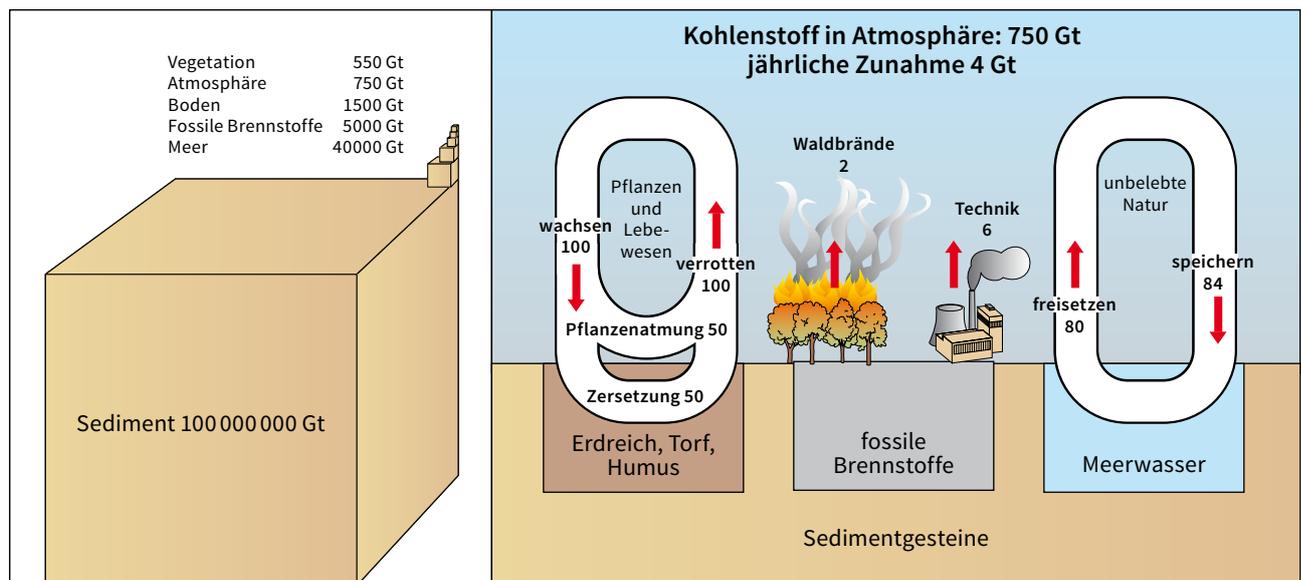
AUFGABEN

1. Beschreiben Sie das Ausmaß der Abholzung auf der Welt und beachten Sie im nächsten Schritt dabei die regionalen und zeitlichen Unterschiede (M 1 bis M 3). Nehmen Sie hierfür auch Ihren Atlas zur Hilfe.
2. Erläutern Sie mit Hilfe von M 4 und M 5 die kurz- und langfristigen Folgen der Abholzung der Tropenwälder für den Planeten Erde und den Menschen.
3. Erläutern Sie die Abbildung M 5.

M 6

Kohlenstoff-Kreislauf und -Senken

(Angaben in Gigatonnen = Milliarden Tonnen)



(Quelle: Bauer, J. et al. (2001): Physische Geographie. Materialien für den Sekundarbereich II Geographie, Hannover, S. 65, verändert.)

