

Essay

zum Thema

Folgen der Rodung von Wäldern

von

**Kai Neukirchen (2492030)
Hauke Junghans (2532958)**

WS 20/21

**Grundlagen der Umweltchemie (GUC)
Prof. Dr. Michael Schmitt**

Einleitung

Etwa ein Drittel der Landfläche der Erde ist mit Wäldern bedeckt. Diese beherbergen mehr als 850.000 Tier- und Pflanzenarten, wobei allein die tropischen Regenwälder Lebensraum für mehr als 50% jener bieten, obwohl sie nur 7% der Erdoberfläche ausmachen. Zusätzlich dazu sind Wälder aber auch Lebensraum und -grundlage von mehr als 1,6 Milliarden Menschen, besonders indigene Völker sind häufig von einem intakten Ökosystem dieser abhängig. Sie werden durch die Wälder mit Nahrung, Arzneimitteln und Baumaterialien versorgt und erwirtschaften mit Produkten wie Nüssen und Harzen oder der Weiterverarbeitung jener ihr Einkommen. Außerdem dient Holz häufig als einzige Energiequelle^[14]. Doch auch für die Regulation von Umwelt und Klima sind Wälder unverzichtbar. Sie dienen zum Beispiel durch ihr ausgereiftes Wurzelsystem und die Dichte Beforstung von Flächen als Schutz vor Erosion, Lawinen und Überschwemmungen^[15]. Auch am natürlichen Wasserkreislauf sind Wälder maßgeblich beteiligt und dienen für viele Gebiete als Trinkwasserquelle. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Speicherung von Kohlenstoffdioxid (CO₂), welches als Treibhausgas im Klimawandel dient^[16]. Etwa die Hälfte des auf der Erde gebundenen Kohlenstoffs ist in Wäldern enthalten, da sie 20 bis 50 Mal mehr Kohlenstoff speichern als andere Ökosysteme. Erneut sind hier die tropischen Regenwälder besonders hervorzuheben, da diese in dieser Hinsicht ca. 50% effektiver sind als Bäume in anderen Gebieten.

Doch, obwohl die Vorteile und Wichtigkeit von Waldflächen und die katastrophalen Folgen einer Zerstörung jener seit geraumer Zeit bekannt sind, werden weltweit dennoch große Waldflächen gerodet und irreparabel vernichtet. Die globale Waldfläche beträgt mit 4 Milliarden Hektar weniger als zwei Drittel der noch vor 8000 Jahren vorhandenen Fläche und es werden jährlich weitere 13 Millionen Hektar zerstört. Besonders stark betroffen sind Urwälder, welche einen Großteil der verlorenen Waldfläche ausmachen und in diesem Zeitraum um fast 80% zurückgegangen sind. Die durch Rodung neu gewonnenen Flächen werden für wirtschaftliche Zwecke genutzt: Expansion der Landwirtschaft und Infrastruktur und Holznutzung^[14]. Doch wenn der Vernichtung der Wälder nicht bald ein Ende gesetzt wird, werden die langfristigen, negativen Folgen den kurzfristigen Gewinn übersteigen und zu weitaus größeren und möglicherweise unaufhaltsamen Folgen, vor allem im Bezug auf den Klimawandel und die Umwelt, führen.

Hauptteil

Soll es am Morgen ein Brot mit Nutella-Aufstrich oder lieber mit einer Fair-Trade Variante ohne Palmöl sein? Diese Auswahl zeigt schon, dass es für jeden relativ einfach möglich ist ein Zeichen gegen die Rodung von Wäldern zu setzen.

Es gibt in der Diskussion über die Rodung von Wäldern, insbesondere der Regenwälder und Urwälder viele Gründe, die gegen die Rodung sprechen, jedoch nur ein ausschlaggebendes Argument der Befürworter. Dieses Argument besteht darin, dass der Wald für viele Menschen, beispielsweise in Brasilien, als Wirtschaftsraum genutzt werden muss, weil sie ohne diese Arbeit keine Möglichkeit hätten, Geld zu verdienen. Diese Argumentation hat natürlich ihre Berechtigung, da die Rodung von Wäldern schon seit vielen Jahrhunderten für die Wirtschaft genutzt wird und besonders in den Jahren 500-800 n.Ch. und 1100-1300 n.Ch. für die Entwicklung der Landwirtschaft in Europa gedient hat. Somit werden die Flächen auch heutzutage noch zu großen Teilen für die Landwirtschaft verwendet^[2]. Besonders der Amazonas Regenwald wird in Sojaplantagen und Rinderweiden umgewandelt^[3]. Diese Art der Nutzung wirkt sich jedoch gleich doppelt negativ auf den Klimawandel aus. Zum einen wird bei der Rodung der Bäume das gebundene CO₂ freigesetzt und zum anderen wird durch die Masse an Tieren, welche auf den Flächen gehalten werden, noch größere Mengen CO₂ produziert^[5]. Am schädlichsten für die Umwelt ist die sogenannte Brandrodung, bei der das gesamte im Boden und in den Wurzeln gespeicherte CO₂ freigesetzt wird^[7].

Aktuelle Zahlen zeigen, dass im Holz und in den Wurzeln der Pflanzen etwa 1,2 Milliarden Tonnen CO₂ gespeichert sind. Damit sind Wälder nach den Mooren die besten natürlichen CO Speicher^{[4],[9]}. Die Zerstörung oder Degradierung von Waldflächen – einschließlich ihrer Böden – machen geschätzt rund 15% der gesamten anthropogenen Treibhausemissionen aus und liegen damit hinter Energieerzeugung und Industrie an dritter Stelle der größten Quellen von Treibhausgasen. Durch die Verbrennung fossiler Energieträger wurden zwischen 2000 und 2008 7,7 Milliarden Tonnen CO₂ pro Jahr emittiert, durch die Änderung der Landnutzung, hauptsächlich die Zerstörung tropischer Regenwälder wurden zusätzliche 1,5 Milliarden Tonnen freigesetzt. Von diesen 9,2 Milliarden Tonnen CO₂ haben sich 4,1 Milliarden Tonnen als Treibhausgas in der Atmosphäre angelagert, während 2,3 Milliarden Tonnen im Meer und 2,8 Milliarden Tonnen in Vegetation und Böden aufgenommen wurden.

Durch die Abholzung von Wäldern wird allerdings nicht nur CO₂ freigesetzt, zusätzlich sinkt die Speicherkapazität der Biomasse auf der Erde^[14].

Zudem fällt durch die Rodung der Bäume die Produktion von Sauerstoff weg, was eigentlich einer gewissen Neutralisation des CO₂ dient. Der Prozess der Erzeugung von Sauerstoff ist die Photosynthese der Bäume, bei der aus CO₂ und Wasser mit Hilfe von Sonnenenergie Glukose und Sauerstoff entstehen. Über diesen Prozess halten Bäume sich am Leben und aufgrund dieser Eigenschaft der Pflanzen werden Wälder auch als die „Lungen der Erde“ bezeichnet^[3].

