

Mike Berners-Lee



ES GIBT KEINEN  
**PLANET B**

Das Handbuch für die  
großen Herausforderungen  
unserer Zeit

**MIDAS**



Mike Berners-Lee

# Es gibt keinen PLANET B

Das Handbuch für  
die großen Herausforderungen  
unserer Zeit



Midas Verlag



## **Es gibt keinen PLANET B**

Das Handbuch für die großen Herausforderungen unserer Zeit

© 2019 Midas Management Verlag AG  
ISBN 978-3-03876-530-1

1. Auflage 2019

# INHALT

## **Einführung** **11**

### **1. Ernährung** **21**

Wie viel Energie müssen wir durch Lebensmittel aufnehmen? .....	23
Wie viele Lebensmittel bauen wir weltweit an? .....	23
Was passiert mit der angebauten Nahrung? .....	24
Warum sind Menschen angesichts dieses Überschusses unterernährt? ...	26
Warum explodieren nicht mehr Leute, weil sie sich überfressen? .....	28
Wie viele Kalorien bekommen wir von Tieren? .....	28
Wie viel helfen Tiere bei der Bereitstellung von Eiweiß? .....	29
Brauchen wir Tiere für Eisen, Zink oder Vitamin A? .....	30
Wie viele unserer Antibiotika werden Tieren verabreicht? .....	32
Für wie viel Entwaldung sorgen Sojabohnen? .....	33
Wie ist die CO <sub>2</sub> -Bilanz der Landwirtschaft? .....	34
Welche CO <sub>2</sub> -Bilanz haben die verschiedenen Lebensmittel? .....	36
Sollte ich vegetarisch oder vegan leben? .....	38
Was können Verkaufsstellen tun, um unsere Milch- und Fleischgewohnheiten zu beeinflussen? .....	40
Was können Restaurants tun? .....	41
Was können Landwirte und Regierungen tun? .....	41
Wie könnte ein Getreide über eine halbe Milliarde CO <sub>2</sub> e einsparen? .....	42
Sind lokale Lebensmittel die besten? .....	43
Wie passt Fisch da hinein? .....	45
Wann ist ein Wolfsbarsch kein Wolfsbarsch? .....	46
Wie kann unser Fisch nachhaltig werden? .....	47
Welche Lebensmittel werden wo und wie verschwendet? .....	49
Wie können wir die Lebensmittelabfälle in der Welt reduzieren? .....	53
Warum sind Supermärkten ihre Abfälle egal? .....	55
Wenn Lebensmittel weder verkauft noch verzehrt werden können, was sollte man damit tun? .....	55

Wie viele Lebensmittel stecken im Biokraftstoff? ..... 58  
Wie viele Landwirte braucht die Welt? ..... 58  
Wie können neue Technologien helfen, die Welt zu ernähren? ..... 59  
Wie können wir 2050 ausreichend Lebensmittel für  
9,7 Milliarden Menschen produzieren? ..... 61  
Warum müssen wir über unsere Nahrungs-Lieferketten  
Bescheid wissen? ..... 62  
Welche Investitionen in Nahrung, Land und Meer sind nötig? ..... 63  
Zusammenfassung der Maßnahmen im Bereich Ernährung:  
Was kann ich tun, und was kann getan werden? ..... 65

**2. Mehr zu Klima und Umwelt 67**

Welche 14 Dinge muss jeder Politiker über den Klimawandel wissen? ... 68  
Was sind die Statistiken zur Artenvielfalt? Und warum sind sie  
wichtig? ..... 70  
Was ist die Versauerung der Meere? ..... 71  
Wie viel Plastik gibt es auf der Welt? ..... 73  
Sollte man Erdöl besser verbrennen oder in Plastik verwandeln? ..... 75

**3. Energie 77**

Wie viel verbrauchen wir? ..... 79  
Hat sich unser Verbrauch mit der Zeit verändert? ..... 79  
Wofür verbrauchen wir Energie? ..... 81  
Wo kommt die Energie her? ..... 82  
Wie schlimm sind fossile Brennstoffe? ..... 84  
Wie viel Energie kommt von der Sonne? ..... 86  
Können wir die Energie der Sonne nicht bändigen? ..... 86  
Wie viel Solarenergie könnten wir jemals haben? ..... 87  
Welche Länder haben den meisten Sonnenschein? ..... 89  
Welche Länder haben am wenigsten Sonne pro Einwohner? ..... 91  
Und wenn die Sonne nicht scheint? ..... 92  
Wie nützlich ist Windenergie? ..... 94  
Welche Länder haben den meisten Wind pro Person? ..... 94  
Warum ist Sonne besser als Regen? ..... 95  
Ist Kernkraft böse? ..... 96  
Würde die Kernfusion alle Probleme lösen? ..... 98  
Sind Biokraftstoffe verrückt? ..... 98  
Sollten wir fracken? ..... 100

Bedeutung erneuerbare Energien gleichzeitig auch weniger fossile Brennstoffe? ..... 102

Wo ist der Haken bei Energieeffizienz? ..... 103

Wozu ist Effizienz dennoch für uns nütze? ..... 105

Warum ist eine saubere Elektrizität der einfache Teil beim Umstieg von fossilen Brennstoffen? ..... 106

Wie können wir die Treibstoffe im Boden lassen? ..... 108

Wer hat die meisten fossilen Brennstoffe, und werden sie damit zurecht kommen? ..... 110

Müssen wir das CO<sub>2</sub> wieder aus der Luft zurückholen? ..... 112

Wie viel Energie werden wir 2100 verbrauchen? ..... 114

Kann genug Energie jemals genug sein? ..... 116

Zusammenfassung Energielösungen ..... 117

Energie: Was kann ich tun? ..... 118

**4. Reisen und Verkehr** **121**

Wie viel reisen wir heute? ..... 122

Wie viel wollen wir in Zukunft reisen? ..... 123

Wie viele Reisekilometer bekommen wir aus einem Quadratmeter Land? ..... 124

Wie können wir den städtischen Nahverkehr organisieren? ..... 127

Macht Sharing das Leben besser oder schlechter? ..... 128

Soll ich mir ein Elektroauto kaufen? ..... 129

Wie dringend sollte ich meinen Diesel abschaffen? ..... 130

Könnten selbstfahrende Autos ein Desaster werden? Oder brillant? ... 133

Können wir in einer CO<sub>2</sub>-freien Welt noch fliegen? ..... 134

Sollte ich fliegen? ..... 136

Sparen virtuelle Meetings Energie und CO<sub>2</sub>? ..... 137

Wie schlimm sind Schiffe? Und können sie elektrifiziert werden? ..... 137

E-Bikes oder in die Pedale treten? ..... 139

Wann könnten wir auf einen anderen Planeten auswandern? ..... 140

**5. Wachstum, Geld und Kennzahlen** **143**

Welche Art von Wachstum kann im Anthropozän gesund sein? ..... 145

Warum ist das Bruttoinlandsprodukt eine so unpassende Kennzahl? ... 149

Wie müssen sich unsere Kennzahlen ändern? ..... 150

Auf welche Kennzahlen müssen wir mehr achten? ..... 151

Welche Kennzahlen müssen wir reduzieren? ..... 152

Hält der freie Markt Lösungen für die Probleme des Anthropozän bereit? ..... 153

Was ist besser, Marktwirtschaft oder Planwirtschaft? ..... 154

Was ist Trickle-Down? Und warum ist es gefährlich? ..... 156

Warum könnte die Verteilung des Wohlstands wichtiger sein als je zuvor? ..... 157

Wie ist der Reichtum der Welt verteilt? ..... 158

Warum sind die meisten Amerikaner so viel ärmer als die meisten Italiener? ..... 159

Wie hat sich die Verteilung des Vermögens verändert? ..... 161

Wann ist das Vermögen so verteilt wie die Energie in einem Gas? (Und wann nicht?) ..... 162

Wie kann das Vermögen so ähnlich werden wie die Energie in einem Gas? ..... 164

Worin sollten wir investieren? ..... 166

Wie können diese wichtigen Investitionen finanziert werden? ..... 168

Warum lässt uns die richtige Steuer besser dastehen? ..... 168

Brauchen wir einen Preis für CO<sub>2</sub>? ..... 172

Wie teuer muss CO<sub>2</sub> werden? ..... 173

Wie sollte ich mein Geld ausgeben? ..... 174

**6. Bevölkerung und Arbeit 175**

Liegt es nur an der Bevölkerungszahl? ..... 176

Was kann ich tun, um bei der Bevölkerungsentwicklung zu helfen? ... 177

Wann ist ein »Job« eine gute Sache? ..... 178

Wie viel von einem Menschen soll zur Arbeit erscheinen? ..... 179

Warum sollte jemand arbeiten, wenn ihm bereits ein bedingungsloses Grundeinkommen ausgezahlt würde? ..... 180

Welche Chancen habe ich, im Gefängnis zu landen? ..... 182

**7. Unternehmen und Technologie 185**

Wann ist es gut, dass ein Unternehmen existiert? ..... 186

Wie können Unternehmen über die Welt nachdenken? ..... 187

Wie kann ein Unternehmen systemisch denken? ..... 188

Was ist ein wissenschaftsbasiertes Ziel? ..... 192

Was ist so besonders, wenn wissenschaftsbasierte Ziele auf die Lieferkette angewendet werden? ..... 193

Wir treiben das Wachstum der Technologie an, oder treibt es uns? . . . .	194
Wie können wir die Kontrolle über die Technologie übernehmen? . . . .	196

## **8. Werte, Wahrheit und Vertrauen** **199**

Aufgrund welcher Faktenlage ziehe ich einige Werte anderen vor? . . .	200
Welche Werte müssen in den neuen globalen kulturellen Normen enthalten sein? . . . . .	202
Können wir unsere Werte willentlich ändern? . . . . .	203
Wodurch ändern sich Werte? . . . . .	203
Gibt es überhaupt eine »Wahrheit« oder »Fakten«? . . . . .	206
Ist »Wahrheit« persönlich? . . . . .	207
Warum ist die Verpflichtung zur Wahrheit wichtiger denn je? . . . . .	208
Was ist eine Kultur der Wahrheit? . . . . .	209
Ist es möglich, eine wahrhaftigere Kultur zu bekommen? . . . . .	209
Was kann ich tun, um eine Kultur der Wahrheit zu fördern? . . . . .	210
Was können Journalisten tun, um für die Wahrheit zu werben? . . . . .	210
Was können Politiker tun? . . . . .	211
Wie können Sie herausfinden, was bzw. wem Sie glauben können? . . .	212
Was sind schlechte Gründe, jemandem zu vertrauen? . . . . .	213
Woher weiß ich, ob ich diesem Buch vertrauen kann? . . . . .	214

## **9. Denkfähigkeiten für die heutige Welt** **217**

Welche neuen Denkweisen brauchen wir im 21. Jahrhundert? . . . . .	218
Wie können die Denkfähigkeiten für das 21. Jahrhundert entwickelt werden? . . . . .	224
Welche Rolle spielen Religion und Spiritualität bei all dem? . . . . .	225
Welche Fragen fehlen? Welche Antworten waren falsch? . . . . .	227

## **10. Mehr als ein Glossar** **229**

### **Anhang** **263**

Das große Ganze – eine Zusammenfassung . . . . .	264
Was kann ich tun? – Zusammenfassung . . . . .	267
Grundlagen des Klimawandels . . . . .	269
Hinweise zu Maßeinheiten . . . . .	280
Endnoten . . . . .	283

### **Index** **311**

## Wie ist das Buch aufgebaut?

Fast das gesamte Buch besteht aus Fragen. Sie können es also unterschiedlich lesen: Sie können zufällig herumblättern, im Inhaltsverzeichnis nach bestimmten Themen suchen oder es einfach von vorn nach hinten in einem, wie ich hoffe, logischen Fluss durchlesen.

Die ersten Kapitel beschäftigen sich mit den offensichtlichen physischen, technischen und wissenschaftlichen Herausforderungen, dann nähern sich die Kapitel den tieferliegenden Problemen und dringen in den Bereich der Werte und Wahrheit vor, bevor schließlich eine Diskussion über Denkweisen folgt, die wir uns aneignen müssen, um in diesem neuen Zeitalter zurechtzukommen.

Gegen Ende finden Sie ein Glossar. Es soll gleichermaßen Spaß machen und nützlich sein. Außerdem gibt es mir die Möglichkeit, einige Dinge unterzubringen, die ansonsten nirgends so richtig passen, aber dennoch nicht unerwähnt bleiben sollten. Indem die Themen alphabetisch angeordnet sind, entsteht eine völlig neue, zufällige Reihenfolge. Ich hoffe, diese hilft Ihnen zu verstehen, dass das Buch zwar in einer gewissen Abfolge strukturiert ist, die Themen untereinander jedoch so eng verflochten sind, dass wir eigentlich immer alle gleichzeitig im Kopf behalten müssen.

Die Endnoten empfehle ich dann zu lesen, wenn Sie weitere Details wünschen. Dabei handelt es sich nicht nur um Referenzen. Häufig sind da auch gute Inhalte zu finden, die ich lediglich der Lesbarkeit halber nicht direkt im Text untergebracht habe.

Schließlich noch eine Anmerkung zur Sprache. Ich habe versucht, sie möglichst einfach und frei von Fachbegriffen zu halten, denn ich hoffe, dass dieses Buch von einem sehr breiten Publikum gelesen, genossen und verwendet werden wird.

# EINFÜHRUNG

## Willkommen in einem neuen Zeitalter

Seit Beginn der Aufzeichnungen hatte unsere Art in jedem Jahr mehr Ressourcen zur Verfügung als im Jahr zuvor. In den letzten 50 Jahren hat sich die Wachstumsrate auf 2,4 % pro Jahr eingependelt und sich mit der Zeit mehr als verdreifacht. Im Jahrhundert davor waren es eher ein Prozent pro Jahr, und wenn wir in der Geschichte zurück blicken, ist das Wachstum noch niedriger, wenn auch positiv, von dem einen oder anderen Ausreißer mal abgesehen. Wir sind immer mächtiger geworden, nicht nur, weil wir immer mehr Energie produzieren, sondern weil wir sie effizienter und mit mehr Erfindungsgeist einsetzen. Dabei haben wir unsere Welt zunehmend beeinflusst, sozusagen aus einer Mischung aus Zufall und bewusstem Handeln. Die regenerativen Kräfte unseres Planeten sind inzwischen fast gleich geblieben, das *Machtgefüge* verschiebt sich also – und ist nun gekippt. Im Laufe der Geschichte haben die dominanten Kulturen unseren Planeten im Vergleich zu dem, was wir mit ihm angestellt haben, als großen und stabilen Ort behandelt – und dieser Ansatz hat bisher noch nicht zurückgeschlagen.

Aber in den letzten Jahrzehnten haben sich die Dinge gewandelt. Wann genau, darüber lässt sich streiten, aber angenommen, es ist erst vor Kurzem geschehen. Vor etwa 100 Jahren, im Ersten Weltkrieg, hätten wir die Erde noch nicht zerstören können, so viel Mühe wir uns auch gegeben hätten. Aber vor 50 Jahren, vor allem mit der Atomenergie, wurde klar, dass wir es völlig vermasseln können, wenn wir uns nur dämlich genug anstellen. Heute müssen wir uns gar nicht mehr so anstrengen: Wenn wir uns nicht genug Mühe geben, bringen wir die ganze Umwelt um die Ecke. Und wenn sich die Trends beim Energieverbrauch nicht grundlegend ändern, wird die Welt in 50 Jahren im Verhältnis zu unserer ständig wachsenden Macht noch zerbrechlicher sein.