M 7

Der Wald als Senke und Reservoir von CO₂

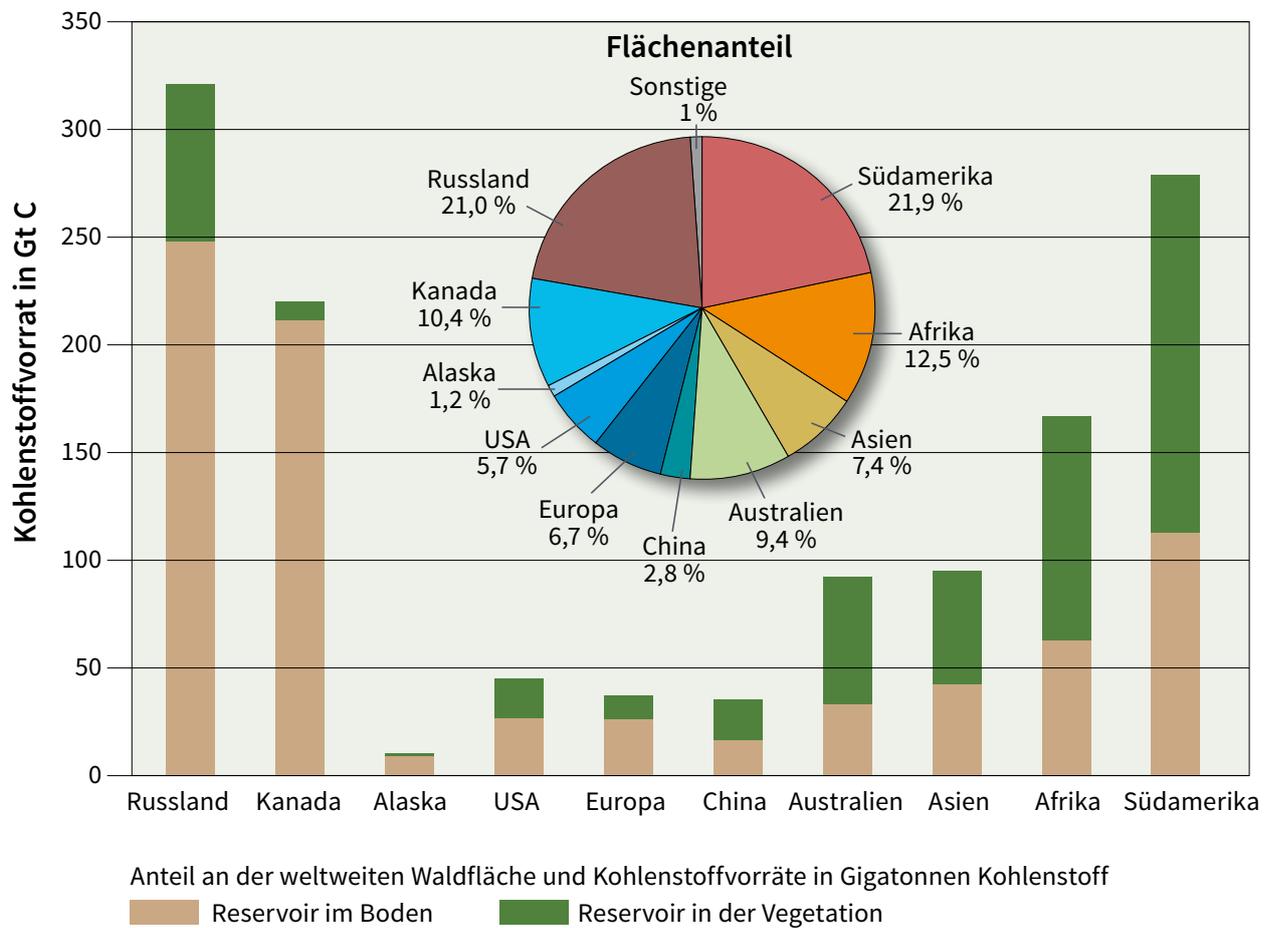
“Eine „natürliche Technologie“, die zur Verringerung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration beitragen kann, ist die Senkenfunktion der Vegetation, d. h. die Bindung von CO₂ durch Pflanzen, insbesondere durch Bäume [...]. Belastend für das Klima ist die Freisetzung dieses CO₂ durch die Vernichtung von Wäldern, wenn diese anschließend nicht wieder nachwachsen bzw. aufgeforstet werden. Allerdings ist dem Klimaschutz aus vier Gründen nicht gedient, wenn das Anpflanzen von Wäldern auf die Emissionsziele des Kyoto-Protokolls oder des europäischen Emissionshandels angerechnet werden kann. Erstens wird dadurch weniger Klimaschutz in anderen Bereichen wie Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz geleistet. Diese sind aber im Sinne des notwendigen Umbaus der weltweiten Energiesysteme dringend erforderlich. Zweitens bestehen nach wie vor große wissenschaftliche Unsicherheiten beim Berechnen der CO₂-Menge, die netto durch Aufforstung gebunden wird. Drittens kann niemand garantieren, für wie viele Jahre, geschweige

denn Jahrzehnte ein Wald intakt bleiben und damit CO₂ binden wird. So hat der Amazonasregenwald im letzten Jahrzehnt – wegen zweier großer Dürren – möglicherweise mehr CO₂ freigesetzt als gebunden. Und viertens können erhebliche soziale und ökologische Probleme entstehen, wenn Wälder alleine unter CO₂-Aspekten optimiert werden. So zeichnet sich ab, dass die Artenvielfalt oder der Wasserhaushalt bei Neuanpflanzungen alleine unter CO₂-Aspekten regelmäßig mit Beeinträchtigungen zu rechnen haben. Aufforstung sollte also zusätzlich zu – und nicht anstelle von – Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien geleistet werden. Außerdem sollte sie so weit wie möglich zum Schutz der Artenvielfalt dienen. Nicht nur zum Klimaschutz, auch im Hinblick auf die vielen anderen wertvollen Funktionen des Waldes, die zum Teil auch wichtige Beiträge für die Anpassung an den Klimawandel leisten können, bedarf es eines großangelegten, globalen Konzepts mit wirkungsvollen Anreizen, um die schnelle Entwaldung zu verhindern.”

