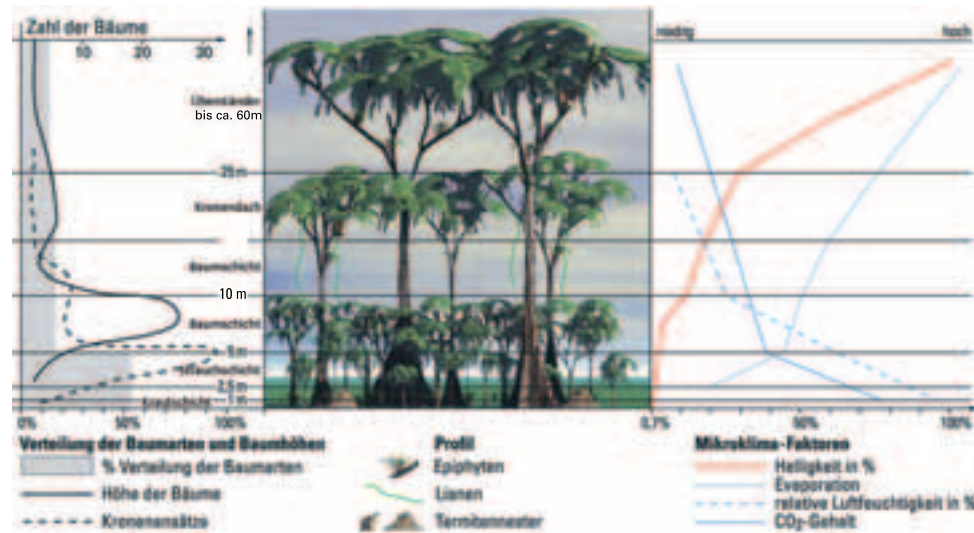




2.1 Das Ökosystem der immerfeuchten Tropen

Ein Gruppenpuzzle



1 Stockwerksbau des Tropischen Regenwaldes; nach Dieter Heinrich/Manfred Hergt: Atlas zur Ökologie. Gütersloh: Bertelsmann 1990, S. 106

Arbeitsauftrag für die Stammgruppen

Erläutern Sie die Funktionsweise des Ökosystems der immerfeuchten Tropen unter Einbeziehung des Wirkungszusammenhangs von Klima, Boden und Vegetation.

Die **immerfeuchten** (inneren) **Tropen** bilden einen Gürtel entlang des Äquators mit den artenreichsten Ökosystemen unserer Erde. Hier finden wir mit mehr als 50% aller Tier- und Pflanzenarten die größte Artenvielfalt der Erde. Man geht davon aus, dass bisher erst ein kleiner Teil dieser Arten bekannt ist.

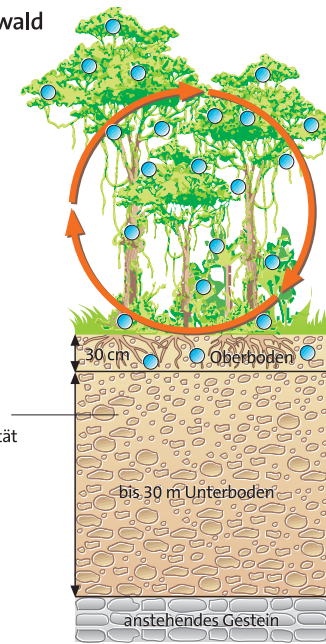
Tropische Regenwälder sind aus bis zu fünf Stockwerken aufgebaut (**Stockwerksbau**). Viele der Bäume haben Stelz- oder Brettwurzeln. Da der Unterboden nährstoffarm ist, konzentrieren sich die Wurzeln nur auf die obersten Zentimeter des Bodenprofils.

2 Der geschlossene Nährstoffkreis

Der geschlossene **Nährstoffkreislauf** kommt dadurch zustande, dass der Wald ein oberflächliches Wurzelsystem von jedoch außerordentlicher Dichte besitzt, das dreimal so dicht wie das der Wälder unserer gemäßigten Klimagürtel ist. Und dieses dichte Wurzelsystem wirkt als perfekter Filter, das alle Nährstoffe, die bei der Zersetzung der Laubstreu mit den Exkrementen der Waldtiere usw. frei werden, sofort wieder aufnimmt und in die lebende Substanz des Waldes zurückführt. Es sind also dieselben Nährstoffe, die stets wiederholt durch die Generationen der Urwaldorganismen kreisen; etwaige Verluste liegen in der Größenordnung der in den Regen enthaltenen Stoffmengen, sodass sie durch dieselben ausgeglichen werden. Die Remineralisation der Waldstreu und die zum Teil direkte Rückführung der in ihr enthaltenen Nährstoffe in die Wurzeln der Bäume werden vor allem durch Bodenpilze (Mykorrhizen) besorgt.

Nach Harald Sioli: Amazonien. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1983, S. 54, gekürzt

Tropischer Regenwald

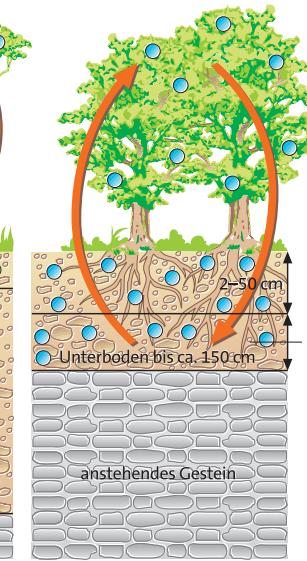


Kurzeschlossener Nährstoffkreislauf, Bodenwasser abwärts sickernd

Zweischichttonminerale geringe Speicherkapazität

● Nährstoffmenge (schematisiert)

Laubwald der gemäßigten Breiten



Unterbrochener Nährstoffkreislauf, hohe Tragfähigkeit der Böden

Dreischichttonminerale hohe Speicherkapazität auch im Unterboden; Wurzeln erreichen den Bereich der Primärminerale (Ausgangsstoff der Tonminerale)

3 Nährstoffkreislauf im Tropischen Regenwald und im Laubwald der gemäßigten Breiten

Klima

Ergiebige Niederschläge und ganzjährig hohe Temperaturen sind Gunstfaktoren für das Pflanzenwachstum. Sie ermöglichen eine permanente Vegetationsperiode und sind Garant einer hohen Biomasseproduktion. Diese wiederum ist für das globale Klima bedeutsam, da in den Pflanzen riesige Mengen Kohlenstoff gespeichert sind.