Um eine andere Sicht auf das menschliche Energiewachstum zu erhalten, denken wir an den 24. Dezember 2004 zurück, als in Asien ein

Tsunami 230.000 Menschen in den Tod riss. An diese Naturkatastrophe können sich wohl die meisten erinnern, die dieses Buch lesen. Die Energie, die diese Welle freisetzte, entsprach dem Energieverbrauch aller Menschen auf der Erde innerhalb von 24 Stunden. Vor 150 Jahren hätte die Menschheit ungefähr einen Monat gebraucht, um dieselbe Energie aufzubringen und zu verbrauchen. Heute sind es nur noch 18 Stunden<sup>1</sup>.

Dieses Syndrom, »großer Mensch, kleiner Planet«, hat einen Namen, der uns noch nützlich sein wird: das **Anthropozän**. Ich nutze den Begriff, um das Zeitalter zu beschreiben, in dem der menschliche Einfluss die dominante Ursache für Veränderungen im Ökosystem ist.

Unsere Ankunft in diesem »Anthropozän« ist wie ein Experiment zur pH-Titration. Im Labor tropft man Säure in einen Kolben mit alkalischer Lösung. Ewig lange gibt es keine Farbveränderung, weil die Base noch immer dominiert, doch plötzlich fehlt nur ein Tropfen, und das Gleichgewicht verschiebt sich. Die Flüssigkeit wird sauer, der Indikator schlägt von blau auf rot um, und die Welt in diesem Kolben ist nicht mehr dieselbe. In unserem globalen Experiment haben wir dem Mix immer mehr menschliche Macht zugegeben, doch für Jahrtausende dominierten die regenerativen Kräfte des Planeten. Zwar haben wir ein paar Arten ausradiert, doch immerhin sind wir bisher kaum bestraft worden, obwohl wir den Planeten wie einen großen, stabilen Spielplatz verwendet haben. Plötzlich ist er fragil. Der Spielplatz geht kaputt, wenn wir unsere Art zu spielen nicht völlig ändern. Und dieses Titrationsexperiment hinkt als Vergleich, denn während man im Labor immer langsamer tropft, je näher man dem Gleichgewicht kommt, geben wir im richtigen Leben immer schneller Gas.

In der Vergangenheit konnte sich der Mensch im Laufe seiner Entwicklung immer mehr ausbreiten, doch plötzlich ist das für jetzt und für die Zukunft vorbei. Das ist eine massive Veränderung. Selbst für die, die die Veränderungen des Planeten als temporär betrachten (dazu komme ich später), formulierte es der Astrophysiker Stephen Hawking so: »Wir werden innerhalb der nächsten 100 Jahre keine autarken Siedlungen im Weltraum aufbauen, also müssen wir bis dahin sorgsam mit der Erde umgehen.«<sup>2</sup>

Es gibt keinen PLANet B.<sup>3</sup>

## Ein Handbuch über alles

Dies ist ein Buch über das große Ganze, über das Leben auf unserem kleinen Planeten. Es ist eine evidenzbasierte praktische Anleitung für die entscheidenden Fragen, denen wir uns stellen müssen. Es geht darum, die Chance zu nutzen, besser als jemals zu leben, und die Gefahr zu besiegen, dass unser Leben schlechter wird oder wir gar aussterben. Es geht um den Unterschied, den jeder einzelne von uns bewirken kann, trotz der globalen Herausforderungen, denen wir uns gegenüber sehen.

Vor ein paar Jahren stand der Klimawandel vollkommen im Mittelpunkt meiner Arbeit. Nicht, weil nur der Klimawandel von Bedeutung war, sondern weil es eine nützliche und praktische Vereinfachung zu sein schien, diese eine Komponente der anthropozänen Herausforderung relativ isoliert vom Rest der unübersichtlichen Gemengelage aus ökologischen, politischen, ökonomischen, technologischen, wissenschaftlichen und sozialen aktuellen Problemen zu betrachten. Allerdings wurde mir zunehmend bewusst, dass man sich dem Klimawandel als multidisziplinärer Problematik stellen muss.

Außerdem wurde immer klarer, dass der Klimawandel zwar das greifbarste Umweltproblem ist, jedoch nicht das einzige, und auch nicht das letzte. Jahrzehntlang wurde vor dem Klimawandel gewarnt. Diese Zeit haben wir jedoch durch Leugnen erfolgreich verschwendet, zuerst leugneten wir das Problem an sich, dann die notwendige Lösung. Wir stellen uns bei der Annäherung an eine globale Lösung, die wirklich helfen würde, schon ziemlich dämlich an. Im Anthropozän können wir uns nicht darauf verlassen, dass uns jedes Problem so intensiv vorwarnt. Wir sollten unsere globalen Steuerungsmechanismen effektiver anwenden, denn es könnte gut sein, dass wir auf etwas viel schneller reagieren müssen, das ebenso wenig greifbar wie der Klimawandel daherkommt. Was genau? Das ist der Punkt: Wir wissen es noch nicht. Vor allem aber müssen wir verstehen, wie wenig wir eigentlich wissen.

Ich bezeichne dieses Buch als Handbuch, weil es Informationen zur Entscheidungsfindung auf jeder Ebene liefern soll, vom Individuum bis zu Regierungen. Alltagstipps sind mit unterschiedlichen Botschaften für Politiker, Wähler und Unternehmer gedacht. Manche beziehen sich auf das, was ich als »Intensivstation« der Dinge bezeichnen würde: wie wir die bekannten und greifbaren Herausforderungen des

Klimawandels, der Nahrungssicherheit und Biodiversität meistern. Eng damit verflochten, aber dennoch davon zu unterscheiden, sind die tiefgreifenderen Fragen, wie wir solchen Herausforderungen bereits entgegentreten können, bevor sie sich als solche ereignen, die Fragen der »langfristigen globalen Gesundheit«.

Ich hoffe, Sie haben Freude an diesen perspektivbildenden Fakten, Statistiken und Analysen, von denen uns bei manchen angesichts unserer aktuellen Lebensweise vielleicht die Luft wegbleiben wird, und an den Chancen, es besser zu machen.

Das hier ist quasi ein Rundumschlag, denn kein anderer Ansatz würde dem Thema gerecht werden. Es reicht einfach nicht mehr, die technischen Fragen von Nahrung, Energie oder Klimawandel separat zu untersuchen, losgelöst von den Fragen nach Wert, Ökonomie oder unseren ureigensten Denkweisen. All diese Dinge sind zu eng miteinander verflochten, um das traditionelle »immer eins nach dem anderen« anwenden zu können. Wir müssen all diese komplexen Probleme gleichzeitig betrachten und dafür eine Reihe von Disziplinen oder Sichtweisen verwenden.

Für dieses Buch bedeutet das, wir werden uns vom großen Ganzen zu den Details und wieder zurück bewegen, von einer Disziplin zur nächsten, sobald es notwendig wird. Ich hoffe, das bringt Sie auf eine interessante Reise.

In über hundert Vorträgen, Workshops und Seminaren wurde mir inzwischen wohl jede nur denkbare Frage gestellt: »Wer sollte die Führung übernehmen?«, »Sind Menschen an sich zu egoistisch, um sich mit dem Klimawandel zu beschäftigen?«, »Wenn ich nicht fliege, fliegt nicht jemand anderes stattdessen?«, »Was bringt es, wenn ich meinen Beitrag leiste, wenn ich doch nur ein Staubkorn unter sieben Milliarden bin?«, »Müssen wir das Wirtschaftswachstum einfrieren?«, »Geht es alles auf die Überbevölkerung zurück?«, »Warum soll ich mir Sorgen machen, wenn doch eh alles im Eimer ist?« und so weiter. Ich habe den naiven Jubel über die einfachen Freiheiten und Chancen erlebt, die eine CO<sub>2</sub>-arme Welt mit sich bringen würde. Und als ich *The Burning Question* mit Duncan Clark schrieb, hatte ich mit der Schwermut zu kämpfen, die entstand, weil wir Tag für Tag überlegten, wie weit fast alle davon entfernt sind, die wesentlichen Grundzüge des Klimawan-

dels zu verstehen, ganz davon zu schweigen, das Problem richtig anzugehen.

Seitdem habe ich kleine aber reale Schritte erlebt, die Grund zur Hoffnung sind. Ich habe die Widersprüche und Heucheleien meines eigenen Lebensstils überdacht und gewälzt. Obwohl ich wusste, wie schädlich fliegen ist, flog ich dennoch – und fühlte mich schuldig. Das Radfahren gefiel mir, auch als Entschuldigung, etwas ungepflegt bei der Arbeit zu erscheinen. Allerdings wurde ich von den Kopfverletzungen meines Freundes auf den Boden der Tatsachen zurückgeholt, nachdem dieser auf dem Heimweg vom Rad gestürzt war. Inzwischen müssen sich die größten Dilemmas und Konflikte auch in meinem Kopf abgespielt haben, oder? Natürlich stimmt das nicht. Aber ich habe mir viele Gedanken gemacht, darüber gesprochen und versucht, mir einen Reim darauf zu machen. Ich habe die Hirne vieler sehr schlauer Leute angezapft. Und nun ist es, unter Zuhilfenahme möglichst vieler Personen und Quellen, Zeit, alles in einem Buch darzulegen.

In diesem Buch geht es darum, wie wir den Übergang zu einer neuen Lebensweise schaffen, die für uns funktioniert und dennoch in den Kontext passt – einen Modus operandi, der nicht alles kaputt macht und uns dennoch erfolgreich leben lässt.

## **Wenn es doch global ist, was kann ich selbst tun?**

Das ist eine der entscheidenden Fragen unserer Zeit.

Zwar steigt unsere kollektive Macht, jedoch gleichzeitig auch die Weltbevölkerung, also wird jeder von uns ein noch kleinerer Teil des Ganzen. Da fühlt man sich leicht wie ein Staubkorn oder die Ameise in der unaufhaltsamen Bahn der Ära Mensch auf dem Planeten Erde. Da könnte man schon versucht sein, zu denken, dass wir selbst keinen Einfluss haben, ob es uns gefällt oder nicht, wohin die Reise führt.

Diese Bedenken sind berechtigt. Wie wir später sehen werden, wirken im globalen Maßstab mächtige Rückkopplungen, die bisher gegen die meisten Maßnahmen immun gewesen sind, nicht nur von Einzelpersonen, sondern auch von Organisationen und selbst von Nationen. Im Moment ist die Menschheit Sklave des dynamischen Zusammenspiels wachsender Energie, Effizienz und Technologie, einer Bewegungskurve, die wir bisher nur wenig oder gar nicht beeinflussen

konnten. Ein Beispiel: Alle Aktionen zum Klimaschutz weltweit hatten bisher wenig oder keinen spürbaren Einfluss auf die steigenden globalen Emissionen. Immer mehr Energie und Technologie haben uns bisher viele gute Dinge beschert, und plötzlich ist es gefährlich geworden, unkontrolliert wie bisher weiterzumachen. Um das zu erreichen, muss unsere Spezies endlich aufwachen und das Spiel *ändern*.

Wir brauchen dringend neue Methoden zur Problemlösung, anders als in Zeiten einfacherer Probleme. Aber unsere Denkweisen zu ändern ist nicht einfach, denn wir haben es mit Gewohnheiten zu tun, die sich über Jahrhunderte tief eingepägt haben.

Eine Möglichkeit ist, das Gleichgewicht unserer Evolution neu herzustellen. Unsere technologische Brillanz hat uns in eine Situation gebracht, in der wir uns schnell auch in andere Richtungen entwickeln müssen. Das Leben kann besser sein als je zuvor, aber das wird nicht funktionieren, wenn wir unser technisches Genie nicht mit der Entwicklung völlig anderer und komplementärer Denkmethode ins Gleichgewicht bringen.

Ist unser bisheriges Scheitern, die Führung dabei zu übernehmen, der Beweis, dass wir machtlos sind und das globale System nicht beeinflussen können? Ich bin nicht der Meinung, aber in diesem Buch werde ich die Frage ernsthaft besprechen. Wir werden die großen Systemdynamiken untersuchen und fragen, was sie uns verraten, wie sich der Einzelne nützlich machen kann. Ich glaube, wir können jeder weit mehr bewirken, als wir annehmen, aber wir müssen viel schlauer werden und verstehen, welche Dinge einen echten Unterschied machen und welche nicht. Wir müssen über das unmittelbar vor uns Liegende hinaus denken und die Wirkung unserer Aktionen lenken, und wir müssen die dadurch entstehenden Wellen hinterfragen, wie sich die Aktionen einer Person, eines Unternehmens oder Landes multiplizieren lassen, statt sich gegenseitig auszubremsen und vom System ausgelöscht zu werden.

Zwar ist es nicht meine Art, jemandem Vorgaben zu machen, dennoch enthält dieses Buch viele Vorschläge zum Handeln. Ich tue das, weil es so einfach ist, zu behaupten, wir könnten ohnehin nichts tun, und ich möchte, dass jeder erkennt, dass das nicht stimmt. Meine Vorschläge sind häufig ganz einfach. Und keine Sorge, das ist auch keine Anleitung für den Lebensstil des perfekten Menschen. Ich selbst bin bei

Weitem nicht perfekt und erwarte das auch nicht von Ihnen. Aber wie ich machen Sie sich Gedanken und wollen mehr darüber erfahren, was in welchem Umfang sinnvoll ist – von privat bis global. Also hoffe ich, dass Sie hier einiges finden, das Ihnen weiterhilft.

## Welche Werte liegen diesem Buch zugrunde?

Der wichtige Bereich der Werte bekommt gegen Ende des Buches noch einen eigenen Abschnitt, dort betrachten wir aus rein praktischen Erwägungen, welche Werte uns über die nächsten hundert Jahre zum Erfolg verhelfen können und welche nicht. Für den Moment will ich nur einige anführen, die als Grundlage für dieses Buch dienen. Wenn Sie damit oder mit etwas Ähnlichem nicht leben können, sollten Sie besser nicht weiterlesen – das wäre dann nicht wirklich sinnvoll. Wenigstens habe ich Ihnen damit Zeit gespart.

Aus meiner Sicht haben alle Menschen den gleichen Wert als menschliche Wesen: Reiche, Arme, Schwarze, Weiße, Amerikaner, Europäer, Afrikaner, Chinesen, Syrer, Muslime, Buddhisten, Christen, Atheisten – *jeder* ist gleich viel wert. Für viele scheint es fast zu offensichtlich zu sein, als dass man es aufschreiben müsste, aber häufig sind die Werte hinter bestimmten Ideen nicht explizit genug formuliert, obgleich die Implikationen für die Wirtschaft, für die Nahrungspolitik, die Klimapolitik und so ziemlich alles andere immens sind, was man braucht, um im Anthropozän erfolgreich zu sein. Um es klar zu sagen: Dasselbe Prinzip der inhärenten Gleichwertigkeit aller Menschen ist universell. Es betrifft auch alle Weltpolitiker, Verbreiter richtiger und falscher Nachrichten, unermüdlichen Helfer, Linke und Rechte, Milliardäre und Sozialhilfeempfänger, Ihre eigenen Kinder und selbst den Mitarbeiter im Callcenter, der Sie beim Abendessen anruft und Ihnen ungefragt eine Versicherung verkaufen möchte. Der inhärente Wert eines Menschen ist unabhängig von seiner Lebensweise oder den Entscheidungen, die er in seinem Leben getroffen hat oder die für ihn getroffen wurden.

Auch andere Lebewesen haben ihren Platz – weil sie fühlende Wesen sind, nicht nur, weil wir sie als Nahrung oder Medizin brauchen. Mein Sohn fragte mich nach dem relativen Wert einer Waldlaus und eines menschlichen Embryos gleicher Größe. Diese Frage kann ich nicht

beantworten. Für dieses Buch wollen wir jedoch annehmen, dass alle Lebensformen wichtig sind.