(Quelle: Germanwatch (2011): Der Globale Klimawandel. Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten. Germanwatch, Bonn, S. 62. <http://germanwatch.org/de/3428>, Zugriff am 29.01.2014)

M 8

Regionale Verteilung der Kohlenstoffvorräte



(Quelle: Hamburger Bildungsserver 2008)

M 9

Wälder und Klima

Wälder haben wichtige Funktionen für das Klimageschehen. Sie sind wesentlich für den Austausch von Kohlenstoff zwischen den Ökosystemen und der Atmosphäre verantwortlich. Durch die Albedo, also das Rückstrahlvermögen der Waldoberflächen, wirken sich Wälder ebenfalls direkt auf den Strahlungshaushalt aus. Auch für den Wasserkreislauf spielen die Wälder als Bindeglied zwischen Boden und Atmosphäre durch ihre Wasserspeicherkapazität und Evapotranspiration, also ihre Transpiration und Verdunstung, eine wichtige Rolle. Besonders die tropischen Regenwälder verdunsten viel Wasser. Der in den Luftmassen gespeicherte Wasserdampf wird über große Distanzen transportiert und fördert in trockenen Gebieten die Wolkenbildung und Niederschläge. Der Verdunstungsprozess benötigt eine bestimmte Menge

Energie, die in den Molekülen des Wasserdampfs gespeichert wird. Durch den Transport der feuchten Luftmassen wird auch die Energie über weite Strecken transportiert. Schließlich setzt die Kondensation des Wasserdampfs die Energie wieder frei.

Klimaveränderungen haben wiederum auch erhebliche Auswirkungen auf die Wälder, welche stark klimaangepasste Lebensgemeinschaften darstellen. Durch veränderte Temperaturen, Niederschläge und Windverhältnisse wirkt sich das Klima direkt auf den Wald, seine Verteilung und sein Wachstum aus. Auf indirektem Weg kann sich das Klima durch Waldbrände und Krankheitsbefall auf den Wald auswirken.

M 10

Torfregenwälder als CO₂-Quellen

“Seit langem ist bekannt, dass die Abholzung der Torfregenwälder in Südostasien den Klimawandel verstärkt. Wissenschaftler haben nun nachgewiesen, dass die dabei freigesetzten CO₂-Emissionen um 22 Prozent höher sind, als in früheren Studien errechnet. Diese haben meist lediglich ermittelt, wie viel CO₂ aus den oberen Torfschichten freigesetzt wird, wenn die viele Meter dicken Lagen organischen Materials entwässert und trockengelegt werden. Erst dann lassen sich dort Ölpalm-Monokulturen für die Lebensmittelindustrie und die Produktion von so genanntem Biodiesel anbauen.

Vernachlässigt wurde bei den früheren Untersuchungen, dass nicht nur die Zersetzung des festen Torfes an der Oberfläche CO₂ freisetzt, sondern auch große Mengen an im Wasser gelöstem Kohlenstoff die Moore über die Entwässerungskanäle verlassen. In den nachfolgenden Flüssen entweicht der Kohlenstoff dann gasförmig als CO₂ in die Luft. Dieser im Wasser gelöste fossile, d. h. aus den weiter unten liegenden Tausende Jahre alten Torfschichten

stammende Kohlenstoff macht nach der neuen Studie über 91 Prozent des gesamten Kohlenstoffs aus. Die durch den Menschen verursachte Zunahme der CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre gilt als Hauptursache der globalen Klimaerwärmung.

Die weltweiten Torfmoore speichern 89.000 Terragramm (1 Tg = 1 Mrd. Kilogramm) Kohlenstoff im Boden, 65 Prozent davon liegen in Indonesien. Das Land ist Palmöl-Exportmeister; auf mehr als neun Millionen Hektar Land wachsen dort die Ölpalm-Monokulturen – vor allem in Sumatra, Borneo und West-Papua. Geplant sind in naher Zukunft 26 Millionen Hektar.