Die Bäume und Pflanzen sind Teil des wichtigsten biogeochemischen Rückkopplungsprozesses, der Austausch von CO₂ zwischen der Biomasse der Erde und der Atmosphäre. Dabei wird durch die Vegetation das Treibhausgas direkt aus der Atmosphäre entfernt und mittels Photosynthese für den Aufbau von Biomasse, also das Wachstum der Pflanzen, und die Energiegewinnung genutzt, wodurch Pflanzen einen unmittelbaren Einfluss auf die CO₂-Konzentration besitzen. Durch Veratmung der gebildeten Kohlenhydrate wird ein Teil des gebundenen Kohlenstoffdioxids wieder an die Atmosphäre abgegeben, dies wird als autotrophe Respiration bezeichnet. Dadurch ergibt sich eine Nettoprimärproduktion von 60 Gigatonnen (Gt) Kohlenstoff pro Jahr. Durch heterotrophe Respiration, also die Veratmung von abgestorbener Biomasse durch andere Organismen (55 Gt), Holznutzung und Verbrennung (4 Gt) wird zusätzlich CO₂ freigesetzt. Insgesamt ergibt sich eine Nettobiomproduktion von etwa einer Gt Kohlenstoff pro Jahr, welcher als schwer abbaubares, organisches Material über lange Zeit im Boden gespeichert ist.

Wird dieses Gleichgewicht nun durch Verkleinerung der Waldfläche und eine dadurch resultierende geringere Nettoprimärproduktion aufgrund der geringeren vorhandenen Biomasse zur Aufnahme des CO₂ gestört, so kann dies zu einer positiven Rückkopplung führen. Die Abgabe von Kohlenstoffdioxid übersteigt die Aufnahme jenes Treibhausgases, wodurch eine Erwärmung des Klimas folgt. Diese Erwärmung führt jedoch zu einer noch stärkeren Respiration in Waldökosystemen, wodurch mehr CO₂ freigesetzt wird und die Temperatur noch weiter steigt. Daraus entwickelt sich ein Teufelskreis, welcher den Treibhauseffekt immer weiter verstärkt und die vorhandene Biomasse immer weiter sinken lässt^[13]. Dies ist vor allem in Gebieten mit bereits warmen Klimaten ein Risiko, welches durch die Abholzung von Wäldern eingegangen wird.

Besonders die starke Abholzung der tropischen Regenwälder in Südamerika und Asien, vor allem Indonesien, trägt maßgeblich zu dem beschriebenen Klimawandel bei. Zwischen 2005 und 2010 sind die Waldflächen in diesen Gebieten um 250.000 bis über 500.000 Hektar im Jahr zurückgegangen. Indonesien liegt auf Platz drei der Länder mit dem höchsten CO₂-Ausstoß, was fast allein auf die Brandrodung der Torfregenwälder in diesem Gebiet zurückzuführen ist^[14].

Zusätzlich zu diesem biogeochemischen Rückkopplungsprozess gibt es allerdings auch biogeophysikalische Rückkopplungsprozesse. Ein Beispiel dafür ist die Albedo-Vegetation-Rückkopplung. Die Albedo beschreibt das Reflexionsvermögen von Oberflächen in Bezug auf solare Strahlung. Eine Fläche, die eine große Bedeckung durch Vegetation aufweist, besitzt im Gegensatz zu vegetationslosen Flächen eine eher geringe Albedo. Bei Wäldern wird diese bei ungefähr 10% eingestuft, während Sandwüsten bei 50% und Schneedecken bzw. Eis bei etwa 90% liegt. Je geringer die Albedo ist, desto weniger auftreffendes Sonnenlicht wird reflektiert, stattdessen wird jenes absorbiert und als Wärmestrahlung an die bodennahe Atmosphäre abgegeben. Diese erwärmt sich dadurch, was in der Regel das Pflanzenwachstum fördert und zu einer positiven Rückkopplung führt. Durch die größere Vegetationsfläche sinkt die Gesamtalbedo, was erneut zu einer Erwärmung der Atmosphäre führt, wodurch das Pflanzenwachstum steigt. Dieser Effekt ist vor allem in borealen Wäldern zu beobachten, bei denen der Boden über lange Zeiträume mit Schnee bedeckt ist. Die durch Absorption und Abgabe der Wärmestrahlung verursachte Erwärmung des Bodens lässt den Schnee schmelzen, wodurch die Vegetationsfläche freigelegt wird und die Albedo senkt^[13].

Dieser Effekt steht also in direktem Gegensatz zum bereits beschriebenen CO₂-Austausch. Eine große Waldfläche führt zu einer geringen Albedo und die damit verknüpfte Erwärmung der Atmosphäre, gleichzeitig aber auch zu einem erhöhten CO₂-Verbrauch und einer daraus folgenden Abkühlung der jener. Welcher Effekt nun überwiegt hängt allerdings stark von der geographischen Lage des Waldes ab. Beispielsweise ist in tropischen Regenwäldern aufgrund der ganzjährig hohen Sonneneinstrahlung jederzeit Pflanzenwachstum möglich. Dies führt zu einer großen Biomasseproduktion, welche den CO₂-Verbrauch stark ansteigen lässt, in diesem Fall überwiegt der abkühlende Rückkopplungsprozess. In den borealen Wäldern führt die kürzere und kältere Vegetationsperiode im Gegensatz dazu aufgrund der niedrigen

Temperatur und der geringen Sonneneinstrahlung nur zu einer geringen Biomasseproduktion, der biogeochemische Prozess ist in diesem Fall nicht so stark ausgeprägt und wird vom biogeophysikalischen Prozess dominiert. Eine Aufforstung der borealen Wälder würde zu einer Aufwärmung der bodennahen Atmosphäre, die Aufforstung der tropischen Regenwälder zu einer Abkühlung der Atmosphäre führen und umgekehrt^[13].

Dies ist allerdings keine Rechtfertigung dafür den borealen Wald abzuholzen, denn die Erwärmung der Atmosphäre durch große Waldbestände ist in diesem Fall nicht global, sondern lokal. Dadurch, dass die bodennahe Atmosphäre durch Wärmestrahlung aufgeheizt wird, ergibt sich zwar in der unmittelbaren Umgebung eine Temperaturerhöhung, allerdings wird sich dieses nicht deutlich auf das globale Klima auswirken. Im Gegensatz dazu führt eine Erhöhung der CO₂-Konzentration durch die Zerstörung von tropischen Regenwäldern aufgrund der Diffusion des Treibhausgases in der Atmosphäre zu einer globalen Erderwärmung, welche sich nicht nur negativ auf die Vegetation, sondern auf viele weitere Umweltaspekte, wie zum Beispiel Eisflächen, die Höhe von Wasserspiegeln, Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren und Lebensräume von Menschen, auswirkt^[14].

Zusätzlich dazu besitzen Wälder weitere positive Eigenschaften im Bezug auf die Umwelt, welche nicht nur mit der Temperatur der Atmosphäre zusammenhängen, weshalb eine große und gesunde Waldfläche unverzichtbar für das Klima der Erde ist. Wälder stellen eine natürliche Schutzfunktion zur Verfügung^[15]. Aufgrund der hohen Wasseraufnahmefähigkeit von Pflanzen vor allem über die Wurzeln werden große Wassermengen in Wäldern gespeichert. Dadurch, dass der Regen nicht so leicht abfließen kann und das Wasser in der Biomasse aufgenommen wird, können schlimme Naturkatastrophen wie Hochwasser verhindert werden. Auch in bergigen Regionen ist ein intakter Wald natürlicher Schutz vor beispielsweise Geröll- oder Schneelawinen. Ist der Wald hingegen gerodet, so rutschen Berghänge aufgrund des abfließenden Wassers leichter ab und können zu großen Schäden mit vielen Todesopfern führen. Viele Naturkatastrophen der letzten Zeit, vor allem Überschwemmungen und Erdbeben, werden auf Abholzungen großer Waldflächen zurückgeführt^{[14],[15]}. Zwar kann ein künstlicher Schutz durch Dämme und Ähnliches errichtet werden, allerdings ist dies in der Konstruktion teuer und aufwändig, und kann die Schutzfunktion des Waldes nur ungenügend ersetzen. Ein Zusammenspiel der

natürlichen und künstlichen Schutzkonstrukte wäre die beste Lösung dieses Problems. Wälder sind neben einem Wasserspeicher auch eine wichtige Quelle für Trinkwasser aufgrund der integrierten Filterfunktion. Ein Drittel der weltgrößten Städte beziehen ihr Trinkwasser aus Waldschutzgebieten, sodass die Rodung dieser zu einer Knappheit jenes führen könnte. Ohne die Wälder muss das Wasser teuer aufbereitet werden, was in Ländern, welche bereits an Wasserknappheit leiden zu großen Problemen und Konflikten führen kann^[14].