Ich versuche, mich durchweg an diese Werte und den Wert der Gleichwertigkeit zu halten, aber das wird nicht leicht. So vieles, was im Alltag und in der Politik passiert, steht nämlich im krassen Gegensatz zu diesem einfachen Prinzip. Und um es deutlich zu sagen, ich muss gar nicht so weit schauen, um auch in meinem Leben Konflikte mit diesen Werten zu finden – ich bin da nicht besser als jeder andere auch.

Wenn Sie im Großen und Ganzen mit diesen Werten konform gehen, wollen wir uns einige logische Schlussfolgerungen anschauen. Das heißt, wenn Sie für Ihr Land Gutes tun wollen, darf das nicht auf Kosten anderer geschehen. Wenn Ihr Land »großartig« sein soll, oder gar »great again«, sollten Sie darauf achten, nicht auf Kosten der »Großartigkeit« anderer Länder zu agieren. Es heißt, wenn Sie das Beste für Ihre Kinder wollen, dürfen andere Kinder nicht darunter leiden. Es heißt, wenn Sie im Krankenhaus dafür sorgen wollen, dass Ihre betagten Eltern nicht unnötig sterben, versuchen Sie nicht um jeden Preis, Ihnen die beste Behandlung zu besorgen, wenn es auf Kosten anderer geht, die dasselbe benötigen – das ist hart, ich habe es durchgemacht. Es heißt zum Beispiel auch, wenn Sie die Chance hätten, zu bestimmen, ob Ihr Land in der EU verbleiben soll, würden Sie nicht nur an die Interessen Ihres eigenen Landes denken, sondern auch an die der gesamten EU *und* der ganzen Welt. Es heißt, wenn Sie einkaufen gehen, entscheiden Sie sich nicht nur für das Produkt, sondern auch für die ganzen Implikationen für alle anderen, die an der Produktion beteiligt waren. Das sind die versteckten Fakten, die von der Werbeindustrie fast komplett ignoriert werden, auf die wir uns einstimmen müssen.

## Was kann unser Ziel sein?

Ist es möglich, eine universelle Vision zu verfolgen, die allen genügt? Während die Idee, den Klimawandel einzudämmen, wie eine riesige Schadensbegrenzung wirkt, ist sie den meisten von uns gelinde gesagt, egal. Häufig wird sie in erster Linie so dargestellt, als wolle sie lediglich Dinge verbieten, die wir gern haben. Und da die Menschen – alle Menschen – überhaupt nicht gern über Unangenehmes nachdenken, widerstehen wir nur schwer der Versuchung, bei diesem Thema einfach

abzuschalten. Ob es Ihnen gefällt oder nicht, so funktioniert unsere Psyche nun einmal. Auch unglaubliche Zukunftsfantasien funktionieren nicht – sie lassen uns glauben, dass unsere Wünsche ohnehin unerreichbar sind.

Glücklicherweise gibt es reichlich Raum für realistische Verbesserungen, für die man sich durchaus begeistern kann. Bisher haben wir die Qualität des menschlichen Lebens bei weitem noch nicht optimiert. Indem wir die großen Probleme angehen, bekommen wir die Chance, Dinge zum Besseren zu wenden. Wir verbringen nicht genug Zeit damit, uns eine gute Zukunft vorzustellen, also machen wir weiter wie bisher, nur weil wir nicht ausreichend über etwas Besseres nachgedacht haben.

Ich will nun niemandem zu enge Vorschriften machen, denn wir alle sehen die Dinge verschieden (zum Glück!), aber hier ist mein Versuch, darzulegen, was wir erreichen können und was sich die meisten von uns wünschen. Ich bin nicht auf Perfektion aus, aber je näher wir ihr kommen, desto besser wird das Leben sein, und selbst ein Schritt in diese Richtung ist schon einmal eine gute Erfahrung.

Also los. Das Buch zeichnet eine Zukunft wie folgt:

**Die Luft ist frischer, das Leben ist gesünder, länger, entspannter, macht mehr Spaß und ist aufregender. Unsere Ernährung ist abwechslungsreich, schmeckt und ist gesund. Mehr Menschen bekommen so viel sie wollen, sowohl physisch als auch sozial. Reisen wird einfacher – aber wir sind kürzer unterwegs. Wir fühlen uns freier, unser Leben auf für uns selbst bedeutsame Weise zu leben, immer im Einklang mit dem Recht anderer Menschen, es ebenso zu tun. Es gibt auf jeder Ebene weniger Gewalt. Städte blühen, während sich das Land mit der Tierwelt verträgt. Unsere Jobs sind interessanter, und der Druck ist ein selbst auferlegter. Wir erwarten, fordern und bekommen höhere Standards von Vertrauen und Wahrheit, in der Politik, in den Medien, überall. Wir haben ein besseres Verhältnis zu den Menschen in unserer Umgebung und zur globalen Gemeinschaft. Wir widmen anderen mehr Zeit und Aufmerksamkeit und nehmen mehr von unserer Umgebung wahr und freuen uns daran. Zum Spaß können wir miteinander in Konkurrenz treten, aber wo es wichtig ist, arbeiten wir besser als je zuvor zusammen.**

Natürlich lässt sich da noch einiges verbessern, und es gibt riesigen Spielraum, wie jeder Einzelne in dieser Welt lebt. Fügen Sie doch einfach Details hinzu und überlegen Sie, wo Sie sich persönlich in diesem Leben auf Planet A wiederfinden möchten!

## Nicht das letzte Wort ...

Dieses Buch legt vor allem Beweise offen, die eigentlich für sich sprechen, aber wo ich Deutungen eingefügt habe, hoffe ich, dass sie Ihnen sinnvoll erscheinen. Natürlich ist dies nicht das letzte Wort zu all diesen Themen, ich möchte lediglich grobe Konturen zeichnen, die dann verbessert werden können. Ich hoffe, sie sind ein guter Ausgangspunkt. Wenn ich Fehler gemacht habe, hoffe ich, dass Sie sie finden. Ich wünsche mir, dass es heiße Diskussionen geben wird, denn die sind bitter nötig. Ich bin begeistert von jedem, der meinen Text wegen eines besseren ablehnt, und wo Sie glauben, ich hätte etwas vergessen, füllen Sie bitte die Lücken, sodass Sie es schließlich besser verstehen als ich. Bitte schreiben Sie konstruktives Feedback und Verbesserungen an [mike@theresnoplanetB.net](mailto:mike@theresnoplanetB.net). So mangelhaft mein Versuch auch sein mag, ich bin mir sicher, dass es besser ist, eine grobe Skizze von allem auf einmal zu haben, als immer nur durch die eine Brille zu schauen, wie perfekt die Sicht auch sein mag.<sup>4</sup>

Wenn Sie auf Twitter aktiv sind, teilen Sie bitte ihre Ideen mit [#NoPlanetB](https://twitter.com/NoPlanetB).

KAPITEL 1

# ERNÄHRUNG

Wie sich die Menschheit aktuell ernährt und wie das in Zukunft besser gehen kann.

Was kann getan werden, was kann jeder Einzelne tun?

Wir beginnen unsere Tour des großen Ganzen mit Betrachtungen über das globale Ernährungssystem, denn Nahrung ist die ursprüngliche Energiequelle des Menschen und immer noch so wichtig wie eh und je.

Unser Land und unsere Meere müssen aus sehr unterschiedlichen Perspektiven gleichzeitig bewirtschaftet werden. Wir müssen eine ständig wachsende Bevölkerung mit gesunden, geschmackvollen und bei der Produktion CO<sub>2</sub>-armen Lebensmitteln versorgen. Und das müssen wir erreichen, während wir die Biodiversität erhalten oder verbessern, die aktuell ausblutet, trotz immer geringerer Landfruchtbarkeit, die wir nicht zuletzt durch den Klimawandel verursachen. Außerdem müssen wir eine drohende Antibiotika-Krise und die Explosion der Plastikverschmutzung abwenden, die in den letzten 50 Jahren aufgefunden ist und uns nun für den Rest unsere Zeit begleiten wird. Als wäre das noch nicht genug, und obwohl wir noch nicht wissen, wie wir es anstellen, wird zunehmend klarer, dass wir Land brauchen, das bei der Rückführung von CO<sub>2</sub> in die Erde eine Rolle spielen wird. Oh ja, und natürlich brauchen wir es auch als Lebensraum und zur Erholung.

Und das sind nur die Überlegungen aus Sicht der Menschen. Viele Leser werden mich als Hippie abstempeln, wenn ich anmerke, dass auch Tiere als fühlende Wesen eine wichtige Rolle spielen.

Angesichts dieser irren Komplexität stellt sich zum Glück heraus, dass ein paar relativ einfache Analysen wichtige Dinge sehr klar aufzeigen können. Ob Sie Ernährungspolitiker, Produzent, Händler oder nur jemand sind, der eben Nahrungsmittel isst, hier sind die wichtigsten Botschaften, die jeder kennen sollte. Sie zeigen uns sehr deutlich auf, was wir alle tun können um zu helfen.

## Wie viel Energie müssen wir durch Lebensmittel aufnehmen?

Ungefähr 5 Prozent der menschlichen Energie wird durch die traditionellste aller Methoden aufgenommen: durch den Mund. Wir brauchen durchschnittlich 2.350 kcal pro Tag, essen aber ungefähr 180 kcal mehr.<sup>1</sup>

Der durchschnittliche Energiebedarf der Weltbevölkerung von 2.350 kcal pro Tag ist ein Mittelwert unterschiedlicher Bedürfnisse, die sich aus Alter, Geschlecht, Größe und Lebensstil ergeben. Das entspricht 114 Watt. Zum Vergleich: Ein großer Plasma-Fernseher hat einen ähnlichen Energiebedarf und ein elektrischer Wasserkocher im eingeschalteten Zustand ungefähr das 15-fache.<sup>2</sup>

## Wie viele Lebensmittel bauen wir weltweit an?

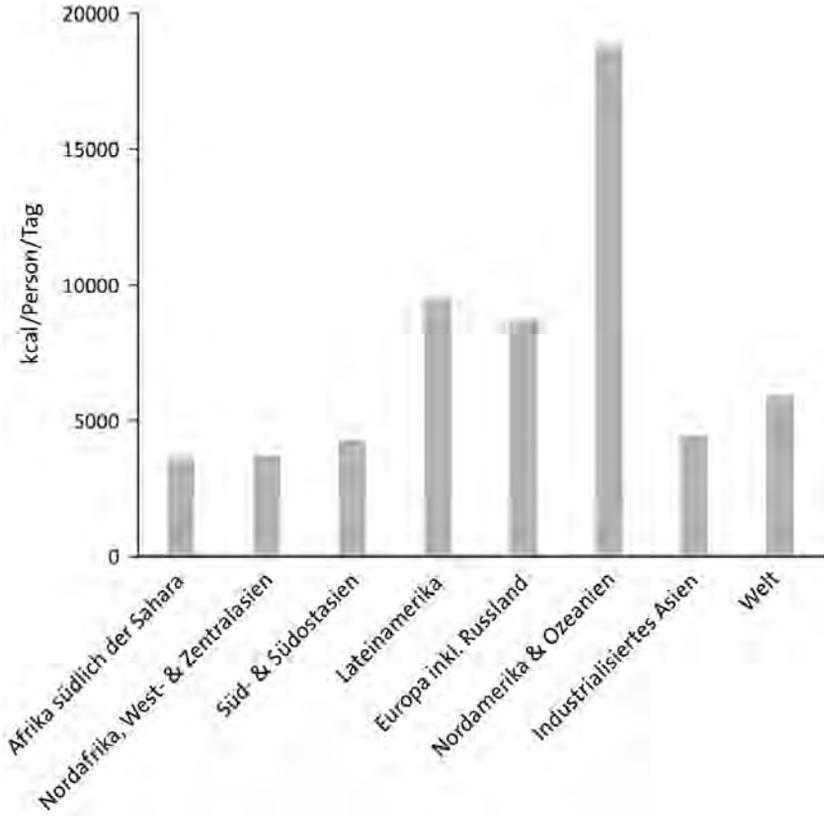
Global bauen wir 5.940 kcal pro Person pro Tag an. Das ist fast zweieinhalb Mal so viel wie die 2.350 kcal, die ein durchschnittlicher Mensch pro Tag braucht, um sich gesund zu ernähren.

Angesichts dieser Zahlen könnte man annehmen, der Planet Erde wäre eine Art Schlaraffenland.

Die regionalen Unterschiede sind jedoch immens. Nordamerika baut ein Achtfaches des Kalorienbedarfs an, eine gewaltige Menge. In Europa und Lateinamerika werden »nur« viermal so viele Lebensmittel angebaut, wie die Menschen essen müssen. Doch in Afrika südlich der Sahara werden nur 1,5 Mal so viele Kalorien angebaut, wie benötigt werden.

Nun werden Sie sich fragen: Warum in aller Welt muss jemand hungern, und was machen die Amerikaner mit ihren ganzen Kalorien?

Um das beantworten zu können, müssen wir uns den Weg vom Feld auf den Teller genau anschauen.



**Abbildung 1.1:** Für Menschen essbare Nahrung auf Pflanzenbasis, die in verschiedenen Regionen weltweit pro Person und pro Tag angebaut wird

## Was passiert mit der angebauten Nahrung?

Ungefähr 1.320 kcal gehen verloren oder werden verschwendet, 810 kcal werden zu Biokraftstoff und beträchtliche 1.740 kcal werden an Tiere verfüttert.

(Hinweis für Fleischesser, lesen Sie ruhig weiter. Sie müssen nicht komplett auf Fleisch verzichten oder hundertprozentiger Vegetarier oder Veganer werden, wenn Sie nicht wollen.)

Dieses einfache Diagramm (Abb. 1.2) zeigt die ganze Komplexität des globalen Nahrungs- und Landsystems und zeigt uns eine überraschende und wichtige Perspektive.<sup>3</sup> Alle Zahlen bezeichnen Kilo-

kalorien pro Tag pro Person. Ich war der Meinung, bereits einiges über nachhaltige Ernährung zu wissen, schließlich hatte ich mich ja inzwischen seit einem Jahrzehnt damit beschäftigt, aber dieses Zahlenwerk zum ersten Mal wirklich zu durchdringen, war auch für mich eine Offenbarung.

Mit den 5.940 kcal, die pro Person pro Tag erzeugt werden, passiert Folgendes: Gleich zu Beginn der Reise vom Feld in den Bauch gibt es zwei Arten von Verlust. 340 kcal werden erst gar nicht geerntet. Ein gewisser Anteil ist auf die übertrieben peniblen Standards in den Industrieländern zurückzuführen oder auf Überflüsse, wenn das Angebot die kommerzielle Nachfrage übersteigt und man die Nahrung einfach verrotten lässt. Die meisten kcal gehen jedoch durch ineffiziente Erntemethoden verloren. Zwar kann man an diesem Problem arbeiten, doch Ernteverluste lassen sich nicht völlig ausschließen. Weitere 330 kcal verlieren wir bei der Lagerung. Das ist vor allem in ärmeren Ländern ein Problem, weil häufig einfach abgeschlossene, trockene Behälter fehlen. Dieser Wert lässt sich also deutlich verbessern.

Aber selbst nach all diesen Etappen stehen uns immer noch 5.270 kcal zur Verfügung. Diese werden in vier Richtungen weiterverwendet.

Eine kleine Menge, 130 kcal, werden wieder eingesetzt, also neu gepflanzt. Das ist eine sehr gute Idee, denn so haben wir auch nächstes Jahr wieder etwas zu essen. Und 810 kcal werden nicht als Nahrung verwendet, sondern vor allem als Biotreibstoff. Tiere fressen immense 1.740 kcal. Dennoch bleiben noch immer 2.520 kcal an Pflanzennährstoff für die menschliche Ernährung.

