

Mittlerer Schulabschluss 2025

Projektarbeit

Thema:

Die Bedrohung des Ökosystems Amazonas



Ava Erbeldinger, Jytte Meesenburg und Liv Kossack

Pellworm, 19.01.2024

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
---------------------------	---

2 Fakten zum Amazonas (Liv)

2.1 Woher hat der Amazonas seinen Namen?.....	2
2.2 Das Gebiet des Amazonas.....	2
2.3 Die Größe des Amazonas Flusses.....	2-3
2.4 Die Einheimischen im Amazonas.....	3
2.5 Wie ist das Klima im Amazonas?.....	3-4
2.6 Was passiert, wenn das Amazonasgebiet sich verkleinert?.....	4-5

3 Holzeinschlag (Jytte)

3.1 Holzeinschlag im Amazonas-Regenwald	
3.1.1 Rodungsformen.....	5-6
3.1.2 Ursachen der Regenwaldrodung im Amazonasgebiet.....	6-8
3.1.3 Was hat die Regenwaldrodung mit der Politik zu tun?.....	8-9
3.2 Zertifizierung für nachhaltigen Holzabbau am Beispiel des FSC-Siegels	
3.2.1 Was bedeutet das FSC-Siegel?.....	10
3.2.2 Ist das FSC-Siegel sinnvoll?.....	10-11
3.3 Illegaler Holzeinschlag	
3.3.1 Was ist illegaler Holzeinschlag?.....	11-12
3.3.2 Wie geht der Staat gegen illegalen Holzeinschlag vor?.....	12-13

4 Waldbrände (Ava)

4.1 Ursachen.....	13
4.2 Was ist der Nutzen der Brände, was passiert mit den abgebrannten Flächen?....	14

4.3 Die Größe der Brände.....	14
4.4 Statistiken.....	15-16
4.5 Gegenmaßnahmen.....	16-17
4.6 Gesundheitsgefahr für Mensch und Tier.....	17-18
4.7 Bedrohung der Lebensräume und Aussterben von Flora und Fauna.....	18-19
4.8 Einfluss der Politik.....	19-21
4.9 Auswirkung auf das Weltklima.....	21-22
4.10 Erfahrung Waldbrand.....	22-24
5 Illegaler Goldabbau (Jytte)	
5.1 Illegales Goldschürfen im Allgemeinen.....	24-25
5.2 Gefahren des illegalen Goldschürfens.....	25
5.3 Maßnahmen gegen illegale Goldgräber.....	26
6 Folgen des Klimawandels für den Amazonas (Liv)	
6.1 Was ist eine Jahrhundertdürre?.....	26
6.2 Der Vergleich von 1302 und 2018.....	26-27
6.3 Die Jahrhundertdürre im Amazonasgebiet 2023.....	27-28
6.4 Die Iguazu Wasserfälle.....	28-29
7 Die Bedrohung der Flussdelfine (Liv)	
7.1 Allgemeine Information über die Flussdelfine.....	29-30
7.2 Das Sterben der Flussdelfine durch die Menschen.....	30
7.3 Die toten Delfine vom Oktober 2023/Klimawandel	30-31
8 Fazit.....	32-33
9 Quellen- und Bilderverzeichnis.....	34-40

1 Einleitung

Diese Projektarbeit beschäftigt sich mit der Bedrohung des Ökosystems Amazonas. Das Amazonasgebiet ist ein herausragender und einzigartiger Lebensraum für Fauna und Flora: dieses größte, zusammenhängende Regenwaldgebiet der Erde ist von weltweiter Bedeutung für alle Menschen – trotzdem schrumpft der Regenwald jährlich weiter. Immer wieder findet man Schlagzeilen und Nachrichten dazu in den Medien, sei es über illegalen Holzeinschlag oder Waldbrände. Vor einigen Monaten war ein aktuelles Thema die „Jahrhundertdürre“ im Amazonasgebiet (Fußnote: Link mit Info: es war die schlimmste Trockenheit seit Beginn der Wetteraufzeichnungen vor 120 Jahren). Aus diesem Grund sind wir mit dem Thema in Kontakt gekommen und haben uns dazu entschlossen, auch wegen der Aktualität und unserem Interesse an Umweltthemen, darüber in dieser Projektarbeit zu schreiben.

Bei ersten Recherchearbeiten haben sich verschiedene größere Themenbereiche aufgetan, die wir im Detail weiterbearbeiten wollten.

Liv entschied sich dafür, über das aktuelle Thema der Jahrhundertdürre zu berichten, wobei insbesondere die verendeten Flussdelfine ihr Interesse weckten. Sie wollte mehr zu dem Thema erfahren und wissen, ob dieses Sterben menschengemacht oder naturbedingt ist. Außerdem wollte sie herausfinden, was der Klimawandel für das Amazonasgebiet bedeutet.

Die Themenbereiche Waldrodungen und illegaler Goldabbau wählte Jytte aus, um sich damit tiefer zu beschäftigen. Über die Waldrodungen hat sie öfters in den Medien gehört, zumal die großen Umweltverbände wie der WWF (World Wildlife Fund) auch immer wieder darauf aufmerksam machen. Das Thema Goldabbau war bislang nicht so präsent und sie wollte gerne mehr dazu erfahren: wie findet der Goldabbau statt und welche Auswirkungen hat das auf das Ökosystem.

Ava hat sich von Beginn an für Waldbrände interessiert, sie hatte es sogar ursprünglich als Thema für die Projektarbeit vorgeschlagen. Somit ergab sich eine gute Gelegenheit dieses Thema mit dem Amazonas zu verbinden. Durch ihre Familie ist sie bereits vorher damit in Kontakt gekommen. Wie es dazu kam, wird sie in dieser Arbeit berichten.

Im Fazit werden wir unsere abschließenden Betrachtungen zum Thema darlegen.

2 Fakten zum Amazonas

2.1 Woher hat der Amazonas seinen Namen?

1541-1542 bereiste als Erster ein spanischer Entdecker Namens Francisco de Orellana den Amazonas. Francisco wollte El Dorado finden, die Stadt der Reichtümer. Doch er führte einen Krieg mit den Einheimischen von Icamíabas, dem heutigen Amazonasgebiet. Francisco fand es erstaunlich, dass auch die Frauen mit den Männern gleichberechtigt an ihrer Seite gekämpft haben. Seine Idee war es dann, den Dschungel Amazonas zu nennen, weil das der Name eines weiblichen Kriegerstammes ist. Dieser Name wird in der griechischen Mythologie verwendet.

2.2 Das Gebiet des Amazonas

Der größte tropische Regenwald ist der Amazonas. Dieser bedeckt 40% des südamerikanischen Kontinents. Der Regenwald umfasst neun Länder, diese sind: Peru, Kolumbien, Venezuela, Ecuador, Bolivien, Guyana, Französisch-Guyana, Suriname und Brasilien, welches mit 60% den größten Anteil hat.



Abbildung 1 Geographische Lage des Amazonasregenswaldes

2.3 Die Größe des Amazonas Flusses

Der Amazonas ist der zweitgrößte Fluss der Welt. Eine Studie besagt, dass der Amazonas in den peruanischen Anden beginnt und 6.400 km lang ist. Länger ist nur der Nil mit 6.650 km. Den Namen führt der Amazonas erst ab dem Zusammentreffen seiner beiden Quellflüsse Marañón und Ucayali in Peru.

Das Besondere am Amazonas sind seine weitverästelten Nebenflüsse, die das Amazonasgebiet mit Wasser versorgen. Der Amazonas ist der mit Abstand wasserreichste Fluss der Erde und besitzt 10% der weltweit bekanntesten Artenvielfalt.

Darunter fallen auch endemische Arten wie der Flussdelfin. Im Amazonas lebt die größte Anzahl von Süßwasserfischarten. Er endet im Atlantischen Ozean.

2.4 Die Einheimischen im Amazonas

Die Ureinwohner werden Indigene genannt. Es gibt ungefähr 450 Millionen Indigene. Die Indigene leben seit über Tausenden von Jahren im Einklang mit der Natur und haben sich dieser angepasst. Sie glauben an Naturgeister und an heilige Bäume, die sie anbeten. Sie bauen ihre Hütten selbst und wissen auch genau, welches Holz sie



Abbildung 2 Indigene aus dem Amazonas

nutzen müssen. Sie haben Kräuter, die sie gegen Kopfschmerzen, Fieber, Insektenbisse oder Infektionen nutzen.

Es gibt nicht nur Menschen, die in dem Wald leben, es gibt auch Einheimische, die in der Stadt leben, die auf Schulen gehen und in Büros arbeiten.

2.5 Wie ist das Klima im Amazonas?

Das Klima im Amazonas ist tropisch, das bedeutet, dass das ganze Jahr hohe Temperaturen von über 18°C und hohe Niederschlagsmengen herrschen. Es gibt keine Jahreszeiten, sondern die Temperaturunterschiede werden durch Regen- und Trockenzeiten definiert. Es ist dort immer sehr warm, durch den Klimawandel jetzt sogar noch wärmer. Der Amazonas ist auch für das Weltklima mit seiner feuchten Luft unheimlich wichtig. Dies sieht man gut,



Abbildung 3 Wolkenbildung durch Verdunstung

wenn man mit einem Flugzeug über den Regenwald fliegt. Die Menge der Verdunstung in die Atmosphäre durch die feuchte Regenwaldluft sorgt für Regen und Niederschläge überall in Südamerika und auf der Welt. Durch Rodungen und Dürre sind wir also alle weltweit vom Klimawandel bedroht.

2.6 Was passiert, wenn das Amazonasgebiet sich weiterhin verkleinert?

Der Amazonas-Regenwald hatte Anfang des 20. Jahrhunderts 6 Millionen Quadratkilometer (heute circa 5 Millionen). Davon entfallen 60 Prozent auf Brasilien. Der brasilianische Regenwald besitzt heute noch eine ungefähre Größe von 3,3 Millionen Quadratkilometer gegenüber 4 Millionen im Jahr 1970.

Die Gründe für die Abnahme des Regenwaldes liegen im massiven Holzabbau unter dem letzten Präsidenten Brasiliens, Jair Bolsonaro, und an der Zunahme der Waldbrände, dem Goldabbau, und wird durch den Klimawandel noch verschlimmert. Bolsonaro hat jedwede Reform zur Rettung des Regenwaldes unterbunden und Verbote von Rodungen aufgehoben. Dies auch im Interesse der Land- und Viehwirtschaft. Brasilien ist einer der größten Rindfleischexporteure weltweit (z.B. für Burger-Imbissketten) und für die Rinderzucht braucht man Weideland. Bolsonaro hat diese Industrie, die in den Händen weniger Reicher ist, gefördert und viele Flächen zur Rodung freigegeben. Zusätzlich zum Weideland braucht man Land, um Mais und Getreide für Tierfutter anzubauen. Ähnlich wie in Deutschland, wo auch ein Großteil des landwirtschaftlichen Anbaus zur Tierfutterherstellung (Mast) verwendet wird. Wenn der Amazonas-Regenwald weiterhin in diesem Ausmaß abnimmt, wird das fatale Folgen für das Weltklima haben.

