



Petra Cnyrim

# ERKLÄRT MIR, ALS WÄRE ICH 5

## Klimawandel

Sind Windräder schädlich? | Was ist Fast Fashion?  
Wofür sorgt der Jet Stream?



riva

**SPIEGEL**  
Bestseller-  
Autorin

# NEGATIVE EINFLÜSSE AUF DAS KLIMA

CO<sub>2</sub>

In unserer modernen Welt vergeht inzwischen kaum ein Tag, an dem das Thema CO<sub>2</sub> nicht irgendwo auftaucht. Sei es in den Medien oder am Stammtisch – wahrscheinlich wurde jeder von uns schon einmal mit dem Thema konfrontiert. Bei den Diskussionen rund um das Gas scheint es zwei Gruppen zu geben: Experten und solche, die zwar grundsätzlich wissen, worum es geht, die sich aber nicht zu fragen trauen, wie das Ganze im Detail funktioniert. Dafür sollte man an der Basis anfangen und sich zunächst klar machen, was CO<sub>2</sub> überhaupt ist:

Was ist CO<sub>2</sub>?

CO<sub>2</sub> ist eine chemische Verbindung, die sich aus Kohlenstoff und Sauerstoff zusammensetzt. Sie heißt Kohlenstoffdioxid. Kohlenstoff kann man auch Carbon nennen. Von dieser Bezeichnung stammt das »C« in CO<sub>2</sub>. Bei der Verbindung handelt sich um ein Gas, das in Wasser löslich ist. Es ist farb- und geruchlos und nicht brennbar. Wenn wir zum Beispiel von Getränken sprechen, in denen das Gas enthalten ist, reden wir umgangssprachlich auch von Kohlensäure.

CO<sub>2</sub>, also Kohlenstoffdioxid, ist von Natur aus ein ganz normaler Bestandteil der Luft, die wir atmen. In der Luft befinden sich normalerweise gerade mal 0,04 Prozent Kohlenstoffdioxid. Das Kohlenstoffdioxid ist die energiearme Version vom reinen Kohlenstoff. In den »richtigen« Mengen ist es ein durchaus wichtiger Helfer, den der natürliche Kohlenstoff-Zyklus oder auch Kohlenstoff-Kreislauf – der in unserer Atmosphäre stattfindet – braucht, um zu funktionieren. Dieser Kohlenstoff-Kreislauf ist für das Leben auf der Erde unerlässlich.

Der Kohlenstoff-Kreislauf – die Basis für das Leben auf unserem Planeten

Das in der Luft enthaltene CO<sub>2</sub> ist die Grundlage dafür, dass unsere Atmosphäre »funktioniert« und wir genug Luft zum Atmen bekommen. Denn obwohl das CO<sub>2</sub> inzwischen beinahe jedem als einer der »Bösewichte« der heutigen Zeit bekannt ist, muss man wissen, dass ohne dieses Gas kein Leben auf der Erde möglich wäre.

Das CO<sub>2</sub>, das in der Luft vorkommt, wird als Erstes von den Pflanzen benötigt. Sie können nur mithilfe von CO<sub>2</sub> und dem Licht der Sonne Sauerstoff produzieren – also Luft zum Atmen. Das Ganze nennt man »Photosynthese«. Neben der Luft, also dem Sauerstoff, entsteht bei dieser Photosynthese auch noch Energie in Form von Zucker, also eine weitere Grundlage für alles, was leben möchte. Wenn wir die Pflanzen dann essen, bekommen wir viel Energie zum Überleben geliefert. Diese Energie wird in unserem Körper verbrannt, dadurch werden wiederum die Zellen in unserem Körper am Leben gehalten. Durch diese Verbrennung entsteht dann wieder CO<sub>2</sub>, das von uns Menschen (wie auch von den Tieren) ausgeatmet wird und so wieder zurück in die Luft gelangt. Auch über die Ausscheidungen von Menschen und Tieren gelangt das CO<sub>2</sub> wieder in die Atmosphäre: in Form von Methan, einem Gas, das sich