Böden

Im Vergleich zu den mitteleuropäischen Braun- und Parabraunerden sind tropische Böden nährstoffarm. Infolge der starken, tiefgründigen chemischen Verwitterung liegt der C-Horizont, das Ausgangsgestein, sehr tief (meist 5 bis 20 Meter), sodass die Pflanzenwurzeln die dort enthaltenen Primärminerale nicht erreichen. Tropische Böden haben zudem eine geringe Nährstoffspeicherkapazität. Anstelle von Dreischichttonmineralen, die in gemäßigthumiden Klimaten vorherrschen, überwiegen hier Zweischichttonminerale. Diese können Mineralsalze weniger gut binden, sodass sie rasch ausgeschwemmt werden, gleichgültig ob sie natürlichen Ursprungs sind oder durch Düngung zugeführt werden. Die Böden der **Tropen** weisen eine hohe Acidität (pH-Wert 3,5–5) auf. Das be-

Zweischichttonmineral Kaolinit Kationenaustauschkapazität 5 – 15 mval/100g	Si-O-Schicht Al-OH-Schicht	Grenzflächen aufgrund starker Bindungen nicht weitbar; austauschbare Kationen nur randlich angelagert
Dreischichttonminerale Randlich aufgeweiteter Illit Kationenaustauschkapazität 20 – 50 mval/100g	Si-O-Schicht Al (Mg, Fe)-OH-Schicht Si-O-Schicht	Grenzflächen je nach Verwitterungsgrad randlich geweitet; austauschbare Kationen auch an Schichtgrenzflächen
Montmorillonit (Smectit) Kationenaustauschkapazität 80 – 120 mval/100g	Si-O-Schicht Al (Mg, Fe)-OH-Schicht Si-O-Schicht	Grenzflächenbindung schwach, variabel aufgeweitet; austauschbare Kationen zwischen den Grenzflächen angelagert

4 Aufbau und Kationenaustauschkapazität bei Tonmineralen

deutet, dass große Mengen an Wasserstoff- und Aluminiumionen an die Austauscher gelangen und dadurch die Aufnahme der Nährelemente durch die Pflanzenwurzeln gehemmt wird. Ungünstige Gefügeeigenschaften des Bodens, Verdichtung und periodische Vernässung können zu Wasserstau, Eisen- und Aluminiumoxidanreicherungen im A-Horizont (Oberboden) führen.

Aufgaben zur Erschließung des Themas

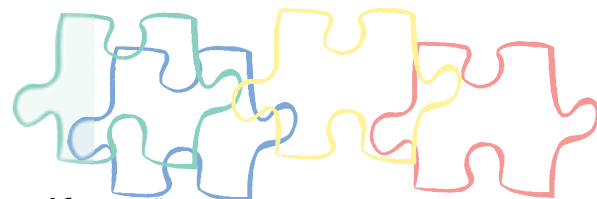
- 1 Beschreiben Sie die Zusammensetzung der Stockwerke des Tropischen Regenwaldes und der dort herrschenden mikroklimatischen Gegebenheiten.
- 2 Vergleichen Sie die Nährstoffkreisläufe im Regenwald und im Laubwald der gemäßigten Breiten.

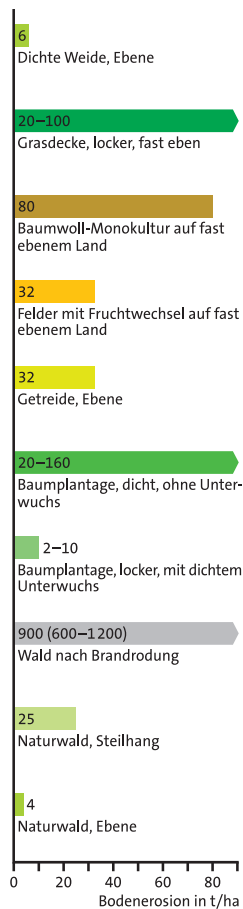
Böden können Anionen und Kationen binden und so deren Auswaschung verzögern oder verhindern. In Böden überwiegen Partikel mit negativ geladenen Oberflächen, die als Kationenaustauscher wirken. Diese dienen als Reservoir für Pflanzennährstoffe, die (...) von den Wurzeln aufgenommen werden können. Diese **Kationenaustauschkapazität** hängt ab von der Art und der Menge der Tonminerale, vom Gehalt an organischer Substanz (...) sowie vom Anteil pedogener Oxide.

Nach Geologischer Dienst NRW, unter www.gd.nrw.de 2008

→ Methode Gruppenpuzzle, siehe Seite 171

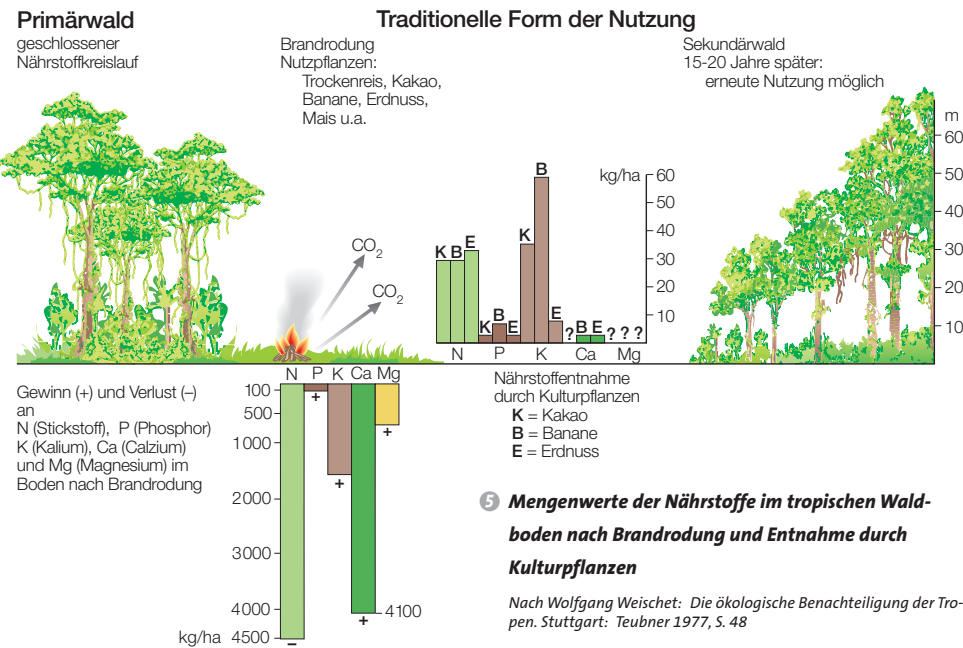
ONLINE-Link
Tropischer Regenwald
29110X-0201





