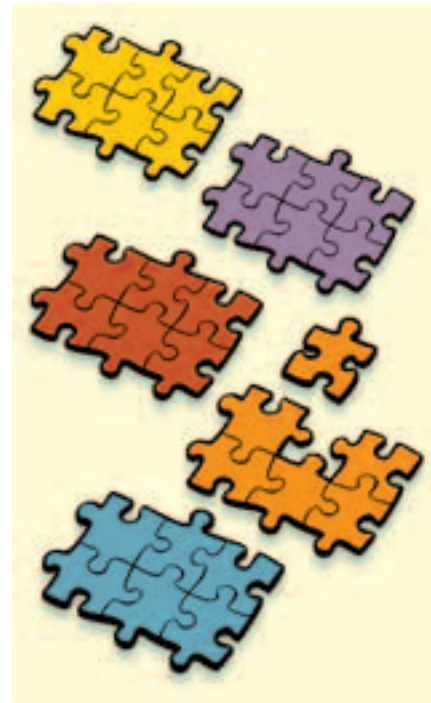
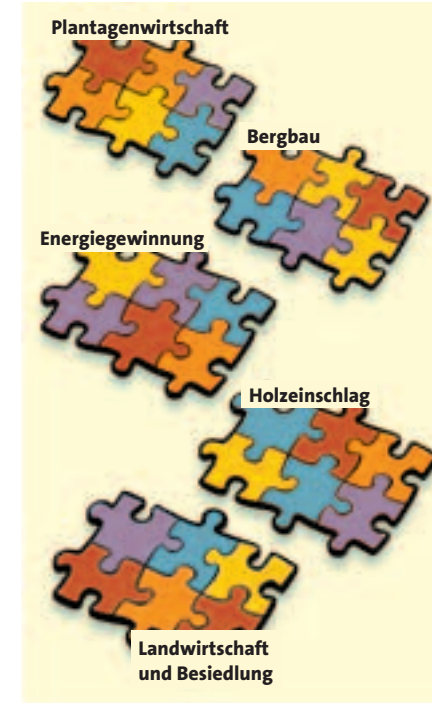




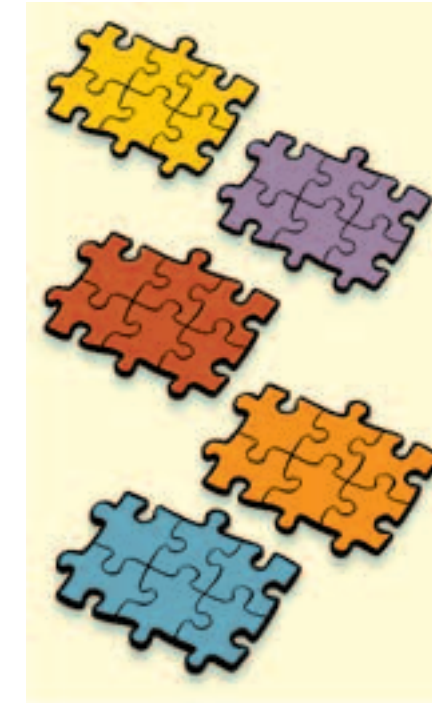
1 Vorbereitung im Klassenzimmer



2 Stammgruppen bilden und Experten bestimmen



3 Arbeit in den Expertengruppen



4 Experten vermitteln ihr Wissen

Gruppenpuzzle:  
Was ist das, wofür soll das gut sein?  
Viele Themen bestehen aus ganz verschiedenen Teilen, die einer allein kaum bewältigen kann. Hier hilft das Gruppenpuzzle: Alle Schülerinnen und Schüler werden zu Experten. Sie erwerben Spezialwissen, das sie an ihre Mitschüler weitergeben, z. B. mithilfe eines Plakates.

## Gruppenpuzzle: Nutzung des Tropischen Regenwaldes

Das Thema „Nutzung des Tropischen Regenwaldes“ lässt sich gut in einem Gruppenpuzzle bearbeiten. Die Aufgabe dazu lautet:

„Wie wird der Tropische Regenwald genutzt? Beschreibt die unterschiedlichen Nutzungen und ihre Auswirkungen. Überlegt auch, ob die Menschen jeweils andere Möglichkeiten haben. Stellt eure Ergebnisse auf einem Plakat dar.“

Und so wird das Gruppenpuzzle durchgeführt:

### 1. Schritt: Stammgruppen bilden und Experten bestimmen

Setzt euch zunächst in Gruppen mit mindestens fünf Schülerinnen und Schülern, den so genannten Stammgruppen, zusammen. Alle Stammgruppen bearbeiten die gestellte Aufgabe. Dazu müsst ihr euch vorher das notwendige Expertenwissen beschaffen. Bestimmt also in jeder Stammgruppe einen oder zwei Experten für die Themen

- Landwirtschaft und Besiedlung,
- Holzeinschlag,
- Bergbau,
- Energiegewinnung,
- Plantagenwirtschaft.

Das Material für die Expertengruppen findet ihr auf den Seiten 72–81.