in der Luft dann wieder zu  $\text{CO}_2$  umwandelt. Von diesen Ausscheidungen leben dann wiederum die kleinsten Lebewesen der Erde, die Bakterien. Doch selbst sie scheiden Methan aus, das sich später wieder zu  $\text{CO}_2$  umwandelt. Welche Probleme eine erhöhte Methanausscheidung mit sich bringen kann, wird im Kapitel »Was ist das Problem mit dem Methangas?« erklärt. Auch die Pflanzen selbst geben  $\text{CO}_2$  ab. Das passiert nachts, wenn keine Sonne scheint, um die Photosynthese in Gang zu setzen.

Die Ausscheidungen der Tiere und Menschen gelangen auch ins Wasser. Das heißt, dass sich im Wasser ebenfalls  $\text{CO}_2$  befindet. Hier gilt dasselbe wie an Land: Das  $\text{CO}_2$ , das sich im Wasser löst, ist die Lebensgrundlage für unzählige Lebewesen und Pflanzen im Wasser. Die Ausscheidungen dieser Lebewesen beinhalten wiederum Methan, das mit der Zeit nach oben steigt und in der Luft zu  $\text{CO}_2$  wird.

Der Kohlenstoff-Kreislauf ist also ein System der chemischen Umwandlungen kohlenstoffhaltiger Verbindungen sowie der Austausch dieser Verbindungen.

Der  $\text{CO}_2$ -Schaden an der Umwelt

Alles Lebendige, das irgendwann stirbt, setzt sich am Boden ab, egal, ob an Land oder im Wasser. Mit den Jahren (dazu sind einige tausend Jahre nötig) bilden sich aus dem gepressten »Sediment« (Ablagerung) fossile, also versteinerte Ablagerungen. Aus ihnen entsteht dann das Erdöl oder Erdgas, das wir zum Heizen oder Betreiben unserer Autos benutzen, indem wir sie verbrennen (daher der Begriff »fossile Brennstoffe«). Dabei wird aber nicht der ganze enthaltene Kohlenstoff verbrannt, sondern nur ein Teil. Der unverbrannte Teil ist das giftige  $\text{CO}$ , das Kohlenstoffmonoxid! Das heißt, wir befördern bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen zum einen unvoll-

ständig verbrannten Kohlenstoff und riesige Mengen an CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre. Diese Mengen sind das Problem unserer Zeit. Wobei Deutschland – mit etwa 2 Prozent – im Gegensatz zu China – das mit circa 28 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstöße ins Gewicht fällt – noch vergleichsweise »gut wegkommt«. Die giftigen CO-Gase und der Überschuss an CO<sub>2</sub> sind hauptsächlich für die immer weiter steigende Erderwärmung verantwortlich. Was passiert, wenn wir die nicht in den Griff bekommen, wird im Folgenden noch genauer erklärt. Das CO<sub>2</sub> an sich und in natürlichen Mengen, ist dagegen überlebenswichtig.

Die Gase, die durch den Kohlenstoffkreislauf wieder in die Atmosphäre gelangen, gehören auch zu den »Treibhausgasen«. Hierzu zählen außerdem Lachgas und sogenannte F-Gase. Auch sie sind – in der richtigen Menge und im richtigen Verhältnis – eine wichtige Voraussetzung für das Leben auf der Erde. Sie sorgen dafür, dass die von der Erde abgestrahlte Wärme in der Atmosphäre bleibt. Wenn sie nicht wären, würden wir alle ziemlich schnell erfrieren.

Der Kohlenstoff-Kreislauf ist normalerweise eine gut ausbalancierte Aufnahme und Abgabe von CO<sub>2</sub> und eine der Grundvoraussetzungen, dass Leben auf der Erde entstehen kann. Erst der Überschuss von CO<sub>2</sub> und die Zusatzprodukte, wie das giftige CO, bringen das System aus dem Gleichgewicht und verursachen dadurch Schäden an der Umwelt. Hitzewellen, Stürme und Dürren sind nur einige der Folgen.