Weiterhin treten relativ kleine Verluste bei der Verteilung und der Lebensmittelverarbeitung ein, die Haushalte verschwenden deutlich mehr. Schließlich isst jeder Mensch, inklusive Fleisch und Milchprodukten, 2.530 kcal, also 180 kcal mehr als der Durchschnittsmensch für eine gesunde Ernährung braucht.

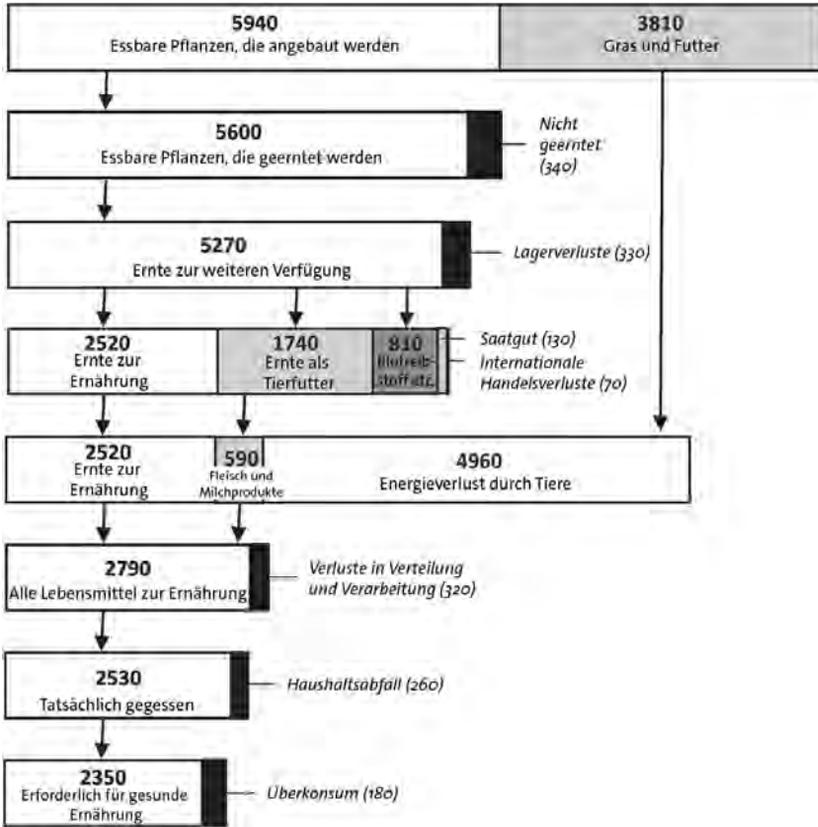


Abbildung 1.2: Die Weltnahrung auf ihrer Reise vom Feld in den Magen. Zahlen bezeichnen kcal pro Person pro Tag <sup>4</sup>

## Warum sind Menschen angesichts dieses Überschusses unterernährt?

Wenn das eintritt, dann fast immer, weil sich diese Menschen keine gesunde Ernährung leisten können oder sich dagegen entscheiden.

Zwar gibt es einen deutlichen Netto-Überkonsum auf globaler Ebene, dennoch sind ca. 800 Millionen Menschen unterernährt (nicht genügend Kalorien) und weitere zwei Milliarden leiden unter einer Art »verstecktem Hunger«, einem Mangel, weil ihnen gewisse Proteine oder

wichtige Spurenelemente fehlen, vor allem Eisen, Zink, Vitamin A oder Jod.<sup>5</sup>

Damit jeder eine gesunde Ernährung bekommt, müssen vier Dinge passieren:

1. Von jedem Nährstoff muss ausreichend produziert werden.
2. Die Nährstoffe müssen in die physische Reichweite aller Menschen gebracht werden.
3. Jeder muss sie sich leisten können. Und die Menschen müssen sich dafür entscheiden, sich aus dem, was ihnen zur Verfügung steht und was sie sich leisten können, gesund zu ernähren.

Aktuell ist die erste Bedingung bereits erfüllt. Es gibt einen Kalorien-Überschuss von 14 Prozent. Ich habe dieselbe Analyse mit Kollegen an der Universität von Lancaster für jeden weiteren Nährstoff angestellt, der für den Menschen wichtig ist, und bin zu einem ähnlichen Ergebnis gekommen.<sup>6</sup>

Die heutigen Lieferketten sind in der Lage, ihren Weg in jeden Winkel der Erde zu finden, der so viel zahlen kann, dass sich die Lieferung lohnt. Die zweite und dritte Bedingung reduzieren sich also auf die Verteilung des Reichtums, auf die ich später noch im Detail eingehen werde (siehe S. 156–165).

Wenn man alle vier Kriterien zusammennimmt, angesichts der aktuellen Zahlen über verfügbare Nahrung und Bevölkerung, bleiben nur zwei kritische Faktoren für eine gesunde Ernährung für alle: Geld und Wille. Ungleichheit ist heute die Hauptursache, warum nicht jeder Zugang zu einer gesunden Ernährung hat. Ohne dieses Problem zu lösen, wird es sehr wahrscheinlich immer Hunger geben, egal, wie viel Nahrung weltweit zur Verfügung steht. Eines will ich klarstellen: Wenn es um die Verteilung des Reichtums geht, werden wir feststellen, dass das Problem der relative, nicht der absolute Reichtum ist.

Die bewusste Entscheidung ist ein komplexes Thema, hier spielen Bildung, Kultur, mentale Gesundheit und persönliche Vorlieben eine Rolle.

Wichtig ist jedoch: Niemand hungert heute, weil das Essen weltweit nicht ausreicht. Die aktuellen Probleme ergeben sich aus der Verteilung der in ausreichenden Mengen vorhandenen Nahrungsmittel.

## Warum explodieren nicht mehr Leute, weil sie sich überfressen?

Glücklicherweise sind übergewichtige Körper weniger effizient. Sonst würde das vielen von uns tatsächlich passieren.

Wenn der gesamte Netto-Überkonsum von 180 kcal pro Tag in zusätzliches Körpergewicht umgewandelt würde, müsste der durchschnittliche Mensch pro Jahr 16 kg zunehmen.<sup>7</sup> Das würde innerhalb weniger Jahre zu einer Katastrophe führen. Zum Glück wird ein Körper mit zunehmendem Übergewicht weniger effizient, er verbrennt auch im normalen Alltag einfach mehr Energie.

Würden jedoch alle Menschen bei Normalgewicht nur das zu sich nehmen, was sie zu dessen Erhalt brauchen, würden dadurch Lebensmittel für etwa eine Milliarde Menschen frei.<sup>8</sup> Natürlich würden sich auch gleichzeitig Vorteile für unser Wohlbefinden ergeben. Aber ich weiß, das ist leichter gesagt, als getan.<sup>9</sup>

*Nun wenden wir uns genauer der Rolle der Tiere zu, die sich aus dem globalen Nahrungsmittel-Kalorien-Diagramm als Grund zur Besorgnis herauskristallisiert.*

## Wie viele Kalorien bekommen wir von Tieren?

**Tiere tragen als Fleisch und Milchprodukte 590 kcal zur menschlichen Ernährungskette bei – aber sie fressen 1.740 kcal pro Person pro Tag von Futter, von dem sich auch Menschen ernähren könnten, außerdem 3.810 kcal an Gras und Weidefutter.**

Ein durchschnittliches Nutztier wandelt 10 Prozent der aufgenommenen Kalorien in Fleisch oder Milchprodukte um. Den Rest verbraucht es, um warm zu bleiben, umherzulaufen, Methan auszurülpfen und Dung auszuscheiden. Während mehr als zwei Drittel der Nahrung von Nutztieren aus Gras und Weidefutter besteht, das wir Menschen so nicht essen könnten, verfüttern wir mehr als drei Viertel des Kalorienbedarfs der Menschen – und das als Nahrung, die Menschen durchaus auch direkt essen könnten.

Wir können weder Gras noch Weidefutter essen, aber einiges von dem Land, das zu deren Produktion verwendet wird, könnte für Ge-

treide verwendet oder einfach der Biodiversität wegen brach gelassen werden.

In Sachen Effizienz gibt es zwei Regeln. Zum einen ist die Umsetzungsrate besser, wenn man das Tier nicht tötet, sondern stattdessen seine Eier oder seine Milch verwendet. Zum zweiten wird weniger Energie verschwendet, wenn sich das Tier nicht warmhalten muss, sich nicht bewegt oder lange lebt. Darum ist die Umsetzungseffizienz bei Rindfleisch besonders gering (typischerweise rund 3 %), am höchsten jedoch bei Eiern und Milch (ca. 18 %). Natürlich und wurde in dieser Analyse völlig missachtet, dass Tiere fühlende Wesen sind.

## Wie viel helfen Tiere bei der Bereitstellung von Eiweiß?

**Das tun sie nicht. Die Nutztiere der Welt zerstören fast drei Viertel des Eiweißes, das sie mit ihrer Nahrung aufnehmen – das meiste kommt aus Futter, das auch Menschen verzehren könnten.**

Der durchschnittliche Mensch braucht um die 50 Gramm Proteine pro Tag, um sich gesund zu ernähren. Dieses Argument muss meist als Entschuldigung für die wachsende Fleisch- und Milchindustrie in der Welt herhalten.

Proteine können ebenso wie Kalorien vom Feld bis auf den Teller nachverfolgt werden. Dabei können wir mit einigen Mythen aufräumen. Ersten hätten wir viel mehr Eiweiße zur Verfügung, wenn wir Menschennahrung nicht an Tiere verfüttern würden. Zweitens hat die Welt ein noch viel größeres Überangebot an Proteinen als an Kalorien. Dieser letzte Punkt wird durch die Tatsache verkompliziert, dass es schwerer ist, Proteine gleichmäßig zu verteilen, als das bei Kalorien der Fall ist. Kalorien sind im Unterschied zu Proteinen gewissermaßen selbstregulierend. Wenn ein Mensch regelmäßig die doppelte Kalorienmenge wie nötig zu sich nimmt, wird es ihm innerhalb kürzester Zeit ziemlich schlecht gehen. Tut man dasselbe mit Eiweiß, spürt man nicht den geringsten Effekt.

Tiere können die Aminosäuren überhaupt nicht produzieren, aus denen sich Eiweiße zusammensetzen. Sie können sie lediglich speichern oder vernichten.

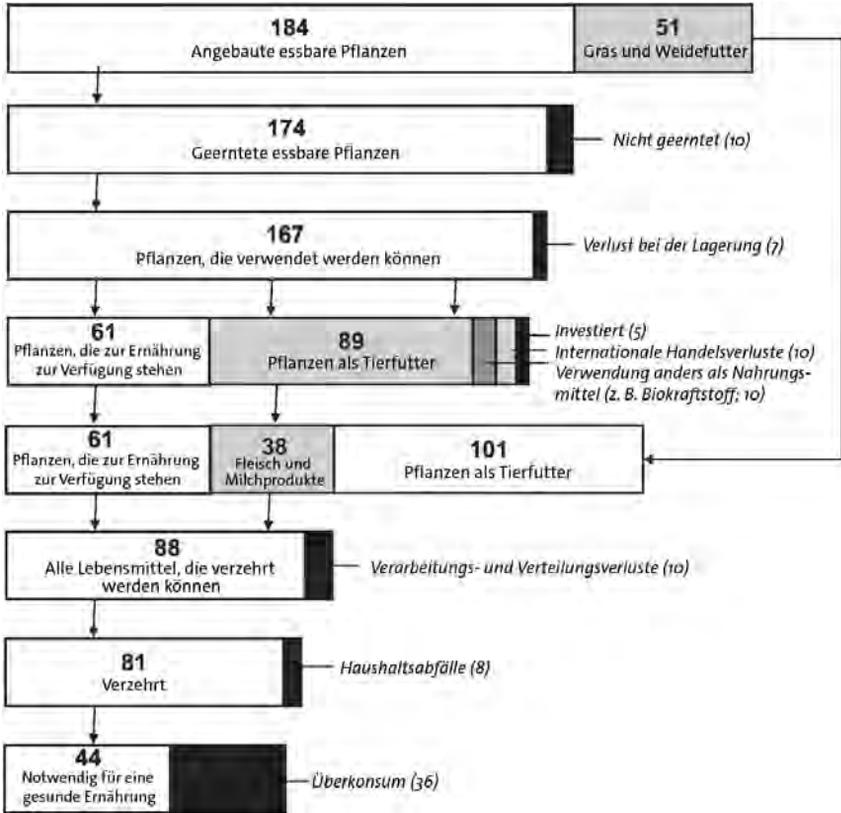


Abbildung 1.3: Die Reise der Proteine der Welt vom Feld in den Magen.<sup>10</sup> Die Zahlen stehen für Gramm an Proteinen pro Person pro Tag.

## Brauchen wir Tiere für Eisen, Zink oder Vitamin A?

Nein. Tiere reduzieren die Eisen- und Zinkversorgung, während 100 Gramm Süßkartoffeln all das Vitamin A liefern, das ein Mensch pro Tag braucht.<sup>11</sup>

Zusammen mit den Eiweißen sorgt ein Mangel an diesen drei Nährstoffen für den »versteckten Hunger«, der jeden Mangel an Nährstoffen oder Kalorien beschreibt.<sup>12</sup> Tiere sind die Hauptvernichter sowohl von Eisen als auch von Zink, obwohl die Sache mit dem Eisen etwas komplizierter ist: Tierisches Eisen kann der Mensch leichter umsetzen als pflanzliches, darum ist tierisches Eisen pro Gramm wertvoller. Aber selbst wenn man das berücksichtigt, verringern Tiere unseren Zugang

zu diesen Mineralien. Im Fall von Eisen fressen Tiere mehr als das Zehnfache an Menschennahrung, als sie als Fleisch oder Milch liefern. Und selbst wenn man konservativ annimmt, dass die Bioverfügbarkeit von tierischem Eisen viermal höher ist als die von pflanzlichem, dezimieren sie unseren Vorrat dennoch. Gleichsam kehrt nur ein Fünftel des Zinks, das Tiere mit Menschennahrung aufnehmen, durch Fleisch und Milch zum Menschen zurück.

Mit Vitamin A ist es ein wenig anders. Dabei handelt es sich um einen der wenigen für den Menschen wesentlichen Nährstoffe, den Tiere mehr erzeugen, als sie ihn aus Menschennahrung aufnehmen. In Zeiten, bevor man Vitamin A also industriell herstellen und der Nahrung zusetzen konnte, hätte der Bedarf daran ein wichtiges Argument für mehr Milch und Geflügel in der Nahrung geliefert. Mit Beginn der Anreicherung von Lebensmitteln hat sich das jedoch geändert. Vitamin A lässt sich leicht und preiswert zu Ölen und selbst Mehl hinzufügen, und in vielen Ländern ist die Anreicherung damit Routine, darunter in Großbritannien und den USA. Dank seiner Süßkartoffelproduktion wäre China interessanterweise eines der wenigen Länder mit einem Überschuss, und das ohne Anreicherung bzw. ohne Fleisch und Milchprodukte. Wenn Sie sich um den Anteil von Vitamin A in Ihrer Nahrung sorgen: Nur 100 Gramm dieses geschmackvollen Gemüses liefern Ihnen erstaunliche 709 Mikrogramm davon (verglichen mit der empfohlenen Aufnahmemenge von 700 bis 900 Mikrogramm täglich). Und weil sie sich gut auf Schiffen transportieren lassen, sind Süßkartoffeln ein ausgezeichnetes nachhaltiges Lebensmittel, egal, wo Sie leben. Zwar sind sie geschmacklich nicht ganz so spektakulär, aber auch Karotten, Oliven und die meisten grünen Blattgemüse sind ebenso gut.<sup>13</sup> Und wenn es schließlich keine dieser Optionen für Sie richten kann, können Sie als letzte und billige Lösung immer noch eine Pille einwerfen.