Zusätzlich dazu sind Wälder maßgeblich am Wasserkreislauf der Erde beteiligt. Ein einzelner Baum kann pro Tag bis zu 1.000 Liter Wasser an die Atmosphäre abgeben. Das Regenwasser, welches von den Bäumen über die Wurzeln aufgenommen wird, wird in den Bäumen gespeichert und zur Energiegewinnung genutzt. Allerdings wird jenes Wasser auch durch Verdunstungsprozesse wieder an die Umgebung abgegeben, wodurch die Luftfeuchtigkeit erhöht wird^[16]. Dies kann sich wiederum direkt auf das Klima auswirken und mit den bereits erwähnten biogeophysikalischen Rückkopplungsprozessen wechselwirken. Einerseits führt erhöhte Evaporation (durch steigende Temperaturen) zu einer Abkühlung der bodennahen Luftschicht, was einer negativen Rückkopplung entspricht, andererseits dient Wasser auch als Treibhausgas und kann somit die Erwärmung der Atmosphäre über eine Verstärkung der Treibhauseffektes, eine positive Rückkopplung, begünstigen. Zusätzlich führt eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit allerdings auch zu einer vermehrten Abgabe von Aerosolen wie zum Beispiel Terpenen führen. Diese sind hydrophil und dienen daher als Kondensationskeime, wodurch die Wolkenbildung begünstigt wird. Dies führt zu einer Vergrößerung der Albedo und hat somit eine Abkühlung zur Folge, zum anderen wird durch diese Regenwolken der Wasserkreislauf vervollständigt, da das abregnende Wasser wieder von den Pflanzen und Bäumen aufgenommen werden kann. Besonders in den tropischen Regenwäldern ist dieser Kreislauf von großer Bedeutung für das Wachstum der Pflanzen dort^[13].

Wird die Waldfläche durch Abholzen oder Brandrodung verringert, so wird weniger Wasser in der Biomasse gespeichert. Im Boden versickert das Wasser oder läuft ab und wird somit dem natürlichen Wasserkreislauf entzogen. Es können sich keine Wolken mehr bilden, es regnet weniger und es verdunstet weniger Wasser, wodurch die Luftfeuchtigkeit sinkt. Dies kann zu Dürren führen, welche im schlimmsten Fall Flüsse austrocknen lassen und Wüsten bilden können^[16]. Dies wird durch hydrophobe

Aerosole wie Wüstenstaub weiter begünstigt, da sich an diesen nur kleine Wassertröpfchen bilden können, welche verdunsten, bevor sie den Boden erreichen und Evaporation und Transpiration nicht mehr fördern können. Dadurch sinkt die Niederschlagsfrequenz und damit das Pflanzenwachstum^{[13],[16]}.

Die Priorität muss also auf dem Schutz und der Wiederaufforstung von Wäldern liegen. Dabei reicht es allerdings nicht, abgeholzte Waldfläche in gleichem Maße wieder aufzuforsten, der Schutz bestehender Waldflächen ist ein essentieller Aspekt in der Bekämpfung der Klimakrise. Häufig ist es auch nicht möglich, zerstörte Waldflächen erneut aufzuforsten. Beispielsweise bildet sich in tropischen Regenwäldern aufgrund des ganzjährig feuchtwarmen Klimas keine fruchtbare Humusschicht. Organisches Material, was den Boden erreicht, wie beispielsweise Blätter, Äste oder tote Insekten, wird sofort von Bakterien und Pilzen zersetzt. Die freigewordenen Nährstoffe werden dabei direkt von den Wurzeln der Bäume wieder aufgenommen und wiederverwertet. Ist dies allerdings nicht möglich, so werden diese Nährstoffe durch den Regen weggespült und können nicht genutzt werden. Wird eine bestimmte Fläche des Regenwaldes also gerodet, so wird die freigelegte, dünne Bodenschicht ausgewaschen und sehr schnell unfruchtbar, dies erschwert eine Wiederaufforstung des verlorenen Waldstückes massiv, wenn sie nicht sogar gänzlich unmöglich ist. Weitere Beispiele für unfruchtbaren Boden sind zum Beispiel in der Elfenbeinküste zu finden. Die Rodung der Wälder dort führte aufgrund der bereits beschriebenen Prozesse des Wasserkreislaufs zu wüstenähnlichen Regionen, welche aufgrund des Klimas allein dort eigentlich nicht auftreten sollten. Diesen anthropogen erschaffenen Wüsten besitzen so stark geschädigte Böden, dass ein Wachstum von Pflanzen aufgrund der Unfruchtbarkeit dort kaum möglich ist^{[15],[16]}.

Doch selbst wenn eine Aufforstung möglich ist, ist diese nicht unbedingt trivial. Bäume brauchen viele Jahrzehnte, bis sie die Größe eines ausgewachsenen Baumes ihrer Art erreicht haben. In diesem Zeitraum ist die Möglichkeit der Pflanzen geringer, all ihre positiven Aspekte auf die Umwelt wirken zu lassen, da sie weniger Masse, Oberfläche und Stabilität besitzen. Die Menge an CO₂ und Wasser, die gespeichert werden kann, ist deutlich geringer, die Bäume können weniger physischen Widerstand gegen Erdbeben, Lawinen, Wind und große Wassermassen leisten und sind anfälliger gegenüber anderen natürlichen Phänomenen wie Orkanen und Schädlingsbefall^[17].

Außerdem muss darauf geachtet werden, welche Baumarten angepflanzt werden, da ein artenreicher Wald gegenüber Baummonokulturen größere Vorteile bietet. Da Wälder Ökosysteme mit langen Reproduktionszyklen sind, können sie sich den verändernden Klimabedingungen nur schwer anpassen und werden möglicherweise großflächig absterben. Dies ist besonders der Fall, wenn sich Baummonokulturen bilden, da diese anfälliger gegenüber allen möglichen Gefahren sind. Ein Beispiel dafür sind Wald- und Forstschädlinge wie zum Beispiel der Borkenkäfer. Sind große Waldflächen einer Monokultur, in diesem Fall Fichten, vorhanden, so bringt dies ideale Bedingungen zur Vermehrung der Schädlinge mit sich. Gesunde Bäume können sich vielleicht noch gegen den Befall wehren, indem beispielsweise verstärkt Harz ausgebildet wird, allerdings ist dies bei einer großen Menge an Schädlingen nicht ausreichend, um den Bestand zu schützen und den Angriff jener abzuwehren. Zusätzlich dazu führt der Klimawandel auch dazu, dass die Bäume an sich bereits solchen Angriffen gegenüber geschwächt sind. Die Fichte ist sehr anfällig der Erderwärmung und gleichzeitig sinkenden Luftfeuchtigkeit gegenüber, sodass die Bäume aufgrund der schlechten Wachstumsbedingungen bereits geschwächt sind. Den Angriffen eines Borkenkäfers kann durch diese bereits geschwächten und durch die Wiederaufforstung möglicherweise noch jungen Bäume kaum Widerstand geleistet werden, wodurch der neu gepflanzte Wald bereits nach kurzer Zeit wieder stirbt. Ein weiteres Problem sind durch den Klimawandel häufiger auftretende Phänomene wie Starkniederschläge und Sturmereignisse, welche bestimmten Baumarten wie der Fichte stärker schaden als anderen Bäumen. Möglicherweise führt der Schädlingsbefall von artenreichen Wäldern, vor allem durch neue Schädlinge, welche sich schneller an die ändernden Klimabedingungen anpassen können als die Wälder und somit einer großen Gefahr für die bereits bestehenden Vegetationsflächen darstellen können, zu der Ausrottung von bestimmten Baumarten, wodurch selbst aus natürlichen Waldgebieten großflächige Monokulturen entstehen. Diese wären dann anderen Gefahren gegenüber weitaus anfälliger, wodurch sich das Problem der geringer werdenden Waldfläche weiter verstärkt^[17].