## Warum sollte man weniger Auto fahren?

Ein durchschnittlicher Pkw stieß laut Kraftfahrt-Bundesamt in den Jahren 2016 und 2017 etwa 127 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer aus. Im Jahr 2010 lag der Wert bei circa 151 Gramm CO<sub>2</sub>

pro Kilometer. Oft vergisst man dabei aber die sogenannte »graue Emission« der Vorkette. Sie entsteht bereits bei der Förderung und der Verarbeitung der Brennstoffe (Benzin/Diesel). Denn ohne Maschinen, mit deren Hilfe die Brennstoffe an die Erdoberfläche transportiert werden müssen, und weiteren Maschinen, die das rohe Material dann so bearbeiten, dass die Motoren damit überhaupt funktionieren können, wäre der Betrieb der Autos gar nicht möglich. Und am Ende muss der Treibstoff ja auch noch in die verschiedenen Länder transportiert werden – auch das ist mit CO<sub>2</sub>-Ausstößen (Emissionen) verbunden.

Selbst Elektroautos sind nicht CO<sub>2</sub>-frei, wenn man für die Ladung ihres Akkus Strom benutzt, der zum Beispiel aus Kohle, also aus einem fossilen Brennstoff, stammt. Eine Studie des Münchner IFO-Instituts aus dem Jahr 2019 kam zu dem Schluss, dass E-Autos damals beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß sogar schlechter als herkömmliche Dieselfahrzeuge abschnitten. Der Grund dafür war und ist die graue Emission. Denn wenn man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei der Herstellung der Autobatterien und den Strom, der für sie benutzt wird (oft noch aus fossilen Brennstoffen stammend) berücksichtigt, schneidet ein E-Auto bis zu 28 Prozent schlechter als ein Dieselfahrzeug ab. Schuld daran ist hauptsächlich die Gewinnung der Bestandteile für die Batterie, wie Lithium, Mangan und Kobalt – dafür ist ein hoher Einsatz an Energie nötig. Eine Studie des schwedischen Umweltministeriums von 2017 besagt, dass man mit einem »normalen« Auto drei bis acht Jahre lang fahren kann, bis es die Umwelt genauso belastet hat wie die Herstellung eines Akkus für ein Elektroauto. Dabei ist der Stromverbrauch während der Fahrten noch nicht mit eingerechnet. Bei der Herstellung von Batterien für größere E-Autos wären das pro Batterie insgesamt etwa 13 Tonnen CO<sub>2</sub>. Zum Vergleich: Der Pro-Kopf-Ausstoß der Deutschen an CO<sub>2</sub> im Jahr beträgt zehn Tonnen.

Laut neuestem Forschungsstand könnte der geringste Ausstoß an CO<sub>2</sub> entweder mit E-Autos, die rein mit erneuerbarem Strom betrieben werden (also mit Wind-, Wasser- oder Sonnenenergie), oder mit Erdgas beziehungsweise mit Wasserstoff betriebenen Autos erreicht werden. Eine andere Idee ist, die Batterien der E-Autos zu verkleinern, was aber deren Reichweite verringern würde. Man könnte auch das Batteriesystem ganz anders gestalten. Hierzu gibt es schon Ideen – mehr dazu in den Kapiteln »Was sind Redox-Flow-Batterien?« und »Wasserstoffautos – eine moderne und bessere Variante der E-Autos?«.

## NO<sub>x</sub> und Feinstaub – schon mal gehört?

### NO<sub>x</sub>

Fangen wir mit der chemischen Bezeichnung »NO<sub>x</sub>« an. NO<sub>x</sub> steht für Stickoxide, auch Stickstoffoxide genannt. Stickstoffoxide sind unterschiedliche Gase, die alle aus Stickstoff und Sauerstoff aufgebaut sind. Sie werden zu den Schadstoffen gezählt, das heißt, sie gehören zu den Stoffen, von denen wir oft in den Medien hören oder lesen, dass sie für uns und die Umwelt schädlich sind.