### 2. Schritt: Arbeit in den Expertengruppen

Die Experten setzen sich in Expertengruppen zusammen. Wenn eine Gruppe zu groß ist, könnt ihr zu dem entsprechenden Thema auch zwei Expertengruppen bilden. Löst in diesen Expertengruppen gemeinsam die Arbeitsaufträge für das jeweilige Teilthema. Haltet die Ergebnisse schriftlich fest. Wenn ihr alle Fragen bearbeitet habt, löst ihr die Expertengruppen auf und setzt euch wieder in den Stammgruppen zusammen.

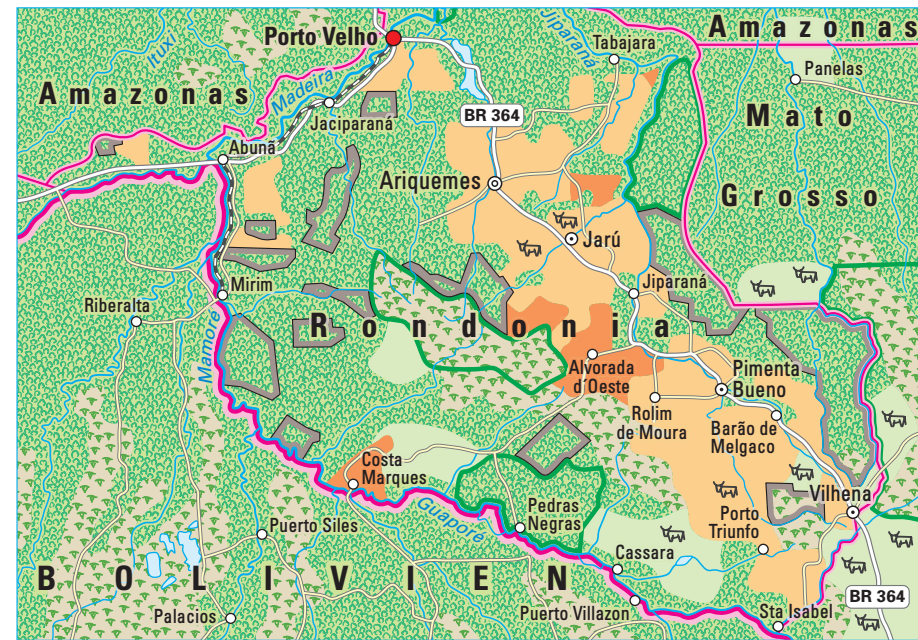
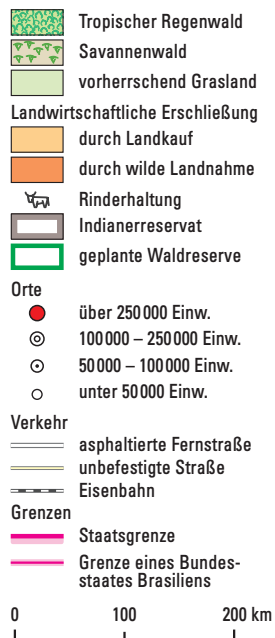
### 3. Schritt: Experten vermitteln ihr Wissen

Jeder Experte trägt in seiner Stammgruppe die Ergebnisse vor, die in seiner Expertengruppe erarbeitet wurden. Die anderen Gruppenmitglieder sollen aufmerksam zuhören und bei Bedarf auch Fragen stellen. Danach sollten alle Schülerinnen und Schüler über alle Teilthemen informiert sein, sodass ihr die gemeinsame Aufgabe als Stammgruppe lösen könnt.

### 4. Schritt: Präsentation der Ergebnisse

Präsentiert der Klasse euer Plakat als Arbeitsergebnis. Diskutiert mögliche Unterschiede zwischen den Arbeitsergebnissen der einzelnen Stammgruppen.





1 Erschließungsprojekte im brasilianischen Bundesstaat Rondonia



## Landwirtschaft und Besiedlung

Amazonien – das größte zusammenhängende Regenwaldgebiet der Erde. Jahrhundertlang konnte man nur auf den Flüssen in das Innere dieser Urwaldregion vordringen. Erst Ende der 1950er-Jahre beschloss die brasilianische Regierung, die Region zu erschließen, weil die Bevölkerung Brasiliens stark wuchs. Besonders im Osten und Südosten des Landes drängten sich die Menschen in den großen Städten und in den ländlichen Gebieten. Sie sollten in Amazonien eigenes Land bekommen. Durch **Agrarkolonisation** sollte der Regenwald genutzt werden. Die „Operation Amazonien“ begann. Zuerst wurden endlose Schneisen für den Bau von Straßen in den Regenwald geschlagen. Die bekannteste ist die „Transamazonica“, die über 5 600 km vom Atlantik bis zu den Anden reicht. Eine andere Fernstraße, die BR 364, verbindet die Hauptstadt Brasilia mit Manaus am Amazonas. Sie durchquert dabei den Bundesstaat Rondonia, der ein Zentrum der Landerschließung geworden ist.