Jährliche Erosionsraten in den feuchten Tropen für ausgewählte Vegetationsformen

Nach Eberhard F. Bruenig: Ökosysteme der Tropen. In: Umschau 1974, H. 13. Frankfurt am Main: Umschau-Verlag, S. 407



Ökologische Folgen nicht angepasster Landnutzung

Arbeitsauftrag für Expertengruppe 1:

Beschreiben Sie Formen der Landnutzung in den immerfeuchten Tropen. Erläutern Sie, wie der Mensch durch Nutzung und Besiedlung ökologische Veränderungen auslösen kann.

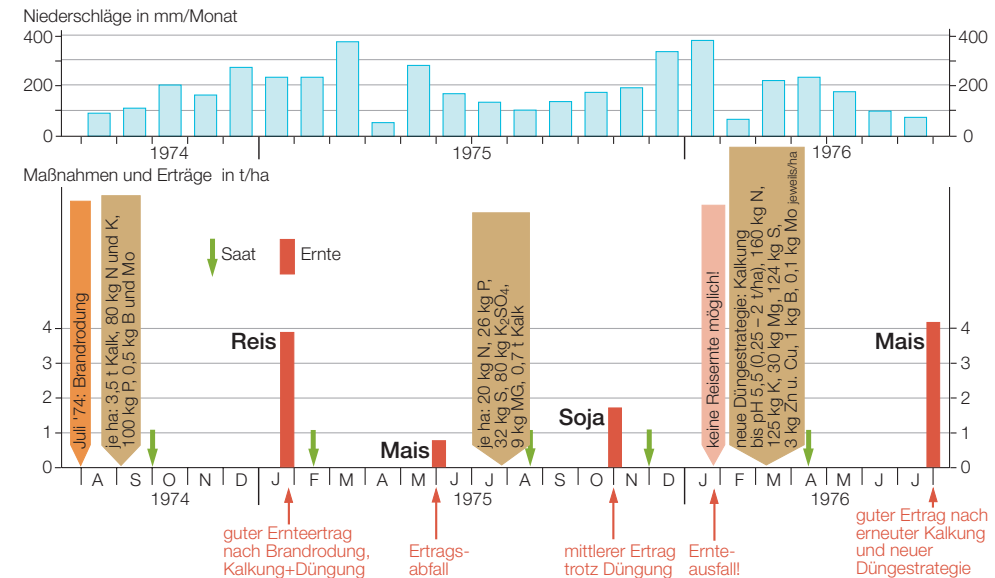
Greift der Mensch in den sensiblen Kreislauf des Tropischen Regenwaldes ein, etwa wenn er den natürlichen Wald schlägt oder abbrennt, so kann das irreversible Folgen haben. Die bei der Brandrodung anfallende Asche steht zwar als natürlicher Mineraldünger kurzfristig zur Verfügung, wird aber schnell durch die kräftigen Regenfälle weggeschwemmt. Der geschlossene Nährstoffkreislauf wird an seiner entscheidenden Stelle unterbrochen: mit dem Absterben der Wurzelpilze verschwinden diese Nährstofffallen und der Verlust der Mineralien des Bodens kann durch Erosion und Auswaschung in die Tiefe ungehindert einströmen. Dabei spielt auch das Relief eine wichtige Rolle.

Die älteste, einfachste und schonendste Art der Landnutzung in den tropischen Bereichen ist die

shifting cultivation. Mit einfachen Werkzeugen wird der Regenwald gerodet, die Baumstümpfe bleiben im Boden. Zum Ende der Trockenzeit hin wird das geschlagene Holz abgebrannt und zu Beginn der Regenzeit werden Kulturpflanzen ausgesät. Die Brandrodung liefert mit der Asche wichtige Nährstoffe, vernichtet das Unkraut und die Schädlinge. Da die Böden schnell erschöpft sind, beschränkt sich die Anbauphase traditionell auf ein Jahr in den immerfeuchten Tropen und auf zwei bis vier Jahre in den wechselfeuchten Tropen.

Somit sind die Bewohner gezwungen, Wanderfeldbau zu betreiben und in einem gewissen zeitlichen Rhythmus sowohl die Wirtschaftsfelder als auch die Siedlungen zu verlegen. Bei der Landwechselwirtschaft hingegen werden die Siedlungen nicht verlegt. Nur die Anbauflächen wechseln nach einem gewissen Zeitraum, dessen Dauer primär vom Grad der Bodenerschöpfung abhängt. Zwischen Wanderfeldbau und Landwechselwirtschaft gibt es eine Fülle von Übergangsformen, für die alle sich der Begriff shifting cultivation durchgesetzt hat.

Mit zunehmendem Vordringen der Siedler in die ehemals dünn besiedelten Regionen der Tropen



6 Feldversuch im peruanischen Amazonastiefland zur Ertragsfähigkeit gerodeter tropischer Böden

Nach Wolfgang Weischet/Caesar N. Caviedes: The Persisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture. London, New York: Longman Scientific & Technical 1993, S. 204

schreiten die großflächige Entwaldung sowie die Walddegradation immer weiter fort. Häufig fehlen rechtliche Bestimmungen und Normen, die den Besitz des Waldes und dessen Nutzung regeln. Armut zwingt die lokale Bevölkerung oft zur Abholzung. Regierungen erschließen Regenwälder zudem, um in den Genuss neuer Kredite zu kommen oder Investoren anzulocken. Das mangelnde Bewusstsein dieser Geldgeber für die ökologischen und sozialen Folgeprobleme verschärft die Situation.