Generell gilt: Tierprodukte sind im 21. Jahrhundert keine Lösung für Probleme mit Spurenelementen, außer vielleicht in Teilen der Welt, die außerhalb der globalen Lebensmittelökonomie liegen und keinen Zugang zur Gesundheitsfürsorge haben. Für diese Gebiete trifft es immer noch zu, dass ohne Zugang zu gesunder Nahrung oder Nahrungszusätzen bzw. angereicherten Lebensmitteln etwas Fleisch eine einfache Lösung sein kann, um sich mit den wichtigsten Spurenelementen zu versorgen. Allerdings werden diese Argumente wohl kaum auf Menschen zutreffen, die dieses Buch erwerben können.

## Wie viele unserer Antibiotika werden Tieren verabreicht?

Ungefähr ein Drittel aller Antibiotika<sup>14</sup>, 63.151 Tonnen pro Jahr<sup>15</sup>, werden von Tieren geschluckt – und einiges davon kommt über Fleisch und Milch sogar zu uns zurück.

Eines der stärksten Argumente für die Vorteile moderner Technologien sind die bessere Gesundheit und erhöhte Lebenserwartung, derer sich viele von uns erfreuen können. Ohne Antibiotika ginge vieles davon den Bach runter. Und davon sind wir nicht weit entfernt. Das Wettrennen zwischen wachsenden Resistenzen und der Entwicklung von Alternativen der nächsten Generation scheint aktuell in die falsche Richtung zu laufen, mit extrem üblen und möglicherweise unmittelbar bevorstehenden Konsequenzen. (Für mich fühlt sich das besonders real an, denn ohne Antibiotika in den letzten fünf Jahren hätte ich wohl sterben müssen, noch dazu auf echt unangenehme Weise, meine beiden Eltern wären sicher tot, und die Chancen stehen nicht schlecht, dass meine Tochter ihr Bein verloren hätte ... oder Schlimmeres.) Wenn Sie dringend Antibiotika benötigen, verwandelt sich allein die Vorstellung, ohne sie auskommen zu müssen, in einen sehr realen Albtraum.

Tieren werden Antibiotika vor allem verabreicht, um ihr Wachstum zu stimulieren und Krankheiten eher zu verhindern als zu heilen. Die weltweit verwendete Menge wächst schnell, denn die Ernährung in den Entwicklungsländern wandelt sich in die falsche Richtung, und Landwirtschaft wird intensiver betrieben. Im Ergebnis entwickeln Tiere resistente Erreger und geben diese an uns weiter. Allerdings können wir auch nicht nur die Landwirte dafür verantwortlich machen, denn auch bei Menschen sind viele Antibiotikagaben unnötig.

### Was kann ich tun oder was kann getan werden?

Die World Health Organisation (WHO) bietet Hinweise für alle an.<sup>16</sup> Hier einige wichtige Punkte, dazu meine Kommentare zur Ernährung:

- Nehmen Sie Antibiotika nur dann ein, wenn Sie sie wirklich brauchen. Und falls das der Fall ist, halten Sie sich strikt an die Anweisungen.

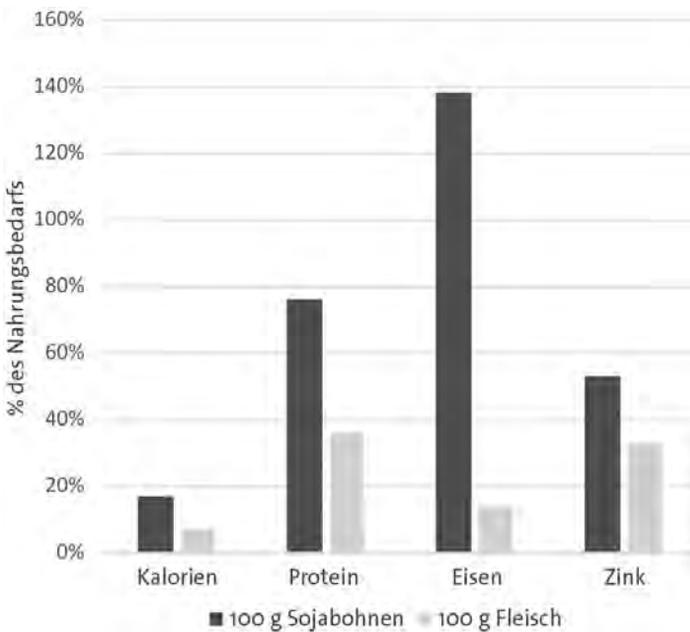
- Reduzieren Sie den Genuss von Fleisch und Milchprodukten, die in landwirtschaftlichen Betrieben produziert werden, wo die Gabe von Antibiotika routinemäßig an der Tagesordnung ist (und man kann hier getrost das Schlimmste annehmen, bevor man sich vom Gegenteil überzeugt hat). Die Bestimmungen für Bio-Lebensmittel (oder Organic Food) schließen auch Beschränkungen im Einsatz von Antibiotika ein.<sup>17</sup>
- Pflegen Sie eine gute Hygiene und halten Sie Ihren Impfstatus auf dem Laufenden, um Infektionen zu verhindern.
- Landwirte sollten Antibiotika nicht zum Anregen von Wachstum verwenden oder um Krankheiten vorzubeugen, und sie sollten stattdessen auf Impfungen und gute Hygiene setzen.

## **Für wie viel Entwaldung sorgen Sojabohnen?**

**Die Sojabohne kann nichts dafür! Zum Problem wird das erst, wenn Kühe und Schafe Sojabohnen fressen.**

In jedem Gramm verfügt die Sojabohne über mehr für den Menschen lebenswichtige Nährstoffe als Rind- oder Lammfleisch. Aber wenn Sie sie an eine Kuh oder ein Schaf verfüttern, bekommen Sie nur ein Zehntel ihres Gewichts als Fleisch zurück. Für die menschliche Ernährung ist das ein Desaster. Aber der schlechte Ruf, den sich Sojabohnen eingehandelt haben, weil dafür Bäume abgeholzt werden, ist nicht gerechtfertigt.

Der zweite Mythos über Sojabohnen ist, dass sie nicht schmecken. Aber das stimmt nicht, ob als Tofu, Milch oder auch die Bohnen als solche.



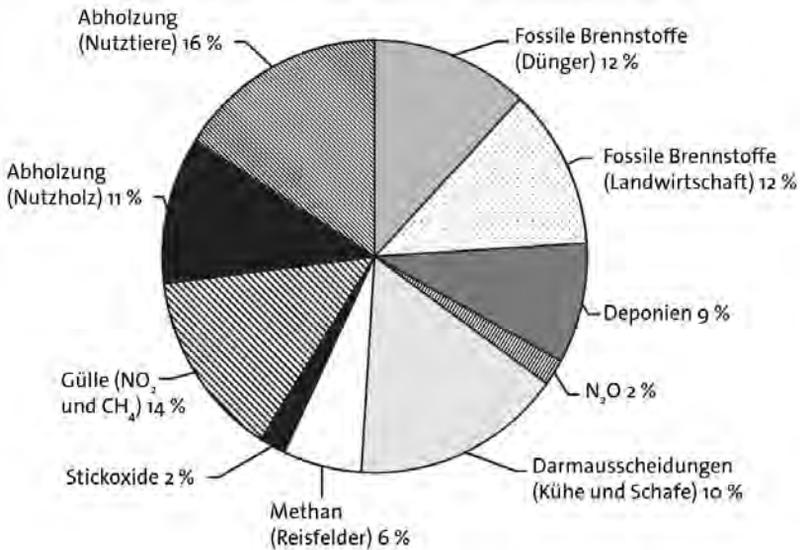
**Abbildung 1.4:** Der Vergleich des Gehalts an Energie, Protein und Spurenelementen von je 100 Gramm Sojabohnen und Rindfleisch, prozentual zur empfohlenen Tagesmenge.

## Wie ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landwirtschaft?

Mit 23 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit sind die Emissionen von Lebensmitteln und Landwirtschaft zu wichtig, um ignoriert zu werden.<sup>18</sup>

Die meisten Menschen, denen der Klimawandel am Herzen liegt, scheinen zu beschäftigt damit zu sein, alle fossilen Brennstoffe im Boden zu lassen, sodass sie keine Energie mehr haben, sich um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Lebensmitteln und Boden zu kümmern. Das ist zwar verständlich, aber unbefriedigend, denn Nahrungs- und Bodenemissionen allein sind so groß, dass sie das Klima in Gefahr bringen. Sie sind der vergessene arme Verwandte in der Diskussion zum Klimawandel. In groben Zahlen: Die Bilanz der Treibhausgase der gesamten Menschheit entspricht 50 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr, davon gehen 23 Prozent auf Nahrung und Boden zurück. Die größte CO<sub>2</sub>-Quelle der Landwirtschaft

ist die Abholzung, die vor allem auf die Fleischproduktion, jedoch auch auf Nutzholz zurückzuführen ist. Wenn Wald abgeholzt wird, verlieren wir das Holz nicht nur als  $\text{CO}_2$ -Speicher, sondern vor allem auf lange Sicht auch den Großteil des  $\text{CO}_2$ , das im Boden gespeichert ist. Fossile Brennstoffe bei der Herstellung von Düngemitteln und beim Transport spielen eine eher untergeordnete Rolle. Zusätzlich zum  $\text{CO}_2$  geht jedoch ein Großteil des Methans auf die Nahrung und den Boden zurück, die größte Quelle sind Darmausscheidungen (von Kühen, Schafen und Ziegen, die wiederkäuen und rülpsen), geflutete Reisfelder und verrottende Lebensmittel in schlecht gefüllten Deponien. Auch etwa zwei Drittel aller Stickoxide sind auf Lebensmittel zurückzuführen.



**Abbildung 1.5:** Aufgliederung der 23 % an  $\text{CO}_2$ -Ausstoß, den Lebensmittel und Landwirtschaft zur Treibhausgas-Bilanz der Menschheit beitragen

## Welche CO<sub>2</sub>-Bilanz haben die verschiedenen Lebensmittel?

Die folgenden Diagramme wurden aus einer riesigen Meta-Analyse der ökologischen Einflüsse von über 38.000 Farmen und landwirtschaftlichen Betrieben erstellt.<sup>19</sup>

Ein Mensch braucht durchschnittlich etwa 50 Gramm Protein pro Tag für eine gesunde Ernährung, und das Diagramm zeigt die Bilanz von einigen wichtigen Lebensmitteln, mit denen diese Menge erreicht wird. Rind- und Lammfleisch haben die stärksten Auswirkungen, weil die Tiere wiederkäuen (und damit Methan ausrülpfen). Die Rindfleischproduktion bringt auch eine beträchtliche Abholzung mit sich, wenn Land für die Futterproduktion und Weiden geräumt wird. Milchprodukte haben geringere Auswirkungen als Rindfleisch, denn es ist »effizienter«, ein Tier als Proteinproduzent am Leben zu lassen, als es zu töten. Unter den verschiedenen Fleischarten ist Geflügel effizienter als Großtiere. Sie wachsen schnell, vor allem, wenn man sie mit Antibiotika vollstopft, und sie verschwenden nicht viel Energie, indem sie umherlaufen oder sich warm halten, wenn man sie auf engstem Raum hält (siehe Kasten). Beachten Sie auch die veränderte Landnutzung, die sich aus der Futtererzeugung für die meisten Fleisch- und Milchprodukte ergibt. Und achten Sie darauf, wie dramatisch gering im Verhältnis dazu die Auswirkungen bei der Produktion pflanzlicher Proteine sind.

Alle Grundnahrungsmittel haben eine relativ gute CO<sub>2</sub>-Bilanz, wobei Reis am schlechtesten abschneidet (siehe nächste Frage). Mais hat die beste Bilanz, denn die Maispflanze kann sehr effektiv Photosynthese betreiben. Beachten Sie auch die Abholzungen, die mit Maniok, vielen Maisprodukten und einigen Getreiden einhergehen.

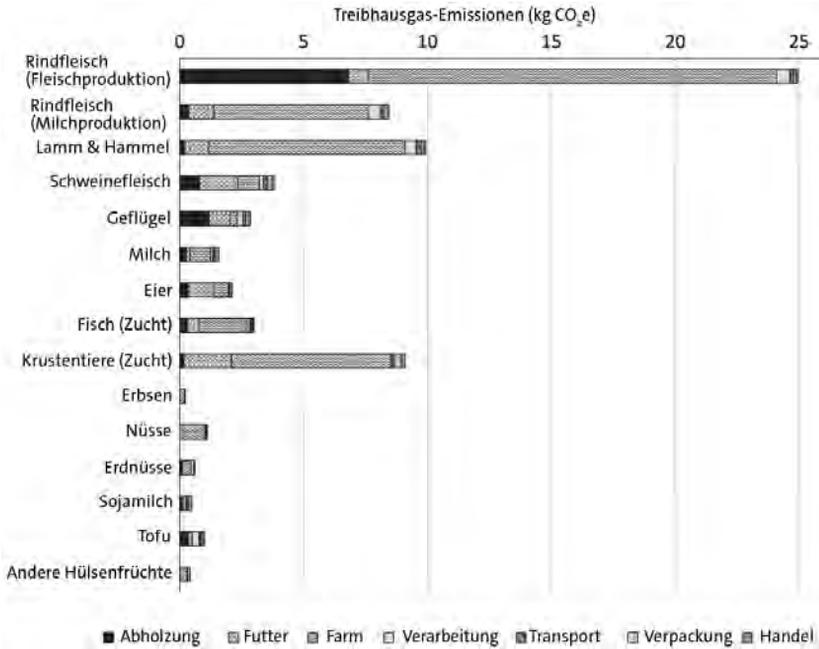


Abbildung 1.6: Die Treibhausgas-Bilanz verbreiteter Proteinquellen pro 50 g Protein, aufgliedert in die Stufen der Lieferkette.

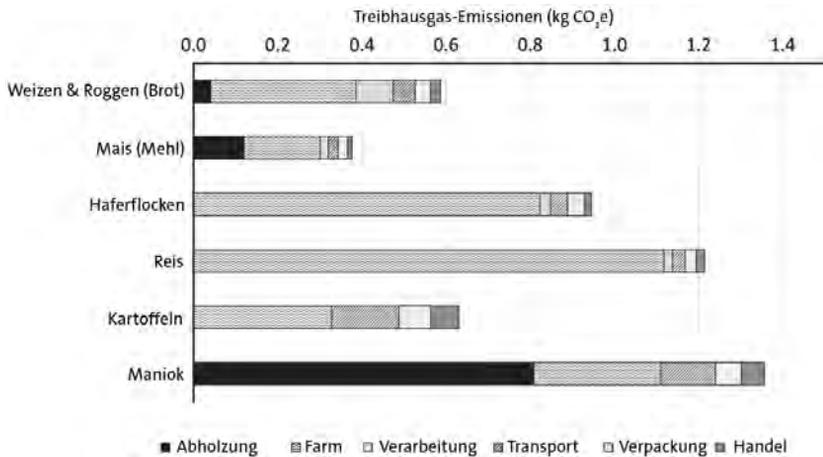


Abbildung 1.7: Treibhausgas-Emissionen pro 1.000 kcal aus Kohlenhydraten in Grundnahrungsmitteln, aufgeschlüsselt nach Lieferkette.

### Ist Hühnchen das beste Fleisch?

Angesichts seiner Emissionen könnte man Hühnchen für das »umweltfreundlichste« Fleisch halten, vielleicht die beste Option für den bewussten Allesfresser. Trotz ihres relativ geringen CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks bringt die Geflügelzucht jedoch haufenweise andere Probleme für die direkte und globale Umwelt mit sich.