1970 gab es in Rondonia noch unberührten Regenwald – heute leben dort mehr als eine Million Menschen. „Land ohne Menschen für Menschen ohne Land“: So hatte die Regierung die neue Heimat angepriesen. Und die Menschen kamen – aus allen Teilen Brasiliens: Bauern aus Südbrasilien, die der Konkurrenz der großen Exportplantagen, z. B. für Soja, weichen mussten, wagten in Rondonia einen Neuanfang. Andere kamen aus dem dicht bevölkerten Nordosten, dem „Armenhaus“ Brasiliens. Sie rodeten Teile des Waldes, verbrannten Bäume und Sträucher und nutzten die Asche als Dünger. So entstanden durch **Brandrodung** neue Ackerflächen. In den staatlichen Besiedlungsgebieten erhielten die ersten Zuwanderer für die Kultivierung 100 ha Land, Kredite und landwirtschaftliche Beratung. Später erhielten die Neusiedler nur noch 50 ha. Auch die sonstige Unterstützung wurde gekürzt; die Siedler sollten selbstständig werden.

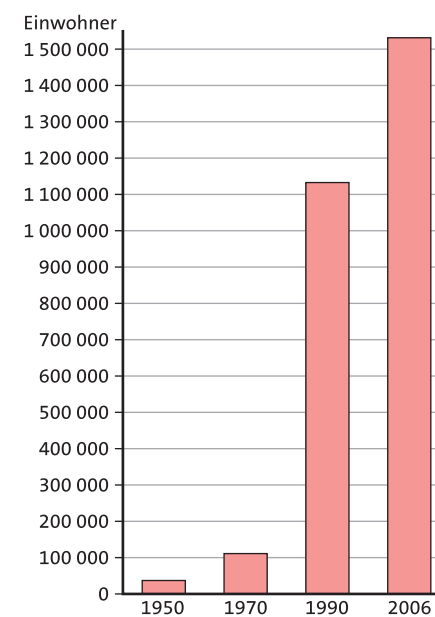
### 2 Eine Kleinbauernfamilie

Die Familie Rodrigo lebt seit 30 Jahren hier. Sie gehört zur ersten Siedlergeneration. Mit ihren sechs Kindern leben sie unter harten Bedingungen. Auf dem kargen Boden erzeugt die Familie die Nahrungsmittel für den eigenen Bedarf: Maniok, Mais, Gemüse, Bananen. Es gibt auch ein paar Bäume mit Papayas und Mangos. Verkaufen kann Pedro Rodrigo aber nur das Maniokmehl, das in tagelanger Handarbeit hergestellt wird, und die im Wald gesammelten Paranüsse. Der Weg zum Markt ist weit, Gemüse und Obst würden unterwegs verderben. Reich geworden ist Pedro nicht, aber voller Stolz zeigt er die Besitzurkunde für sein Land. „Viele gehen. Ich bleibe. Mir reicht das Wenige, das ich hier habe“, sagt er.



3 Kleinbauern bei der Brandrodung

Nicht nur Kleinbauern siedelten sich an. Große Flächen des Regenwaldes wurden von der brasilianischen Regierung für die Anlage von Rinderfarmen vergeben. Die Viehzüchter brennen den Wald großflächig ab und säen Gras – oft von Flugzeugen aus. Eigentlich dürfen die Betriebe nur die Hälfte des Waldes auf ihrem Besitz roden, doch das wird häufig nicht beachtet. So entstanden mehrere hundert Rinderfarmen von 10 000 bis zu einigen 100 000 ha, die großen in- und ausländischen Unternehmen gehören. Aufgrund von Landstreitigkeiten mit Großgrundbesitzern werden manche Bauern vertrieben, die Jahre zuvor von der Regierung an den Amazonas gelockt worden sind. Einige Siedler ziehen dann tiefer in den Regenwald, andere gehen zurück in die Städte im Osten.



4 Einwohner in Rondonia



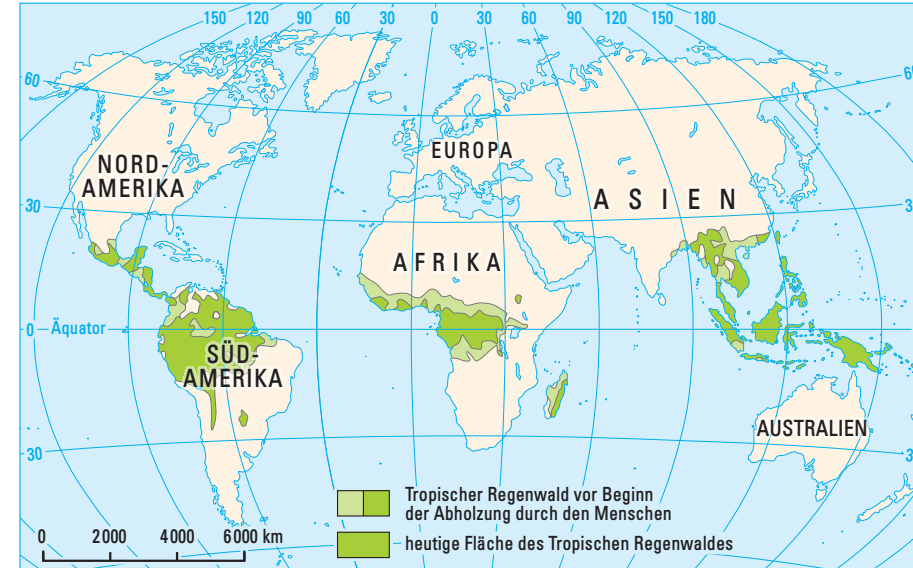
### Kaum zu glauben

1975 entdeckte der Wärmesensor eines Satelliten eine plötzliche Erhitzung im Amazonasgebiet, die normalerweise auf einen Vulkanausbruch hinweist. Die Erklärung des Rätsels: Eine Firma hatte 140 000 ha Regenwald gekauft, davon über 40 000 ha gerodet und angezündet, um mitten im Amazonasgebiet Rinder zu züchten.