Eine Möglichkeit zur Eindämmung eines solchen Schädlingsbefalls ist der Einsatz von Pestiziden und Insektiziden. Dies bringt allerdings weitere Risiken und Probleme mit

sich. Obwohl diese Chemikalien zur Schädlingsbekämpfung gedacht sind, können sie auch für Menschen durchaus gefährlich sein. Die Risiken sind unter anderem die Störung der Zellteilung, die Begünstigung der Entstehung von Krebs, Erbgutveränderung, Beeinträchtigung des Immunsystems, hormonelle Dauergifte und Auslösen von Allergien. Auch wenn viele dieser eingesetzten Wirkstoffe bereits verboten sind, da die Gefahr, welche von jenen ausgeht, erkannt und nachgewiesen wurde, werden sie in Ländern mit weniger strengen Regularien und Kontrollen dennoch weiterhin benutzt. Und auch von „sicheren“ Chemikalien sind die Langzeitwirkungen und Spätfolgen möglicherweise nicht bekannt. Außerdem sind Chemikalien, welche früher verwendet wurden, längst nicht verschwunden. Viele dieser Stoffe sind nur schwer abbaubar und überleben daher lange in der Umwelt, sodass sie unter Umständen auch lange Zeit nach ihrer Nutzung noch eine Gefahr für die Menschen darstellen können. Die Wechselwirkung verschiedener Pestizide wird selten untersucht, sodass die Risiken kaum absehbar sind^[18].

Abgesehen von den Gefahren für Menschen zeigen diese Chemikalien auch negative Einflüsse anderen Tieren gegenüber, welche nicht das Ziel jener sind. Neben Tieren, welche nach Belastung Fortpflanzungsstörungen zeigen, sterben auch viele Tiere an den Folgen jener Wirkstoffe. Beispiele dafür sind Honig- und Wildbienen, Libellen und Schmetterlinge und andere Insekten. In den letzten 30 Jahren ist der Insektenbestand um etwa 75% zurückgegangen. Diese stehen an erster Stelle der Nahrungskette und dienen als Futter für Vögel, Amphibien und andere Raubinsekten, sind aber zusätzlich auch ein wichtiger Bestandteil der Fortpflanzung von Nahrungspflanzen. Ein Rückgang der Insektenpopulation wird also schwere Folgen für das Ökosystem, sowie die Tier- und Pflanzenwelt haben^[19].

Eine andere Möglichkeit zur Eindämmung von Schädlingen ist in einem intakten Ökosystem bereits gegeben. Durch die natürliche Artenvielfalt gibt es Insekten, welche sich von den Schadinsekten ernähren und die Population jener so regulieren. Durch die Rodung von Wäldern wird allerdings jenen Insekten der Lebensraum genommen und die Biodiversität in diesem Gebiet stark verringert. Wird nun zusätzlich noch eine Monokultur zur Aufforstung aufgebaut, so ist der neue Lebensraum den Schädlingen angepasst und die natürliche Regulation der Population ist nicht mehr gegeben. Die bereits erwähnten Folgen des Zusammenbruchs eines solchen Ökosystems führen zu einer Kettenreaktion, welche schlimme Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima besitzen können^[17].

Doch die Biodiversität betrifft nicht nur diesen speziellen Fall, sondern stellt ein weitaus größeres Problem der Rodung von Wäldern dar. Obwohl die Wälder der Erde nur etwa ein Drittel der Landfläche ausmachen, leben von den 1,3 Millionen beschriebenen Tier- und Pflanzenarten mehr als 66% in jenen. Besonders artenreich sind dabei die Regenwälder, welche 50% der bekannten Arten beherbergen, während sie nur 7% der Erdoberfläche bedecken. Laut Vermutungen der Weltnaturschutzunion IUCN soll es insgesamt 9,5 Millionen verschiedene Tiere und Pflanzen geben, welche vor allem in den Regenwäldern verborgen sind. Viele Arten, welche in Wäldern beheimatet sind, kommen ausschließlich in diesem einen, kleinen und sehr genau definierten Lebensraum vor, sodass eine Zerstörung dieses Gebietes durch beispielsweise Brandrodung das Aussterben jener Art bedeutet^[14].

Die Biodiversität definiert sich dabei allerdings nicht nur über den Artenreichtum, sondern auch über die genetische Vielfalt und auch die Vielfalt der Ökosysteme eines Gebiets, diese Faktoren sind nicht unabhängig voneinander. Wird die Vielfalt der Ökosysteme verringert, indem zum Beispiel selektiv Holz aus dem Waldgebiet entfernt und somit mögliche Habitate und ökologische Nischen vernichtet werden, so sinkt der Artenreichtum aufgrund der verlorenen Lebensräume. Andererseits kann die Artenvielfalt auch sinken, indem die genetische Vielfalt einer Art sinkt. Eine genetisch arme Art kann sich nicht gut an Umweltveränderungen, welche durch den Klimawandel verursacht und sich in Zukunft weiterhin verstärken werden, anpassen und wird langfristig aussterben. Für eine große Biodiversität ist also sowohl die Gesamtfläche der Wälder als auch deren Zustand von Bedeutung. Auch die Waldbewirtschaftung nach europäischen Standards ist kein Ausgleich für den Verlust von Lebensraum und ökologischen Nischen, denn viele im Wald vorkommende Arten benötigen totes oder absterbendes Holz zum Überleben. Wenn Bäume selektiv gefällt und zur Weiterverarbeitung abtransportiert werden, können diese nicht mehr genutzt werden. Aber auch Baumarten, vor allem solche mit hohem Handelswert wie Mahagoni, können durch Abholzung vom Aussterben bedroht sein, da alle vermehrungsfähigen Exemplare eines Gebietes großflächig gefällt werden.

Häufig werden sogenannte „Waldinseln“, welche isolierte Waldgebiete beschreiben, die nicht gefällt werden, hinterlassen und als positiver Beitrag für Artenvielfalt und Umweltschutz beworben, allerdings sind sie kein Ersatz für ein intaktes Ökosystem und werden langfristig das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten nicht verhindern können. Das Risiko einer lokalen und letztendlich globalen Ausrottung jener Arten

steigt durch solche Eingriffe in die Natur stark^[14]. Schätzungen zufolge sterben durchschnittlich 150 Arten täglich aus und schreitet somit fast tausendmal schneller voran als die Entstehung neuer Arten. Auf der Roten Liste der IUCN befinden sich mehr als 35,500 vom Aussterben bedrohte Arten, dies entspricht 28% aller von dieser Organisation bewerteten Arten^[20].