Brathähnchen, die extra wegen ihres Fleisches gehalten werden, sind so gezüchtet, dass sie sehr schnell wachsen. Das führt zu vielen bedenklichen Entwicklungen in ihrem Wohlbefinden, darunter Missbildungen am Skelett und Herzfehler. Wenn möglichst viele Tiere auf engstem Raum gehalten werden, begünstigt das die Verbreitung von Krankheiten, die Vögel werden also mit reichlich Antibiotika gefüttert, was zu erhöhten mikrobiologischen Resistenzen beiträgt. Sicher ist die Freilandhaltung die ethischste Haltungsform, und eine Vielzahl von Umwelteinflüssen hat sich in den letzten Jahren entwickelt, da der Bedarf und die Bestimmungen für die Freilandhaltung erhöht wurden.

Vor allem die Luftverschmutzung. Hühnerkacke ist voller Nährstoffe, vor allem Phosphate. Wenn man Hunderte oder Tausende dieser Vögel im Freien hält, erzeugt das viel Kot, der nach Regen und Überschwemmungen von den Höfen und Weiden gewaschen wird. Die Nährstoffe reichern lokale Wasserwege und die Trinkwasservorkommen an und führen zu schädlichen Algenkolonien. Hähnchen werden häufig mit Soja gefüttert, das aus dem Ausland eingeführt wird, wo es mit Abholzung und anderen schädlichen landwirtschaftlichen Praktiken in Verbindung gebracht wird.<sup>20</sup>

### Sollte ich vegetarisch oder vegan leben?

**Großartige Idee! Ein geringerer Verbrauch von Fleisch und Milchprodukten ist essenziell für das Nahrungsangebot, den Klimawandel und die Biodiversität. Aber niemand muss es bis zum Ende durchziehen, wenn er oder sie nicht wirklich möchte.**

Immer noch gibt es Fleisch und Milchprodukte von Tieren, die mit Gras gefüttert werden. Und einiges davon wächst auf Land, das für anderen

Anbau nicht geeignet ist. Zwar stimmt es, dass man einiges von diesem Raum besser für andere Umweltschutzmaßnahmen verwenden sollte, wie das Binden von Kohlenstoff und die Biodiversität, dennoch sollten wir nicht unterschätzen, welche Rolle Tiere dabei spielen, Nährstoffe, die wir nicht verdauen können, in solche umzuwandeln, bei denen uns das möglich ist. Tiere können zur Vielfalt und Gesundheit unserer Ernährung beitragen, doch es ist wichtig, den weltweiten Verbrauch von Fleisch und Milchprodukten mindestens um die Hälfte zu senken. Das heißt, wir müssen in den meisten reichen Ländern den Fleischverbrauch um mehr als 50 Prozent reduzieren. Außerdem müssen wir den weltweiten Trend zu mehr Fleischverbrauch umkehren, von dem die Welternährungsorganisation (FAO) einen Anstieg um 23 Prozent bei Fleisch und Milchprodukten pro Person bis zum Jahr 2023 vorhersagt.

Da die Umsetzungsrate bei Milchprodukten deutlich höher ist als bei Fleisch, würde auch schon der Ersatz von Fleisch durch Milchprodukte helfen, wobei die Reduzierung von beidem am besten wäre.

Die erste wirklich gute Nachricht ist, dass die meisten Fleischesser bei diesen Übergängen nicht nur ihrer Gesundheit, sondern auch dem Variantenreichtum in ihrer Ernährung einen Dienst erweisen würden. Nur meine persönliche Meinung, aber im Vergleich von Geschmack und Textur ist der vegetarische Haggis (ein schottisches Gericht aus Schafsinnerein) dem traditionellen haushoch überlegen. Eine zweite gute Nachricht ist, dass der Veganismus, während ich das schreibe, in vielen reichen Ländern Fahrt aufnimmt und ein perfektes Rollenmodell für die aufstrebende Mittelklasse der Welt liefert.

Eine Reduzierung des Konsums von Fleisch und Milchprodukten ist auch der beste Anfang, um das CO<sub>2</sub> in unserer Nahrungsproduktion zu reduzieren. Ich habe bereits umfassend über Treibhausgas-Emissionen von Lebensmitteln geschrieben, nicht zuletzt in meinem ersten Buch *How Bad Are Bananas? The Carbon Footprint of Everything*, für das ich hier völlig schamlos werben möchte, ebenso wie für einige wissenschaftliche Arbeiten zu CO<sub>2</sub> und Nahrung.<sup>21</sup> Um alles zusammenzufassen, hat die Reduzierung wiederkäuender Tiere oberste Priorität: Kühe und Schafe.

Aber kein Grund für Extremismus, etwas Mäßigung und mehr Auswahlmöglichkeiten reichen schon aus. Wenn sich jeder, der die Möglichkeit hat, fragt: »Wollen wir heute Abend Fleisch, Hülsenfrüchte,

Bohnen oder Eier essen?«, und zwar ebenso selbstverständlich, wie wir uns überlegen »Essen wir Nudeln, Kartoffeln oder Reis dazu?«, schon dann ergäbe sich eine Verschiebung im gesamten Nahrungssystem, um die Bevölkerung von 2050 zu ernähren. Noch dazu lässt sie mehr Biodiversität zu und macht gleichzeitig, wenn es gewünscht wird, Land für Biokraftstoffe frei (mehr dazu auf S. 58 und bei »Sind Biokraftstoffe verrückt?« auf S. 98). Wenn Sie tatsächlich Fleisch essen, haben wir ja besprochen, dass manche Sorten mehr Einfluss auf die Umwelt haben und manche weniger, alle jedoch haben eine schlechtere Bilanz als ihre Alternativen. Wir haben eine Hierarchie von CO<sub>2</sub>-Bilanzen, bei denen Hülsenfrüchte, Getreide und Sojabohnen mit einer guten Bilanz die klaren Gewinner sind, darauf folgen Milchprodukte und Geflügel, während rotes Fleisch die hintersten Plätze belegt.

## **Was können Verkaufsstellen tun, um unsere Milch- und Fleischgewohnheiten zu beeinflussen?**

**Ganz einfach, sie können die Alternativen zu Fleisch und Milchprodukten appetitlich und verlockend anbieten.**

Es geistert noch immer der Mythos herum, dass Supermärkte gezwungen seien, das anzubieten, was die Kunden kaufen möchten, und darum kaum Kontrolle über die Waren in ihren Regalen hätten. Das ist natürlich Unsinn. Supermärkte sind Experten darin, Sie zu dem Produkt zu steuern, das für den Markt den größten Profit abwirft. Ich habe seit über einem Jahrzehnt mit einem großen Lebensmittelhändler zusammengearbeitet, der sich seines Einflusses auf den Käufer bestens bewusst ist. Solche Händler sind keine radikalen Unternehmer und erleben nicht weniger Druck als die großen Discounter, mit denen sie konkurrieren. Aber sie wissen, dass es möglich ist, die nachhaltigsten Produkte zuweilen als attraktivstes Angebot dastehen zu lassen. Bei einem Großteil meiner Arbeit für diesen Markt ging es darum, sie dazu zu ermutigen, das öfter zu tun. Manchmal erinnerte man mich dann an die Realitäten des Handels, die ich wohl vergessen zu haben schien. Aber hin und wieder fanden wir tatsächlich Verbesserungsmöglichkeiten: Wir bewarben Saisongemüse, ließen Alternativen zu Fleisch besonders köstlich aussehen, druckten einen Weihnachtsflyer voll

vegetarischer Optionen, boten neue lokale Blumen der Saison an statt der weniger nachhaltigen Importe, Hinweise für übriggebliebene Reste etc. ... Es gibt noch immer viele Bereiche, in denen ich mir Verbesserungen wünsche, aber immerhin sind die inzwischen vollzogenen Veränderungen durchaus bedeutsam und ernst gemeint.

Der größte Bereich, an dem jeder Supermarkt arbeiten kann, ist das Verhältnis von Fleisch und Milchprodukten zu ihren Alternativen in den Sonderangeboten. Wie wir gesehen haben, besteht selbst innerhalb verschiedener Fleischsorten und Milchprodukte eine Wirkungshierarchie, wobei Rindfleisch die größte hat (und Käse liegt nicht weit dahinter).

## Was können Restaurants tun?

Wenn sich Kunden für ein vegetarisches oder veganes Gericht entscheiden, erwarten sie natürlich, es ebenso genießen zu können wie ein Fleischgericht. Klingt eigentlich zu offensichtlich, um es aufschreiben zu müssen, aber nicht jeder hat die Botschaft verstanden. Restaurants sollten ihr Angebot an vegetarischen/veganen Gerichten verstärken und sie zumindest ebenso attraktiv, verführerisch und inspirierend zubereiten wie alles andere auch.

## Was können Landwirte und Regierungen tun?

Dabei gibt es viele Faktoren zu beachten. Abgesehen von Nahrungsproduktion, Biodiversität und Klimawandel stellen sich weitere wichtige Fragen, darunter Tierhaltung, Lebensgrundlagen, Gemeinschaften und Traditionen. Wo ich lebe, werden selbst Schafe als touristische Attraktion diskutiert. Diese Sichtweisen müssen gleichzeitig mit Offenheit, Transparenz, Respekt für die Aussagen und für die beteiligten Menschen diskutiert werden.

Manche Dinge sind bereits aus wissenschaftlicher Sicht klar. Die Welt braucht weniger Nutztiere und weniger angebautes Tierfutter. Wir müssen mit Düngemitteln und Antibiotika sorgfältiger umgehen. Manches Land taugt zu nichts anderem als für Biodiversität und als Weideland, und wenn man sich überlegt, was man damit anstellt, sollten wir bedenken, dass Weiden die Biodiversität und das CO<sub>2</sub> im Boden gleicher-

maßen zunichte machen. (Weniger klar ist bisher die Idee, dass die richtige Art von Tierzucht das im Boden gespeicherte CO<sub>2</sub> erhöhen kann.)

Außerdem ist klar, dass es mehr Arbeit macht, das Richtige zu tun, und dafür Jobs nötig sind, um die Erträge kurzfristig zu maximieren. Es braucht Sorgfalt, Können und Aufwand, um das Land richtig zu bestellen. Darum bietet ein nachhaltiges System aus Nahrung und Land riesige Möglichkeiten für unsere Lebensgrundlagen. Das muss für Landwirte und ihre Gemeinden eine gute Nachricht sein.

Aber obwohl es für Landwirte bereits möglich ist, mit mehr oder weniger Unterstützung ihre Nachhaltigkeit zu verbessern, werden das die richtigen Impulse und Subventionen deutlich erleichtern. Aber Landwirte, Wissenschaftler und Regierungen müssen vernünftig zusammenarbeiten, damit das stattfindet.

## Wie könnte ein Getreide über eine halbe Milliarde CO<sub>2</sub>e einsparen?

**Über ein Prozent des weltweiten totalen Treibhausgas-Ausstoßes könnte durch einfache Verbesserungen beim üblichen Reisanbau eingespart werden.**

Das ist eine große Geschichte, ein gut gehütetes Geheimnis. Es hat nichts mit Biotreibstoff für Traktoren, Lastwagen oder andere Fahrzeuge der Lieferkette zu tun. Vielmehr geht es um den sinnvollen Einsatz von Düngemitteln und das Nicht-Fluten der Reisfelder.<sup>22</sup> Das Methan aus Reisfeldern macht etwa 6 Prozent des Treibhausgases aus der Nahrungs-Lieferkette aus. Ich habe Fotos von Flüssen in China gesehen, die von Düngemitteln grell grün leuchten, auch der Gewinn leidet vermutlich unter dieser Überanwendung. Klingt einfach, aber bis das Problem überhaupt als solches erkannt wird, ist ein Fortschritt schwer zu erzielen. Ich bin schon seit ein paar Jahren auf der Suche nach einem nachhaltigeren Reislieferanten für Booths Supermarkets. Es ist äußerst schwierig. Das Sustainable Rice Consortium sah vielversprechend aus, wobei sich herausstellte, dann man zwar gerne von Booths bezahlt würde, aber gleichzeitig keine nachhaltige Produktion nachweisen kann. Im Moment ist Reis das Grundnahrungsmittel mit der höchsten Treibhausgas-Bilanz, es setzt mehr als doppelt so viel frei wie das darauf folgende Nahrungsmittel.

Eine letzte Anmerkung zur Einordnung: Trotz allen Raums, der für Verbesserungen bleibt, ist ein Reisgericht noch immer relativ nachhaltig.

### **Was kann ich tun?**

Im Moment kaufen Sie vielleicht einfach etwas weniger Reis, als Sie es sonst tun würden, bis ein nachhaltiger Lieferant gefunden ist. Wenn Sie auf einen aufmerksam werden, lassen Sie es mich unter *mike@theresnoplanetb.net* wissen. Sagen Sie es auch Ihren Freunden und Ihren Läden. Und diskutieren Sie mit den Menschen, damit man das Problem versteht.

### **Was kann der Handel tun?**

Eine nachhaltige Quelle für Reis finden und als solche vermarkten.

### **Was können Landwirte tun?**

Sie können sparsam mit Dünger umgehen – und dabei noch Geld sparen. Und nicht mehr die Felder fluten. Dann können sie ihre Nachhaltigkeit vermarkten und damit ihren Umsatz steigern.

## **Sind lokale Lebensmittel die besten?**

**Nicht immer. Der Transport hat meist nur geringen Anteil am CO<sub>2</sub>-Abdruck von Lebensmitteln.**

Der Transport sorgt meist nur für einen geringen Teil des generellen CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks von Lebensmitteln. In meiner neuesten Studie für Booths, die Supermarktkette in Großbritannien, war der Transport nur für 6 Prozent des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks aller Waren auf dem Kassensband verantwortlich.<sup>23</sup> Der große Anteil an Treibhausgasen wird in der Landwirtschaft freigesetzt (siehe »Wie ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Landwirtschaft?« auf S. 34).

Der Transport von Lebensmitteln wird nur dann ein großes Problem, wenn die Waren mit dem Flugzeug kommen. In Europa werden gern Trauben und Beeren aus Kalifornien angeboten, Babygemüse aus Afrika und im schlimmsten Fall gar Spargel aus Peru. (Blumen kann man zwar nicht essen, aber viele reisen auch mit dem Flugzeug an, weshalb dieselben Regeln gelten.)

Wenn Lebensmittel stattdessen mit Schiffen transportiert werden, selbst einmal um die halbe Welt, ist die Lieferung recht nachhaltig. Ein relativ geringer Energieverbrauch für den Transport sorgt für einen wichtigen Fluss an Nahrungsmitteln von Orten mit viel Sonne und fruchtbarem Boden in Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, die keine eigenen Lebensmittel anbauen können. Auch ein paar hundert Kilometer auf der Straße sind keine Katastrophe, obwohl hier natürlich gilt: je weniger, desto besser, vor allem, wenn es um schwere Waren wie Bier geht. Eine Flasche aus ihrer lokalen Brauerei schlägt also vermutlich jede Alternative, es sei denn, sie kommt über ein Verteilzentrum am anderen Ende des Landes zu Ihnen, was gar nicht so selten der Fall ist. Lokale Tomaten, die in einem energieintensiven Gewächshaus im Winter angebaut werden, sind oft weniger nachhaltig als per Schiff angereiste Alternativen aus sonnigeren Regionen. (Und im Fall von Blumen sind Gewächshäuser außerhalb der Saison nicht besser als die Lieferung per Flugzeug.)

### **Für Lebensmittel als Luftfracht ist im 21. Jahrhundert kein Platz!**

Um es zusammenzufassen, Lebensmittel werden in einer nachhaltigen Welt nicht per Luftfracht geliefert. Inzwischen können Sie helfen, sie möglichst zu vermeiden. Ansonsten können Sie sich bezüglich der Transportwege entspannen und dieses Argument auch gleichzeitig nutzen, um sich einmal mehr ein lokales Bier einzuschenken, statt das weit angereiste Trendbier anzubieten.