„Unsere Ergebnisse zeigen schon jetzt: Wenn wir intakte Regenwälder auf Torfmooren zerstören und sie in industrielle Plantagen verwandeln, tragen wir zu dem Problem bei, das wir eigentlich zu lösen versuchen“, sagte Chris Freeman, einer der Autoren der Studie.“

(Quelle: Rettet den Regenwald (2013): Biosprit noch klimaschädlicher als gedacht. <http://www.regenwald.org/news/4991/biosprit-noch-klimaschaedlicher-als-gedacht>, Zugriff am 30.01.2014)

M 11

Austrocknung und „Umkippen“ des Amazonas-Regenwaldes

“Das mögliche „Umkippen“ des Amazonas-Regenwaldes in eine Savannen-Vegetation ist ein weiteres Großrisiko. Diese Region könnte dadurch bis etwa 2080 zu einer CO₂-Quelle von enormem Ausmaß werden. Ausgelöst werden könnte diese Transformation durch einen sich selbst verstärkenden Effekt aus v. a. drei Faktoren: 1.) die Austrocknung durch eine überproportionale Temperaturerhöhung, 2.) die weiter fortschreitende Abholzung sowie 3.) ein

erwartetes Ausbleiben des natürlichen Nährstofftransports durch Sandstürme aus der afrikanischen Sahelzone nach Brasilien im Fall einer möglichen Ergrünung der Sahelzone. Die verschiedenen Rückkopplungseffekte könnten zu einer mindestens doppelt so hohen globalen Erwärmung führen, wie sie heute von den Modellen mit weiter hohen Treibhausgasemissionen projiziert wird, mit Temperaturen, die höher wären als jemals in den letzten 50 Millionen Jahren.“

(Quelle: Germanwatch (2007): Die Millennium-Entwicklungsziele und der globale Klimawandel. Germanwatch, Bonn, S. 16. <http://germanwatch.org/de/2674>, Zugriff am 30.01.2014)



AUFGABEN

4. Erklären Sie den Kreislauf des Kohlenstoffs mit besonderer Betrachtung der Rolle der Wälder und erläutern Sie die Begriffe Kohlenstoff-„Senke“ und Kohlenstoff-„Quelle“ (M 6 bis M 8, M 10).
5. Diskutieren Sie mögliche Rückkopplungseffekte der Entwaldung (M 9 bis M 11).
6. Welche Rolle könnten Veränderungen des globalen Klimas und wichtiger Faktoren (Temperatur, Niederschlag, CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre) für die tropischen Regenwälder haben? Beziehen Sie dabei auch ein mögliches Zusammenspiel mit den bereits erläuterten Entwaldungsfaktoren ein.
7. Erläutern und diskutieren Sie aufbauend auf den Erkenntnissen aus M 9 bis M 11 mögliche Maßnahmen zum Schutz der Wälder. Ergänzen Sie ggf. durch weitere Recherchen (z. B. im Internet).
8. Nennen Sie verschiedene Ursachen für die Vernichtung der Tropenwälder (M 9, M 11). Welche weiteren Ursachen fallen Ihnen noch ein? Recherchieren Sie hierzu auch im Internet.

M 12

Keinen Regenwald auf den Teller!

“Fleisch, Eier und Milchwaren sind bei uns billig und für viele Bundesbürger immer noch der wichtigste Teil auf dem Teller. 70 Kilogramm Fleisch verzehren wir [in Deutschland] statistisch gesehen pro Kopf und Jahr, hinzukommen 105 Kilo Milchprodukte und mehr als 200 Eier. Die Preise und Essgewohnheiten in unseren europäischen Nachbarländern sind ähnlich. Möglich macht die Billigangebote die industrielle Massentierhaltung.

Den wirklichen Preis dafür zahlen die Tiere, die Umwelt und auch die Menschen – vor allem in den Ländern des Südens, aus dem das Mastfutter kommt. [...]

Damit die Schweine in Rekordzeit das Schlachtgewicht von 115 Kilogramm erreichen, werden sie mit einem Kraftfuttergemisch gemästet. Es enthält im Durchschnitt knapp 15 Prozent Sojaschrot. Umgerechnet stecken damit in jedem Kilogramm Schweinefleisch 540 Gramm Sojaschrot. Die proteinreiche Hülsenfrucht für die Tiermast wird jedoch nicht auf heimischen Äckern angebaut. Etwa **35 Millionen Tonnen** der wärmeliebenden Bohnen importieren die Mitgliedsländer der Europäischen Union (EU) pro Jahr als

Futtermittel für Rinder, Schweine, Hühner und Puten, vor allem aus Südamerika.