Wie bereits beschrieben sind viele Ökosysteme wichtige Kohlenstoffspeicher und somit ein wichtiger Teil des Klimaschutzes. Ein massives Artensterben könnte zu einem Kollaps vieler dieser Systeme führen, wodurch viel Treibhausgas in die Umwelt abgegeben wird. Dies treibt den Klimawandel schneller und stärker voran, sodass weitere Lebensräume zerstört, Arten sterben und Ökosysteme zusammenbrechen werden. Um dies zu verhindern müssen die Wälder, vor allem die tropischen Regenwälder, vor einem Rückgang der Vegetationsfläche geschützt werden. Dabei reicht allerdings nicht nur ein pflichtbewusster Umgang in Bezug auf die Waldrodung. Neben der menschlichen Nutzung der Wälder, wie Holzeinschlag, Änderung der Landnutzung und Infrastrukturprojekten, gibt es teilweise natürliche Phänomene, welche zu einer Verringerung der Waldfläche führen. Beispiele dafür sind Waldbrände und Stürme, welche große Waldgebiete zerstören können. Diese treten allerdings aufgrund des Klimawandels in den letzten Jahren gehäuft auf, und selbst in Gebieten, in denen Brände ein natürlicher Prozess des Ökosystems sind, können sich die Wälder aufgrund der hohen Anzahl an Katastrophen nicht mehr erholen. Doch Waldbrände treten inzwischen auch in Gebieten auf, in denen die Pflanzen und Tiere nicht an diese Umstände angepasst sind und haben weitreichende Folgen auf das Ökosystem. Laut der WWF sind nur 4% der weltweiten Waldbrände durch natürliche Phänomene wie Blitzeinschläge verursacht, in allen anderen Fällen sind Menschen direkt oder indirekt verantwortlich^[14]. Die Anzahl der Waldbrände in Portugal haben sich beispielsweise seit den 1980er Jahren verzehnfacht, dadurch können die betroffenen Waldgebiete, bei welchen Brände ein natürlicher Prozess des Ökosystems sind, sich immer schlechter erholen. In tropischen Regionen wie dem Amazonasregenwald zählen Waldbrände hingegen nicht als natürlicher Prozess des Ökosystems, wodurch die Pflanzen und Tiere nicht an jene angepasst sind und auch kleine Brände schon verheerende Folgen haben können. Die häufig angewandte Brandrodung kann besonders in Verbindung mit Dürrephasen große Schäden anrichten. In Südostasien gab es beispielsweise 1997/98 durch den „El Nino-Effekt“ eine extreme Dürre, durch

welche in Verbindung mit der Brandrodung die größte Waldbrandsaison aller Zeiten zu verzeichnen war. Diese hatte nicht nur Auswirkungen auf die Umwelt, sondern auch auf die Gesundheit der dort lebenden Menschen. Im Jahr 2010 kam es aufgrund einer Hitzewelle in Russland zu starken Waldbränden, welche nach Einschätzung der WWF durch Übernutzung der Wälder und großflächigen Kahlschlag jene verheerenden Ausmaße angenommen hatte. Zudem wurden in der Vergangenheit viele Moore trockengelegt, wodurch die ausgetrockneten Torfschichten den Brand gefördert und das Löschen der Brände zusätzlich erschwert haben^[14].

Laut verschiedener Studien wird die jährliche Brandsaison aufgrund des Klimawandels immer länger andauern und auch die Anzahl von Blitzen wird sich erhöhen, wodurch es häufiger zu Waldbränden kommen wird. Zudem werden durch Waldbrände noch mehr Treibhausgase freigesetzt, welche erheblichen Einfluss auf die Klimaerwärmung haben. Der Schutz der Wälder ist somit ein essentieller Bestandteil des Klimaschutzes, andererseits ist es für die Gesundheit der Wälder auch wichtig, das Voranschreiten des Klimawandels zu stoppen. Es müssen Maßnahmen in anderen Bereichen, wie der Energiegewinnung und dem Verkehrssektor, getroffen werden, welche das Klima so gut wie möglich schützen, um eine natürliche und gesunde Vegetation auf der Erde gewährleisten zu können. Dies ist ein globales Problem und muss in Zusammenarbeit aller Länder geschehen^[14].

Zusätzlich können sich Infrastrukturprojekte negativ auf den Waldbestand auswirken. Teilweise werden ganze Landstriche mit Stauseen überflutet oder es werden neue Straßen erschlossen, wodurch zuvor unberührte Naturwälder besser erreicht werden können und zunehmend abgeholzt werden. Im Amazonasregenwald liegen beispielsweise 80% der entwaldeten Fläche weniger als 30 km von offiziellen Straßen entfernt. Zudem werden immer mehr illegale Straßen von Bergbauunternehmen, Farmern und Viehzüchtern gebaut, damit jene neue Flächen erschließen können. Der Plan der brasilianischen Regierung für knapp fünf Milliarden Euro neue Straßen zu bauen und bestehende Straßen zu asphaltieren ist somit aus ökologischer Sicht kritisch zu sehen. Es wird befürchtet, dass aufgrund der besseren logistischen Möglichkeiten noch mehr Flächen für die Landwirtschaft genutzt werden und auch die Entwaldung an den neu gebauten Straßen zunehmen wird. Es droht eine Zerstörung von etwa 170 Millionen Hektar Amazonasregenwald alleine auf der brasilianischen Seite, wenn die Straßenbaumaßnahmen ohne ausreichende Schutzmaßnahmen

durchgeführt werden. Zudem plant die brasilianische Regierung den Ausbau der Wasserkraft im Amazonasgebiet. Für dieses Vorhaben müssen große Flächen an Regenwald geflutet werden, da das Amazonasgebiet sehr flach und die Energieeffizienz der Wasserkraftwerke gering ist. Für den Stausee des Wasserkraftwerkes Tucuruí wurden beispielsweise 287.000 Hektar Regenwald vernichtet und die dort lebenden indigenen Völker vertrieben. Obwohl diese Zahlen bekannt sind plant die Regierung den Bau von 20 weiteren Wasserkraftwerken durch deren Bau ebenfalls viel Regenwaldfläche zerstört wird und viele Menschen umgesiedelt werden müssen. Ein weiteres Problem ist die Zersetzung der überfluteten Vegetation, durch welche gewaltige Mengen an Treibhausgasen, wie Methan freigesetzt werden. Dieses Problem führt in Verbindung mit der schlechten Effizienz der Wasserkraftwerke dazu, dass die Emissionen in den ersten 20 Jahren etwa zweieinhalbmal so hoch sind wie bei einem vergleichbaren fossilen Kraftwerk^[14].

Wie schon zuvor erwähnt, ist auch in Europa für den Ausbau der Landwirtschaft vermehrt Wald gerodet worden. Dabei wurden etwa zwei Drittel des ursprünglichen Waldbestandes vernichtet. Heutzutage werden die Wälder in Deutschland und Europa jedoch vor zu viel Rodung geschützt. Dazu wurde unter anderem das REDD Programm zur "Verringerung des CO₂ -Ausstoßes durch Abholzung und die Schädigung von Wäldern" eingeführt. Dabei wird der Kohlenstoffgehalt von Wäldern in einen Geldbetrag umgerechnet, um ihn bei wirtschaftlichen Entscheidungsprozessen mit einer bestimmten Summe berücksichtigen zu können. Dieses Programm zeigt vor allem in Europa positive Effekte: weltweit werden immer noch etwa 13 Millionen Hektar Wald pro Jahr gerodet, der Waldbestand in Europa dehnt sich jedoch jährlich um etwa 0,4% aus. Weltweit werden jährlich zwar auch etwa 8 Millionen Hektar Wald neu gepflanzt, jedoch können kleine, neu gepflanzte Bäume nicht mit den Bäumen der gerodeten Wälder gleichgesetzt werden^[2].