### Was aber ist der Unterschied zu CO<sub>2</sub> und Feinstaub?

Die Stickoxide sind vor allem für unsere Gesundheit schädlich, denn sie reizen die Bronchien und die Augen und sie greifen unsere Schleimhäute an. Auf Dauer und in zu hoher Konzentration kann dadurch zum Beispiel die Lunge einen Schaden bekommen, was in der Folge zu Herz- und Kreislaufstörungen führt.

Die Stickoxide schaden aber auch der Natur. Die Gase kommen im Gegensatz zum CO<sub>2</sub> in der Natur nämlich im Grunde gar

nicht vor. Sie entstehen beinahe ausschließlich durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen, wie Benzin, Öl, Gas oder Kohle. Das heißt, sie werden von uns Menschen gemacht; und je mehr fossile Brennstoffe wir verbrennen, desto mehr steigen die NO<sub>x</sub>-Werte an. Außerdem ist die Natur nicht auf eine gewisse Menge NO<sub>x</sub> (so wie bei den CO<sub>2</sub>-Gasen) »eingestellt« und leidet umso schneller unter den Mengen, die wir jeden Tag in die Atmosphäre »blasen«.

Laut Studien stoßen Dieselfahrzeuge die meisten Stickoxide aus. Deshalb hat man in den letzten Jahren die Dieselfahrverbote in den Städten eingeführt. Es gibt hier Richtwerte, die nicht mehr überschritten werden dürfen. Auch in diesem Bereich finden viele Diskussionen statt, ähnlich wie bei dem Thema CO<sub>2</sub>. So werden auf der einen Seite die Dieselfahrzeuge nachgerüstet, damit sie weniger NO<sub>x</sub> ausstoßen, und auf der anderen Seite heißt es, dass genau diese Nachrüstungen dazu führen, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Fahrzeuge dadurch wieder größer wird.

Das Umweltbundesamt richtet sich bei den Messungen der NO<sub>x</sub>-Werte nach den europäischen Richtlinien vom Jahr 2015. Die Messstationen dafür sind so angebracht, dass sie immer die höchsten Werte messen, denen die Menschen ausgesetzt sind; die Stationen sind also zum Beispiel an stark befahrenen Straßen in Großstädten angebracht. Wie auch beim Thema Klimawandel gibt es hier unterschiedliche Meinungen. Die Richtlinien, auf die man sich in Europa beruft, wurden von der Weltgesundheitsorganisation WHO ermittelt. Gegner dieser Richtlinien sagen, dass diese Werte ohne Langzeitstudien festgelegt wurden und dass man das NO<sub>x</sub> gar nicht einzeln messen könne. Es gehe also immer um einen Schadstoffmix, der gemessen werde. Eine Studie der amerikanischen Umweltbehörde EPA von 2016 hat ergeben, dass die Auswirkungen von NO<sub>x</sub> ohne die anderen



Schadstoffe nicht ganz genau messbar sind. Trotzdem wurde zum Beispiel ein Zusammenhang zwischen der Ansammlung von NOx (und anderen Gasen) und den Asthma-Anfällen bei Asthmatikern festgestellt. In einer Langzeitstudie gibt es dagegen noch keine Beweise für diesen Zusammenhang. Dazu kommt die Diskussion um die Regelung der Stickstoff-Werte am Arbeitsplatz. Denn während die Stickstoffkonzentration laut EU-Grenzwert auf den Straßen, also in der Außenluft, nur bis zu 40 Mikrogramm pro Quadratmeter betragen darf, dürfen es an einem Arbeitsplatz bis zu 950 Mikrogramm sein. Die WHO erklärt diesen Richtwert für richtig, weil Menschen an ihrem Arbeitsplatz den Schadstoffen nur maximal 40 Stunden in der Woche ausgesetzt sind. Die Werte der Luft müssen also strenger geregelt sein, da wir sie ja durchgehend einatmen.

Am Ende kann man wohl sagen, dass auch auf diesem Gebiet noch mehr Langzeitforschungen betrieben werden müssen, bevor man sich ganz sicher sein kann, dass man die richtigen Maßnahmen trifft. Trotzdem ist aber auch klar: NOx und die anderen Schadstoffe, die zum Beispiel durch Autos ausgestoßen werden, schaden dem Menschen und der Natur ab einer gewissen Menge.