Der jetzige Präsident von Brasilien Luiz Inácio Lula da Silva setzt sich zum Schutz des Amazonas ein.

Forscher des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) meinen, dass wenn der Regenwald verschwindet, es nur noch Grasflächen geben wird und diese dann durch die Hitze brennen würden. Das Amazonasgebiet wird sich ihrer Meinung nach, davon wahrscheinlich nicht wieder erholen. Übrig blieben dann nur noch verbrannte

Grasflächen. Der Boden trocknet aus und sogenannte Pionierpflanzen und Gräser wachsen nicht genügend nach.

Der Wissenschaftler Carlos Nobre sagt, dass wenn der Fluss Amazonas und seine Nebenflüsse, mit denen er verbunden ist, austrocknen, dass dann nur noch eine „Art“ Savanne übrigbleibt. Dadurch würden nicht nur die Menschen und Tiere darunter leiden vor Ort, sondern auch das Weltklima. Wenn die Flüsse austrocknen, haben die Pflanzen kein Wasser zum Wachsen, Fischer können keine Fische angeln und es wäre eine reinste Wüste.

Dazu kommt noch, dass die Böden und Pflanzen im Amazonas 150 bis 200 Milliarden Tonnen Kohlenstoff speichern. Wenn man dies umrechnet, sind dies 550 bis 734 Milliarden Tonnen CO₂. Das ist tausendmal mehr, als Deutschland jährlich an CO₂ freisetzt. Der Wissenschaftler Carlos Nobre denkt, dass wenn der Regenwald zur Savanne wird, in 20 bis 30 Jahren mindestens 200 Milliarden Tonnen CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt werden.

3 Holzeinschlag

3.1 Holzeinschlag im Amazonas Regenwald

3.1.1 Rodungsformen

Der Kahlschlag ist die schädlichste Rodungsform. Bei einem Kahlschlag werden jegliche Bäume und größere Sträucher auf einer Fläche mit möglichst wenig Arbeit gefällt. Hierbei kommen oft große Maschinen zum Einsatz. Die restlichen Pflanzen werden abgebrannt oder sterben im Nachhinein von alleine ab. Die Vegetation auf diesen Flächen ist am Ende meist vollkommen vernichtet und die Nachwirkungen sind gravierend. In Folge kommt es zu massiver Bodenerosion, da der Waldboden ungeschützt Sonne, Regen und Wind ausgesetzt ist. Das Nachwachsen und die Regeneration des Regenwaldes ist auf diesem ausgelaugten Boden nahezu unmöglich.

Selektiver Holzeinschlag ist eine weitere Form der Endwaldung. Bei dieser Methode werden nur einzelne Bäume, meist wertvolle oder besonders große Exemplare, auf einer bestimmten Fläche entnommen. Selektives Fällen gilt als nachhaltig, ist aber

keine Lösung, denn es bringt ebenfalls viele Nachteile mit sich. Zum einen müssen für die Bagger und Maschinen, welche die gewaltigen Stämme abtransportieren, Straßenschneisen in den Wald geschlagen werden. Diese Maschinen vernichten nicht nur Fläche, stören das Ökosystem und verdichten den Boden, sondern ermöglichen einen offenen Zugang zum Wald, welcher die Besiedelung vorantreibt. Auch an den Stellen, wo die einzelnen Bäume gefällt werden, entsteht Schaden. Die Urwaldriesen zerstören beim Fall andere Bäume, Pflanzen und den Lebensraum vieler Tiere. Außerdem entsteht ein Loch zwischen den dichten Baumkronen und somit ist der Boden anfälliger für Erosion. Die Idee besonders alte Bäume aus dem Wald zu entnehmen, stammt übrigens aus der Deutschen Forstwirtschaft (Uni Göttingen). Man behauptet, so Lebensraum für die jungen Bäume zu schaffen. Kritiker fragen sich zuweilen, wie denn die Wälder es vor der modernen Forstwirtschaft (ungefähr Beginn 19. Jahrhundert) geschafft haben, jahrtausendlang zu überleben.

Bei Holzplantagen werden auf den gerodeten Flächen neue Bäume angepflanzt. Dabei handelt es sich um schnellwachsende Baumarten, die einen möglichst großen Gewinn einbringen. In Brasilien beispielsweise wird hauptsächlich Eukalyptus genutzt, der aufgrund der im Holz und Blättern enthaltenen ätherischen Öle, schneller brennt. Die Problematik bei dieser Bewirtschaftung liegt darin, dass die Plantagen in Form von Monokulturen angebaut werden, welche schwere Schäden für die Umwelt und den Boden mit sich bringen. In Kapitel 3.1.2 wird dies noch näher erläutert.

Eine weiter bedeutende Form der Entwaldung ist die Brandrodung. Diese wird in Kapitel 4 eingehend beschrieben.

3.1.2 Ursachen der Regenwaldrodung im Amazonasgebiet

Der Amazonas Regenwald beherbergt große Mengen an Ressourcen aller Art. Diese Gabe der Natur wird allerdings nicht von allen Menschen nachhaltig und umweltfreundlich genutzt. Sowohl legaler, als auch illegaler Holzeinschlag stellt heutzutage ein großes Problem für den Regenwald dar. Die Rodung des Regenwaldes erfolgt nicht nur wegen des Holzes: ein Großteil der gerodeten Fläche wird für die Landwirtschaft genutzt. Diese Produkte gelangen auch hier in Deutschland und an vielen anderen Orten der Welt auf den Markt.

In Brasilien werden riesige Flächen für Sojabohnenanbau genutzt. Diese Nutzungsform beansprucht Unmengen an Raum und wird oft in Form von Monokulturen, wobei möglichst viele Pflanzen ausschließlich einer Art auf engem Raum stehen, angelegt. Diese Art der Landwirtschaft ist enorm schädlich, da viele Düngemittel und Pestizide (Pflanzenschutzmittel)

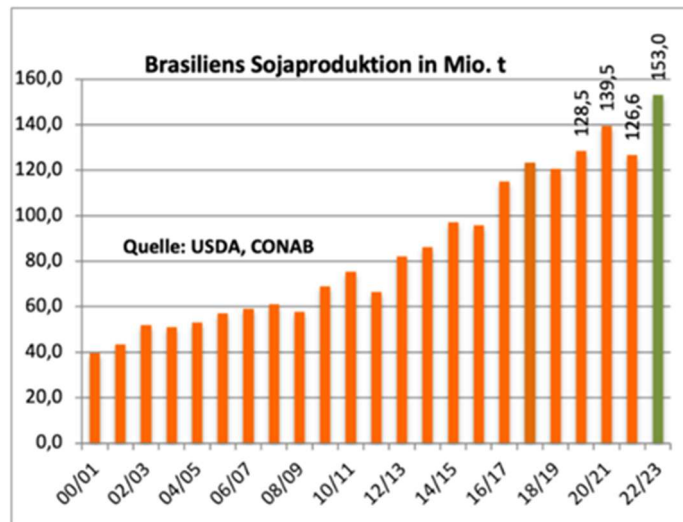


Abbildung 4 Sojabohnenproduktion im Überblick

eingesetzt werden müssen, welche dann in das Grundwasser und in die Flüsse gelangen. Auch Tiere und andere Pflanzen finden dort keine Nahrung und keinen Lebensraum mehr. Wie auf der Abbildung 4 zu sehen ist, wurden alleine 2022/23 153 Millionen Tonnen Sojabohnen in Brasilien produziert. Man kann außerdem erkennen, wie die Produktion seit dem Jahr 2000 stetig um letztlich 113 Millionen Tonnen zugenommen hat. Brasilien braucht davon nur ca. 45-50 Millionen Tonnen als Eigenbedarf im Inland, der Rest wird ins Ausland exportiert. China ist mit zwei Drittel der Menge der Hauptabnehmer, viele der Sojabohnen gehen allerdings auch nach Europa. 80 Prozent der exportierten Sojabohnen werden als Tierfutter für die Massentierhaltung genutzt. Der Rest wird beispielsweise zur Produktion von Sojaöl, Lebensmittel und Agrartreibstoffen verwendet. Die Menschen in den Abnehmerländern kaufen dann diese Produkte oder das Fleisch von den Tieren, welche die Sojabohnen als Futter erhalten haben. „[...] Die Zerstörung fängt oft im Kleinen an: Der Schokoriegel mit Palmöl in unserem Einkaufskorb, das Schnitzel vom Discounter oder das neue Smartphone, das man sich leistet: In all diesen Alltagsprodukten steckt ein Stück tropischer Regenwald.“¹

¹ <https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwald-wissen/zerstoerung-des-regenwaldes>



Abbildung 5 Eukalyptusplantage aus der Luftperspektive

Genauso verhält sich das mit anderen Formen der Plantagenwirtschaft, wie zum Beispiel Zuckerrohr- und Palmölanbau. Eukalyptus wird ebenfalls in ausgedehnten Monokulturen angebaut. Diese schnell wachsende Pflanzenart eignet sich besonders gut für Plantagenanbau und kann nach etwa sechs Jahren gefällt werden.

Hauptsächlich wird diese Holzart zur Produktion von Zellstoff genutzt, woraus beispielsweise Papier gemacht wird. Brasilien ist zweitgrößter Zellstoffhersteller und liefert in die ganze Welt.

Ein weiterer Teil entwaldeter Fläche wird für Rinderhaltung genutzt. Ein Großteil der Weidefläche befindet sich auf illegal gerodeten Flächen. Brasilien gehört zu den weltweit größten Exporteuren von Rindfleisch.

Ebenso geht auch zum Abbau von Rohstoffen wie Gold und zum Beispiel Coltan, ein Erz, welches zur Produktion von elektronischen Geräten benötigt wird, Wald verloren.

Man sieht anhand dieser Beispiele, dass auch wir hier in Deutschland zur Zerstörung des Regenwaldes beitragen, da wir die dort produzierten Rohstoffe kaufen und nutzen.