In Argentinien, Brasilien und Paraguay boomt deshalb seit Jahren die Sojaindustrie. Auf 45 Millionen Hektar – so groß wie Deutschland und die Niederlande zusammen – dehnen sich dort schon die Sojamonokulturen aus [...]. Um Platz für immer neue Anbauflächen zu schaffen, brennen die Agrarwirte Regenwälder und tropische Savannen ab. In den Flammen sterben Aras, Brüllaffen oder Tapire; und mit ihnen opfern wir die einzigartige Artenvielfalt Südamerikas – für unseren Bedarf an billigen Futtermitteln und billigem Fleisch.

„Für die zunehmende Sojaproduktion werden unsere Wälder immer dramatischer abgeholzt. Im vergangenen Jahr wurden allein im Chaco bis zu mehr als eintausend Hektar pro Tag gerodet“, sagt Marcos Andrés Glauser vom Sozialforschungsinstitut BASE IS in Paraguay. Der Sojaboom verdrängt die Viehzüchter, die nun in den tropischen Trockenwäldern des Chaco Platz für ihre Herden schaffen.“

(Quelle: Rettet den Regenwald (2012): Keinen Regenwald auf den Teller! In: Regenwald Report 04/2012. <http://www.regenwald.org/regenwaldreport/2012/371/keinen-regenwald-auf-den-teller>, Zugriff am 30.01.2014)

M 13

Fleischproduktion im Konflikt mit dem Klima

“Die Hauptursache für die Zerstörung des Regenwaldes in Brasilien ist die Rinderzucht. Alleine in den letzten zehn Jahren (2000–2009) wurde eine Fläche von über 160.000 km² abgeholzt. Zu über 70 Prozent geht diese Zerstörung auf die Schaffung neuer Weideflächen zurück. Entgegen aller Erklärungen, den Wald retten zu wollen, fördert der Staat diese Entwicklung.

Während es früher direkt Subventionen für die Umwandlung gab, treiben heutzutage neue Infrastrukturprojekte und Straßenbau die Zerstörung voran. Der Regenwald wird für Farmer und Rinderzüchter zugänglich gemacht, die so immer leichter in die Waldgebiete vordringen und sich im Amazonasgebiet ansiedeln. Das Land ist einfach und billig anzueignen – oftmals geschieht dies auch illegal.

Auf diese Weise wurde Brasilien im Laufe der Jahre zum mittlerweile größten Rindfleischexporteur der Welt und hält mit rund 200 Millionen Rindern die zweitgrößte Population nach Indien. Der überwiegende Teil des in Brasilien produzierten Fleisches wird nach Nordamerika exportiert, aber auch nach Deutschland gelangen rund 200.000 t Fleischwaren jährlich.

Die zweitwichtigste Ursache der Waldzerstörung in Brasilien ist der großflächige Anbau von Soja als Futtermittel. [...]

Zwar ist die USA nach wie vor der größte Sojaexporteur der Welt, aber Brasilien ist auf dem Weg, der größte Sojaexporteur zu werden. Die Staaten Südamerikas – allen voran Brasilien, Argentinien und Paraguay – produzieren über 50 Prozent des Sojas der Welt. In Paraguay wird auf 2,6 Mio. Hektar Soja angebaut, in Brasilien gar auf weit über 20 Mio. Hektar.

Für die Entwaldung in Brasilien kann man Soja allerdings nur indirekt verantwortlich machen. Oft werden für neue Anbauflächen nicht eigens Wälder abgeholzt, sondern Savannen und bereits gerodete Flächen genutzt. Allerdings werden die Kleinbauern, die diese Flächen bis dahin bewirtschafteten, von ihrem Land vertrieben und auf der Suche nach neuem Land in den Wald abgedrängt, den sie dann roden.

Die Sojaproduktion zerstört Wald nicht nur durch die benötigte Anbaufläche. Ohne den gewaltigen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur kann das Soja nicht zu den Exporthäfen transportiert werden. Es werden massiv Straßen gebaut, Flüsse schiffbar gemacht und Häfen angelegt. Diese Eingriffe belasten einerseits die Umwelt direkt und öffnen die Regionen zudem noch für Neusiedler und Holzdiebe, etc.“

(Quelle: Pro Regenwald: http://www.pro-regenwald.org/hg_fleisch, Zugriff am 30.01.2014)

M 14

Fleischkonsum pro Kopf und Jahr

Entwicklung des Pro-Kopf-Fleischkonsums 2006–2012

	USA	China	EU 27	Brasilien	Indien
2006	117,8	47,2	75,3	83,6	3,3
2007	117,5	45,5	78,5	86,5	3,5
2008	114,2	48,7	77,2	88,8	3,8
2009	111,2	49,9	76,7	89,7	3,8
2010	110,1	51,2	77,6	96	3,9
2011	109,7	52,4	77,6	98,7	3,9
2012	106,8	53,1	75,9	101,1	4,1
Trend seit 2006	-9,6 %	+12,5 %	+0,8 %	+20,9 %	+24,3 %

(Quelle: Van de Sand, K. (2013): Die Risiken nehmen zu. Germanwatch-Trendanalyse zur globalen Ernährungssicherung 2013. Germanwatch, Bonn. <http://germanwatch.org/de/7068>, Zugriff am 28.01.2014).