- 1 Erkläre, warum Pedro Rodrigo nur Maniokmehl und Nüsse verkauft, obwohl er auch Obst und Gemüse anbaut (Text 2)?
- 2 Arbeite mit Karte 1: Beschreibe die Erschließung in Rondonia.

- 3 Beschreibe und erkläre Diagramm 4.
- 4 Nenne Gründe für die Agrarkolonisation in Rondonia.





3 **Holzeinschlag im Regenwald**

5 **Verbreitung des Tropischen Regenwaldes auf der Erde**

## Wertvolles Holz



**Online-Link**  
Surftipps  
25333X-0301

Der Tropische Regenwald liefert einen begehrten Rohstoff: Holz. Wegen seiner Härte und Beständigkeit, aber auch wegen seiner Farbe ist Tropenholz zu einem weltweit wichtigen Handelsgut geworden. Im Regenwald wachsen hunderte Baumarten durcheinander. Begehrte sind aber nur bestimmte wertvolle Hölzer wie Mahagoni oder Palisander, von denen nur vier bis fünf Bäume auf einem Hektar wachsen. Für ihren Abtransport müssen breite Schneisen in den

Wald geschlagen werden, denen auch andere Bäume zum Opfer fallen. Durch die schweren Maschinen wird zudem der Waldboden so verdichtet, dass junge Bäume kaum nachwachsen können.

In den Schneisen werden die Stämme dann zu den Sägewerken transportiert. Erst später gelangt das Holz an Unternehmen, die es exportieren. In den Käuferländern wird es dann – wie bei uns – zu Möbeln, vor allem aber zu Fensterrahmen und Türen verarbeitet.

Dem Holzeinschlag im Regenwald folgen oft Kleinbauern. Entlang der neu angelegten Stra-

ßen, die sich hunderte Kilometer in den Wald fressen, errichten sie Hütten. Die gerodeten Flächen nutzen sie um Äcker anzulegen. Seit 2001 ist der Mahagoni-Einschlag in Brasilien offiziell verboten, der Handel größtenteils eingestellt. Trotzdem wird am Amazonas noch Tropenholz geschlagen. Um einen Ausgleich zu schaffen, wird nun aber auch aufgeforstet. Und zwar werden Bäume zusammen mit landwirtschaftlichen Produkten angebaut. Diese **Agroforstwirtschaft** dient nicht nur der Holzgewinnung, sondern sie verhindert vor allem die Erosion des Bodens und stabilisiert den Wasserhaushalt.

- 1 **Arbeite mit dem Blockbild 3:**
  - a) Was passiert, wenn ein Mahagonibaum geschlagen und abtransportiert wird?
  - b) Diese Art von Holzeinschlag wird als „Wald schonend“ dargestellt. Wie ist deine Meinung dazu?
- 2 **Beschreibe die dargestellte Entwicklung auf der Karte 5.**
- 3 **Informiert euch im Internet über Organisationen und Projekte zum Schutz des Tropischen Regenwaldes und über Plantagenholz.**



### Palisander

**Herkunft:** Mittel- und Südamerika, Asien  
**Baumhöhe** 20 m, **Stammdurchmesser** 100 cm; Holz rötlich, violetter Grundton mit schwarzen Adern, hart, witterungsfest  
**Verwendung:** Furniere, Möbel



### Mahagoni

**Herkunft:** Mittel- und Südamerika, Afrika  
**Baumhöhe** 30 m, **Stammdurchmesser** 150 cm; Holz rotbraun bis braunrot, hart, glänzend  
**Verwendung:** Furniere, Möbel, Bootsbau, Luxusverpackungen



### Limba

**Herkunft:** Westafrika, Südamerika  
**Baumhöhe** 45 m, **Stammdurchmesser** 150 cm, Holz gelblich bis grünlichbraun, glänzend, mäßig hart  
**Verwendung:** Furniere, Innenausbau, Möbelteile, Sperrholz