3.1.3 Was hat die Regenwaldrodung mit der Politik zu tun?

Ein wichtiger Grund, welcher die Menge des Waldverlustes beeinflusst, ist die brasilianische Politik. Je nach Einstellung der amtierenden Regierung ändert sich die Menge des Holzeinschlags. Ein aktuelles Beispiel dafür ist der vorherige Präsident Jair Bolsonaro. In seiner Amtszeit von 2019-2022 nahmen Holzeinschläge und

Brandrodungen stark zu: insgesamt wurde eine Fläche etwa so groß wie Dänemark zerstört. Auf dieser Statistik kann man gut erkennen, wie die Anzahl der gerodeten Quadratkilometer, von den Julimonaten 2015-2023 erst mit Bolsonaros Wahl rapide anstieg und nach seiner Abwahl wieder rückläufig war. Während



Abbildung 6 Abholzungsquote im Juli von 2015-2023

seiner Amtszeit reichen die Zahlen von 1.487 km² bis zu 2.255 km² Waldverlust im Monat Juli. Für Bolsonaro war der Regenwald eine Möglichkeit, die Wirtschaft von Brasilien zu stärken und große Mengen an Geld zu generieren. Er reduzierte unter anderem die Strafen für Umweltdelikte und entzog den Kontrollbehörden Gelder. Auch Naturschutzgebiete und Reservate der Ureinwohner wurden für den Bergbau freigegeben. Für Bolsonaro stand die Wirtschaft über dem Umweltschutz. Seit dem Antritt von Präsident Luiz Inácio Lula da Silva, genannt Lula, Anfang 2023 sinken die Zahlen wieder. Lula hat vor, sich für Umwelt- und Klimaschutz einzusetzen. Es gab schon mehrere Großeinsätze gegen illegale Holzfäller und Goldgräber. Illegal genutzte Flächen sollen in Zukunft beschlagnahmt werden. Die Verschärfung der Maßnahmen zeigt Wirkung. Im Juli 2023 waren es nur noch 500 km² gerodeter Regenwald. Das sind 66% weniger als im Juni 2022.

3.2 Zertifizierung für nachhaltigen Holzbau am Beispiel des FSC-Siegels

3.2.1 Was bedeutet das FSC-Siegel?

Das 1993 gegründete FSC-Siegel bedeutet "Forest Stewardship Council". Es steht für verantwortungsvolle und nachhaltige Forstwirtschaft. Das Siegel hat zehn Prinzipien und 70 Kriterien, die weltweit gelten. In verschiedenen



Abbildung 7 FSC-Siegel

Ländern werden diese Grundsätze an ökologische, soziale und wirtschaftliche Gegebenheiten angepasst. FSC-zertifiziertes Holz soll unter gerechten Arbeitsbedingungen, mit Rücksicht auf die indigenen Völker geerntet werden und die Wirtschaft der lokalen Bevölkerung stärken. Außerdem sollen die Ökosysteme der Wälder erhalten bleiben, der Holzabbau in Zukunft gesichert sein und das Arbeiten in entsprechenden Gebieten sicher durchgeführt werden. Die Bewirtschaftung muss mit örtlichen Gesetzen und Verfassungen übereinstimmen. FSC-Zertifizierungsorganisationen prüfen regelmäßig die Betriebe und stellen sicher, dass die FSC-Standards erfüllt sind. Ziel des Siegels ist es, die Wälder auf dieser Erde zu erhalten und auf lange Sicht nachhaltig nutzbar zu machen. Bei jeder FSC-Versammlung werden die Schutzregeln neu verhandelt. Hierbei stimmen drei Gruppen ab: Waldbewohner, Holzindustrie und Umweltschützer. Alle haben das gleiche Stimmrecht.

3.2.2 Ist das FSC-Siegel sinnvoll?

Trotz der großen Beliebtheit des FSC-Siegels gibt es Kritiker, welche die Leistungen der Organisation hinterfragen. Mittlerweile ist bekannt, dass viele große Firmen mit FSC-Zertifizierung auch Holz mit gefälschten Herkunftspapieren von Zulieferern beziehen. Dieses Holz stammt meist aus illegalen Quellen. Dem FSC wird vorgehalten, die Betriebe nicht ausreichend zu prüfen und nichts gegen solche Vorwürfe zu unternehmen. Außerdem wird ihm vorgeworfen, Verbraucher zu täuschen, da nur wenige Produkte 100% FSC konform erwirtschaftetes Holz sind, viele

hingegen bestehen aus einem FSC-Mix, bei dem Teile des Holzes aus nicht nachhaltigem Einschlag kommen können.

Von Seiten der indigenen Bevölkerung gibt es auch Vorwürfe, dass ihnen die Lebensgrundlagen von FSC-zertifizierten Konzernen geraubt werden. Die Konzerne hätten Land erworben, auf dem die Ureinwohner zuvor gejagt haben, was ihnen nun untersagt wird. Die lokale Landwirtschaft der Indigenen wird erheblich beeinträchtigt, vor allem durch enormen Wasserverbrauch großer benachbarter Plantagen, welche ebenso die örtliche Flora und Fauna verdrängen. Jegliche Vorwürfe werden von den großen Konzernen abgestritten und es erfolgen ungenügende Konsequenzen von Seiten des FSC.

Ein weiterer Kritikpunkt besteht darin, dass auch Monokulturen, wie beispielsweise die Eukalyptusplantagen im Amazonas, FSC-zertifiziert werden. Forscher fragen sich wie so eine Form der Bewirtschaftung ein Nachhaltigkeitssiegel erhalten kann, da sie den Boden austrocknen, langfristig schädigen und Tieren keinerlei Lebensraum bieten.

Das Siegel garantiert also nicht, dass das Holz aus nachhaltigen Quellen kommt und verhindert auch nicht die massive Rodung und Zerstörung des Regenwaldes. „Wirksam können wir die Urwälder nur mit Gesetzen schützen, nicht mit Siegeln.“², wird in einer SWR Doku gesagt.

3.3 Illegaler Holzeinschlag

3.3.1 Was ist illegaler Holzeinschlag?

Illegaler Holzeinschlag ist weltweit ein großes Problem für die Regenwälder. Er ist enorm schädlich für das Klima und vernichtet große Flächen des Regenwaldes. Geschätzt sind rund 40 Prozent des gesamten Tropenholzes illegal erwirtschaftet. Holz ist nicht mehr legal, wenn bei dem Fällen, dem Handel oder der Ernte gegen nationale oder internationale Gesetze verstoßen wird. Zum Beispiel wird dabei in geschützten Gebieten oder ohne Genehmigung gefällt, illegales Holz weiterverarbeitet

² <https://www.youtube.com/watch?v=b3vvomF3KEY>

oder Holz von geschützten Baumarten genutzt. Bei den illegalen Rodungen geht es oft gar nicht ausschließlich um die Holzgewinnung selbst. Die gerodete Waldfläche wird im Anschluss häufig für landwirtschaftliche Zwecke genutzt und das Holz wird zum Nebenprodukt. Häufig sind für solche Holzeinschläge



Abbildung 8 illegaler Holzeinschlag vernichtet Urwaldriesen

größere Firmen verantwortlich, welche mit illegalen Holzfällern zusammenarbeiten und von diesen die gefällten Stämme erwerben. Das Holz wird dann weiterverarbeitet und für den Export ins Ausland genutzt. Auf der freigewordenen Fläche entstehen meist große Plantagen und Rinderfarmen. Aber auch die lokale Bevölkerung rodet teils gesetzeswidrig kleinere Flächen oder fällt einzelne Bäume im Urwald. Im Gegensatz zu den Firmen dient das Holz diesen meist nur als kleine Einkommensquelle oder sie wollen die neu entstandenen Flächen selber nutzen. Mittlerweile ist das Importieren von illegalem Holz in vielen Ländern, so auch in Deutschland, verboten. Allerdings gelangt immer noch viel durch den Zwischenhandel und durch gefälschte Papiere ins Ausland, wo es dann als legal erwirtschaftet verkauft wird.

3.3.2 Wie geht der Staat gegen illegalen Holzeinschlag vor?

Seit dem Amtsantritt von Präsident Lula da Silva sind die Maßnahmen gegen illegalen Holzeinschlag wieder drastisch verstärkt worden. Eine Spezialeinheit der brasilianischen Umweltpolizei IBAMA geht energisch in Form von Razzien gegen illegale Holzfäller vor. Über Satelliten werden neu entstandene Straßen und kahle Flächen geortet. Auch Hubschrauber kommen bei der Suche nach illegalen Aktivitäten zum Einsatz. Die Spezialeinheit ist dafür zuständig, zu den betroffenen Orten zu fahren und die Lager der Holzarbeiter zu zerstören. Alle Geräte werden vor Ort verbrannt und untauglich gemacht. Die zerstörten Fahrzeuge werden teilweise als Straßensperre genutzt, um zukünftigen Holzfällern den Weg zu versperren. Beteiligte Arbeiter werden festgenommen und kommen vor Gericht. Häufig werden diese Einsatztrupps aber schon vor ihrer Ankunft bemerkt und die Holzfäller versuchen, ihre wertvollen Geräte

im Wald zu verstecken und selbst zu fliehen. In den meisten Fällen können die Geräte allerdings gefunden und unbrauchbar gemacht werden. Diese drastische Vorgehensweise ist ein Grund dafür, dass die Abholzung des Regenwaldes in Brasilien rückläufig ist. Laut einigen Mitarbeitern der IBAMA fehlt jedoch das nötige Personal und Geld, um noch größere Erfolge zu erzielen.

4 Waldbrände

4.1 Ursachen

Der Amazonas Regenwald wurde nie industriell beeinflusst. Der Grund dafür, dass er sich doch weiter verkleinert, sind Brandrodungen, Brandstiftungen und Abholzungen. Diese werden vom Menschen verursacht. Es ist illegal, wird aber dennoch ausgeführt. Es entstehen auch auf natürlichem Weg Brände. Ursachen für natürliche Brände können z.B. Blitzeinschläge sein. Das ist aber sehr selten, da der Regenwald normalerweise zu feucht ist und wenn es brennt, dann ist das Ausmaß meist nur sehr klein. Durch Dürreperioden oder häufigere Hitzewellen kann sich die Chance vergrößern. Diese trocknen die Vegetation³ und die Böden aus. Sobald das Feuer einmal brennt, breitet es sich sehr schnell aus.

Die meisten Brände entstehen jedoch durch den Menschen. Sie werden absichtlich gelegt, um mehr landwirtschaftliche Fläche zu gewinnen. Der Wald wird anfälliger für Brände durch illegalen Holzeinschlag. Es werden Löcher in das Kronendach gerissen, sodass die untere Schicht leichter trocknet. Viele Brandrodungen geraten außer Kontrolle und das Feuer breitet sich ungewollt aus. Der Zweck der illegalen Brände ist, dass die Menschen mehr landwirtschaftliche Fläche zur Verfügung haben.

³ Gesamtheit der Pflanzenformationen einer Landfläche.

4.2 Was ist der Nutzen der Brände, was passiert mit den abgebrannten Flächen?

Aus den gewonnenen Flächen werden Agrarflächen, die für die Rinderzucht und den Anbau von Futtersoja und Palmöl genutzt werden. Ein weiterer Grund, warum die Flächen abgebrannt werden, ist, dass der Boden unter den Regenwäldern wertvolle Bodenschätze enthält, wie z.B. Coltan-Erz, das für die Herstellung elektrischer Geräte genutzt wird. Die Brände werden auch zur



Abbildung 9 Brennender Wald aus der Vogelperspektive

Erneuerung von landwirtschaftlichen Flächen verwendet. Das Feuer verhindert das erneute Wachstum von Holzpflanzen. Auf den Flächen werden dann importierte afrikanische C4-Grasarten angebaut, wie Molasse- oder Guineagrass. Diese eignen sich gut als Viehfutter.