### Feinstaub

Feinstaub ist laut offizieller Definition ein aus kleinsten Teilchen (Partikeln) bestehender Staub. Er entsteht durch alle Arten von Verbrennung (Heizen, Abfallverbrennung, Industrie usw.), aber auch durch den Abrieb von Bremsen und Reifen. Feinstaub-Teilchen sind nicht größer als höchstens 10 Mikrometer! Man nennt Feinstaub auch »Schwebstaub«. Der Unterschied zwischen Feinstaub und »normalem« Staub ist, dass er eben um einiges kleiner ist. Und genau diese Größe ist das Problem. Denn normaler Staub kann von den feinen Härchen in der Nase oder von den Schleimhäuten im Mund oder Rachen zurück-

gehalten werden und dadurch nicht weiter in den menschlichen Körper eindringen. Feinstaub ist dagegen so klein, dass er sich an diesen Schutzbarrieren »vorbeimogelt« und so direkt in die Atemwege gelangen kann. Dort angekommen, kann der Feinstaub den Menschen nicht nur krank machen, sondern ihn sogar töten. Laut Schätzungen des Umweltbundesamts starben zwischen den Jahren 2007 und 2015 im Schnitt fast 50.000 Menschen verfrüht an Feinstaubbelastungen.

In der Forschung wird Feinstaub in verschiedene Gruppen unterteilt. In

1. Teilchen, die bis zu 10 Mikrometer groß sind: Sie schaffen es durch Mund und Nase bis in die Luftröhre.
2. Teilchen, die bis zu 2,5 Mikrometer groß sind: Sie kommen bis in die Lunge und schaden dort den empfindlichen Lungenbläschen.
3. den sogenannten »Ultrafeinstaub«: Hier sind die Teilchen nicht größer als 0,1 Mikrometer. Ultrafeinstaub wurde erst kürzlich entdeckt und ist deswegen noch nicht ausreichend erforscht.

Eines haben alle Arten von Feinstaub gemeinsam: Durch ihr erhöhtes Vorkommen in der Atemluft verkürzt sich die Lebensdauer der Menschen um bis zu drei Jahre (laut Max-Planck-Institut für Chemie). Die europäische Umweltagentur kommt im Gegensatz dazu zu einem ganz anderen Ergebnis: Die Schadstoffe CO<sub>2</sub>, Feinstaub und Ozon verkürzen die Lebensdauer um etwa einen Monat.

Wie man sehen kann, sind auch hier die Ergebnisse sehr unterschiedlich. Laut dem Experten Joachim Heyder (bis 2004 Leiter

des Instituts für Inhalationsbiologie im Deutschen Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt in München) wurde bei der Einschätzung, wie gefährlich oder schädlich die jeweiligen Arten von Feinstaub wirklich sind, grundsätzlich ein Fehler gemacht: Es wurde immer nur auf die Größe der Teilchen geachtet. Ein Problem sind seiner Meinung nach die Messmethoden, denn sie sind noch nicht ausgereift genug, um abgesehen von der Größe und dem Gewicht auch andere wichtige Punkte zu berücksichtigen, wie zum Beispiel die Inhaltsstoffe, die sich in den Feinstaubteilchen befinden. Denn sie könnten auch einen Einfluss auf unsere Gesundheit haben. Zudem sei die Messung von Größe und Gewicht ungenau, weil sich beides alleine durch Feuchtigkeit verändern kann. Wenn es regnet, sind die Feinstaubteilchen größer und schwerer, als wenn es trocken ist. Laut Heyder ergeben sich aus diesen Unterschieden Messungenauigkeiten von bis zu 50 Prozent.