### Teak

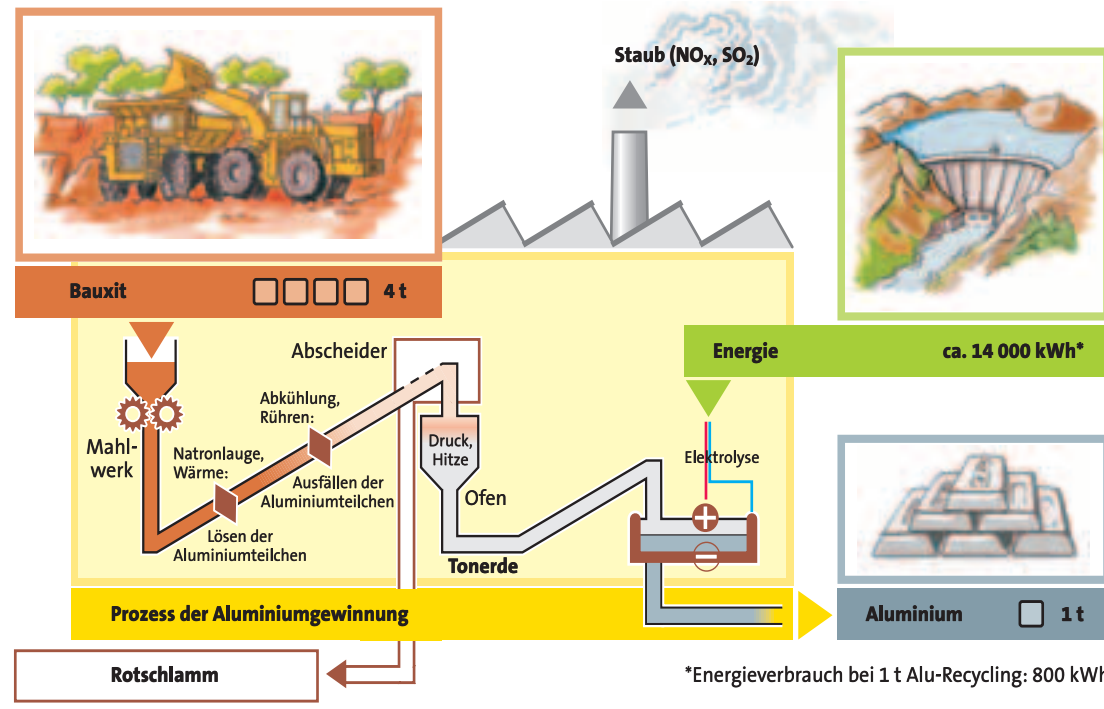
**Herkunft:** Tropen insgesamt  
**Baumhöhe** 50 m, **Stammdurchmesser** 150 cm; Holz gelb- bis goldbraun mit schwarzen Adern, ölig, sehr dauerhaft, fest und hart, wasserabweisend  
**Verwendung:** Furniere, Möbel, Gartenmöbel

6 **Kleine Tropenholzkunde**





1 Bauxitmine



2 Die Herstellung von Aluminium



3 Bergbau und Industrie im Osten Amazoniens



2

## Bergbau im Regenwald

Was hat eine Cola-Dose mit dem Regenwald zu tun? Viele Getränkedosen bestehen aus Aluminium, das aus Bauxit gewonnen wird. Auch im Flugzeug- und Fahrzeugbau ist Aluminium wegen seines geringen Gewichtes ein viel verwendetes Material. Bauxit lagert im Boden und gerade im Osten Amazoniens gibt es reiche Lagerstätten. Mittlerweile gehört Brasilien zu den bedeutendsten Bauxitlieferanten der Welt. Überhaupt ist Amazonien reich an Bodenschätzen. So findet man neben Bauxit noch große Eisenerzlager, Gold, Diamanten, Kupfer, Mangan und Nickel.

Der Abbau von Bauxit erfolgt im Tagebau. Zunächst wird der Regenwald gerodet, jährlich etwa 100 Hektar. Danach entfernen Bagger die oberste Bodenschicht. Die eigentliche Bauxitschicht wird durch Sprengungen gelockert. Mit der Bahn oder mit dem Schiff gelangt das Bauxit zu den Aluminiumhütten

bei Belém und São Luís, wo es zu Aluminium verarbeitet wird. Viel elektrische Energie ist dafür nötig, sie kommt aus dem Wasserkraftwerk Tucuruí.

Der Betrieb der Aluminiumhütten bedeutet eine Belastung für die Umwelt. Bei der Produktion gelangen z. B. Staub und Schwefeldioxid in die Luft. Außerdem bleibt giftiger Schlamm zurück, der so genannte Rotschlamm. Man kann ihn nicht wieder verwenden; er muss in Deponien sicher gelagert werden.

### Wer profitiert vom Bergbau?

Der Bergbau hat in Amazonien also Hochkonjunktur. Den Nutzen daraus ziehen die Bergbau-Unternehmen, nicht aber die dort ansässige Bevölkerung.

Die Aluminiumhütten sind im Besitz großer ausländischer Firmen. Für den Bau der Hütten in Belém und São Luís sprach vieles: Die Baugrundstücke waren dort billig, Wider-

stände gegen die Fabriken waren leicht zu überwinden und der elektrische Strom wird vom Staat verbilligt abgegeben. Brasilien unterstützte den Aufbau von Industrien im Regenwald. Durch den Aufbau eigener Industrien, so hoffte die Regierung, könnte die Verschuldung im Ausland verringert werden und Brasilien zu einer führenden Industrialnation aufsteigen.