4.3 Die Größe der Brände

Die Brände bewegen sich 100 bis 150 Meter pro Tag, können aber über mehrere Wochen und Monate aktiv bleiben. Im August 2019 brachen im Amazonas-Regenwald in der Dauer von 48 Stunden fast 2500 neue Brände aus. Zu Beginn des Jahres 2023 waren es schon 75.000 Waldbrände. Es gab 84% mehr Brände als im Vorjahr. Mittlerweile können sie sogar vom Weltraum aus gesehen werden. Wenn es brennt, breiten sich die Rauchschwaden im gesamten Amazonasgebiet aus. Es kam vor, dass der Rauch bei starkem Wind bis nach São Paulo getrieben wurde. Dies ist eine Stadt in Brasilien, welche 2500 Kilometer entfernt liegt. Es kam zu einem Blackout in der Stadt. Der Rauch gelang bis zur Atlantikküste, sagten die Angaben des Copernicus Atmosphere Monitoring System (CAMS).

4.4 Statistiken

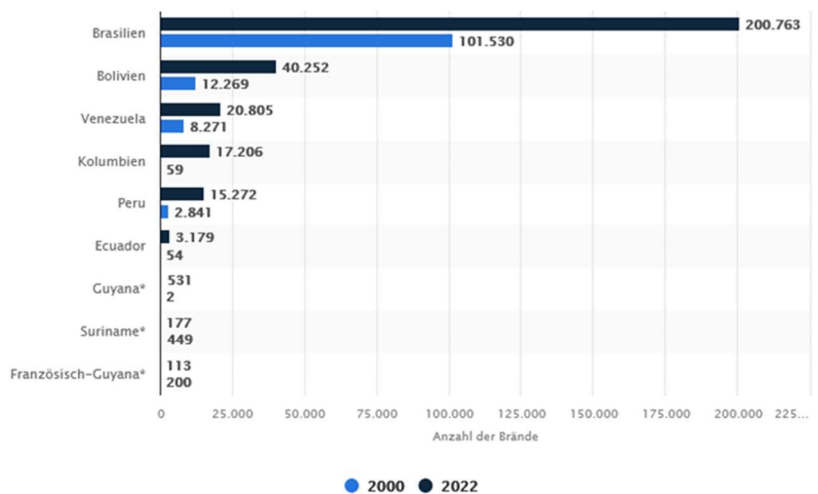


Abbildung 10 Statistik, Anzahl der Waldbrände in verschiedenen Ländern (Amazonasgebiet)

In dieser Statistik kann man erkennen, dass gerade der Wald in Brasilien sehr gefährdet ist. Im Vergleich der Daten von 2000 und 2022 kann man auch gut sehen, dass die Brände stark zunehmen.

In folgender Statistik kann man sehen, wie viele Brände es in Brasilien im Zeitraum von 2013 bis 2019 gegeben hat. Hier ist auch die Zunahme der Brände feststellbar.

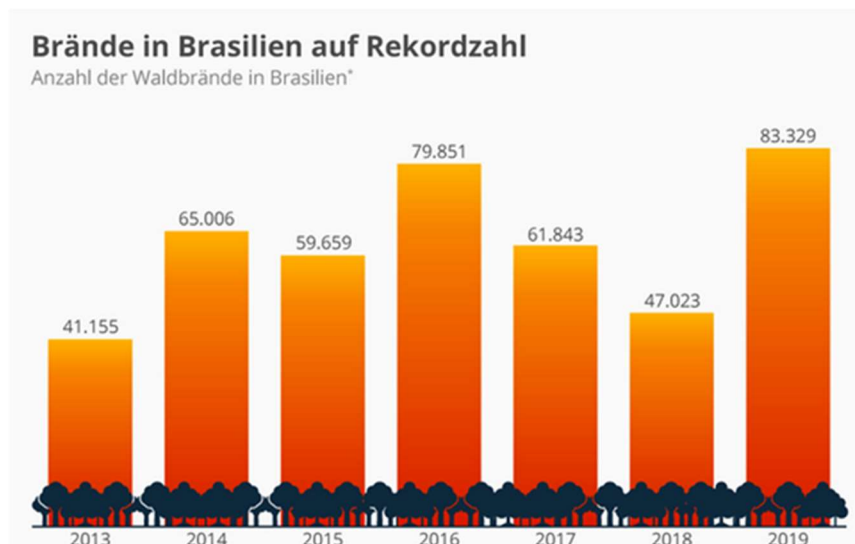


Abbildung 11 Anzahl der Waldbrände in Brasilien

In dieser Grafik ist erkennbar, wie viele Waldbrände es über drei Tage im August 2019 (24.-26.8.2019) in Südamerika gegeben hat. Die grünen Flächen stellen Schutzgebiete dar und die roten Punkte markieren die Waldbrände. Sie zeigen nicht die reale Größe des Brandes, sondern nur wo die Waldbrände registriert wurden.



Abbildung 12 Anzahl der Waldbrände in Südamerika innerhalb von drei Tagen

4.5 Gegenmaßnahmen

Eine der wichtigsten Dinge ist die Evakuierung der Bevölkerung, um medizinische Notfälle zu verhindern. Es wird geschaut, wo Einwohner in Gefahr sind und man sucht nach Schulen oder öffentlichen Gebäuden, die als Notunterkünfte dienen sollen. Die Maßnahmen gegen die Waldbrände sind kompliziert. Der ehemalige Präsident Bolsonaro teilte mit, dass Brasilien nicht genügend Ressourcen hat, um die Brände unter Kontrolle zu bringen. Am 23. Oktober 2020 wurden die Einsatzkräfte für die



Abbildung 13 Löscharbeiten aus der Luft

Löscharbeiten im Regenwald zurückgerufen. Es gäbe nicht genügend Geld, um die Löscharbeiten zu finanzieren. Laut den Berichten sprach das IBAMA von Problemen bei der Freigabe von Mitteln durch das Finanzministerium - und dies schon seit September. Es hieß, man sei mit 19 Millionen Reals, was umgerechnet ungefähr 2,9 Millionen Euro sind, im Zahlungsrückstand. Deswegen hat der Umweltminister, dem das IBAMA untersteht, Ricardo Salles, Ende August die komplette Einstellung der Brandbekämpfung angekündigt, aufgrund der Blockade der finanziellen Mittel. Der Vizepräsident Hamilton Mourão hielt dies jedoch für "voreilig" und sagte, dass die Arbeiten weitergehen sollen.

Dass Versäumnisse und ausufernde Bürokratie für die hohe Zahl der Brände in diesem Jahr mitverantwortlich waren, wurde Anfang Oktober bekanntgegeben. Durch das Umweltministerium, welches fehlerhafte Anträge für die Verpflichtung von ungefähr 1500 Feuerwehrleuten beim Wirtschaftsministerium eingereicht hatte, wurde die Arbeit der Feuerwehrleute verspätet. Dadurch kamen die Brandbekämpfungstrupps statt im April, zu Beginn der Trockenzeit, erst im August. Alle Löscharbeiten sind schwierig, da es dort sehr wenige Straßen gibt und die Einsatzkräfte sich mit Booten fortbewegen müssen.

4.6 Gesundheitsgefahr für Mensch und Tier

Durch die Waldbrände gibt es einen hohen Anteil an Rauch, welcher die Lunge schädigt. Dies ist problematisch für die Menschen und die Tiere, die in diesem Gebiet leben. Der Rauch erreicht auch weit entfernte Gebiete und schädigt dort die Luft. In einem Interview mit Zeit Online von 2019 erklärte der stellvertretende Bundesfeuerwehrarzt Hans-Richard Paschen ein paar Dinge:

„ZEIT ONLINE: Herr Paschen, im Amazonasgebiet brennen Tausende Hektar Regenwald. Sind diese Brände mit Waldbränden in Deutschland vergleichbar?

Paschen: Das Ausmaß der Brände ist riesig. Wahrscheinlich sind deshalb deutlich mehr Menschen betroffen als bei einem Waldbrand in Deutschland. Außerdem ist die Schadstoffbelastung deutlich größer. Auf der anderen Seite sind die Gegenden dort weniger dicht besiedelt.

ZEIT ONLINE: Aber die gesundheitlichen Folgen sind ähnlich?

Paschen: Ja. Die Schadstoffe der Brände sind die größte Gesundheitsgefahr, hauptsächlich Kohlenstoffdioxid und Feinstaub, die die Atemwege reizen. Außerdem entsteht bei einer unvollständigen Verbrennung Kohlenmonoxid, das beim Einatmen die inneren Atemwege vergiftet und in höheren Konzentrationen relativ zügig zur Bewusstlosigkeit führt. Auf die Feinstaubbelastung reagieren Menschen mit Vorerkrankungen, also Asthmatiker oder Allergikerinnen, und Kleinkinder sowie ältere Menschen besonders empfindlich. [...]

ZEIT ONLINE: Was ist mit der Hitze?

Paschen: Die macht oft den Feuerwehrleuten vor Ort zu schaffen. Sie können sich zwar durch Schutzkleidung vor Verbrennungen auf der Haut schützen. Aber wenn sie heiße Luft einatmen, können die inneren Atemwege verbrennen, was extrem gefährlich ist. Dabei gerinnt das Eiweiß im Körper und macht Lungenzellen funktionsunfähig, sie sterben ab. Außerdem sorgen die hohen Temperaturen für eine Ödembildung: Die Atemwege schwellen zu. Nicht zu unterschätzen ist auch der Flüssigkeitsverlust. Wenn die Einsatzkräfte bei dieser Hitze körperlich arbeiten, führt das sehr schnell zur Dehydrierung. “

4.7 Bedrohung der Lebensräume und Aussterben von Flora und Fauna

Wenn der Regenwald verschwindet, geht automatisch der Lebensraum der dort lebenden Tiere verloren. Natürlich sterben durch die Brände auch Pflanzen ab. Der Amazonas Regenwald ist einer der artenreichsten Lebensräume auf der Welt. Beispielsweise gibt es ungefähr 40.000 Pflanzenarten.

Durch die Brände verkleinert sich das Laubdach des Waldes. So kann mehr Strahlung auf den Boden gelangen. Die Folge ist ein trockeneres Mikroklima. Die Niederschläge werden durch die fehlenden Pflanzen und den geringen Bodenbewuchs nicht vollständig aufgenommen und das Wasser fließt am Boden ab. So kommt es zu weniger Verdunstung und dadurch entstehen weniger Niederschläge.