Um herauszufinden, ob etwas mit dem Flugzeug transportiert wurde, prüfen Sie das Herkunftsland und fragen Sie sich, ob das Produkt so lange haltbar ist, dass es eine Reise mit dem Schiff, Zug oder Lastwagen übersteht. Bananen können das, ebenso Äpfel und Orangen, aber Erdbeeren, Weintrauben und Spargel nicht. Wenn etwas mit lokaler Herkunft außerhalb der Saison angeboten wird, kommt es aus dem Gewächshaus, was ebenso schlimm ist wie fliegen. Ein Beispiel in Mitteleuropa wären spanische Erdbeeren im Januar.

(Ich kann einer weiteren Werbung nicht widerstehen: Mehr dazu finden Sie in meinem ersten Buch *How Bad Are Bananas?*)

Leider, wenn wir die Tatsachen aus lokaler und kurzfristiger Perspektive betrachten, können Getreide-Monokulturen und intensive Rinderhaltung je nach Einsatz von Düngern, Pestiziden und eimerweise Antibiotika dennoch okay sein (siehe S. 32) und noch dazu höhere Er-

träge liefern. Die Biodiversität liefert uns also ein weiteres Beispiel, wie wenig sich der freie Markt um die Herausforderungen des Anthropozän schert, als ob es dessen bedürfe.

*Gut gemacht, dass Sie so viele schlechte Nachrichten lesen, ohne sich abzuwenden! Nachdem wir uns mit einigen schwierigen Realitäten beschäftigt haben, wird es nun Zeit herauszufinden, welche Lösungen wir im Umgang mit Nahrung und Land finden können.*

## Wie passt Fisch da hinein?

**Weltweit werden pro Jahr 80 Millionen Tonnen Fisch gefangen oder gezüchtet. Das sind etwa 12 kg pro Person pro Jahr oder 30 Gramm pro Person pro Tag. Mit etwas Sorgfalt könnte das gerade so nachhaltig sein.**

Die Fischereiindustrie reicht von winzigen Kanus bis zu riesigen Trawlern auf dem Meer, auf denen »Sklaven« arbeiten und die Meere auf möglichst profitable Weise plündern. Sie liefern ihre Ware sogar auf hoher See ab und werden dort aufgetankt, um sich jeder Art von Rechtsprechung zu entziehen.<sup>24</sup> Ungefähr die Hälfte der gesamten Fischproduktion stammt aus industrialisiertem Fischfang mit Schleppnetzen und Zucht, während der Rest von kleinen Fischern per Hand gefangen wird. Es gibt ungefähr 10 Millionen Tonnen Beifang pro Jahr (4 Gramm pro Person und Tag) – das ist alles, was aus Versehen gefangen und, inzwischen tot, ins Meer zurückgeworfen wird. Kleine Fischereibetriebe sind in den ärmeren Gebieten der Welt wichtige Nährstofflieferanten (Zink, Eisen und Kalzium ebenso wie Proteine<sup>25</sup>). Der Zugang dazu hängt in erster Linie davon ab, dass die Fischer nicht von der Fischindustrie überrannt werden und dass der lokale Fisch nicht auf den globalen Markt gelangt, denn dann könnten sich ihn die Armen der Welt nicht mehr leisten. Drittens wird der Klimawandel sehr wahrscheinlich die Migrationsmuster und Lebensbereiche einiger Fische<sup>26</sup> beeinflussen, was zu ernststen Konsequenzen für die betroffenen Lebensgemeinschaften führen wird.

Die Fischbestände stehen weltweit unter großem Druck. Die Marine Stewardship Council (MSC) schätzt, dass aktuell 90 Prozent der weltweiten Fischbestände abgefischt oder überfischt sind.<sup>27</sup> Trotz der

relativ guten CO<sub>2</sub>-Bilanz von Fisch ist eine Steigerung der gesamten verbrauchten Menge also keine Option, vielmehr sollte die Welt ihren Verbrauch weiter einschränken. Und selbst wenn nicht, sollten wir uns in den reicheren Gebieten der Welt überlegen, wer den Fisch nicht essen kann, damit wir ihn essen können. Sind Aquakulturen die Lösung? Leider sind Zuchtfische nur Nutztiere, die aus Versehen schwimmen können, und bei näherem Hinschauen trifft man auf dieselben Probleme wie bei den meisten Tierzuchtbetrieben: Fischfutter ist ebenso wenig nährstoffeffizient, wie wenn man Menschennahrung an Tiere verfüttert, Zuchtfische sind häufig mit Antibiotika und Chemikalien vollgestopft, und die Überfüllung von Zuchtbereichen kann man getrost mit industrieller Landwirtschaft vergleichen. Während ein nachhaltig gefangener Wildfisch durchaus als nachhaltiger Lebensmittelbonus vertretbar ist, kann man das von Zuchtfisch keinesfalls sagen.

Die MSC zertifiziert nachhaltige Marken, aber ihre Glaubwürdigkeit ist wohl nicht so hoch, wie wir uns das wünschen würden. Der Haken ist folgender: Die MSC ist ein profitorientiertes Unternehmen, kein gemeinnütziges, das zum Beispiel 10 Millionen britische Pfund mit Zertifikaten für Großfischerei verdient (siehe S. 202 für meine Richtlinien, wie Sie herausfinden, wem Sie vertrauen können). Während ich das schreibe, ist die MSC gerade dabei, Fische abwechselnd mit Schnur und Angel und am Tag darauf mit dem Schleppnetz zu fangen.<sup>28</sup>

## **Wann ist ein Wolfsbarsch kein Wolfsbarsch?**

**Wenn es sich eigentlich um den Antarktisdorsch handelt – aus Gründen der Werbung umbenannt in den Schwarzen Seehecht.**

Der Preis und die Popularität eines Fisches scheinen wenig mit seinem Geschmack oder seinem Nährwert zu tun zu haben, sondern lediglich mit dem Marketing. Der Antarktisdorsch beispielsweise war wenig gefragt, bis ein kalifornischer Fischhändler ihn Ende der 70er-Jahre<sup>29</sup> unter dem Namen Schwarzer Seehecht als neue Delikatesse anbot und den Preis auf ca. 85 \$ pro kg in die Höhe trieb. Und dabei ist das noch nicht mal ein Hecht! Leider wurde er so populär, dass die Bestände dieses verbreiteten Fisches, der in den Tiefen der südlichen Ozeane (also zwischen 300 m und 3,5 km Tiefe) zu finden ist und bis 2 Meter lang und 100 kg schwer werden kann, inzwischen beängstigend dezimiert

sind. Und um einen 45 Jahre alten Fisch zu ersetzen, dauert es 45 Jahre. Über 80 Prozent dieses Fisches stammen aus unkontrolliertem Fischfang.

Beispiele für Fische, die anders genannt wurden, um sie beim unwissenden Kunden beliebter zu machen, gibt es viele. Es ist schon toll, dass wir uns überreden lassen, alles zu mögen, was es gerade gibt – allerdings nicht, wenn dadurch die Bestände fast aussterben.

## Wie kann unser Fisch nachhaltig werden?

### Was kann ich tun?

Hier ein paar Hinweise für Nicht-Vegetarier, die ich für sinnvoll halte:

- **Betrachten Sie Fisch als Genussmittel.** Der globale Durchschnitt von 30 Gramm pro Person pro Tag wäre nur dann nachhaltig, wenn die vorherrschenden Fischereipraktiken drastisch verbessert und transparent würden. Selbst dann müssten die meisten von uns weniger davon essen, damit die Leute, die Fisch als Lieferant wichtiger Nährstoffe benötigen, genug davon bekommen. 30 Gramm pro Tag und Person wären zwei kleine Fischmahlzeiten pro Woche oder eine größere.
- **Suchen Sie sich einen Fischhändler, der Ihnen überzeugend darlegen kann,** woher sein Fisch kommt und wie er weiß, ob moderne Sklaverei (in Südostasien verbreitet) sowie Beifang und Überfischung minimiert werden – und der Ihnen die nachhaltigen Angebote des Tages präsentiert. Der Sustainable Food Trust<sup>30</sup> schlägt solche oder ähnliche Fragen vor:
  - »Können Sie mir einen Fisch für heute empfehlen? Ich möchte etwas ausprobieren, das aber nachhaltig und ethisch sauber produziert wurde.«
  - »Können Sie mir sagen, wie und wo der Fisch gezüchtet oder gefangen wurde?«
  - »Warum verkaufen Sie den Fisch dieses bestimmten Zuchtbetriebs oder Händlers?«
  - »Welche besonderen ethischen und ökologischen Probleme ergeben sich im Zusammenhang mit dieser Fischart?«
  - »Wie hängt es von der jeweiligen Saison ab, welchen Fisch ich jetzt gerade essen sollte?«

- **Seien Sie für andere Arten offen**, auch für unbedeutende, unbekannte Arten, von denen Sie vielleicht nie etwas gehört haben. Vermutlich wird Ihre Ernährung dadurch noch interessanter. Wenn Sie können, kaufen Sie von jemandem, der Ihnen auch verrät, wie man den Fisch am besten zubereitet.
- **Schließen Sie von Preis oder Marketing nicht auf die Qualität**, denn das passt vermutlich nicht zusammen. Seien Sie umgekehrt aber auch bereit, mehr für Ihren ethischen und nachhaltigen Genuss zu zahlen.
- **Achten Sie auf Kennzeichnungen zur Nachhaltigkeit**, aber genießen Sie diese mit Vorsicht. Zum Beispiel ist die Kennzeichnung »Dolphin friendly« auf allen Skipjack-Thunfischprodukten absolut irreführend, denn der Skipjack ist nie mit Delphinen geschwommen. Das Etikett »Pole and Line« hingegen ist deutlich mehr wert. Leider gibt es keine Kennzeichnungen, aus denen Sie erfahren, ob Sie mit dem Kauf Sklaverei unterstützen.
- Trotz aller Probleme mit MSC kann deren **Good Fish Guide**<sup>31</sup> zumindest Arten aufzeigen, die Sie vermeiden sollten.

### Was können Läden tun?

- Verstehen Sie Ihre Lieferkette. Kaufen Sie nachhaltig ein und lassen Sie Ihre Kunden wissen, was Sie tun. Richten Sie sich nach den Richtlinien zur Nachhaltigkeit der MSC, aber gehen Sie tiefer. Vermeiden Sie schlechte Marken und scheuen Sie sich nicht, diese bei neuen Erkenntnissen auch zu boykottieren, selbst wenn es sich um bekannte Namen handelt.
- Variieren Sie Ihr Fischangebot entsprechend dem, was an nachhaltigen Fischen auf dem Markt ist, und erziehen Sie Ihre Kunden zu einem interessanteren und breitgefächerten Geschmack. Lassen Sie Ihre Kunden auch wissen, warum Sie das tun.
- Vermeiden Sie Luftfracht. Wenn Sie unbedingt Fisch vom anderen Ende der Erde brauchen, dann ist ein Transport als Gefrierware per Schiff die deutlich bessere Option.
- Helfen Sie schließlich Ihren Kunden zu verstehen, dass Fisch eine wertvolle und begrenzte Ressource ist. Achten Sie darauf, dass Ihre Verkäufer die oben genannten Fragen ihrer Kunden kompetent und gut beantworten können.

### Was können Regierungen tun?

- Stellen Sie sicher, dass Ihre eigenen Gewässer nachhaltig befischt werden. Das ist leichter gesagt als getan, wenn Fischpiraterie und Grenzstreitigkeiten bestehen, aber der Herausforderung sollten Sie sich stellen.
- Wenn Fisch eine wertvolle Nahrungsquelle für Ihr Volk ist, lassen Sie ihn nicht in den globalen Markt eindringen, bis sich die eigene Bevölkerung die dort üblichen hohen Preise nicht mehr leisten kann.
- Überwachen Sie die Industrie und rotten Sie Sklavenhandel möglichst aus.

### Was können Fischer tun?

Ist das zu offensichtlich, um es hier aufzuschreiben?

- Überfischen Sie nicht.
- Achten Sie darauf, dass alles, was Sie fangen, verzehrt wird.
- Verkaufen Sie möglichst lokal.
- Betreiben Sie kein Sklavenschiff.
- Halten Sie sich an die Regeln.

*Nun wenden wir uns dem Abfall zu, dem zweitgrößten Problem, das sich aus dem globalen Kalorien- und Protein-Flussdiagramm ergibt.*

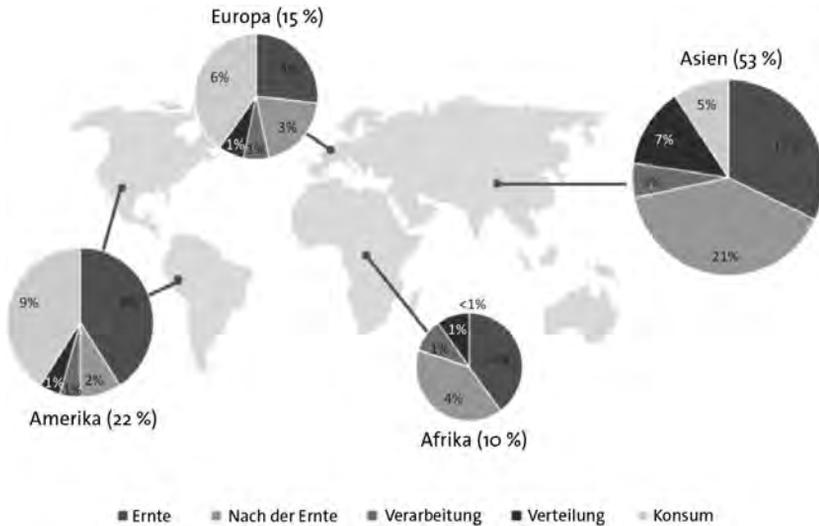
## Welche Lebensmittel werden wo und wie verschwendet?

**Von den 1.320 kcal pro Person und Tag, die verschwendet werden, sind 48 % Getreide. Diese Kalorien allein reichen aus, um China und Amerika zu versorgen. Nahezu zwei Drittel aller Verluste treten bei der Ernte oder kurz darauf bei der Lagerung ein.**

Nach der Ernährungsumstellung weg vom Überkonsum und von zu viel Fleisch und Milchprodukten ist die Abfallvermeidung die nächste wichtige Möglichkeit, für ausreichend Nahrung für alle zu sorgen.

Regionen / Phase der Verschwendung	Ernte	Nach der Ernte	Verarbeitung	Verteilung	Konsum	Gesamt
Afrika	4 %	4 %	1 %	1 %	< 1 %	10 %
Nord- und Südamerika	9 %	2 %	1 %	1 %	9 %	22 %
Asien	17 %	21 %	3 %	7 %	5 %	51 %
Europa	4 %	3 %	1 %	1 %	6 %	15 %
<b>Global</b>	<b>34 %</b>	<b>30 %</b>	<b>5 %</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>	<b>100 %</b>
Nahrungsgruppen / Phase der Verschwendung	Ernte	Nach der Ernte	Verarbeitung	Verteilung	Konsum	Gesamt
Getreide	15 %	17 %	< 1 %	3 %	13 %	48 %
Wurzeln und Knollen	3 %	4 %	< 1 %	1 %	1 %	9 %
Ölsaat und Hülsenfrüchte	11 %	8 %	< 1 %	1 %	1 %	23 %
Obst und Gemüse	3 %	1 %	< 1 %	2 %	2 %	9 %
Fleisch	< 1 %	< 1 %	2 %	2 %	2 %	5 %
Fisch und Meeresfrüchte	< 1 %	< 1 %	1 %	1 %	< 1 %	2 %
Milch	< 1 %	< 1 %	2 %	1 %	1 %	4 %
<b>Alle Lebensmittel</b>	<b>34 %</b>	<b>30 %</b>	<b>5 %</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>	<b>100 %</b>

**Tabelle 1.1:** Die Anteile aller verschwendeten Nahrungsmittel nach Region, Art des Lebensmittels und nach der Phase auf der Reise vom Feld in den Mund.