M 15

Die Treibhausgas-Emissionen der weltweiten Tierhaltung

Abholzung, Desertifizierung	35,2 %
Künstliche und organische Düngemittel (Herstellung und Verwendung)	33,8 %
Mikrobielle Verdauung bei Wiederkäuern	25,4 %
Nutzung landwirtschaftlicher Maschinen	1,3 %
Sonstiges	4,3 %

(Quelle: WWF (2011): Klimaerwärmung durch Fleischkonsum? http://fleischfrage.wwf.de/fileadmin/user_upload/Fleischfrage/pdf_fleischfrage/Hintergrund_Fleisch_Klima_WWF.pdf, Zugriff am 30.01.2014. Nach Koerber, K. et al. (2009): Globale Ernährungssicherung für eine wachsende Weltbevölkerung – Flächenbedarf und Klimarelevanz sich wandelnder Ernährungsgewohnheiten.)

AUFGABEN

- Diskutieren Sie mit Hilfe von **M 12** bis **M 15** die Folgen des hohen Fleischkonsums v. a. der Industrieländer für das Klima.
- Erstellen Sie Handlungsempfehlungen für Ihre Klasse, Familie und Freunde, um aktiv zum Schutz der Regenwälder und des Klimas beizutragen.
- Diskutieren Sie das Thema „Tropenwald und Klimawandel“ abschließend im Gesamtzusammenhang unter Einbeziehung wesentlicher Argumente aus **M 6** bis **M15**.

M 16

Regenwaldabholzung im Amazonas nimmt wieder drastisch zu

“ **In einem Jahr wurde im brasilianischen Regenwald eine Fläche abgeholzt, die dreimal so groß ist wie New York. Ursache könnte der steigende Bedarf an Ackerland sein.**

Die Abholzung des Regenwaldes im Amazonasgebiet hat stark zugenommen. Laut Daten der brasilianischen Regierung wurden allein im Mai 465 Quadratkilometer Regenwald zerstört. Das ist fast fünfmal so viel wie im Mai 2012. Im Jahresvergleich sieht die Lage noch dramatischer aus. Seit August 2012 verschwanden 2.338 Quadratkilometer. Das ist ein Plus von 35 Prozent und entspricht dreimal der Fläche von New York City. Im Vorjahr entdeckten die Satelliten der brasilianischen Weltraumbehörde zwischen August 2011 und Juli 2012 lediglich einen Schwund von 2.051 Quadratkilometern.

Die Daten scheinen den Verdacht zu bestätigen, dass die erkämpften Fortschritte der Umweltschützer wieder rückläufig sind. Ein Grund für die verstärkte Abholzung des Regenwaldes könnte ein gestiegener Bedarf nach Ackerland sein.

Änderungen an der Umweltpolitik

Infrastrukturprojekte der Regierung, Änderungen an der Umweltpolitik sowie steigende Preise für Sojabohnen und andere Agrarerzeugnisse Brasiliens könnten die Rodung des Regenwaldes fördern. Um das genaue Ausmaß der Abholzung festzustellen, seien noch weitere Untersuchungen am Boden nötig. Zunächst müssen natürliche Ursachen für den Schwund festgestellt werden. ”

(Quelle: Die Zeit vom 06.07.2013: Regenwaldabholzung im Amazonas nimmt wieder drastisch zu. <http://www.zeit.de/wissen/umwelt/2013-07/regenwald-amazonas-abholzung>, Zugriff am 04.02.2014).

M 17

Indonesien – Fluch des Wohlstands?

“ Rund zwei Milliarden Tonnen Kohlendioxid werden jährlich frei, wenn indonesische Regenwälder abgeholzt werden. Das ist doppelt so viel wie der gesamte Ausstoß von Deutschland, der größten Volkswirtschaft der EU. Eine Waldfläche von etwa 115 mal 115 Kilometer Größe verschwindet jedes Jahr in Indonesien.

Das Inselreich zerstört seine Wälder so schnell wie kaum ein anderes Land – und wird dadurch laut Weltbank zusammen mit Brasilien zum wichtigsten Verursacher von Treibhausgasen nach China und den USA, zum Hauptantreiber einer gefährlichen Erderwärmung. [...]