Durch die nach einem Brand fehlenden Nährstoffe im Boden wird das Wachstum der Bäume und Sämlinge ebenfalls negativ beeinflusst. Durch das fehlende Laubdach

trocknen Gräser schneller aus und eignen sich als leicht entzündbares Brennmaterial. Es wurde beobachtet, dass sich die Feuerhäufigkeit durch die aus Afrika eingeführten C4-Gräser verneunfacht hat. Die ausgewachsenen Bäume im Amazonasgebiet haben Wurzeln in 10 Meter Tiefe, durch die sie ihr Wasser aufnehmen. Eine große Dürre in 2005 zeigte, dass sie dies durch Grundwasser ganz gut ausgleichen können. Daher wird die Möglichkeit, dass der Amazonas-Regenwald durch den Klimawandel abstirbt, verringert. Doch durch fragmentierte Walddecken aufgrund der Eingriffe des Menschen und zunehmenden Dürren ist die Wahrscheinlichkeit für weitere Waldbrände groß.

Gegen Ende einer der längsten Dürren und dem Jahrhundert-El-Nino⁴ 1997/98 kam es im Rio-Maró-Becken, das im westlichen Pará liegt, zu weitläufigen Waldbränden, die ca. 11700 km² Regenwald vernichteten. Folgen waren, dass die ausgewachsenen alten Bäume verbrannten, das Laubdach ausgedünnt wurde und die vertikale Struktur des Regenwaldes verloren ging.

In den ersten zehn Jahren wuchsen auf dieser Fläche nur kleine Bäume mit einem Durchmesser von 10-20 cm. Es breiteten sich Pionierpflanzen aus, die den Regenwald dicht besiedelten und den Verlust der Bäume ausglich. Sie sind aber sehr feueranfällig. Ein weiteres Problem ist das Sterben von Tieren. Viele davon sind für die Verbreitung von Samen verantwortlich.

4.8 Einfluss der Politik

Luiz Inácio Lula da Silva, auch bekannt als Lula da Silva, ist der brasilianische Präsident seit dem 1. Januar 2023. Er wurde schon einmal 2003 bis Ende 2010 gewählt. Im vorigen Jahr hatte er im Wahlkampf weitreichende Maßnahmen zum Schutz der Umwelt versprochen. Seine Regierung verfügt allerdings nur über ein Viertel der Sitze im Kongress, wodurch es seiner Regierung schwer fällt sich gegen die mächtige Agrarlobby



Abbildung 14 Präsident
Lula da Silva

⁴ El-Nino ist ein Klimaphänomen basierend auf einer Änderung der Luft- und Meeresströmungen, welches in unterschiedlichen vier- bis siebenjährigen Intervallen auftritt

durchzusetzen. Diese sieht im Umweltschutz nämlich eine Hürde für die wirtschaftliche Entwicklung.

Er hat einen umfassenden Plan für den Schutz des Amazonas-Regenwaldes vorgestellt. Lula will illegale Abholzung, Bergbau und Fischerei stärker bestrafen und hat neue Naturschutzgebiete ausgewiesen. Die brasilianische Regierung will sich stärker für den Schutz des Regenwaldes einsetzen. Lula da Silva hat deswegen zusammen mit Marina Silva eine 150-Punkte-Agenda vorgestellt. "Ich bin entschlossen, Brasiliens globale Führungsrolle bei der Eindämmung des Klimawandels und der Kontrolle der Entwaldung wieder aufzunehmen", waren Lulas Worte als er den Aktionsplan vorstellte. Durch den Amazonas-Regenwald habe Brasilien eine "große Bedeutung für das klimatische Gleichgewicht der Erde".

In der Zeit seines Vorgängers Jair Bolsonaro, der von 2019 bis Ende 2022 regierte, sei die Anzahl der Abholzungen in dem ökologisch wichtigen Gebiet stark angestiegen. Bolsonaro gilt als Klimawandelleugner und Förderer der Agrarindustrie. Als man ihn auf die zunehmenden Brände ansprach, reagierte er mit Kritik und wies auf die Trockenperiode, sogenannte Queimada, hin. Eine Mitschuld gab er auch den Bauern, die illegale Brandrodungen veranstalteten. Bei einer Reihe vieler Brände sagte Bolsonaro, dass Umweltschützer die Brände gelegt haben. Sie wollten seine Regierung in ein schlechtes Licht rücken. Ernesto Araújo, sein Außenminister, nannte die weltweiten Aufrufe zur Rettung des Amazonasgebiets "Umweltheuchelei".

Lula verspricht, dass Umweltschutz wieder Priorität hat. Der Plan beinhaltet unter anderem folgende Punkte: Bis zum Jahre 2027 sollen Naturschutzgebiete, die eine Fläche von 3 Millionen Hektar betragen, ausgewiesen werden. Die Regierung will Waldflächen, die schon illegal abgebrannt wurden und landwirtschaftlich verwendet werden, zu 50% sperren lassen. Außerdem sollen in den Regenwäldern die Besitzansprüche besser kontrolliert werden. Vorgesehen ist auch die Einrichtung eines Rückverfolgungssystems für Vieh, Holz und andere landwirtschaftliche Erzeugnisse, die aus dem Amazonasgebiet stammen. Immer mehr Importländer verlangen einen Nachweis darüber ob die Erzeugnisse aus einem abgeholzten oder gefährdeten Regenwaldgebiet kommen.

Der Sinn des Plans ist, dass sich die Regenwälder und die Vegetation durch das Einhalten der Punkte wieder erholen können. Um ihre Agenda durchsetzen zu können,

hat die Regierung verschiedene Dinge in Planung. Es sind umfassende Investitionen geplant. Es soll Überwachungsflugzeuge und neue Basen zum Schutz und besserer Überwachung des Regenwaldes geben. Außerdem sollen 1600 neue Beamte eingestellt werden, die sich um den Kampf gegen die Waldrodungen kümmern sollen. Für eine bessere Kontrolle über die illegalen Aktivitäten sollen Geheimdienstinformationen dienen. Weiterhin sollen neue Satellitenbilder helfen und ein ländliches Register erstellt werden, womit man einen besseren Einblick in die Bewirtschaftung des Waldes bekommt.

Lula legt ebenfalls Wert auf Maßnahmen für den Ausbau einer grünen Wirtschaft. Hierbei geht es um die Zertifizierung von Forstprodukten, die Bereitstellung von Infrastruktur, Energie und Internetanschlüsse, technische Hilfe für Erzeuger sowie die Förderung des Ökotourismus.

4.9 Auswirkung auf das Weltklima

Dadurch, dass wir Wald verlieren, steigen die Treibhausgase an. Jährlich verursachen Torfmoorbrände, Brandrodungen, Steppen-, Busch- und Savannenfeuer ca. 7,3 Milliarden Tonnen CO² Emissionen⁵. Dies entspricht etwa der Hälfte der globalen Emission² der Kohleverbrennung. Ein weiteres Problem ist, dass die befallenen Flächen weniger CO² aufnehmen können als vorher. Das führt zu einem weiteren Anstieg des CO²-Gehaltes in der Atmosphäre. Es ist eine Art Teufelskreis.

⁵ Emissionen = feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, die von einer Quelle (Emittent) in die Atmosphäre freigesetzt werden

Auch der Regenwald ist vom Klimawandel betroffen. Einzelne Modellberechnungen gehen davon aus, dass es bis zum Jahre 2100 einen Temperaturanstieg bis zu 9°C und eine Abnahme der jährlichen Niederschläge um 64% geben wird. Außerdem wird der Regenwald aufgrund zunehmender Dürren durch El-Niño-Verhältnisse stark dezimiert. Es wird für möglich gehalten, dass sich der Regenwald demnach bis zum Jahre 2100 um 50% verkleinert. In dieser Grafik kann man gut erkennen, wieviel Regenwald in Südamerika verschwindet.

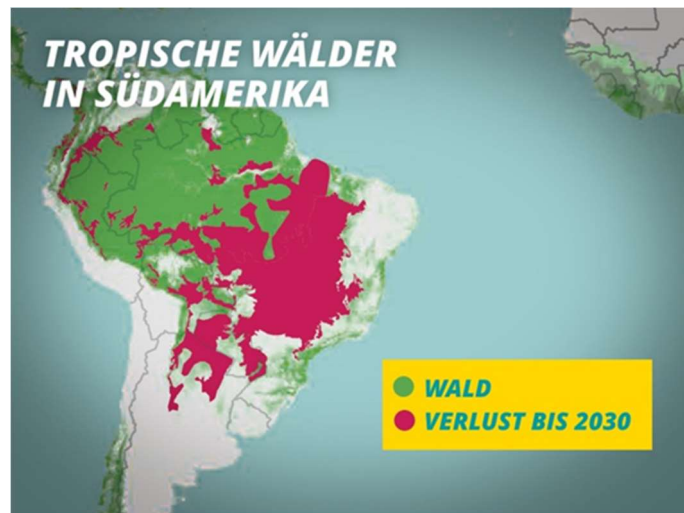


Abbildung 15 Voraussichtlicher Waldverlust bis 2030

4.10 Erfahrung Waldbrand

Eine Frau aus meiner Verwandtschaft hat im Urlaub selbst einen Waldbrand mitbekommen. Sie war mit ihrer Familie 2017 in Portugal im Urlaub, in der Kreisstadt Tondela. Ihr Name ist Christiane Fröhner. In Portugal passiert es öfter, dass Brände entstehen. Auch werden Felder illegal abgebrannt, um die Produkte zu vernichten und das Angebot zu verknappen. So kommt es zu Preissteigerungen.



Abbildung 16 Glutrote Sonne und dunkler Himmel durch den Rauch

Als sie im Flugzeug saßen, konnten sie schon Brände entdecken. Sie machten sich jedoch keine Sorgen, da sie in einem Hotel mitten in der Stadt unterkamen und dort die Gefahr für einen Waldbrand fast unmöglich ist. Dies stellte sich später jedoch

anders heraus. In den ersten Urlaubstagen war zu bemerken, dass die Wälder rundherum brennen. Die ganze Luft war verrauchte und die Sonne schien glutrot.



Abbildung 17 Verfärbung des Himmels

Der Himmel war gelb und bräunlich durch den ganzen Rauch und die Glut. In der Nacht vom 15. auf 16. Oktober passierte es dann. Die Feuermelder sind angegangen und das Hotelpersonal ging durch die Zimmer, weckte die Leute und sagte, dass niemand in seinem Zimmer bleiben könne. Auf dem Weg durch den

Flur kamen sie an Fenstern vorbei. Sie sagte, wenn man einen Meter von dem Fenster entfernt war, konnte man die Hitze des Feuers draußen spüren.