Aufgaben zur Erschließung des Themas

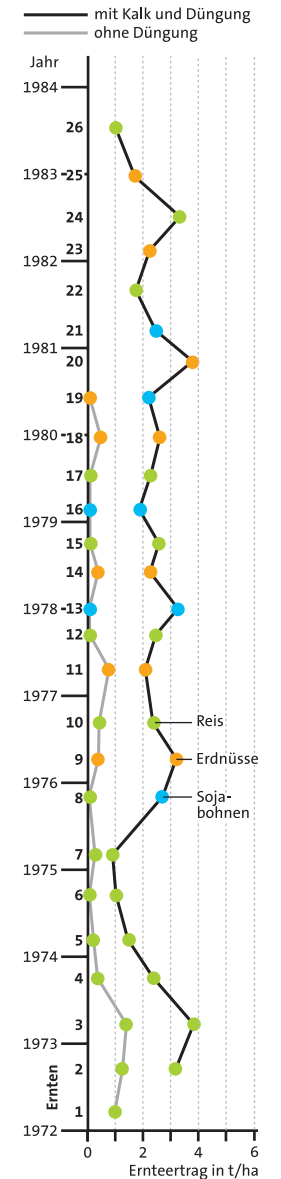
- 1 Erklären Sie den Satz: Der Tropische Regenwald wächst eher auf anstatt aus dem Boden.
- 2 Erläutern Sie die Grafik 5 und zeigen Sie, wie sich die traditionelle Form der Nutzung und der Anbau von Kulturpflanzen auswirken.
- 3 a) Vergleichen Sie die Erosionsraten bei unterschiedlichen Vegetationsformen bzw. Nutzungsarten des Bodens.
b) Begründen Sie, auch unter Berücksichtigung des Reliefs, die Unterschiede.
- 4 Erläutern Sie die Ergebnisse des Feldversuchs zur Tragfähigkeit gerodeter tropischer Böden (Diagramm 6).

7 Bevölkerungsdichte als kritischer Faktor

Bei geringer Bevölkerungsdichte fügte sich der Wanderfeldbau jahrtausendlang harmonisch in den Naturhaushalt ein. Ökologische Schäden treten erst dann auf, wenn durch steigende Bevölkerungszahlen oder übermäßige Ausweitung der Marktproduktion die Landreserven sinken und die Brachezeiten (...) verkürzt werden müssen. (...) Werden diese Umtriebszeiten unterschritten, so kann es zu schweren ökologischen Schäden kommen (...). Als erste Intensivierungsstufe wandelt sich der Wanderfeldbau zur Landwechselwirtschaft mit verkürzter Brache, welche keine Regeneration der Waldvegetation mehr zulässt (Buschbrache) (...). Der Übergang vom Wanderfeldbau zur Landwechselwirtschaft bedeutet auch die Fixierung der Siedlungen, die nun nicht mehr nach einigen Jahren aufgegeben werden müssen.

Adolf Arnold: Allgemeine Agrargeographie. Gotha und Stuttgart: Klett-Perthes 1997, S. 163-164

- 5 Beurteilen Sie den Langzeitversuch zur Tragfähigkeit mit und ohne Düngung.



Ertragsabfolgen von 26 Ernten mit der Versuchsreihe Trockenreis-Erdnuss-Soja auf Parzellen mit und ohne Düngung; nach Wolfgang Weischet/Caesar N. Caviedes: a. a. O., S. 206

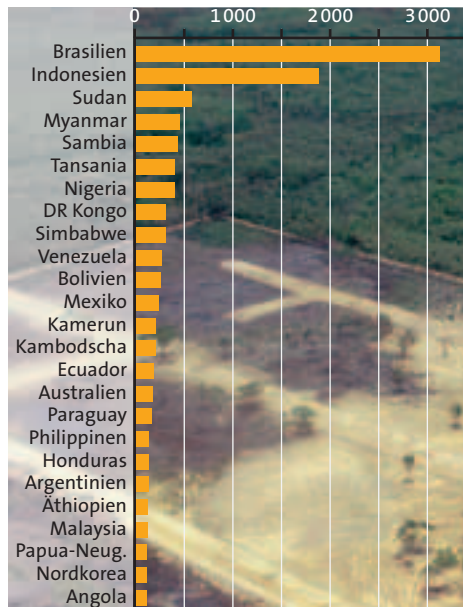
ONLINE-Link
Infoblatt shifting cultivation 29110X-0202



Expertengruppe

Entwaldung: großräumige Vernichtung des Waldes zum Zweck einer anderen Nutzung.

Walddegradation (vom lateinischen degradare: herabsetzen, herabstufen): Verminderung der Waldqualität; allmähliches Auflösen eines natürlichen Waldes zugunsten anderer Waldformen und zunehmende Auflichtung einer ursprünglich dichten Waldbedeckung.

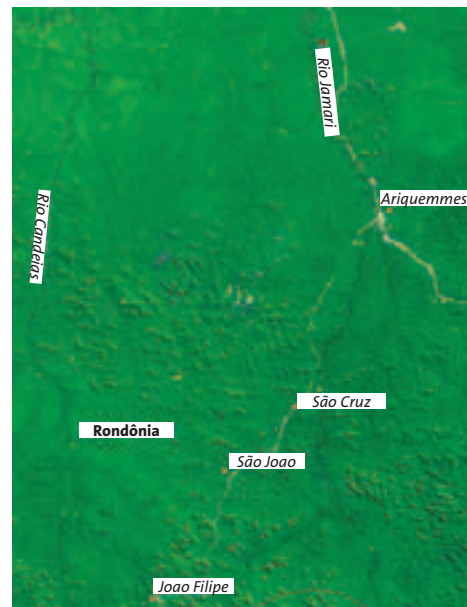


10 Rückgang der Regenwaldfläche zwischen 2000–2005 (in ha/Jahr); nach Rhett Butler unter www.mongabay.com 2008

Am Anfang kam die Axt

Arbeitsauftrag für Expertengruppe 2:

Erläutern Sie das Ausmaß der Rodungen des Tropischen Regenwaldes. Erklären Sie die Ursachen, die dazu geführt haben. Arbeiten Sie auch mit dem ONLINE-Link.