Die Aufforstung der europäischen Wälder kommt zum einen durch natürliche Prozesse zu Stande, wie etwa durch die Bewegung der Menschen vom Land in die Städte, wodurch wieder mehr Platz für Wälder geschaffen wird. Zum anderen wird die Aufforstung von der EU über viele Projekte gefördert und viel Geld in den Schutz der europäischen Wälder investiert. Außerhalb von Europa gelten zwar auch Programme, wie das REDD-Programm, jedoch ist in Ländern wie Brasilien der wirtschaftliche Faktor der Rodung größer als die Zuschüsse des Programms betragen. Somit geht

beispielsweise der brasilianische Präsident Jair Bolsonaro trotz strenger Rodungsverbote - insbesondere der Brandrodung des Amazonas-Regenwaldes - nicht gegen die illegalen Rodungen vor. Es wird dabei vom illegalen Holzeinschlag gesprochen, welcher den Einschlag, Transport, und Verkauf von Holz beschreibt, bei dessen Rodung gegen nationale Gesetze verstoßen wird. Dieser illegale Holzeinschlag findet hauptsächlich in tropischen Regionen Afrikas, Asiens und Südamerikas statt, aber auch in den Staaten des ehemaligen Ostblocks. Die illegale Rodung macht im brasilianischen Amazonas beispielsweise 72% und in Indonesien etwa 61% der gesamten Waldrodung aus^[3]. Die europäischen Länder haben jedoch einen großen Einfluss auf diesen Trend. Denn die gerodeten Flächen werden zum Großteil als Weideflächen für Rinder oder für Plantagen von Soja und Palmöl genutzt^[1]. Somit zählen die südamerikanischen Länder, wie Brasilien, Argentinien und Paraguay zu den größten Produzenten von Rindfleisch, welches wiederum nach Europa exportiert wird. Zudem beziehen die europäischen Länder das Futter der eigenen Nutztiere bis zu 80% aus Südamerika. Dabei handelt es sich zum größten Teil um Soja, welches auf den abgebrannten Waldflächen angebaut wird. Soja, welches für Sojamilch, Tofu oder ähnliche Produkte verwendet wird, macht dabei nur einen sehr kleinen Teil aus und wird primär auch auf europäischen Äckern angepflanzt^[10].

Die Rinderzucht in Südamerika macht zudem laut einer Studie der FAO einen Anteil von 18% der Treibhausgase weltweit aus. Zusätzlich entsteht durch das Düngen der Soja-Plantagen Lachgas, welches ebenfalls einen negativen Einfluss auf den Klimawandel hat. Zusätzlich werden die Pflanzen mit Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelt, welche über das Grundwasser in die Umwelt gelangen und somit Tiere und Menschen nachhaltig schaden^[21].

Den Tieren und dem Ökosystem wird jedoch nicht nur durch Schädlingsbekämpfungsmittel geschadet, sondern auch allgemein durch die Rodung des Waldes. Es geht durch die Forstung des Regenwaldes wertvoller Lebensraum von vielen Tieren verloren, welche immer weiter zurückgedrängt und ausgerottet werden. Zu den am meisten bedrohten Tierarten zählen zum Beispiel der Amazonasdelfin, das Flachlandtapir oder auch der Riesenotter^[12]. Diese Arten sind aber nur Beispiele aus dem Amazonas Regenwald. Es gibt natürlich noch viel mehr Tiere, denen der Lebensraum durch die Waldrodung genommen wird. Durch die Rodung von tropischen Regenwäldern in Südostasien sind beispielsweise Orang-Utans schon seit vielen Jahren vom Aussterben bedroht. Diese bauen Schlafnester in Bäumen, um in der

Höhe vor Raubtieren geschützt zu sein. Dieser Schutz wird den Tieren jedoch durch die Rodung genommen und die Orang-Utans sind ihren Feinden schutzlos ausgeliefert. Zusätzlich sterben viele Tiere bei der Brandrodung der Wälder, bei denen das Feuer den Tieren keine Chance gibt zu entkommen. Und selbst wenn es Tiere schaffen den Flammen zu entkommen ist der Lebensraum so sehr eingeschränkt, dass es häufig zu Revierkämpfen kommt, bei denen etliche Tiere sterben^[8].

Die Artenvielfalt in den Wäldern trägt zudem zu einem intakten Ökosystem bei. Durch das Aussterben von einigen Tierarten wird das natürliche Gleichgewicht in der Natur zerstört und es werden beispielsweise Pflanzen nicht mehr bestäubt oder anderen Tieren fehlt es an Nahrung.

In einem intakten Ökosystem helfen zudem Bäume und Pflanzen den Boden mit Hilfe von Wurzeln zu stabilisieren. Diese Stabilisierung des Bodens kann zum einen die Wahrscheinlichkeit von Lawinen und Erdbeben verringern und zum anderen Überschwemmungen vorbeugen. Der Schutz vor Lawinen ist wichtig, da große Mengen an Erde Waldgebiete überschütten können, wodurch Tiere und Pflanzen sterben und Lebensraum verloren geht. Die Vorbeugung von Überschwemmungen wird durch die Fähigkeit von gesundem Wurzelboden erzeugt. Dieser Boden ist in der Lage auf 1 m² Fläche etwa 250 L Wasser zu speichern, wodurch Pflanzen und Tiere, die am Waldboden leben vor dem Ertrinken geschützt werden. Zudem fungieren die Wurzeln als eine Art Filter für das Wasser und es werden Schadstoffe und Schmutzpartikel aus dem Wasser gefiltert, wodurch dieses direkt als Trinkwasser für Lebewesen genutzt werden kann^[4].

Die letzten Beispiele waren immer in Bezug auf Regenwälder beschrieben. Die Probleme gelten jedoch natürlich auch für die heimischen Wälder. Ein noch nicht betrachteter Aspekt, welcher auf jeden Fall auch für Europäer eine große Rolle spielt, ist, dass ein Wald als Raum für Erholung und Stressabbau dient. Für Menschen ist es wichtig in die Natur zu gehen und dort neue Energie für den Alltag sammeln zu können. Die Natur und die Artenvielfalt sind ein sehr wichtiges Gut und essentiell für ein erfülltes und naturnahes Leben des Menschen^[1].

Da der Großteil der Zerstörung der Natur durch den Menschen verursacht wird, liegt es auch am Menschen diese Zerstörung so gering wie möglich zu halten. Dabei kann, wie schon zu Beginn beschrieben, jeder einzelne seinen Teil dazu beitragen. Um den großflächigen Anbau von Palmöl nicht zu fördern sollte man zum Beispiel auf Produkte

mit diesem verzichten. Dabei muss man nicht komplett auf bestimmte Lebensmittel verzichten, sondern kann zu einfachen Alternativen greifen. Anstelle von Palmöl ist dann beispielsweise Sonnenblumenöl verarbeitet^[6].

Bei dem Kauf von Möbeln oder anderen Holzprodukten sollte man auf die Kennzeichnung mit einem blauen Engel oder dem FSC-Siegel achten. Diese Produkte entstehen aus einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Wäldern und wirken so Überforstung entgegen. Zusätzlich sollte man bei Papierprodukten, wie Druckerpapier oder Servietten darauf achten, dass diese aus Recyclingpapier hergestellt werden. Bei diesen Produkten ist der Aspekt Langlebigkeit besonders extrem. Hierbei werden Bäume, welche mehrere Jahrzehnte zum Wachsen benötigen für Produkte gefällt, welche teilweise nur einmal genutzt werden^[1].