Die Büsche, die auf dem Parkplatz verteilt waren, hatten alle Feuer gefangen. Nebenan war ein Friedhof und eine Wiese. Diese haben ebenfalls lichterloh gebrannt. So war es unmöglich aus dem Hotel zu gelangen, da erstens alles brannte und zweitens die Luftverschmutzung durch den Rauch so hoch war, dass es nicht möglich gewesen wäre, länger als eine Minute zu



Abbildung 18 Feuer auf dem Parkplatz

atmen. Sie kamen in einen großen Raum. Dieser lag teilweise unter der Erde. Es gab jedoch eine Tür nach draußen zum Pool. In diesem Raum befanden sich alle Hotelgäste und noch Menschen aus der Umgebung, die aus ihren Häusern flüchten mussten. Manche mussten dabei zusehen, wie ihre Nachbarn in den Häusern verbrannten. In dieser Nacht starben 62 Menschen. Sie sind in ihren Häusern oder im Auto auf der Straße verbrannt.

Es kam die Idee auf, das Wasser aus dem Pool abzupumpen und mit dem hoteleigenen Löschesystem zu verteilen. Das Problem war jedoch, dass dieses Hotel kein Löschesystem hatte, da es mitten in der Stadt war. Die Erbauer des Hotels dachten, dass dort kein Feuer ausbrechen würde.

Es wurden nasse Tücher an die Leute verteilt, die sie sich zum Filtern vor das Gesicht halten sollten. Das Feuer wurde innerhalb mehrerer Tage von russischen Löschflugzeugen gelöscht. Den Bereich um das Hotel übernahm die örtliche Feuerwehr. Am nächsten Tag konnten die Leute das Hotel verlassen, da irgendwann alles abgebrannt war. Es waren überall Glutnester und der Rauchgeruch blieb für mehrere Wochen.

Im Nachhinein erfuhren sie, dass neben dem Hotel zwei große Gastanks standen. Es war großes Glück, dass diese nicht explodiert sind. Der Grund dafür, dass der Brand in die Stadt kam, war das Anzünden der umliegenden Felder. Da nachts Regen gemeldet war, dachten die Täter, dass der Brand gelöscht werden würde. Jedoch gab es anstatt Regen starken Wind. Das Feuer wurde schnell vorangetrieben. Die Schneisen, die geschlagen wurden, um den Brand aufzuhalten, brachten nichts.



Abbildung 19 Verbrannte Fläche

Denn der Wind war so stark, dass das Feuer einfach darüber sprang. Letztendlich war es ein großer Unfall.

5 Illegaler Goldabbau

5.1 Illegales Goldschürfen im Allgemeinen

Der illegale Goldabbau ist ein relevantes Problem im Amazonas Regenwald. Es wird davon ausgegangen, dass über die Hälfte des aus Brasilien stammenden Goldes aus illegalen Quellen stammt. Seit dem Anstieg des internationalen Goldpreises versuchen immer mehr Menschen, großen Reichtum durch den Abbau von Gold zu erlangen. Dieser wird dabei meist illegal in Naturschutzgebieten oder Reservaten durchgeführt. Die Folgen für Regenwald und indigene Völker sind verheerend. Die Camps der Goldgräber sind oft tief im Regenwald verborgen und so angelegt, dass die Mienen aus der Luft möglichst lange verborgen bleiben. Bei größeren Camps werden oftmals Bagger eingesetzt und somit entstehen auch größere Schäden im Boden und im

Regenwalddach. Kleinere Camps arbeiten nicht so effektiv, dafür ist bei ihnen die Gefahr, durch Satelliten oder Hubschrauber entdeckt zu werden, geringer.

Das in den Camps geschürfte Gold wird in offiziellen Wechselstuben umgetauscht und gelangt so in den internationalen Handel.



Abbildung 20 illegaler Goldgräber im Amazonasgebiet

Für viele Einheimische stellt der illegale Abbau von Gold die Lebensgrundlage dar. Sie wissen nicht, wie sie sich und ihre Familie anderweitig versorgen können. Ohne diese Arbeit wären viele Menschen arbeitslos oder hätten nicht genügend Mittel, ihre Familie zu ernähren. Der Goldabbau ist für die meisten der

einfachen Bürger die beste Einnahmequelle. Die Hoffnung eines Tages reich zu werden, treibt viele dazu an, dieser illegalen Arbeit nachzugehen.

5.2 Gefahren des illegalen Goldschürfens

Der Wald ist für die indigenen Völker die wichtigste Lebensgrundlage und wird durch den Abbau von Gold rücksichtslos geschädigt. Ein bedeutendes Problem ist die Vergiftung von Gewässern, wobei besonders das beim Abbau verwendete Quecksilber eine maßgebliche Rolle spielt. Es wird zur Trennung des Goldes vom Flussschlamm benötigt. Bei diesem Prozess gelangt Quecksilber in das Grundwasser oder verseucht kleinere Bäche und Flüsse, wo es die dort lebenden Tiere vergiftet. Auch die einheimische Bevölkerung, welche vom Wasser und von den Fischen lebt, wird geschädigt.

Ein weiterer Punkt besteht darin, dass die Maschinen der Arbeiter die Infrastruktur des Waldes zerstören. Es werden lange Wege freigeschlagen und beim Graben der Löcher werden die Pflanzen, der Boden und somit der Lebensraum von vielen Tieren zerstört.



Abbildung 21 Luftaufnahme eines Goldabbaugebiets

5.3 Maßnahmen gegen illegale Goldgräber

Ebenso wie beim Holzeinschlag hängt die Anzahl der illegalen Goldarbeiter von der politischen Lage ab. Während Bolsonaros Amtszeit stiegen die Zahlen der illegalen Goldgräber an. Es stand sogar zur Debatte, den Goldabbau komplett zu legalisieren. Seit seinem Amtsantritt geht der neue Präsident Lula da Silva wieder drastischer gegen illegale Goldschürfer vor. Es gab bereits mehrere Großeinsätze der brasilianischen Umweltschutzpolizei (IBAMA) gegen die Goldcamps im Regenwald. Hierbei geht die IBAMA, genau wie bei illegalen Sägewerken und Holzrodungen vor, indem sie die Camps zerstört, alle Gerätschaften untauglich macht und die Goldgräber vor Gericht bringt. Allerdings fehlen auch hier ausreichend finanzielle Mittel, denn die wenigen Beamten kommen nicht, gegen die große Zahl der Goldgräber an.

6 Folgen des Klimawandels für den Amazonas

6.1 Was ist eine Jahrhundertdürre?

Unter einer Jahrhundertdürre versteht man in der Meteorologie den starken Kontrast zwischen extrem hohen und extrem niedrigen Niederschlägen auf einem Kontinent. Die Ursache ist ein stabiles Hoch- bzw. Tiefdruckgebiet, das außergewöhnlich lange in einer Region verharnt.

6.2 Der Vergleich von 1302 und 2018

Es gab schon immer Jahrhundertdürren: Wissenschaftler vom Leibniz Institut für Geschichte und Kultur des östlichen Europas haben aus historischen Quellen eine bisher unbekannte Dürreperiode im europäischen Mittelalter gefunden, die sich mit der Dürre von 2018 in Europa und sogar mit der von 2023 am Amazonas vergleichen lässt.

Das Institut stellt fest, dass der Übergang im Mittelalter von der Warmzeit zur kleinen Eiszeit von einer Dürreperiode geprägt war, auf die anschließend eine Hungersnot folgte.

Anhand von historischen Daten, zum Beispiel der Ermittlung von Weizenerträgen konnte das Leibniz Institut ermitteln, dass in Zentraleuropa auf eine regenreiche Zeit

1302 ab 1304 eine extreme Trockenheit in den Sommermonaten folgte. Da auch der Nil extrem wenig Wasser führte, geht man davon aus, dass es sich um kein regionales Problem handelte.

Weiterhin übereinstimmend im Vergleich der Jahrhundertdürren von 1310, 2018 und 2023 am Amazonas ist der Kontrast zwischen extremen Niederschlägen und extremer Dürre in einem Teil Europas und einem anderen, bzw. im Falle vom Amazonas die großen Wassermengen an den Iguazu-Fällen und die gleichzeitige Dürre im Amazonasgebiet. Dieses Phänomen bezeichnen Meteorologen als Niederschlagsschaukel und bedeutet, dass im Übergang von Klimaperioden es zu langanhaltenden stabilen Hoch- bzw. Tiefdruckgebieten kommt, die ungewöhnlich lang andauern.

Das ist vor allem unter dem Gesichtspunkt interessant, da es im Mittelalter noch keinen CO² -Anstieg, bzw. einen von menschengemachten Klimawandel gab.

6.3 Die Jahrhundertdürre im Amazonasgebiet 2023

Der Amazonas leidet unter der schlimmsten Trockenheit seit Beginn der Aufzeichnungen vor über 120 Jahren. Der Fluss hat schon vor vielen Jahren angefangen, Wasser zu verlieren.



Abbildung 22 Wasserspiegel des Amazonasflusses niedrig wie noch nie

Es regnet nicht und die Flüsse versickern. Die Wälder trocknen aus und fangen an zu brennen. Der zweitgrößte Nebenfluss des Amazonas, der Rio Negro, hat so

wenig Wasser wie noch nie seit Beginn der Aufzeichnungen. Hinzu kommt, dass im Oktober 2023 das Wetterphänomen El-Niño zu geringer Wolkenbildung geführt hat und ebenfalls ursächlich für den ausbleibenden Regen war. Dazu kommt der weltweite Temperaturanstieg.

Darüber hinaus hat der illegale Holzzabbau zu einer massiven Reduzierung des Regenwaldes geführt und trägt ebenso zum Austrocknen des Flusses bei.

Die Menschen bewegen sich auf dem Amazonas mit Booten fort. Medikamente, Lebensmittel, frisches Wasser und andere Waren werden mit dem Boot gebracht. Durch die Dürre kentern viele Boote und somit kommen Medikamente, Lebensmittel oder andere wichtige Dinge nicht bei den Einwohnern an. Fischer können keinen Fisch mehr fangen, weil keine Fische mehr in dem Fluss leben. Sie sterben an der hohen Hitze, der Flussarmut und Dürre. Das bedeutet, dass die Menschen auch kein Geld verdienen und sich nichts leisten können.

Die Flüsse sind früher schon ausgetrocknet, diesmal trocknen sie aber in einer hohen Geschwindigkeit aus. Über 130 tote Süßwasserdelfine wurden im Becken von Tefé gefunden.

Fazit der Jahrhundertdürren: Obwohl die Dürren unterschiedliche Ursachen hatten, sind sie trotzdem vergleichbar und man kann aus ihnen für die Zukunft lernen: Wie im Mittelalter, als man nach der großen Hungersnot die Brunnen vertiefte und die Häfen ausbaute, um unabhängiger von der heimischen Getreideproduktion zu sein, muss man in der Jetztzeit vorausschauend Vorkehrungen treffen.