10 Satellitenbild Rondônia/Brasilien, 1975



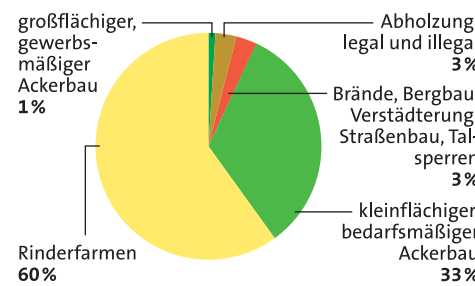
11 Abtransport der Tropenhölzer



12 Satellitenbild Rondônia/Brasilien, 2005

13 Erschließung des Regenwaldes in der Provinz Rondônia/Brasilien

Im 19. Jh. zog der Kautschukboom mehr als achttausend Arbeiter in die Gummipflanzungen des Amazonasgebietes. Nach dem Niedergang der Kautschukwirtschaft beauftragte die Regierung (...) General Rondon dazu, eine telegraphische Verbindung zwischen Cuiabá und Porto Velho herzustellen. An den Knotenpunkten der Telegraphen bildeten sich Siedlungen und ein Teil dieser Region setzte dem heutigen Bundesstaat Rondônia seinen Ursprung. Mit dem Zweiten Weltkrieg begann ein weiterer Kautschukzyklus, verbunden mit einer neuen Einwanderungswelle. Um 1958 stießen Erkundungstrupps in der Region auf Zinnerz und es



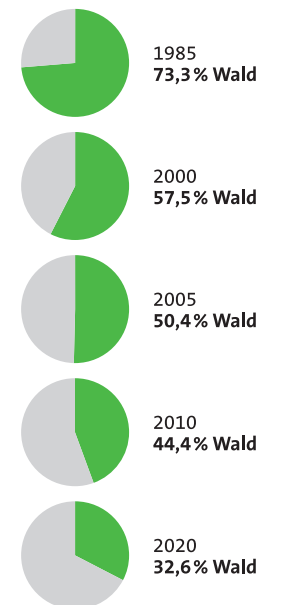
14 Ursachen der Regenwaldvernichtung im Amazonasgebiet
Nach Rhett Butler unter www.mongabay.com 2008

	Entwaldung	Walddegradation	
Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzung	Wanderfeldbau, Agrarbesiedlung, agro-industrielle Kulturen, Viehzucht, Anbau von Drogenpflanzen	Bergbau, industriell, Infrastrukturbau	Arten der Entwaldung/Walddegradation
Ursächliche/erschwerende Faktoren – Wechselbeziehungen	Armut, Landlosigkeit, Bevölkerungsdichte, Bodeneigentum (unausgewogen), Umweltbewusstsein (Defizite), Defizite rechtlicher, fiskalischer, institutioneller und methodischer Instrumente, Verwaltungsmangel, Entwicklungsprogramme, Landnutzungspolitik, Subventionen, Markteinflüsse	nicht-nachhaltige Holznutzung, Brennholz-Übernutzung, Überweidung	national
international	Handel, illegal, ausländische Investitionen, Auslandsverschuldung		

15 Entwaldung und Walddegradation; nach BMZ: 5 Jahre nach Rio, Bonn 1997

entfaltete sich eine rege Bergbautätigkeit, auf die ein landwirtschaftlicher Aufschwung folgte und tausende Neusiedler in das nun von der Bundesstrasse „BR 364“ durchschnittene Land strömten. Innerhalb von 30 Jahren explodierte die Bevölkerungszahl von 37 000 (1950) auf annähernd 500 000 (1980) Einwohner. Zur Zeit leben ca. 1,5 Millionen Menschen im Bundesstaat. Seit die BR-364 zwischen Cuiabá und Porto Velho fertiggestellt wurde, ist der Staat Rondônia von einer Siedlungs- und Zerstörungswelle heimgesucht worden. Vorher war das von den Guaporé-Indianern bewohnte Gebiet kaum bekannt.

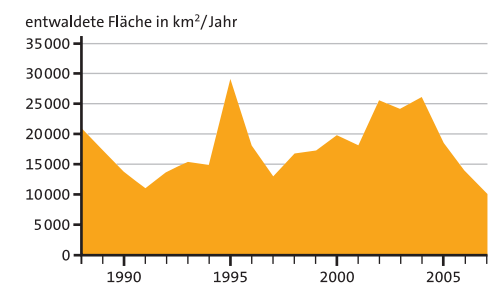
Nach „Pólos de Ecoturismo – Brasil“ – mit freundlicher Unterstützung und Genehmigung des brasilianischen Fremdenverkehrsamts, unter www.brasilien.de, 2008



Entwicklung der Regenwaldbedeckung Borneos

Nach Rhett Butler, unter www.mongabay.com 2008

ONLINE-Link
Nutzung der Tropischen Regenwälder
29110X-0203



16 Regenwaldverluste im Amazonasgebiet
Nach Rhett Butler unter www.mongabay.com 2008

8 Regenwald geht verloren – Ein Fußballfeld in 10 Sekunden

Die Zerstörung des Regenwaldes in Brasilien schreitet rasant voran. Wie das Nationale Institut für Weltraumforschung (INPE) mitteilte, wurden allein im April 1 132 Quadratkilometer Regenwald gerodet – eine Fläche so groß wie die Stadt Rio de Janeiro. Im März waren es mit rund 148 Quadratkilometern noch wesentlich weniger gewesen. Das Institut, das sich bei seinen Berechnungen auf Satellitenfotos stützt, wies zugleich darauf hin, dass möglicherweise erheblich mehr Regenwald abgeholzt wurde. Im März [2008] waren den

Angaben zufolge 78 Prozent des Regenwaldes durch Wolken verdeckt, im April waren es 53 Prozent. Laut INPE-Direktor Câmara verschwindet im Amazonasgebiet alle zehn Sekunden ein Stück Regenwald, das so groß ist wie ein Fußballfeld. Die meisten Zerstörungen gab es erneut im Bundesstaat Mato Grosso. Allein dort wurden im vergangenen Monat 794 Quadratkilometer Regenwald gerodet. Der brasilianische Umweltminister Carlos Minc erklärte, die Flächen würden vor allem für den Soja-Anbau und die Vieh-

zucht entwaldet. Der Umfang der Abholzung werde dieses Jahr den des Vorjahres übersteigen. Dagegen sei wenig auszurichten. Allerdings solle in Kürze eine aus 500 Spezialisten bestehende Nationale Umweltschutzgarde die Polizei beim Kampf gegen illegale Rodungen unterstützen. Vieh auf dadurch entstandenen Weideflächen solle beschlagnahmt werden.

n-tv: Regenwald geht verloren, unter www.n-tv.de/973499.html vom 03.06.2008



Subsistenzwirtschaft:
durch geringe Arbeitsteilung gekennzeichnete Wirtschaftsweise, bei der alle zum Leben benötigten Güter im eigenen landwirtschaftlichen Betrieb erzeugt sowie konsumiert und nur in geringem Maße für den Markt produziert werden. Subsistenzwirtschaft ist vor allem in Entwicklungsländern verbreitet.