Den größten Anteil macht jedoch der Anbau von Soja auf den gerodeten Flächen aus. Da das Soja als Tiernahrung dient hilft es sehr, wenn der Fleischkonsum der Menschen deutlich reduziert wird. Es sollte nicht mehr so viel Rindfleisch aus südamerikanischen Ländern gekauft werden, sondern eher auf regionales qualitativ hochwertiges Fleisch umgestiegen werden. Die Bedeutsamkeit dieser Veränderung wird schon seit vielen Jahren kommuniziert, jedoch werden die Verbraucher von den günstigen Preisen des Fleisches überzeugt und der Wandel erfolgt nur sehr langsam. Die Sojaproduktion ist in den vergangenen 10 Jahren um etwa 70% auf 360 Millionen Tonnen jährlich gestiegen. Dabei kommen etwa 80% der weltweiten Ernte aus den USA, Brasilien und Argentinien und werden, zumindest in der EU, zu etwa 87% für die Tiermast verwendet. Die restliche Menge teilt sich zu etwa sechs Prozent auf die Nutzung für Biodiesel und sieben Prozent für die Verwendung als Nahrungsmittel auf. Diese Zahlen zeigen, welchen Einfluss die Rinderzucht auf die weltweite Sojaproduktion hat. Laut dem Umweltbundesamt werden zurzeit etwa 10 Millionen Quadratkilometer Ackerland nur für die Produktion von Tierfutter genutzt. Die Fläche, welche für die direkte Lebensmittelproduktion verwendet wird, beträgt hingegen nur etwa ein Viertel. Somit muss laut dem Weltklimarat der globale Fleischkonsum halbiert werden, um die Pariser Klimaziele erreichen zu können. Der weltweite Durchschnitt für Fleischkonsum pro Kopf und Jahr liegt im Moment bei etwas über 40 kg pro Jahr und müsste auf circa 16 kg pro Person sinken. Auch der Konsum von Milch ist besonders in Europa und den USA fast acht Mal höher als vom Weltklimarat empfohlen. Vom Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung, Johan Rockström, wird deshalb empfohlen, weniger Fleisch zu konsumieren, Lebensmittelverschwendung zu

vermindern und landwirtschaftliche Technologien, wie Bodenbearbeitung oder Düngerrecycling zu verbessern. Laut Rockström kann ein Wechsel zu einer stärker pflanzlichen „flexitarischen“ Ernährung zu einer Halbierung der Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft führen^[24].

Neben der Rodung von Wäldern für Weideflächen und Sojaanbau werden zudem jährlich etwa ein Prozent der weltweiten Mangrovenflächen für Garnelenfarmen zerstört. Diese befinden sich an Meeresküsten, Flussmündungen und Lagunen der Tropen und Subtropen und sind wichtiger Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere. Zudem schützen Mangrovenwälder das Festland vor Wind und Wellen und dienen als Nährstofflieferant für viele Lebewesen und Korallenriffe. Schätzungen zufolge hängt etwa die Hälfte der Fische, die an den tropischen Küsten gefangen werden von den Mangroven ab. Somit führt die Abholzung der Mangrovenwälder zu einer Fischknappheit in den betroffenen Gebieten, wie beispielsweise auf der philippinischen Insel Palawan. Die dort lebenden Menschen versuchen der Abholzung der Mangroven entgegen zu wirken und beginnen deshalb mit der Aufforstung jener. Die Aufforstung ist für die heimischen Völker zudem besonders wichtig, da durch den Mangrovenwald der Boden stabilisiert wird und einen natürlichen Schutz gegen Tsunamis bildet. Als Europäer kann durch den Verzicht auf beispielsweise Riesengarnelen der Schutz der Mangrovenwälder gefördert werden, da der Großteil der Gebiete für Zuchtstationen jener abgeholzt wird^[22].

Neben Soja wird auch Palmöl in großen Mengen von europäischen Ländern importiert. Die größten Produzenten von Palmöl sind mit etwa 86% Malaysia und Indonesien. Die Verwendung des Palmöls, welches in die EU importiert wird, teilt sich auf in die Beimischung für Diesel für sogenannten Biodiesel (45%), die Verarbeitung in Lebensmitteln (25%), in Futtermittel (10%) und in Wasch-, Pflege- und Reinigungsmittel (10%). Zusätzlich werden jeweils etwa 5% für die ChemiePharmaindustrie und für Strom- und Energieerzeugung eingesetzt. Im Jahr 2014 wurde für die Anbauflächen der Ölpalmen eine Fläche von etwa 19 Mio ha geschätzt^[23]. Dabei handelt es sich zu großen Teilen um ehemalige Regenwaldflächen, welche aufgrund des lukrativen Geschäfts mit Palmöl abgeholzt worden sind. Aufgrund der großen Schäden für Umwelt, Mensch und Klima wurde im Jahr 2004 der „Runde Tisch für nachhaltiges Palmöl (RSPO)“ gegründet, an welchem die Bedürfnisse aller Interessengruppen gleichrangig berücksichtigt werden sollen. Im

Jahr 2008 wurden in Malaysia die ersten Plantagen, welche die RSPO Kriterien erfüllen eröffnet und seit 2009 kann dieses RSPO zertifizierte Palmöl auch in Europa erworben werden. Viele Naturschutzorganisationen sehen jedoch auch die Produktion des zertifizierten Palmöls kritisch, da der Anbau zwar nachhaltig ist aber nicht als ökologisch bezeichnet werden kann^[23]. So lange die Produktion nicht angepasst wird empfehlen die Naturschützer auf Biodiesel zu verzichten, da dieser den größten Anteil des importierten Palmöls ausmacht. Zudem wird darauf hingewiesen beim Einkauf von Kosmetik-, oder Putzmitteln und Lebensmitteln darauf zu achten, dass die Produkte ein Bio-Siegel besitzen oder möglichst kein Palmöl enthalten. Somit kann, wie schon zu Beginn beschrieben, beispielsweise die Wahl des Schokoladenaufstrichs einen positiven Effekt auf den Schutz der Wälder haben.

Schluss

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Rodung der Wälder, welche hauptsächlich durch die wirtschaftlichen Interessen der Menschen vorangetrieben wird, sowohl der Umwelt und dem Klima als auch dem Menschen schadet.

Die Schäden für das Klima kommen besonders durch die Freisetzung von Treibhausgasen, wie CO₂ und Methan zu Stande. Durch die Rodung der Wälder wird beispielsweise das in den Bäumen und Wurzeln gebundene CO₂ freigesetzt und durch die Überschwemmungen von großen Flächen des Regenwaldes kommt es durch die Zersetzung der Vegetation zur Bildung von Methan. Auch die Viehzuchten, welche auf den abgeholzten Flächen der Wälder gehalten werden, haben einen bedeutenden Einfluss auf die weltweite Freisetzung von Methan. Durch diese großen Mengen an produzierten Treibhausgasen und den immer kleiner werdenden Waldflächen, welche durch die Photosynthese eigentlich zu einer Neutralisation jener in der Lage sind, schreitet der Klimawandel immer schneller voran. Es kommt durch den Klimawandel zudem immer häufiger zu Naturkatastrophen, wie starken Stürmen oder Tsunamis. Gesunde Wälder können bei derartigen Katastrophen als Schutz dienen, da die Wurzeln den Boden festigen und deutlich mehr Wasser speichern können als wurzelfreier Boden. Mangrovenwälder können zudem das dahinterliegende Land vor Tsunamis schützen, da diese Wälder wie eine Art Wellenfänger fungieren. Die teilweise, oder ganz zerstörten Wälder können diesen Schutz hingegen nicht bieten,

wodurch die in Indonesien oder Philippinen lebenden Menschen von immer stärkeren Naturkatastrophen getroffen werden.