4 Die sechs größten Bauxit-Fördernationen (Fördermengen in Mio. t)

	1978	1990	2005
Australien	24,3	39,9	56,5
Guinea	12,1	17,5	17,3
VR China	1,1	3,7	14,0
Jamaika	11,7	11,0	13,3
Indien	1,7	5,0	12,0
Brasilien	1,2	9,7	11,0

1 **Arbeite mit Karte 5. Welche Standortfaktoren sprechen für die Aluminiumproduktion in dieser Region?**

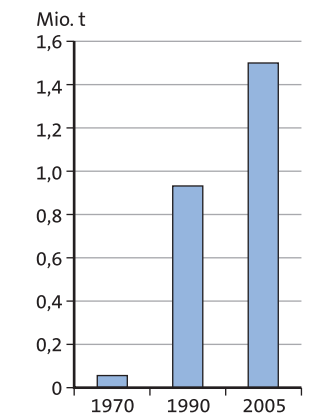
2 **Aluminiumproduktion in Brasilien:**  
a) *Beschreibe mithilfe des Textes und Schemas 3 die Herstellung von Aluminium.*

b) *Welche Umweltauswirkungen ergeben sich durch die Aluminiumproduktion?*

3 **Informiere dich, welche Produkte – neben Getränkedosen – aus Aluminium hergestellt werden.**

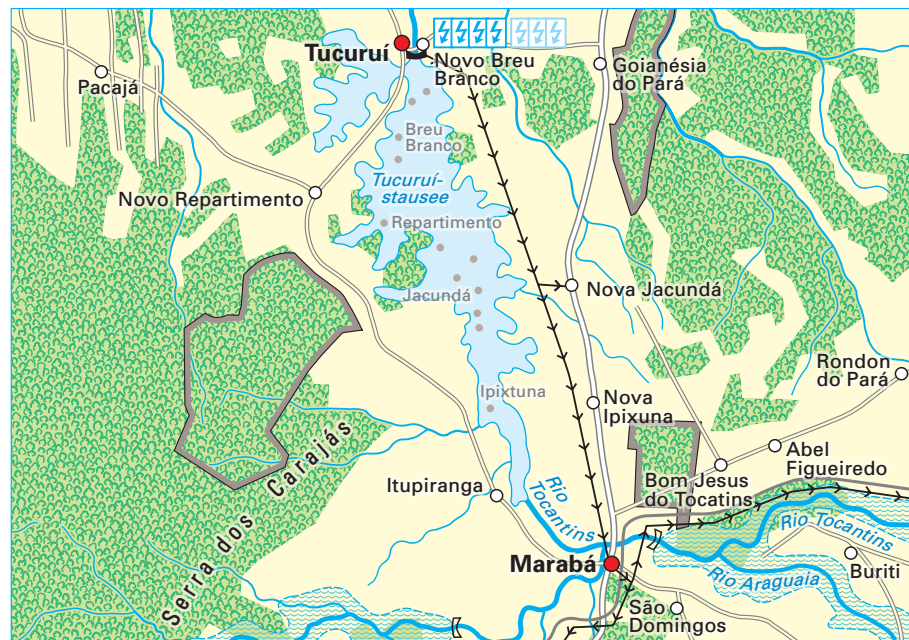
4 **Erläutere die Entwicklung der Aluminiumproduktion in Brasilien (Diagramm 6).**

5 **Arbeite mit Tabelle 4 und einer Weltkarte:**  
a) *Wo häufen sich die Bauxit-Förderländer?*  
b) *Beschreibe die Entwicklung der Fördermengen der einzelnen Länder.*

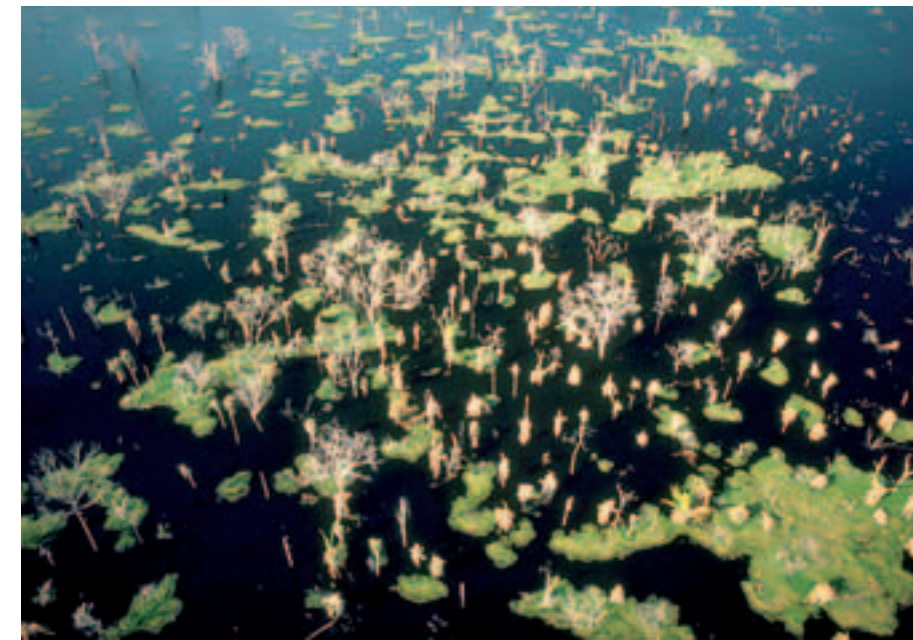


6 Aluminiumproduktion in Brasilien

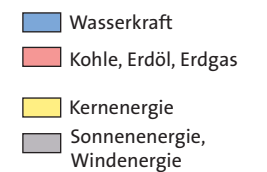
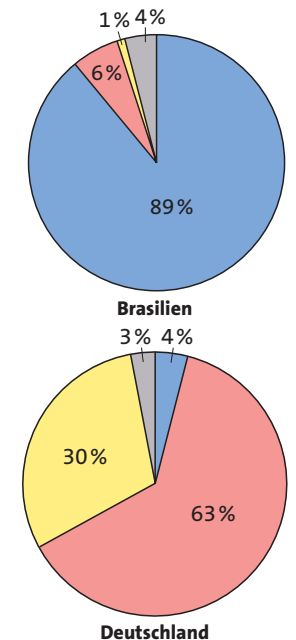