Trotzdem sind sich die meisten Experten zumindest darin einig, dass die Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub ein aktuelles Problem darstellt. Die Gesundheitsrisiken durch die Feinstaubbelastung sind zwar nicht so hoch wie zum Beispiel durch Übergewicht, Bluthochdruck oder eine falsche Ernährung. Aber dennoch sind sie nachweisbar. Interessant ist, dass man herausgefunden hat, dass die Autos gar nicht die größten Verursacher von Feinstaub in den Städten sind. Durch Industrie und Schienenverkehr wird anscheinend weit mehr Feinstaub freigesetzt als durch die Autos, die mittlerweile mit so guten Partikelfiltern ausgestattet sind, dass sogar der Ultrafeinstaub gefiltert wird.

# DIE WICHTIGSTEN UMWELTPROBLEME UNSERER ZEIT

In den folgenden Kapiteln werden wir noch genauer auf die wichtigsten Umweltprobleme unserer Zeit eingehen. Um aber einen generellen Überblick über die größten Umweltprobleme zu erhalten, sind hier die Top 8 der momentan schwerwiegendsten Probleme für unsere Umwelt aufgelistet:

1. Die globale Erwärmung/der Klimawandel: Seit Mitte des 18. Jahrhunderts das Industriezeitalter seinen Lauf nahm, gelangen immer mehr Schadstoffe in die Umwelt. Hauptverursacher sind die Emissionen, also die Ausstöße, die durch unseren Alltag in die Atmosphäre gelangen. Emissionen entstehen durch Verbrennung von Treibstoffen, wie beim Autofahren, Fliegen usw., durch die Industrie und die Landwirtschaft. Dadurch, dass gleichzeitig auch noch riesige Flächen der Wälder abgeholzt werden, kann die Luft zusätzlich weniger gereinigt werden. Das alles führt zur globalen Erwärmung der Erde und bringt den Klimawandel mit sich.
2. Die Luftverschmutzung: Durch die Schadstoffausstöße wird die Luft immer mehr verunreinigt. Mittlerweile sind die Luftwerte an manchen Orten der Welt so schlecht, dass das

Atmen schon gesundheitsgefährdend ist. Vor allem Kohlenstoffdioxid und Feinstaub tragen dazu bei. Da wir aber alle Luft zum Leben brauchen und die Verschmutzung der Luft auch keine Grenzen zwischen bestimmten Ländern kennt, ist die Luftverschmutzung ein globales Problem.

3. Der Müll: Vor allem der Plastikmüll, den wir produzieren, ist ein großes Problem für die Natur. Jedes Jahr werden ungefähr zehn Millionen Tonnen Plastikmüll in die Meere gekippt. Das ist umgerechnet so viel, wie wenn ein Lastwagen voll Müll jede Minute »entladen« wird. Das Problem ist, dass Plastik extrem lange braucht, um abgebaut zu werden. Es bleibt über Jahrhunderte im Meer. Es haben sich in den letzten Jahren sogar fünf richtige »Müllstrudel« entwickelt, die in den Meeren treiben. Jedes Jahr sterben etwa 100.000 Meerestiere und eine Million Seevögel an der Vermüllung der Ozeane.
4. Das Wasser wird knapp: Jeder Deutsche verbraucht am Tag ungefähr 120 Liter Wasser. Das Problem ist, dass wir letzten Endes nur 1 Prozent unserer Wasservorräte auf der Erde nutzen können. Denn 97 Prozent sind salziges Meerwasser und 2 Prozent sind gefrorenes Eis. Es geht aber nicht nur um die Verschwendung von Wasser, sondern auch um die Verunreinigung von Wasser. Denn unser Trinkwasser muss mit immer aufwendigeren Verfahren gereinigt werden, weil es durch Kosmetik, Pflanzenschutzmittel und chemische Abfallstoffe verunreinigt ist.
5. Das Sterben der Arten: Am Aussterben der Tier- und Pflanzenarten ist kurzgefasst der Mensch schuld. Die einen Arten werden gejagt, die anderen finden immer weniger Platz in ihrem natürlichen Lebensraum. Am schlimmsten trifft es die Tiere im Meer und die Insekten. In den Meeren wird

es immer schmutziger, zudem werden sie zunehmend leer gefischt. Diejenigen Fischarten, die dem Schmutz und den Booten entrinnen, bekommen immer mehr Probleme mit den ansteigenden Wassertemperaturen durch die globale Erwärmung. Laut Weltnaturschutzunion sind inzwischen knapp 26.000 Arten vom Aussterben bedroht.