Cash-crops:
landwirtschaftliche Produkte (z. B. Kakao, Kaffee, Baumwolle und Erdnüsse), die nicht der Selbstversorgung dienen, sondern für den Exportmarkt erzeugt werden, um ein Deviseneinkommen zu erzielen. Diese Wirtschaftsweise, bei der die Produkte überwiegend in Monokultur angebaut werden, führt zur Abkehr von traditionellen, ökologisch angepassten Landnutzungsformen und erfordert häufig die Verwendung großer Mengen von Dünger und Pflanzenschutzmitteln.



17 „Hamburger aus Amazonien“

Wir essen den Regenwald auf!

Arbeitsauftrag für Expertengruppe 3:
Erläutern Sie Ursachen und Folgen des Wandels von der Subsistenzwirtschaft zum Cash-crop-Anbau.

Infolge der zunehmenden Kommerzialisierung der tropischen Landwirtschaft ist der Wanderfeldbau in den letzten Jahrzehnten zunehmend großflächig angelegten Dauerkulturen gewichen. Der wachsende Bedarf des Weltmarktes an Erzeugnissen der Baum- und Strauchkulturen der feuchten Tropen, z. B. der Öl- und Kokospalmen, nach Kakao, Kaffee, Tee, Kautschuk, Gewürzen, Bananen oder Zuckerrohr, bot den Kleinbauern die Chance, diese Produkte anzubauen und abzusetzen. So wurden Flächen, die zuvor in shifting cultivation genutzt wurden, mit Baum- oder Strauchkulturen bepflanzt, und aus den ehemals isoliert wirtschaftenden Subsistenzbetrieben wurden weltmarktorientierte Anbieter, sofern sie über eine gute Verkehrsanbindung an die Märkte verfügten. In besonders geeigneten Gebieten produzieren heute schon multinationale Konzerne auf groß angelegten Plantagen tropische Lebensmittel, Fleisch und Bioalkohol.

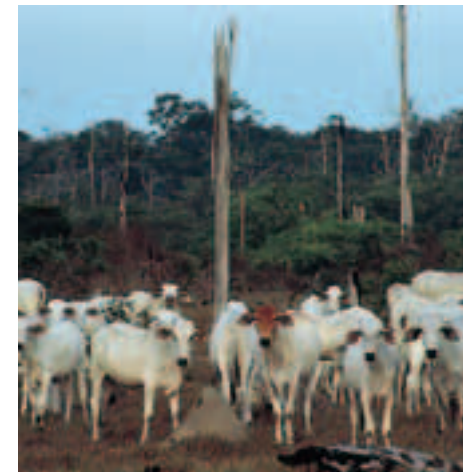


18 Sojafarm bei Rondonópolis, Brasilien

18 Kleine Bohne, große Wirkung

Die einzigartige Vielfalt des Amazonas-Regenwaldes wird mehr und mehr von riesigen Soja-Monokulturen verdrängt. Die Nachfrage nach billiger brasilianischer Soja für Tierfutter stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an. Die Soja-Produktion Brasiliens hat sich in den vergangenen sieben Jahren fast verdoppelt (...). Während Soja anfangs hauptsächlich im Süden Brasiliens angebaut wurde, fressen sich die Soja-Felder inzwischen immer weiter in den Amazonas-Regenwald. Zwar ist die aus dem Amazonas-Gebiet stammende Soja-Ernte mit fünf Prozent an der Gesamternte noch relativ gering. Doch dahinter verbirgt sich immerhin eine Anbaufläche von 1,2 Millionen Hektar mitten im Regenwald und eine Soja-Ernte von 2,5 Millionen Tonnen. (...) Auf solchen Feldern gibt es keinen Lebensraum für Vögel und andere Nützlinge. Die einzigartige Vielfalt von Pflanzen und Tieren wurde durch eine kleine Bohne ersetzt. Doch Monokulturen sind auch verantwortlich für Bodenerosion und den massiven Einsatz von chemischen Düngern und Pestiziden. Da verwundert es nicht, dass Brasilien einer der weltweit größten Verbraucher von Pestiziden ist. Rund ein Viertel davon wird zum Soja-Anbau eingesetzt. (...)

Ulrike Brendel: Wir essen Amazonien auf – Zusammenfassung des Greenpeace-Reports „Eating up the Amazon“, Greenpeace e. V. 04/2006, unter www.greenpeace.ch



20 Neue Weidefläche im Amazonasgebiet

21 Kahlschlag für das Steak

(...) Trotz jahrzehntelanger Warnungen schreitet die Zerstörung in der Amazonas-Region, die 40 % des weltweiten Urwalds umfasst (...), weiter voran: Von August 2002 bis August 2003 wurden nach Regierungsangaben mehr als 23 000 km² Wald vernichtet. Von 1990 bis 2000 gingen insgesamt 170 000 km² Wald verloren (...). Der Großteil des Waldes wird inzwischen abgeholzt, um Weideland für die Viehzucht zu schaffen – und die wiederum wird, so das Institut für amazonische Forschung (Ipam) in Belem, von einer „neuen Dynamik“ angeheizt: dem florierenden Exportgeschäft. (...) Mehr als drei Viertel des zumeist illegal abgeholzten Waldbestandes (...) wird nach Angaben von Ipam zu Weideland. Die Zahl der Rinder in der Region Amazonia hat sich von 1990 bis 2002 auf mehr als 50 Millionen verdoppelt und wächst so schnell wie sonst nirgendwo im Land. (...) Das internationale Waldforschungszentrum Cifor weist darauf hin, dass das Land im vergangenen Jahr bereits dreimal mehr Fleisch exportiert hat als noch 1995. Die Nachfrage ist groß – nicht zuletzt in Europa. Denn auch wenn sich die Aufregung um die Rinderseuche BSE weitgehend gelegt hat, ist die EU vom Rindfleisch-Exporteur zum -Importeur geworden. Gut 80 Prozent des eingeführten Fleisches stammen dabei aus Südamerika. (...)