6.4 Die Iguazu Wasserfälle

Die Iguazu Wasserfälle liegen im Dreiländereck zwischen Argentinien, Brasilien und Paraguay. Sie bestehen aus 20 großen Wasserfällen und 225 kleinen Wasserfällen, die sich auf einem Bezirk von 2,7 Kilometern befinden. Sie haben eine Wassermenge von 1500 m/s bis 10.500 m/s. Manche von den Wasserfällen sind 82 Meter hoch, die meisten sind aber bis zu 64 Meter hoch.

Am 11. November 2011 wurden die Iguazu Wasserfälle zu dem sieben *New7Wonders* Projekt gezählt. Früher war das Wasser klar und jetzt ist es bräunlich verfärbt.

Während im südlichen Teil Brasiliens im Oktober 2023 die Dürre die Flüsse austrocknet, laufen die Iguazu Wasserfälle zeitgleich buchstäblich über. Das Flutaukommen ist 16-mal höher als der übliche Pegel, der durch die starken Regenfälle in den letzten 3 Monaten angestiegen ist. Dieser Wert wurde nur im Jahr

2014 überschritten. Auch diese Überschwemmungen sind dem Wetterphänomen El Niño⁶ zugerechnet.

7 Die Bedrohung der Flussdelfine

7.1 Allgemeine Informationen über die Flussdelfine

Der Amazonas ist bekannt für seine endemischen⁷ Tierarten, insbesondere für die Flussdelfine. Dieser wird auch Boto, rosa Flussdelfin oder Inia genannt. Sie sind Säugetiere und gehören zur Ordnung der Wale und leben im Süßwasser. Die Botos werden 2-2,5 Meter groß und 85-185 kg schwer, die Männchen sind stets größer als die Weibchen. Sie haben über 200 Zähne. Ganz besonders ist die rosa Farbe der Flussdelfine. In jungen Jahren sind sie grau,



Abbildung 23 Rosa Flussdelfin

je älter sie werden, desto dünner wird ihre Haut und man kann das Blut, das durch ihre Adern fließt, durchschimmern sehen. Das lässt sie rosa erscheinen. Es gibt vier verschiedene Arten von Amazonas Flussdelfinen, die Amazonas Flussdelfine sind die größten Flussdelfine, die es gibt. Diese spielen eine wichtige Rolle im ökologischen System. Sie sind charismatisch und helfen uns zu erkennen, wenn sich etwas in ihrem Lebensraum ändert. Anders als ihre Verwandten aus dem Meer, sind Flussdelfine Einzelgänger und damit stark den Gefahren von Menschen ausgesetzt. Für die Kultur der indigenen Völker sind die Delfine mythologisch sehr wichtig, da sie glauben, dass Menschen oder Fischer, die im Amazonas z.B. ertrinken, als Delfin weiterleben.

⁶ Unter El Niño versteht man das Auftreten nicht zyklischer, ungewöhnlicher veränderter Meeresströmung im ozeanografisch-meteorologischen System des äquatorialen Pazifiks (El Niño- Southern Oscillation, ENSO). Das Wetterphänomen tritt in unregelmäßigen wiederkehrenden Abständen von 4 bis 7 Jahren auf.

⁷ Tierarten, die es nur in diesem Gebiet gibt

Eine der drei Unterarten des Boto lebt ausschließlich im Rio Madeira, einem Nebenfluss des Amazonas, der durch Wasserfälle von diesem komplett abgetrennt ist.

Der Boto ernährt sich ausschließlich von Fischen. Er ernährt sich von bis zu 53 verschiedenen Fischen, darunter auch Piranhas, Flussschildkröten und Süßwasserkrabben.

7.2 Das Sterben der Flussdelfine durch die Menschen

Die Fischer nehmen den Flussdelfinen ihre Nahrung weg, indem sie ihnen ihre Nahrung wegfischen. Manchmal wird der Boto auch unbeabsichtigt als Beifang getötet oder sogar gezielt getötet und als Köder verwendet, obwohl das streng verboten ist. Durch die Abholzung des Regenwaldes verliert der Flussdelfin seinen Lebensraum und seine Jagdgebiete in der Regenzeit, denn durch die fehlenden Bäume, gibt es kaum Regen.

7.3 Die toten Delfine vom Oktober 2023/Klimawandel

Im Oktober 2023 wurden über 130 tote Botos im Tefé-See im Amazonasgebiet entdeckt. Dieser ist einer sehr großen Dürre ausgesetzt. Dort herrschen trotz Regenzeit eine extreme Dürre und sehr hohe Temperaturen. Die meisten Flüsse in



Abbildung 24 Toter Flussdelfin aus dem Amazonas

diesem Gebiet führen deutlich weniger Wasser als früher. Der Pegel des Amazonas ist in den letzten zwei Wochen um 30 cm gesunken. Gleichzeitig sind die Wassertemperaturen bis zu 40°C gestiegen. Auch die Verunreinigung des Wassers

kann dazu beigetragen haben, sowie die Sedimentierung durch die Abholzung des Waldes.

Die Ozeanografin, Miriam Marmontel, die seit 30 Jahren am Instituto Mamirauá mit Sitz in Tefé speziell den Rosa Flussdelfin wie auch den kleineren Amazonas-Sotalia, Tucuxi genannt, studiert, war mit ihrem Team vor Ort als es zu dem Massensterben der Delfine kam.

Ihr Team analysierte die Delfinkadaver und konnte eine Verschmutzung des Wassers bzw. eine giftige Algenblüte oder einen Krankheitserreger ausschließen. Ursächlich waren der Klimawandel und die extrem hohen Temperaturen. Der Tag, an dem die meisten Delfine starben, war der heißeste Tag.

Interessant war, dass deutlich mehr Botos starben als die kleinere Delfinart, die dem Tümmler ähnlich ist. Die Tucuxis schwammen fort, während die Botos blieben.

Von den Tucuxis starben nur 24. Von den Botos mehr als 130. Es wird vermutet, dass die Botos regelrecht am Hitzestress gestorben sind. Die untersuchten Delfine hatten leere Mägen und vollständig gesunde Organe.

Die Botos haben ein schwächeres Atmungssystem als die Tucuxis und sind anfällig für Lungenerkrankungen. Die Botos atmen Luft wie die Menschen, und kommen zum Luftholen an die Oberfläche. An diesen Hitzetagen ist die Luftfeuchtigkeit, die normalerweise 80-90 Prozent beträgt, durch die Hitze auf 50 Prozent gesunken.

Das Sterben der Delfine in Tefé hat aus verschiedenen Gesichtspunkten weltweite Aufmerksamkeit erhalten. Es gilt als Indikator einer großen Umweltkatastrophe, die auch die in diesem Gebiet lebenden Menschen betrifft.

Amazonien gilt als Wasserwelt. Die hier lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen im und am Wasser hängen von ausreichenden Niederschlägen ab. Sie leben vom Steigen und Fallen des Flusses. Sie sind Trocken- und Regenperioden gewohnt, aber nicht das Austrocknen des Flusses.

Das Sterben der Delfine steht als Sinnbild für das, was auf die Menschen zukommen kann, Die Menschen leiden aufgrund des Wassermangels im Fluss bereits Hunger, Nahrungsmittel kommen nicht an. Krankheiten breiten sich aus, Medikamente können nicht zugestellt werden.

8 Fazit

Während unserer Projektarbeit haben wir viel Interessantes gelernt – nicht nur über das Amazonasgebiet an sich, sondern auch über viele Themenbereiche, die damit im Zusammenhang stehen, wie beispielsweise die hiesige Massentierhaltung mit Rohstofflieferungen aus Brasilien zusammenhängt.

Unsere Leitfragen konnten alle beantwortet werden. Wir haben ausführliche Informationen über die Bedrohungen rund um Regenwald im Amazonas gesammelt. Es hat uns schockiert, wie schnell der Wald zerstört wird und auch, dass wir Menschen hier in Europa und anderswo mit dafür verantwortlich sind. Wir haben uns darüber Gedanken gemacht, was zum Schutz des wertvollen Ökosystems beigetragen werden kann. So sollte man zum Beispiel auf Fleisch aus Massentierhaltung verzichten, denn diese Tiere bekommen häufig Kraftfutter auf Basis von Sojabohnen, die aus Brasilien stammen. Bei Papier- und Zellstoffprodukten sollte man auf recyceltes Material zurückgreifen und bei Holzprodukten auf Regionalität zumindest aber auf ein FSC Siegel achten (auch wenn dieses umstritten ist). Natürlich sind Spenden an Organisationen, die sich um den Schutz und den Wiederaufbau des Regenwaldes kümmern, ebenso eine Möglichkeit zu unterstützen (beispielsweise WWF oder OroVerde). Ein aktuelles Spendenbeispiel dafür ist auch das Dreikönigssingen in diesem Jahr: die Sternsinger-Kinder sammeln Spenden unter dem Motto „Gemeinsam für unsere Erde – in Amazonien und weltweit“⁸. Bei dieser Sammelaktion kamen in Schleswig-Holstein rund 105.000€ zusammen, wobei das Geld unter anderem an Projekte im südamerikanischen Amazonien fließen soll.

Uns hat es viel Freude bereitet, mehr über dieses umfassende Thema zu erfahren. Wir finden es wichtig, dass dieser wertvolle Lebensraum für Tiere, Pflanzen und Indigene geschützt wird, weil dieses Ökosystem für uns alle bedeutsam ist. Dies gilt für jedes Regenwaldgebiet der Erde: sie alle sind durch Menschen und Klima auf die gleiche Weise bedroht. Wir haben gelernt, wie wichtig es ist, die Flora und Fauna des Amazonasgebietes als zusammenhängendes Gebilde zu begreifen. Die Zerstörung von Wald und Boden sowie die Bedrohung von Tierarten, hier der Flussdelfin, zeigen uns deutlich auf, wie sensibel die Natur auf menschliche Eingriffe reagiert und das Aussterben von Tierarten den Artenreichtum insgesamt gefährden. Es sollte mehr

⁸ Husumer Nachrichten vom 6.01.24: „Sternsinger bringen Segen ins Gesundheitsministerium“, S.4

informelle Aufklärungsarbeit geleistet werden, auf Projekte und Spendenaktionen hingewiesen werden und es muss mehr für den Schutz unternommen werden!