Zusätzlich zur Entwaldung ist auch der wachsende Bedarf nach fossilen Energieträgern ein Problem. Schon länger haben Motorräder das Fahrrad als wichtigstes Fortbewegungsmittel abgelöst, nun wollen Millionen von Indonesiern auf Autos umsteigen. Durch die Hauptstadt Jakarta und andere Bevölkerungszentren wälzt sich jeden Tag eine gewaltige Blechlawine. Und obwohl das Land mit Sonne,

Pflanzenwuchs und Erdwärme gesegnet ist, wird der schnell wachsende Energiehunger mit immer mehr Kohle, Erdgas und Erdöl gestillt. Die CO₂-Emissionen könnten deshalb von heute 2,2 Milliarden Tonnen bis 2030 auf 3,6 Milliarden Tonnen wachsen.

„Wir sind ein typisches aufstrebendes Entwicklungsland und wollen unseren fairen Anteil am Wohlstand der Welt“, sagt Agus Purnomo, der Leiter des vom Präsidenten eingesetzten nationalen Klimaamts, des National Council on Climate Change. Doch kann es wirklich so weitergehen? Seit einigen Jahren stoßen die Schwellen- und Entwicklungsländer zusammengenommen mehr Treibhausgase aus als der alte Westen. Deshalb wollen die USA und die EU nun [...] durchsetzen, dass sich auch Länder wie Indonesien zu Emissionsreduktionen verpflichten.

„Es gibt bei uns den starken Verdacht, dass ausgerechnet die Hauptverursacher des Klimaproblems uns das Recht auf Wohlstand streitig machen wollen“, sagt Purnomo. ”

(Quelle: Spiegel Online vom 15.12.2009: Kampf für Klimaschutz in Indonesien: Fluch des Wohlstands. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/kampf-fuer-klimaschutz-in-indonesien-fluch-des-wohlstands-a-667124-2.html>, aufgerufen am 24.03.2013)

M 18

Beiträge zu nachhaltiger Entwicklung durch Klimaschutz im Waldbereich

Kategorie der Aktivität	Beiträge zu nachhaltiger Entwicklung		
	Sozial	Wirtschaftlich	Ökologisch
Ausweitung oder Bewahrung der Waldfläche	Sichert den Lebensunterhalt der Menschen; kann Auswanderung verringern; Zuzug auswärtiger Bevölkerung kann Veränderungen bringen	Kann andauernde Einkommensmöglichkeiten schaffen; Waldschutz kann auch Verdienstmöglichkeiten einschränken; Versorgung mit Waldprodukten (Holz und andere)	Erhalt der Biodiversität; Schutz von Wassereinzugsgebieten; Bodenschutz; auch Verlust von Biodiversität möglich, wenn z. B. Buschland durch Plantagen ersetzt wird
Wechsel zu nachhaltiger Forstwirtschaft	Sichert den Lebensunterhalt der Menschen	Schaffung von Arbeitsplätzen; Erhöhung der Einkommen; Versorgung mit Waldprodukten	Positive Effekte für Biodiversität, Wasser und Boden; Vermeidung von Entwaldung
Ersatz energieintensiver Materialien	Waldbesitzer können profitieren; mögliche Konkurrenz mit der Landwirtschaft (Nahrungsproduktion)	Erhöhtes Einkommen und mehr Arbeitsplätze im ländlichen und städtischen Bereich; verringerte Importe	Nicht-nachhaltige Ernte kann zum Verlust von Wald, Biodiversität und Boden führen
Bioenergie	Waldbesitzer können profitieren; mögliche Konkurrenz mit der Landwirtschaft (Nahrungsproduktion)	Erhöhtes Einkommen und mehr Arbeitsplätze; Versorgung mit erneuerbarer Energie; mögliche Konkurrenz mit der Landwirtschaft (Nahrungsproduktion)	Nutzen, wenn Feuerholzgewinnung nachhaltig ist; Energiepflanzen-Monokulturen können sich negativ auf Biodiversität, Wasser und Boden auswirken

(Quelle: Nabuurs, G.J. et al. (2007): Forestry. In: Climate Change (2007): Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge)

M 19

Deutschland unterstützt Brasiliens Klimaschutzziele

“Brasilien hat sich hohe Klimaschutzziele gesetzt: Bis 2020 will Brasilien seinen Treibhausgasausstoß um bis zu 39 Prozent gegenüber 2005 senken. Um dieses Ziel zu erreichen, soll unter anderem die Entwaldungsrate in Amazonien um 80 Prozent gesenkt werden. Auch muss Brasilien seinen Verpflichtungen aus dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) nachkommen. Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, arbeitet das Land eng mit der Bundesregierung zusammen.