1 Energieerzeugung im Amazonasgebiet – der Tucuruí-Stausee



2 Nach dem Aufstau des Tucuruí-Stausees



4 Anteile der Energieträger an der Elektrizitätserzeugung

3 Wasserkraftwerke, Stauseen und Umsiedlung in Brasilien

Wasserkraftwerk/ Stausee	Fluss	Projektabschluss	Stauseefläche in km <sup>2</sup>	installierte Kapazität in MW*	Umsiedlung Personen
Sobradinho	São Francisco	1978	3 971	1 050	65 000
Itaipú	Paraná	1982	1 350	12 600	59 000
Paulo Afonso I–IV	São Francisco	1979	16	2 460	52 000
Itaparica	São Francisco	1986	630	1 500	49 500
Tucuruí	Tocantins	1983	2 430	4 245	30 000
Estreito	Rio Grande	1969	47	1 050	15 000
São Simão	Paranaíba	1978	722	1 613	14 000
Furnas	Rio Grande	1963	1 460	1 216	8 500
Foz do Areia	Iguaçu	1980	147	1 674	8 400
Ilha Solteira	Paraná	1973	1 055	3 230	6 150

\* Zum Vergleich: Ein Kernkraftwerk bei uns hat eine Kapazität von 1 300 MW.

- a) Beschreibe das Gebiet des Tucuruí-Stausees (Karte 1).  
 b) Zeichne eine Kartenskizze des Stausees sowie eine Kartenskizze von Niedersachsen im gleichen Maßstab. Vergleiche.
- Arbeite mit der Tabelle 3:  
Vergleiche die Größe der Stauseen und die Kapazität der Kraftwerke. Wie viele Menschen mussten insgesamt umgesiedelt werden?
- Beschreibe die Eingriffe in den Regenwald durch Stauseen und Kraftwerksbau.
- Erläutere die Bedeutung der Wasserkraft für Brasilien und vergleiche mit Deutschland (Text, Diagramme 4).

## Energie aus dem Regenwald



Brasilien gehört mit seinen Flüssen, von denen viele länger sind als der Rhein, zu den wasserreichsten Ländern der Erde. Es liegt daher nahe, mithilfe der Wasserkraft Energie zu erzeugen um die eigene Industrie zu entwickeln. Damit die Wasserkraft genutzt werden kann, müssen die Flüsse aufgestaut werden. Da aber das Gefälle gerade im Amazonasgebiet sehr gering ist, entstehen durch die Anlage von Staudämmen besonders großflächige Stauseen.

So wurde der Amazonas-Nebenfluss Tocantins zu einem gigantischen See aufgestaut: dem Tucuruí-Stausee. Das Regenwaldgebiet wurde einfach überflutet, 13 Millionen Kubikmeter Holz versanken ungenutzt im See. In Zukunft könnte man allerdings dieses Holz mithilfe von Tauchrobotern bergen und nutzen, so wie das bereits in Kanada geschieht.

Niemand weiß, wie viele Tierarten, die nur hier vorkamen, vernichtet wurden. Holz und Blätter faulen im Wasser und entwickeln giftige Gase, die zum Fischsterben führen und damit eine der Nahrungsgrundlagen der Menschen vernichten. Das stehende Wasser bietet außerdem optimale Lebensbedingungen für die Anopheles-Mücke, die Malaria überträgt.

Wo sich heute dieser Stausee befindet, arbeiteten früher Kautschukzapfer, Paranuss-Sammler und Fischer. Trotzdem werden die Orte in der Umgebung des Kraftwerks weiterhin nur unzureichend mit Strom versorgt, denn das Wasserkraftwerk ist in erster Linie für die Versorgung der Aluminiumhütten in Belém und São Luis gebaut worden.

Der Tucuruí-Stausee ist nur einer von vielen in Amazonien. Um die Industrialisierung des Landes voranzutreiben, werden weitere Stauseen und Wasserkraftwerke gebaut. Bis zum Jahr 2010 soll die gesamte Stauseefläche die Größe Deutschlands erreicht haben.





1



3 Bananenplantage

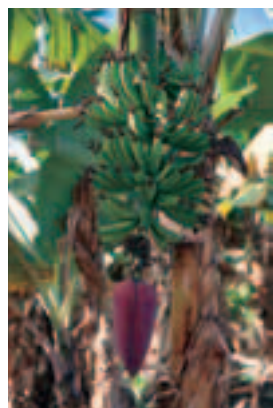


cash = Bargeld  
crop = Frucht

## Bananen aus Costa Rica

Jeder kennt sie, jeder mag sie, aber kaum jemand weiß Bescheid über die Herkunft der Banane. „Banane“ kommt aus dem Arabischen und heißt „Finger“. Südostasien ist die Heimat der Bananenpflanze.