9 Quellen- und Bilderverzeichnis

9.1 Bilderverzeichnis

Abb. Deckblatt: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/amazonas-gipfel-in-brasilien-wie-suedamerika-seinen-regenwald-retten-will-a-e68b7d6d-5d64-4d32-844e-0d21ff5d9e32>

Abb. 1: <https://de.wikipedia.org/wiki/Amazonas-Regenwald>

Abb. 2: <https://www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/amazonien/indigene-territorien-schuetzen/indigenenlexikon>

Abb. 3: <https://www.fr.de/politik/die-wettermaschine-regenwald-geraet-ins-stottern-mit-diesen-klima-folgen-92569673.html>

Abb. 4: <https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/brasiliens-gewaltige-sojaernte-ueberschwemmt-maerkte-602265>

Abb. 5: <https://www.waldwissen.net/de/lernen-und-vermitteln/weltforstwirtschaft/eukalyptus-plantagenwirtschaft-in-brasilien>

Abb. 6: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/brasilien-regenwald-abholzung-cerrado-daten-100.html>

Abb. 7: <https://www.fsc-deutschland.de/was-ist-fsc/>

Abb. 8: <https://www.handelsblatt.com/politik/international/illegaler-holzeinschlag-weltbank-fordert-massnahmen-gegen-holz-mafia/6362812.html>

Abb. 9: https://www.google.com/search?q=waldbr%C3%A4nde+amazonas+l%C3%B6schen&tbm=isch&ved=2ahUKEwi6htvh6t-DAxWLi_0HHRFcDEsQ2-cCegQIABAA#imgsrc=vtzUpieHtjaM&imgdii=6BUOlf6Wv66mDM

Abb. 10: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1045703/umfrage/waldbraende-in-amazonien-nach-laendern/>

Abb. 11: <https://de.statista.com/infografik/19095/anzahl-der-braende-im-brasilianischen-regenwald/>

Abb. 12:

[https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Waldbr%C3%A4nde im Amazonas-Regenwald](https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Waldbr%C3%A4nde_im_Amazonas-Regenwald)

Abb. 13:

https://www.google.com/search?q=waldbrandgebiet+wird+zu+feld+amazonas+regenwald&tbm=isch&ved=2ahUKEwiv0o-V7d-DAXWchP0HHe_FcJlQ2-cCegQIABAA#imgsrc=pA04eUelYiC43M

Abb. 14: [https://als.wikipedia.org/wiki/Luiz_In%C3%A1cio Lula da Silva](https://als.wikipedia.org/wiki/Luiz_In%C3%A1cio_Lula_da_Silva)

Abb. 15: <https://www.mdr.de/wissen/zwoelf-millionen-hektar-regenwald-verschwunden-100.html>

Abb. 16-19: Christiane Fröhner

Abb. 20: <https://blog.wwf.de/gold/>

Abb. 21: <https://taz.de/Umweltzerstoerung-in-Peru/!5029855/>

Abb. 22: <https://www.n-tv.de/mediathek/bilderserien/panorama/Jahrhundertduerre-trocknet-Amazonasgebiet-aus-article24469105.html>

Abb. 23: <https://www.prosieben.de/serien/galileo/news/rosa-delfin-warum-amazonas-flussdelfine-und-indopazifische-buckeldelfine-pink-werden-330498>

Abb. 24: <https://www.rnd.de/wissen/tote-delfine-in-brasilien-rettungsaktion-im-amazonas-angelaufen-Q4KWEWDTYNJGNKNISRGPSYTCWE.html>

9.2 Allgemeine Informationen

<https://andeangreattreks.com/de/blog/top-fakten-ueber-den-amazonas-regenwald/>

<https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/menschen>

<https://www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/amazonien/der-amazonas-vor-dem-kollaps>

<https://www.zeit.de/wissen/2023-11/erderwaermung-amazonas-abholzung-duerre-klimawandel>

<https://www.faz.net/aktuell/wissen/erde-klima/regenwald-wa-passiert-wenn-der-amazonas-verschwindet-19056183.html>

9.3 Holzeinschlag

<https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwald-wissen/zerstoerung-des-regenwaldes/warum-wird-der-regenwald-abgeholzt>

<https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/brasilien-rindfleisch-soja-holz-milliarden-geschaefte-in-amazonien-a-1283434.html>

<https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/eure-fragen/monokultur>

<https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwald-wissen/zerstoerung-des-regenwaldes>

<https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/brasiliens-gewaltige-sojaernte-ueberschwemmt-maerkte-602265>

<https://historyoffood.sodi.de/soja/>

<https://www.faszination-regenwald.de/info-center/zerstoerung/agrartreibstoffe/>

<https://utopia.de/ratgeber/monokultur-definition-nachteile-und-bessere-alternativen/>

<https://www.abenteuer-regenwald.de/bedrohungen/papier/zellstoff-aus-brasilien>

<https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwald-in-der-schule/wettbewerb/paper-angels-blaue-engel/schueler-seiten-fuer-recherchen/woher-kommt-das-holz-fuer-papier>

<https://www.prowildlife.de/aktuelles/hintergrund/fleischkonsum-zerstoert-den-amazonas/>

<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2023-08/brasilien-amazonas-regenwald-abholzung-rueckgang>

<https://www.deutschlandfunkkultur.de/amazonas-und-bolsonaro-100.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=b3vvomF3KEY>

<https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/verantwortungsvollere-waldnutzung/fsc-was-ist-das>

<https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/FSC-Wie-nachhaltig-ist-das-Holz-Siegel,fscsiegel110.html>

<https://www.fsc-deutschland.de/was-ist-fsc/fsc-prinzipien/>

https://www.fsc-deutschland.de/wp-content/uploads/2020-02-04-Deutscher-FSC-Standard_3-0.pdf

<https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/waldvernichtung/illegaler-holzeinschlag>

<https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwaldschutz-im-alltag/verbrauchertipps-im-alltag/tropenholz/illegaler-holzeinschlag>

<https://www.kooperation-brasilien.org/de/themen/landkonflikte-umwelt/wald-klima/entwaldungsstatistik-brasilien-2013-2013-illegale-abholzung-wieder-angestiegen>

<https://www.greenpeace.de/biodiversitaet/waelder/waelder-erde/illegaler-hollexport-boomt>

https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=590380016&sxsrf=AM9HkKkeT0sL2ZBNjs5lugXgAVFToCENug:1702482728077&q=illegaler+holzeinschlag+amazina&tbm=vid&source=Inms&sa=X&ved=2ahUKEwityvix4oyDAxXS7rsIHwySAkwQ0pQJegQICxAB&biw=1366&bih=643&dpr=1#fpstate=ive&vld=cid:5eb1c19c,vid:0L_cA1H-rbI,st:0

<https://de.wikipedia.org/wiki/Kahlschlag>

<https://www.regenwald-schuetzen.org/regenwaldschutz-im-alltag/verbrauchertipps-im-alltag/tropenholz/holz-aus-den-tropen>

<https://www.faszination-regenwald.de/info-center/zerstoerung/holzeinschlag>

9.4 Waldbrände

<https://www.greenpeace.de/biodiversitaet/waelder/waelder-erde/amazonas-regenwald>

https://www2.klett.de/sixcms/media.php/229/t7ay2t_loesungshinweise_82_83.pdf

(Klett Schülerbuch)

<https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2019-08/amazonas-waldbraende-regenwald-brasilien-gesundheit-gefahren>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1045703/umfrage/waldbraende-in-amazonien-nach-laendern/>

<https://www.zeit.de/politik/ausland/2020-10/waldbraende-brasilien-feuer-bekaempfung-einsatzkraefte-ibama-geldmangel>

<https://www.nationalgeographic.de/tiere/2019/08/was-die-braende-im-amazonas-fuer-die-tierwelt-bedeutet>

<https://www.wwf.at/artikel/welche-arten-gibt-es-im-amazonas/>

9.5 Illegaler Goldabbau

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=illgaler+go%C3%B6dabbau+amazonas#fpstate=ive&vld=cid:6817deb5,vid:GH1jrOhZnBc,st:0>

<https://www.youtube.com/watch?v=MrIW6dzK5jg>

<https://www.energiezukunft.eu/umweltschutz/dreckiges-gold/>

<https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/brasilien-illegale-goldgraeber-einsatz-101.html>

9.6 Folgen des Klimawandels für den Amazonas

<https://www.spiegel.de/wissenschaft/brasilien-hitzewelle-in-suedamerika-waere-ohne-klimawandel-praktisch-unmoeglich-gewesen-a-260b89f1-3a53-4679-9746-7f3f45e9cc34>

https://de.wikipedia.org/wiki/Dust_Bowl

<https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/jahrhundertduerre-im-mittelalter>

<https://www.morgenpost.de/web-wissen/article240628122/Amazonasgebiet-aechzt-unter-Jahrhundertduerre.html>

<https://www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/rapid-reaction/details/news/naehert-sich-der-amazonas-regenwald-einem-kipppunkt/>

<https://www.srf.ch/audio/rendez-vous/jahrhundertduerre-im-amazonas?partId=12492498>

<https://tageblatt.com.ar/uberlauf-der-iguazu-falle-klimawandel-zum-anfassen/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Iguazú-Wasserfälle>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Weltwunder://iguazufalls.com/de/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Weltwunder>

https://de.wikipedia.org/wiki/El_Niño

<https://www.zeit.de/wissen/2023-11/erderwaermung-amazonas-abholzung-duerre-klimawandel>

9.7 Die Bedrohung der Flussdelfine

<https://www.tagesschau.de/ausland/amerika/amazonas-flussdelfine-100.html>

<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2023-10/brasilien-amazonas-delfine-tot-angeschwemmt>

[https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/tiere/hitze-im-amazonasgebiet-mehr-als-100-tote-flussdelfine-entdeckt-](https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/tiere/hitze-im-amazonasgebiet-mehr-als-100-tote-flussdelfine-entdeckt-19212760.html#:~:text=Im%20brasilianischen%20Amazonasgebiet%20sind%20mehr,Todesursache%20m%C3%BCsse%20noch%20ermittelt%20werden)

[19212760.html#:~:text=Im%20brasilianischen%20Amazonasgebiet%20sind%20mehr,Todesursache%20m%C3%BCsse%20noch%20ermittelt%20werden](https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/tiere/hitze-im-amazonasgebiet-mehr-als-100-tote-flussdelfine-entdeckt-19212760.html#:~:text=Im%20brasilianischen%20Amazonasgebiet%20sind%20mehr,Todesursache%20m%C3%BCsse%20noch%20ermittelt%20werden)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Amazonas-Flussdelfine>

<https://de.euronews.com/2023/10/05/amazonazdefine-sterben-wassertemperaturen-von-39-grad#:~:text=Delfine%20im%20Amazonas%20sterben%20%2D%20Wassertemperaturen%20von%2039%20Grad,-Amazonasdelfine%20%2D%20Copyright%20Fotograma&text=Süßwasserdelfine%20entdeckt%20worden.-,Die%20Art%20der%20Amazonas%20Flussdelfine%20ist%20vom%20Aussterben%20bedroht.,Trockenheit%20in%20der%20Region%20zusammenhängt>

<https://www.wwf.de/suche?s%5Bq%5D=Amazonas+Flussdelfin>

<https://www.spiegel.de/suche/?suchbegriff=Flussdelfine%2Btreiben%2Bim%2Bamazonas>

<https://www.spektrum.de/news/interview-zum-delfinsterben-am-amazonas/2194479>