Des Weiteren kommt es durch die Rodung der Wälder zum Aussterben vieler Tier- und Pflanzenarten, was zu einem Zusammenbruch des dortigen Ökosystems führen kann. Dieses Aussterben führt zu einem Verlust der weltweiten Artenvielfalt, welche in den Regenwäldern besonders ausgeprägt ist und nur durch einen Rückgang der Zerstörung der Wälder aufgehalten werden kann, da viele Tiere und Pflanzen nur in einem bestimmten Gebiet lebensfähig sind.

Um die Rodung der Wälder und die damit verbundene Klimaveränderung zu stoppen muss somit jeder Mensch, egal ob in Amerika, Asien oder Europa mehr Wert auf nachhaltige und ökologisch produzierte Produkte legen und den Konsum von möglichst günstig produziertem Fleisch reduzieren.

Literatur

- [1] Brockhaus, S., (25.12.2019) Waldrodung: Ursachen, Folgen und was du tun kannst, Abgerufen am 01.03.2021 von: <https://utopia.de/ratgeber/waldrodung-ursachen-folgen-und-was-du-tun-kannst/>
- [2] Grün, G.C., (25.11.2011) Das Schrumpfen und Wachsen der Wälder Europas, Abgerufen am 01.03.2021 von: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2011-11/entwicklung-waldbestaende-europa/seite-2>
- [3] Zeit Online, (07.08.2019), Abholzung des Amazonas-Regenwalds stark ausgeweitet, Abgerufen am 01.03.2021 von: <https://www.zeit.de/wissen/2019-08/brasilien-regenwald-abholzung-rodung-amazonaswald-weltrauminstitut>
- [4] Pandoo, (12.04.2018), Kapitel 2 – Rodung von Wäldern, Abgerufen am 02.03.2021 von: https://gopandoo.de/blogs/blog/rodung_von_waeldern
- [5] Pandoo, (12.06.2020), Was bedeutet die Abholzung des Regenwaldes für die Erderwärmung?, Abgerufen am 02.03.2021 von: <https://gopandoo.de/blogs/blog/was-bedeutet-die-abholzung-des-regenwaldes-fur-die-erderwarmung>
- [6] Utopia, (10.12.2018), 7 echte Nutella-Alternativen: 4x ohne Palmöl, 3x Fair-Trade, teils bio&vegan, Abgerufen am 02.03.2021 von: <https://utopia.de/ratgeber/nutella-alternativen-aus-dem-supermarkt/>
- [7] Rehren, S., Aufmkolk, T., (21.02.2017), Brandrodung – Landgewinnung durch Feuer, Aufgerufen am 02.03.2021 von: <https://www.planet-wissen.de/natur/naturgewalten/waldbraende/pwiebrandrodunglandgewinnungdurchfeuer100.html>
- [8] Rau, L., (05.10.2019), Brandrodung: Deshalb ist sie problematisch, Abgerufen am 05.03.2021 von: <https://utopia.de/ratgeber/brandrodung-deshalb-ist-sie-problematisch/>

[9] Frömter, M., (25.07.2019), Moore, Die vergessenen CO₂-Speicher, Abgerufen am 05.03.2021 von: <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Moore-Die-vergessenen-CO2-Speicher,moore170.html>

[10] Deutschle, T., Soja – Wunderbohne in der Massentierhaltung, Abgerufen am 05.03.2021 von: <https://www.faszination-regenwald.de/info-center/zerstoerung/soja/>

[11] Sirotti, R.R., (03.08.2020), Der Regenwald in Brasilien ist eines unserer größten Güter, Abgerufen am 05.03.2021 von: <https://www.mpg.de/15225360/raquel-sirotti-interview-amazonas-bolsonaro>

[12] Greenpeace, 8 Bedrohte Tiere am Amazonas, Abgerufen am 06.03.2021 von: <https://wald.greenpeace.at/8-bedrohte-tiere-des-amazonas/>

[13] Kasang, D., (15.08.2019), Biosphäre im Klimasystem, Abgerufen am 10.03.2021 von: https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Biosph%C3%A4re_im_Klimasystem

[14] Köberich, T., (2011), Die Wälder der Welt – Ein Zustandsbericht, Abgerufen am 10.03.2021 von: https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF_Waldzustandsbericht.pdf

[15] ProRegenwald, Folgen der Waldzerstörung, Abgerufen am 10.03.2021 von: <https://www.pro-regenwald.de/8folgen>

[16] Abenteuer Regenwald, (12.02.2021), Was passiert, wenn der Regenwald abgeholzt wird?, Abgerufen am 10.03.2021 von: <https://www.abenteuer-regenwald.de/wissen/folgen>

[17] Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, (2020), Wald im Klimawandel, Abgerufen am 11.03.2021 von: <https://www.sdw.de/bedrohter-wald/wald-im-klimawandel/index.html>

[18] Schlumberger, A., Krautter, M., Pestizide machen krank, Abgerufen am 11.03.2021 von: [https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/pestizide-machen-](https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/pestizide-machen-krank#:~:text=Gefahren%C3%BCr%20Verbraucher,das%20Immunsystem%20beeintr%C3%A4chtigen%2C%20Allergien%20ausl%C3%B6sen.)

[krank#:~:text=Gefahren%20f%C3%BCr%20Verbraucher,das%20Immunsystem%20beeintr%C3%A4chtigen%2C%20Allergien%20ausl%C3%B6sen.](https://www.greenpeace.de/themen/landwirtschaft/pestizide-machen-krank#:~:text=Gefahren%C3%BCr%20Verbraucher,das%20Immunsystem%20beeintr%C3%A4chtigen%2C%20Allergien%20ausl%C3%B6sen.)

[19] SWR Fernsehen, (13.05.2019), Pestizide – Gefahren für Insekten, Abgerufen am 11.03.2021 von: <https://www.swrfernsehen.de/landesschau-rp/gutzuwissen/av-o1118954-100.html>

[20] ZDF, (03.03.2020), Größtes Artensterben seit den Dinosauriern, Abgerufen am 11.03.2021 von: <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/wwf-artensterben-klimawandel-100.html>

[21] Rödl, E., Soja für Tierfutter, Abgerufen am 16.03.2021 von: <https://www.regenwald-schuetzen.org/verbrauchertipps/soja-und-fleischkonsum/soja-fuer-tierfutter>

[22] Lighthouse Foundation, Mangroven – Lebenskünstler auf salzigem Grund, Abgerufen am 17.03.2021 von: <https://lighthouse-foundation.org/Mangroven-Lebenskuenstler-auf-salzigem-Grund.html>

[23] OroVerde, Was ist Palmöl? – So zerstören Ölpalmen den Regenwald, Abgerufen am 17.03.2021 von: <https://www.regenwald-schuetzen.org/verbrauchertipps/palmoel>

[24] Deutsche Welle, Soja: Segen oder Fluch fürs Klima?, Abgerufen am 16.03.2021 von: <https://www.dw.com/de/soja-segen-oder-fluch-fürs-klima-fleisch-amazonas-brasilien-mercosur-soja-bolsonaro/a-50374594>