6. Die Wälder werden abgeholzt: Wälder sind wichtig für die Sauberkeit unserer Luft – das wissen wir. Wenn man aber sieht, dass von weltweit 4 Milliarden Hektar Wald 30 Millionen Hektar jährlich abgeholzt werden, wird einem schnell klar, dass das zu viel ist. Und abgesehen von der daraus folgenden Luftverschmutzung ergibt sich durch die Abholzung (Rodung) der Wälder noch ein anderes Problem:
7. Die Qualität und Erosion der Böden: Man geht davon aus, dass inzwischen ungefähr ein Prozent der Böden unserer Erde nicht mehr fruchtbar ist. Das kommt zum einen von der Rodung der Wälder. Zum anderen ist die Art, wie wir die Böden nutzen, das Problem: Die Felder werden zu oft mit einer einzigen Pflanzenart (Monokulturen) bepflanzt, und die Erholungsphasen, die der Boden zwischen der Bepflanzung braucht, werden nicht eingehalten oder sind zu kurz. Das führt zur Austrocknung und zum Verlust von vielen Nährstoffen, sodass Böden nicht mehr genügend Nährstoffe haben oder sie vom Wind davongetragen werden.
8. Überbevölkerung (und Hunger): Vor 100 Jahren lebten gerade mal 1,6 Milliarden Menschen auf der Erde. Heute sind es bereits 8 Milliarden. Dass diese Anzahl Menschen wesentlich mehr Ressourcen verbraucht und Schadstoffe ausstößt, ist nur logisch.

## Der Regenwald brennt – welche Folgen hat das?

Immer wieder gibt es Meldungen über Brände im Amazonasgebiet, das Thema ist ein wichtiges Problem in unserer heutigen Zeit. In den letzten 30 Jahren wurden aufgrund dieser Brände schon über eine halbe Million Quadratkilometer Regenwald vernichtet. Im Sommer 2019 nahmen die Brände ein nie zuvor gekanntes Ausmaß an. Der Regenwald brannte in drei verschiedenen Ländern gleichzeitig. Das Ausmaß der Katastrophe wurde sogar von der NASA aus dem Weltall beobachtet. Laut einem anderen Weltrauminstitut, dem Inpe (Nationales Institut für Weltraumforschung), waren die Waldbrände um über 80 Prozent angestiegen – nur zwischen den Jahren 2018 und 2019! Wenn man den Bränden in Zukunft nicht Herr wird, kann bis zur Mitte unseres Jahrhunderts bereits mehr als die Hälfte des Regenwaldes auf diese Weise ausgelöscht sein.

Welche Folgen haben die Brände, die immer mehr Wald vernichten? Der Regenwald im Amazonasgebiet ist sozusagen die »Lunge der Erde«. Er erstreckt sich über beinahe 6 Millionen Quadratkilometer und ist damit der größte Regenwald der Erde. Was passiert, wenn immer mehr Waldbestand durch Brände verloren geht? Zum einen werden durch die Brände Massen an CO<sub>2</sub> freigesetzt, was sich nachhaltig schlecht auf den Klimawandel auswirkt. Laut Experten machen Waldbrände bis zu 35 Prozent des jährlichen Ausstoßes von Treibhausgasen aus. Dazu kommt, dass durch die Feuer das gesamte Ökosystem des Regenwaldes aus dem Gleichgewicht geraten kann. Das hätte zur Folge, dass die verbleibenden Pflanzen weniger Wasser zur Verfügung hätten und dadurch noch anfälliger für Brände werden. Außerdem liefern die Flüsse des Amazonas fast 20 Prozent des Süßwassers, das in die Meere fließt. Auch hier würde ein sensibles Gleichgewicht aus den Fugen geraten. Zudem sorgen die Bäume des Regenwalds für Schutz, Nistplätze