Der Anbau der Bananen ist nur bei gleichmäßig hohen Temperaturen von etwa 20 bis 25 °C und ganzjährig hohen Niederschlägen möglich. Das Anbauggebiet beschränkt sich deshalb auf die Gebiete der Tropischen Regenwälder. Die Bananenstaude wird bis zu fünf Meter hoch und bildet einen Stamm aus ineinander geschachtelten Blättern. Nach sieben bis neun Monaten schiebt sich eine nach unten hängende rot-violette Blüte durch das Blätterdach. Nach der Blüte strecken sich die „Bananenfinger“ und wachsen zum Licht. So erhalten sie ihre leicht gebogene Form. Bis zu 20 Früchte ergeben eine „Hand“ und 15 Hände bilden die 35 bis 50 kg schweren „Büschel“.



2 Bananenbüschel mit Blüte

### Plantagen und Bananenhandel

Der Banananbau findet überwiegend auf riesigen **Plantagen** statt. Plantagen sind landwirtschaftliche Großbetriebe, auf denen nur eine bestimmte Kulturpflanze über Jahre hinweg angebaut wird. Man spricht von **Mono-kultur**. In der Regel handelt es sich um cash crops, das heißt Agrarprodukte, die nur für den Verkauf und nicht für den Eigenbedarf bestimmt sind.

Sowohl Anbau als auch Vermarktung der Bananen sind in der Hand weniger, weltweit arbeitender Konzerne. Die Plantagenbesitzer schließen mit ihnen Verträge ab und bekommen dafür technische und finanzielle Unterstützung. Sie dürfen dann nur diese Konzerne beliefern. Die Liefermengen können jedoch stark schwanken, entsprechend der Nachfrage nach Bananen auf dem Weltmarkt. So begibt sich der Plantagenbesitzer in eine starke Abhängigkeit, denn er bekommt keine Garantie, dass seine Früchte auch abgenommen werden.

Die Anzahl der kleinbäuerlichen Betriebe ist ständig zurückgegangen, da die Kleinbauern mit den großen Plantagen nicht konkurrieren können.



4 Ernten und Transportieren zur Packstation



5 Desinfizieren und Reinigen



6 Etikettieren und Verpacken



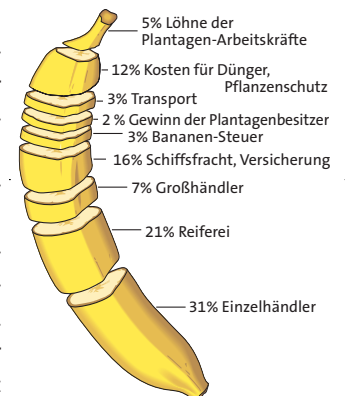
7 Verladen

### Von der Staude in den Supermarkt

Die Plantage „Valle de la Estrella“ liegt in Costa Rica. Hier wachsen auf 2400 ha Land nur Bananen. Damit sich die Pflanzen gut entwickeln, muss viel gedüngt werden, denn der Boden wird einseitig ausgenutzt. Gegen Schädlinge werden die Pflanzen bis zu 40-mal im Jahr gespritzt. Die dabei verwendeten Pestizide schaden jedoch der Gesundheit der hier arbeitenden 1600 Menschen. Sie leisten Schwerstarbeit, bekommen dafür aber nur einen geringen Lohn. Dieser reicht nicht aus, um ihre Familien, die auch auf den Plantagen leben, zu ernähren. Daher müssen ihre Kinder oft bis zu zehn Stunden täglich mithelfen.

Die noch grünen Bananenbüschel werden geerntet und an Seilbahnen zur Packstation gebracht. Nur vier Zentimeter dicke und leicht gekrümmte Bananen packt man in Kartons. In großen Containern transportieren Lastwagen die Bananenboxen zum Hafen, wo man sie auf Kühlschiffe verlädt.

In etwa 12 Tagen legen sie die lange Reise von Costa Rica nach Deutschland bei einer Temperatur von exakt 13,2 °C zurück. Hier kommen die Bananen in Reifekammern, in denen sie innerhalb von vier bis acht Tagen gelb und reif werden. Ein Reifemeister kontrolliert mithilfe von Computern ständig die Raumtemperatur und den Zustand der Früchte. Erst wenn der geforderte Reifegrad erreicht ist, erfolgt die Auslieferung an die Händler.



8 Zusammensetzung des Bananenpreises

### 9 Bananenhandel weltweit 2004 (in 1000 t)

Export:	
Ecuador	4699
Costa Rica	2017
Kolumbien	1471
Philippinen	1797
andere Länder	5955
gesamt	15939
Import:	
USA	3882
Deutschland	1175
übriges Europa	6992
Japan	81
andere Länder	1798



#### Online-Link

Interessantes rund um die Banane  
25333X-0302

- 1 Beschreibe den Weg der Banane von der Plantage bis zum Verbraucher.
- 2 Woher kommen unsere Bananen? Informiere dich im Supermarkt oder beim Händler.
- 3 Beschreibe die Arbeitsbedingungen auf einer Plantage (Text, Fotos 4–6).
- 4 Werte Grafik 8 aus.
- 5 Erstelle jeweils ein Kreisdiagramm zu den wichtigsten Ausfuhrländern und Einfuhrländern (Tabelle 9).