Seit Mitte der 1990er Jahre befasst sich eine Reihe von Projekten der Bundesregierung mit unterschiedlichen Aspekten des Waldschutzes. Derzeit befinden sich Vorhaben mit einem Gesamtumfang von rund 330 Millionen Euro zum Schutz des brasilianischen Regenwaldes in Vorbereitung oder Durchführung. Während der letzten Jahre haben sich Brasiliens Anstrengungen ausgezahlt: Die Entwaldungsrate wurde bereits erheblich reduziert und Brasilien ist auf gutem Wege, sein Ziel zu erreichen.”

(Quelle: BMZ: http://www.bmz.de/de/was_wir_machen/themen/klimaschutz/minderung/REDD/blick_brasilien/index.html, Zugriff am 30.01.2014)

M 20

Grüne Energie um jeden Preis

“ Biokraftstoffe besitzen vordergründig eine annähernd neutrale CO₂-Bilanz: Die Pflanzen nehmen während des Wachstums genau die Menge Kohlendioxid auf, die sie bei ihrer Verbrennung wieder freigeben. Es wird somit, im Gegensatz zur Nutzung von Kohle und Öl, kein neues Kohlenstoffdioxid ausgestoßen. Jedoch trägt diese Gleichung. Erstens werden für die Bearbeitung der Felder, Aussaat und Ernte Maschinen eingesetzt, die Energie verbrauchen. Auch bei der Herstellung von Düngern und Pestiziden wird CO₂ frei. Zweitens, und das ist das Schlimmere, führt der Anbau von Zuckerrohr, Ölpalmen und Sojapflanzen in Brasilien letztlich zu einer großflächigen Rodung des Regenwaldes. Rinderzüchter verlassen etwa ihre Weideflächen im Süden, da diese nun dem Anbau von Energiepflanzen dienen. Sie suchen sich im Norden des Landes neues Weideland, meist Savanne oder Regenwaldgebiet, das rücksichtslos gerodet oder, noch schlimmer, niedergebrannt wird. Einer vermeintlich grünen Technologie wie den Biokraftstoffen wird somit die „grüne Lunge“ dieser Welt, der Regenwald, geopfert.

Das Gleichgewicht der nur vordergründig ausgeglichenen CO₂-Bilanz der grünen Treibstoffe gerät dadurch in extreme Schiefelage. Angenommen, die Anbaufläche nimmt wie geplant noch weiter zu, dann werden zwangsläufig viele weitere Hektar Regenwaldgebiet den Biokraftstoffen zum Opfer fallen. Gleichzeitig schaden die monokulturellen Plantagen den Böden. Das Land wird auf Dauer gesehen unfruchtbar oder trocknet aus. Ökologisch sind Biokraftstoffe also äußerst kritisch zu betrachten. [...]

Biokraftstoffe können dennoch mithelfen, den Energiehunger der Menschen zu stillen, in begrenztem Maß. Die dezentrale Biogasgewinnung aus ökologischen Abfällen wie Gülle und Pflanzenresten ist ein Beispiel für einen sinnvollen Umgang mit dieser Energiequelle. Der großflächige Anbau von Energiepflanzen birgt dagegen mehr Probleme, als er zu lösen vermag.”

(Quelle: SWR: Grüne Energie um jeden Preis.

<http://www.swr.de/hunger/laender/brasilien/biokraftstoffe/-/id=6756254/nid=6756254/did=6937838/1luaxg/>, Zugriff am 30.01.2014)


 AUFGABEN

12. Stellen Sie dar, welche Rolle die Entwaldung in Brasilien und in Indonesien für die internationale Klimapolitik spielt (M 16 und M 17). Wie könnte sich die Klimapolitik der beiden Beispielländer auf den Klimaschutz auswirken?

13. Erläutern Sie den entwicklungspolitischen Nutzen von Klimaschutzmaßnahmen im Waldbereich. Diskutieren Sie, was sich daraus für das Verhältnis zwischen Entwicklungs- und Industrieländern zur Verringerung der Entwaldung in der internationalen Klimapolitik ableiten lässt. Wie kann Deutschland den Regenwaldschutz unterstützen? (M 18 und M 19)

14. Diskutieren Sie die Rolle der Biotreibstoffe als Klimaschutzmaßnahme (M 20). Beschreiben Sie Vor- und Nachteile des „Biosprits“ und recherchieren Sie z. B. im Internet weitere Vor- und Nachteile und den aktuellen Stand der Diskussion.