und Nahrung unzähliger Tierarten – wenn sie abbrennen, geht dadurch auch Lebensraum verloren. Das geht so weit, bis viele der Tierarten aussterben werden – auch die unfassbar große Vielfalt der Insekten, die im Regenwald ihre Heimat haben. Die Brände vernichten Bäume, deren Saatgut und Tiere. Abgesehen davon ist der Regenwald tatsächlich die Lunge unserer Erde. Der größte Anteil der Luft (des Sauerstoffes), die wir atmen, entsteht in den Regenwäldern unserer Erde. Gleichzeitig wird dort so viel CO<sub>2</sub> abgebaut wie nirgends sonst. Wenn der Regenwald verschwindet, nimmt die Belastung durch die CO<sub>2</sub>-Ausstöße immer weiter zu und damit auch die Erwärmung des Klimas – es wird immer heißer werden. Und das ist wiederum das Todesurteil für viele nachwachsende Pflanzen.

Die Brände des Regenwaldes entstehen durch illegale Abholzungen und Rodungen. Auf diese Weise verschaffen sich die Bauern im Amazonas neues Gebiet für die landwirtschaftliche Nutzung. Viele Gegner dieser Art der »Landwirtschaft« machen dafür Politiker verantwortlich. Im Sommer 2019 war das Thema aktueller denn je – Filme und Bilder der Brände gingen um die Welt. Teile des Amazonas standen wochenlang in Brand – es waren die schlimmsten Waldbrände der letzten sieben Jahre in diesem Gebiet. Innerhalb eines Jahres hatte es mehr als 70.000 Brände im Regenwald gegeben. Die Politik vor Ort sah darin aber teilweise kein Problem – im Gegenteil, der Präsident Brasiliens befürwortete die Gewinnung von Fläche durch Brandrodung und streitet immer noch den Klimawandel ab. Anders sieht das Kolumbiens Präsident Iván Duque, er möchte gemeinsam mit anderen Amazonasländern ein Bündnis zum Naturschutz schließen.

Es brennt aber nicht nur im Amazonasgebiet – die ESA (Europäische Weltraumbehörde) meldete Anfang 2019, dass es auch immer wieder zu schweren Bränden in Afrika kam. Laut ihren



Aufzeichnungen waren 70 Prozent der weltweit verbrannten Fläche südlich der Sahara auszumachen. Aber auch in Sibirien brannten die Wälder – bereits im ersten Halbjahr von 2019 waren dort laut der obersten Forstbehörde über 8 Millionen Hektar Wald abgebrannt.

Im Amazonasgebiet wurde im Sommer 2019 der Notstand ausgerufen, Soldaten versuchten, die Flammen zu besiegen. Das alles war und ist ein Spiegel der heutigen Wirklichkeit, die sich Jahr für Jahr von Neuem abspielt. Deshalb ist auch das Thema der weltweiten Waldbrände eines der dringlichsten Umweltthemen unserer Zeit.

## **WORAUS BESTEHT HOLZ?**

Ohne Holz geht auch in unserem Zeitalter gar nichts. Der Rohstoff wird für so viele Bereiche in unserem Leben genutzt, dass man sich ein Leben ohne Holz gar nicht mehr vorstellen kann. Denn wir brauchen das Holz nicht nur zum Heizen, sondern auch als Papier, zur Herstellung von Möbeln, Instrumenten und ganzen Gebäuden. Holz ist einer der am meisten verwendeten Rohstoffe und vor allem wegen seiner Festigkeit einer der stabilsten. Holz ist beinahe überall um uns und dabei so selbstverständlich und alltäglich geworden, dass man es oft schon gar nicht mehr wahrnimmt. Deshalb macht man sich auch eigentlich nie Gedanken darüber, woraus Holz eigentlich besteht.

Holz ist das Gewebe von vielen Pflanzen, ähnlich wie das Gewebe beim Menschen. Es wächst direkt unter deren Haut, also im Fall von Bäumen, Sträuchern und anderen Gehölzen unter der Rinde. Generell unterscheidet man zwischen Laub- und Nadelhölzern.