Süddeutsche Zeitung vom 3./4. Juli 2004, gekürzt



22 Borneo: Garnelenfarmen im ehemaligen Mangrovegebiet

23 Die Rache der Mancha Blanca

(...) Die Szenerie wird von riesigen industriellen Garnelenfarmen beherrscht. Kilometerlang erstrecken sich die von braunen, vegetationslosen Deichen begrenzten Becken an der Küstenregion. „Früher“, erzählt Nicola Mears, „früher standen hier Mangroven soweit das Auge reicht. Tausende Familien lebten von den reichen Fischvorkommen der Mangroven.“ (...) Bis heute wurden etwa 95 % der gesamten Bestände für die Aufzucht der beliebten Shrimps abgeholzt. (...) Ähnlich der Landwirtschaft sind auch Monokulturen im Wasser sehr anfällig für Krankheitserreger. (...) Die Kosten für Medikamente und Chemikalien stiegen und sollten durch höhere Absatzmengen ausgeglichen werden. Der Teufelskreis endete im totalen Kollaps der Garnelenindustrie. Die natürlichen Ressourcen waren ausgebeutet, die Böden der Zuchtbecken versalzen und ausgelaugt. Die Garnelenproduktion Ecuadors, dem einst zweitgrößten Exporteur der Welt, brach innerhalb von drei Jahren um über 60 % ein. Dutzende Garnelenexporteure standen vor dem Ruin. „Die Rache der Mancha Blanca“, schmunzelt Nicola Mears.

Patrick Gallitz: Die Rache der Mancha Blanca; unter www.global-reporter.net; vom 05. 01. 2003

Aufgabe zur Erschließung des Themas

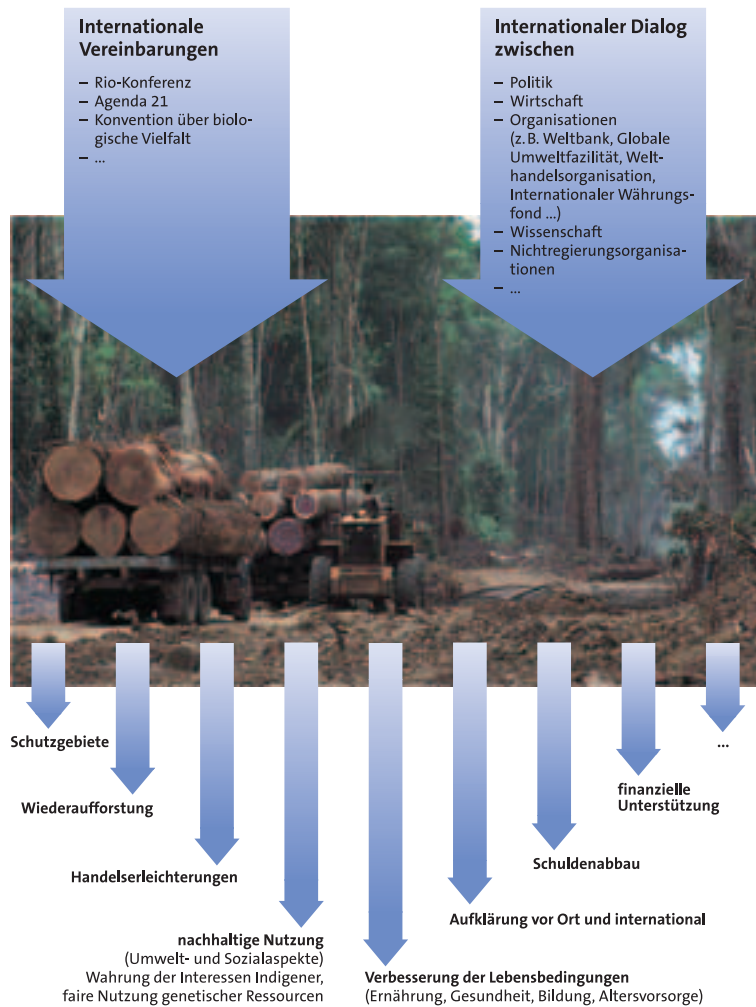
1 Diskutieren Sie die Überschrift dieser Seite.

Mancha Blanca (weißer Fleck): Viruserkrankung der Garnelen, die einen immensen Einsatz von Antibiotika notwendig macht, damit nicht ganze Populationen vernichtet werden.



Schutz des Regenwaldes

Arbeitsauftrag für Expertengruppe 4:
Stellen Sie, auch auf Grundlage einer Internetrecherche, Vereinbarungen zum Schutz des Regenwaldes dar. Erarbeiten Sie Vorschläge zur nachhaltigen Nutzung des Tropischen Regenwaldes.



24 **Regenwaldschutz – eine globale Aufgabe;** nach Allianz Umweltstiftung und OroVerde – Die Tropenwaldstiftung: Informationen zum Thema „Tropenwald“, München 2006, Folie 21

Das seit dem Erdgipfel für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992) weltweit anerkannte Leitbild der Nachhaltigkeit strebt einen Konsens der unterschiedlichen Interessen an. Ziel ist es, die Regenwälder unter Berücksichti-

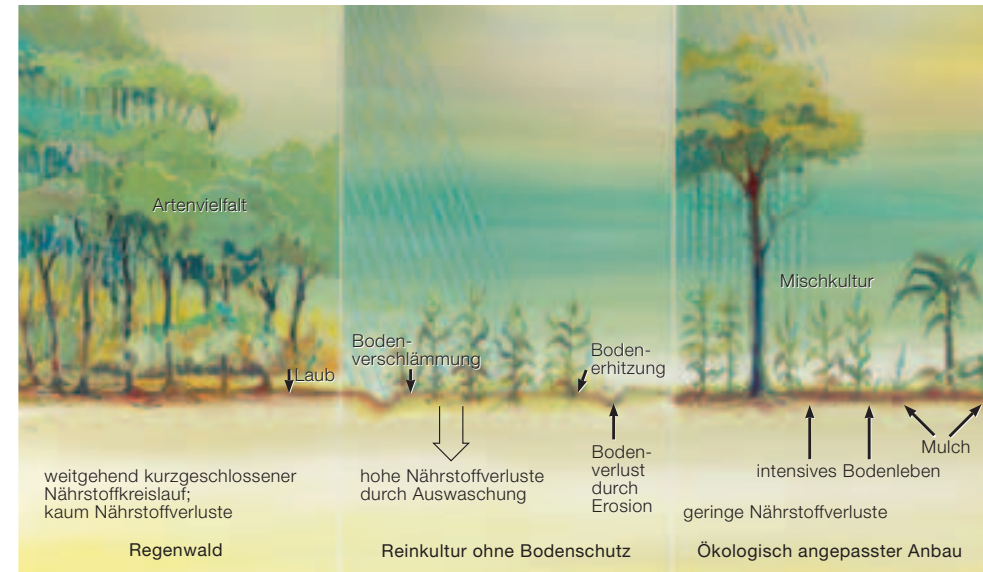
25 **Der Regenwald: die Schatzkammer der Welt** (...) Regenwälder sind eine materielle wie immaterielle Schatzkammer und enthalten Gewürze, Medizin, Nahrungsmittel, Früchte, Farbstoffe, pharmazeutische Substanzen, unzählige Pflanzen- und Tierarten. Nach Schätzungen des World Wildlife Fund (WWF) sterben bei der gegenwärtigen Zerstörungsrate der Regenwälder jedes Jahr über 17000 Arten aus. Jeden Tag geht damit ein gigantisches, unerforschtes Genreservoir unwiederbringlich verloren. Viele für uns nützliche und vielleicht für die Zukunft überlebensnotwendige Wirkstoffe sind in dieser „natürlichen Apotheke“ vorhanden. (...)

Nach Fee Czisch & Frauke Liesenborghs: in Global Challenges Network (Hrsg.): Im Kleinen und Ganzen. Voneinander lernen, Verantwortung übernehmen – mit der Agenda 21, München: Maecenata Verlag 1998, S. 90

26 **Bioprospecting**
Die natürlichen Reichtümer sind für viele Länder der Dritten Welt zum wertvollen Kapital geworden, seit die Konzerne, die im pharmazeutischen, agroindustriellen oder hortikulturellen Sektor die globalen Märkte beherrschen, ihre ökonomische Nutzbarkeit erforschen. Bioprospecting nennt sich die Suche nach marktfähigem biologischem Material. (...) Beginnt ein zweiter Wettlauf um Afrikas Ressourcen, diesmal nicht um Elfenbein und Ebenholz, Sklaven und Gewürze, sondern um „grünes Gold“, also um Biorohstoffe?

Bartholomäus Grill: Dollars, Gene, grünes Gold. Die Zeit, 32/2002

gung ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte so zu nutzen, dass nachfolgende Generationen hierdurch keinen Schaden haben. Die Umsetzung des Leitbildes ist schwierig, da oft unterschiedliche regionale Lösungsansätze und Modellversuche reicht vom **Ecofarming** über Formen extensiver Weidewirtschaft und die Erprobung neuer Techniken der Holzernte bis hin zur Förderung eines neuen Umweltbewusstseins. Trotz zahlreicher Initiativen ist man aber noch weit von einer **nachhaltigen Nutzung** und Bewirtschaftung der Regenwälder entfernt.



27 **Ökologisch angepasster Anbau im Vergleich zur Reinkultur und zum Primärwald**

Nach Jürgen Schultz: Die Ökozonen der Erde. Stuttgart: Ulmer 1988, S. 491

28 **Agriculture in Layers**
Das Nutzungsprinzip der Bamiléké, einem Stamm im westlichen Bergland Kameruns, lautet „Agriculture in Layers“: Die Felder werden mit den unterschiedlichsten Nutzpflanzen angelegt, und zwar so, dass die Kultur später dem stockwerkartigen Aufbau des Regenwaldes ähnelt. Ziel ist es, dem Boden möglichst wenig Mineralien zu entnehmen. Deshalb lassen die Bamiléké sämtliches Pflanzenmaterial auf den Feldern verrotten, sofern es nicht geerntet wird. In der Fachsprache bezeichnet man diese Formen als „Agroforstwirtschaft“ und „Mischkulturen“. (...) Ein dichtes Blätterdach verdeckt die Sicht auf das darunter liegende Ackerland. Auf den Feldern selbst verliert sich jedoch schnell der Eindruck einer Waldlandschaft. Jedes Stückchen Land ist mit Gehölzen und Feldfrüchten vielfältigster Art bepflanzt.

Nach Arno Kreuz, Norbert von der Ruhren (Hrsg.): Terra Erdkunde Sekundarstufe II Räume und Strukturen. Stuttgart und Leipzig: Ernst Klett Verlag 2006, S. 98

Aufgaben zur Erschließung des Themas

- 1 Erläutern Sie, weshalb der Schutz Tropischer Regenwälder eine wichtige globale Aufgabe ist, und wie er verwirklicht werden kann.

29 **Mischkulturen**
Für den Europäer (...) scheint auf einem traditionell angelegten Acker im Grasland Kameruns alles wie „Kraut und Rüben“ durcheinander zu wachsen. (...) So finden sich Pflanzen mit hohen Nährstoffansprüchen neben genügsamen, ja oft Nährstoff spendenden Feldfrüchten (...), schattenverträgliche Pflanzen werden überdeckt von lichtbedürftigen, hoch wachsenden Kulturen, und unmittelbar neben Pflanzen mit kurzem Wachstumszyklus stehen mehrjährige Kulturpflanzen wie Bananen oder Kaffee oder Maniok. Die vielen Vorteile einer Mischkultur erklären auch den Widerstand vieler afrikanischer Bauern gegen die Einführung von Monokulturen in der Kolonialzeit (...). Galt dieser Widerspruch damals als Ausdruck der „Lernunwilligkeit bzw. -fähigkeit der Afrikaner“, so erweist er sich aus heutiger Sicht in hohem Maße als „vernünftig“.

Heiner Crysar, in: Misereor (Hrsg.): Kamerun. Leben auf dem Land. Aachen: Bischöfliches Hilfswerk, Misereor e. V. 1988, S. 50/51, gekürzt

- 2 Erörtern Sie die Chancen und Risiken der Nutzung des genetischen Reservoirs für die Tropenwälder.
- 3 Beurteilen Sie die Wirksamkeit angepasster, nachhaltiger Formen der Nutzung in den Tropen.

Ecofarming:
Ökologisch angepasster Landbau zur Schonung der Umwelt und zur Senkung der Produktionskosten durch die Anwendung autochthoner Produktionsweisen. So wird beispielsweise vorwiegend mit Tierdung und Mulch gedüngt, zudem wird Fruchtwechsel praktiziert.