**Abbildung 1.8:** Wo und wie Nahrungsmittel verschwendet werden (ohne Ozeanien, macht aber weniger als 1 % aus)

Es ist schon verführerisch, sich über Verschwendung aufzuregen, wo wir ihr begegnen. Das ist auch okay, doch wenn es uns um wirkliche Verbesserungen geht, sollten wir zuerst einmal anschauen, wo der Abfall entsteht und warum. Erst dann sind wir in der Lage, Prioritäten zu setzen. Die Abfallstatistiken werden häufig in Tonnen geführt, was uns nicht weiterhilft, denn so bekommt ein Kilo Wassermelone dieselbe Bedeutung wie ein Kilo weggeworfenes Rindfleisch oder Käse. Darum spreche ich auch beim Abfall über Kalorien (auch Protein spielt eine große Rolle, aber die Zahlen ähneln einander<sup>32</sup>).

Verbraucher sind für 20 Prozent aller Lebensmittelabfälle verantwortlich, drei Viertel davon werden von einem Viertel der Weltbevölkerung in Europa und Amerika erzeugt. Noch schlimmer, wenn auch weniger sichtbar, 34 Prozent aller verschwendeten Kalorien werden bereits bei der Ernte und 30 Prozent kurz darauf bei der Lagerung vernichtet. Über die Hälfte aller Verschwendung kommt in Asien vor, wo die größten Verluste bei der Lagerung (21 % des gesamten Lebensmittelabfalls der Welt), Ernte (17 %) und der Verteilung (7 %) auftreten.

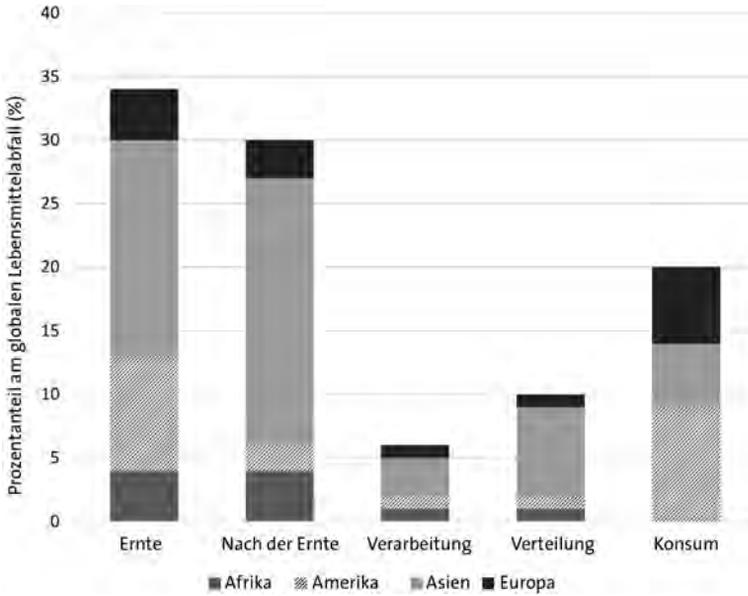


Abbildung 1.9: Globale Lebensmittelabfälle nach Region und Phase im Prozess.

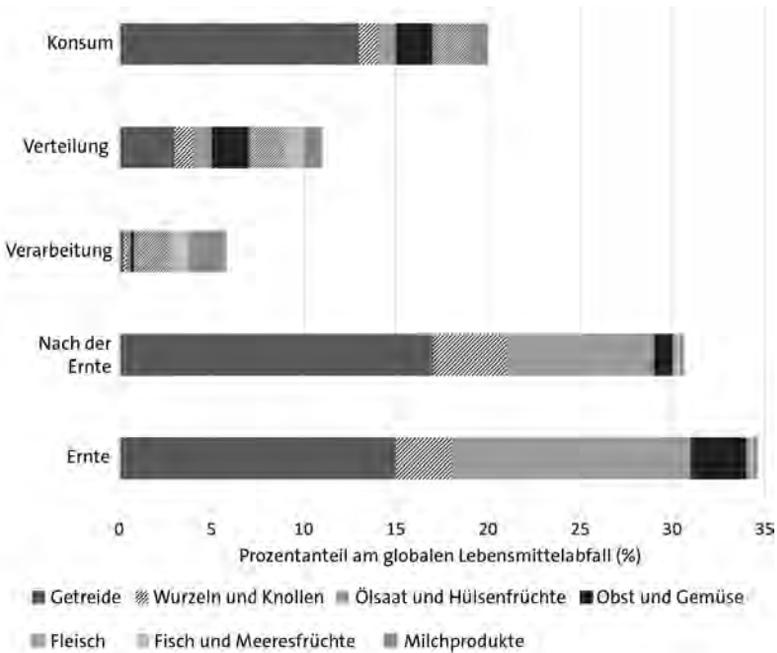


Abbildung 1.10: Globale Lebensmittelabfälle nach Art des Lebensmittels und Phase im Prozess. Getreide sorgen für 48 % aller verlorenen Kalorien. Fleisch, Fisch und Milchprodukte zusammen kommen auf 9 %.

Jede Region hat andere Abfallprobleme. In Europa dominieren Haushalts- und Lebensmittelabfälle. In Nord- und Südamerika ist es ähnlich wie in Europa, doch sind die Ernteverluste deutlich höher. In Asien und Afrika treten die meisten Abfälle bereits bei der Ernte und der darauf folgenden Lagerung auf statt im Haushalt, die Probleme hier liegen eher in der Nahrungsmittelindustrie als im sorglosen Umgang durch die Verbraucher.

Bei der Frage, welche Lebensmittel weggeworfen werden, sorgen Getreide für 48 Prozent Verlust an Kalorien, während Fleisch, Fisch und Milchprodukte zusammen nur auf 9 Prozent kommen.

## **Wie können wir die Lebensmittelabfälle in der Welt reduzieren?**

**Durch eine Halbierung der Lebensmittelabfälle stünden der Welt 20 Prozent mehr Nahrungsmittel zur Verfügung.**

In Entwicklungsländern bedeutete das im Wesentlichen effektivere Ernten und Lagerung; in den Industrieländern und unter den Reichen der Welt geht es eher darum, alles aufzuessen, was wir kaufen. Im Grunde geht es um recht einfache Anlagen in ärmeren Ländern und et-was Umdenken in den reicheren Ländern.

### **Was kann ich tun?**

Essen Sie, was Sie kaufen. Das klingt eigentlich zu offensichtlich, um es hier extra aufzuführen, aber die entwickelte Welt ist dabei richtig schlecht. Schauen Sie einfach in den Kühlschrank, bevor Sie losgehen und entscheiden, was Sie kaufen oder was es zum Abendessen geben soll. Nutzen Sie »2 zum Preis von 1«-Angebote nur, wenn Sie sie auch verbrauchen. Lernen Sie, auch aus Resten tolle Sachen zu zaubern. Die Reduzierung von Haushaltsmüll und Lebensmittelabfällen nur in Europa und Amerika allein würde für 10 Prozent mehr Nahrungsvorräte weltweit sorgen.

### **Was können Restaurants tun?**

Sie können Ihren Kunden helfen, nur das auf ihren Tellern zu haben, was sie essen wollen. Möglichkeiten wären Selbstbedienung und eine Auswahl an Portionsgrößen. Und natürlich können sie anbieten, Reste

in Dosen und (recyclingfähige) Tüten zu verpacken und Ihnen mitzugeben.

### **Wie können Läden dabei helfen, Abfälle zu reduzieren?**

Das beste, was ein Laden tun kann, ist, die Kunden zur Abfallvermeidung anzuhalten. Dazu gehört auch, ein gutes Rollenmodell zu sein.

Supermärkte müssen den Kunden helfen, nur das zu kaufen, was sie auch verzehren. Für manche Manager klingt das wie kommerzieller Selbstmord, aber man kann viel Kundenvertrauen gewinnen und auch besser leben. Abgesehen von sinnvoller Lagerwirtschaft und Preisreduktionen gibt es hier einiges, was ich bei Booths, meiner semi-lokalen Supermarktkette, sehr erfolgreich erlebt habe:

- »2 zum Preis von 1« beim nächsten Mal
- Obst und Gemüse werden lose verkauft, damit sich jeder genau die gewünschte Menge nehmen kann.
- Die Mitarbeiter der Frischetheke werden angeleitet, Einzelpersonen auch Einzelportionen anbieten zu können.
- Einen guten Produktbereich anbieten, damit Reste aufgehoben werden
- Mit Rezepten für Reste werben – besonders nach Weihnachten (oder anderen Feiertagen)

Auch den eigenen Abfall zu reduzieren, wäre ein gutes Beispiel, und die Kunden sind zu recht ärgerlich, wenn ein Laden Waren lieber in den Müll wirft, als sie zu verschenken.

Während ich das schreibe, teile ich mein Büro mit einem Praktikanten, Sam, der seinem lokalen Supermarkt in den meisten Wochen einen Gefallen tut und dessen Gewissen erleichtert, indem er in ihren Mülltonnen nach Lebensmitteln taucht. Immer wieder kommt er mit einem Rucksack voller zufällig gefundener Artikel zur Arbeit, mit denen er und seine Studienfreunde nichts anfangen können. Wir teilen sie dann meist auf und tun unser Bestes, damit möglichst alles irgendwie auf einem Teller landet. Manchmal sieht das Büro wie eine Tafel, eine Armenspeisung, aus, nur dass hier nicht die Bedürftigen, sondern eher Menschen mittleren Alters wie ich mehr Kuchen essen, als für sie gut ist. Das Schwierige für einen Supermarkt ist, dass sich ein Produkt nahe am Verfallsdatum nur noch schwer verkauft, auch wenn man es für ein Zehntel des Preises anbietet, und verschenken lässt es sich auch

schwer. Sam bringt nur wenig riskante Lebensmittel mit, und die sehen auch noch gut aus, bei uns ist das alles kein Problem. Der Supermarkt muss aber noch sorgfältiger sein. Darum reicht die Zeit nicht aus, um das Essen über echte Tafeln zu verteilen. Eine Möglichkeit wäre, Lebensmittel schnell vor dem Ablaufdatum einzufrieren. Das muss der Supermarkt aber wirklich wollen und die zusätzlichen Kosten und Mühen übernehmen, denn die Nahrung wegzuerwerfen ist deutlich einfacher.

## **Warum sind Supermärkten ihre Abfälle egal?**

**Egal sind sie ihnen nicht, denn sie sind enorm teuer. Ein gut geführter Supermarkt verliert weniger als 0,5 Prozent seiner Lebensmittel, während ein durchschnittlicher europäischer Privathaushalt nahezu ein Viertel der eingekauften Lebensmittel vernichtet.**

Einige der Ursachen für Lebensmittelabfälle, die es regelmäßig in die Schlagzeilen schaffen, gehören zu den am wenigsten bedeutsamen. Einzelhändler in Europa und Amerika haben bereits wenig Lust, ihre Lebensmittel wegzuerwerfen, weil es eben teuer ist. Aus demselben Grund sind auch Produktionsabfälle so gering. Zwar ist es richtig, dass Supermärkte nichts in den Müll werfen sollten, was auch an Tafeln verschenkt werden könnte, und obwohl sie als Rollenmodelle agieren sollten, müssen wir anerkennen, dass es sich hierbei nur um einen kleinen Teil des globalen Abfallproblems handelt. Der Perspektive halber sollten wir schließlich auch im Blick behalten, dass der Lebensmittelabfall an sich ein deutlich kleineres Problem ist als der zunehmende Anteil von Fleisch und Milchprodukten in der menschlichen Ernährung.

## **Wenn Lebensmittel weder verkauft noch verzehrt werden können, was sollte man damit tun?**

**Verfüttern Sie alle Menschennahrung an Menschen, wenn es möglich ist. Vermeiden Sie die Entsorgung im Hausmüll. Gehen Sie sorgfältig mit dem Gartenkompost um. Und begeistern Sie sich bitte nicht zu sehr für alle anderen Möglichkeiten.**

Auch nachdem alles unternommen wurde, um alle Lebensmittel in die Einkaufswagen zu bekommen, bleiben bei Supermärkten den-

noch Reste übrig, die sich nicht verkaufen lassen. Die nachfolgende Tabelle basiert auf relativ aktuellen Untersuchungen, die wir an der University of Lancaster angestellt haben, um Händlern in Großbritannien ihre Möglichkeiten aufzuzeigen.<sup>33</sup> Sie beschreiben, wie sich die verschiedenen Entsorgungsmöglichkeiten aus Sicht der Treibhausgas-Bilanz machen: 100 Prozent bedeuten, das Problem ist komplett gelöst, bei 0 Prozent wurde das Problem überhaupt nicht gelöst, und negative Zahlen weisen darauf hin, dass dieser Entsorgungsweg schließlich alles noch schlimmer macht, weil zusätzliche Emissionen freigesetzt werden.

Als Erstes erkennen Sie, dass eine Spende von Lebensmitteln an bedürftige Personen, die sie einfach als Nahrung zu sich nehmen, die perfekte Lösung ist und somit als einzige zufriedenstellend sein sollte. Zwar ist etwas Transportaufwand nötig, um die Lebensmittel zur Tafel zu transportieren, aber dessen Auswirkungen sind vernachlässigbar.

Alle Optionen der Entsorgung auf Deponien machen alles schlimmer, denn hier entsteht Methan, ein sehr starkes Treibhausgas, das nicht komplett eingefangen werden kann. Manche Deponien stoßen hier mehr Methan aus als andere.

Im mittleren Bereich liegen Lösungen, die gut klingen, deren wesentlicher Erfolg jedoch darin besteht, die Situation nicht schlimmer zu machen. Brot und Fisch haben eine geringe CO<sub>2</sub>-Bilanz im Vergleich zu ihrem Energiegehalt, das heißt, es ist unbedenklicher, sie an Tiere zu verfüttern, zu verbrennen oder zur Elektroenergiegewinnung durch anaerobe Gärung zu verwenden.

Abminderung der Emissionen (%)	Brot	Käse	Obst & Gemüse	Fisch	Fleisch	Durchschnitt der Lebensmittel
Gespendet	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
An Tiere verfüttert	24 %	7 %	1 %	41 %	5 %	6 %
Anaerobe Gärung	20 %	4 %	5 %	19 %	4 %	6 %
Kompostierung	3 %	1 %	-1 %	5 %	1 %	1 %
Verbrennung	11 %	2 %	-2 %	1 %	1 %	1 %
Deponie (Gasproduktion zur Gewinnung von Elektroenergie) <sup>34</sup>	-44 %	-7 %	-12 %	-26 %	-7 %	-10 %
Deponie (Gasgewinnung und Abfackelung)	-61 %	-10 %	-16 %	-36 %	10 %	-14 %
Deponie (keine Gasgewinnung)	-227 %	-37 %	-61 %	-136 %	-36 %	-53 %

Abbildung 1.11: Einsparungen in der Treibhausgas-Bilanz von Lebensmitteln sind auf verschiedene Entsorgungsvarianten zurückzuführen. Alle Lösungen sind Blödsinn, außer einer Spende an Bedürftige.

## Was kann ich tun?

Auch Privathaushalte können die oben genannten Botschaften für sich umsetzen. Verschenken Sie Lebensmittel an Nachbarn oder Freunde, wenn Sie sie selbst nicht verbrauchen können. Ob das, was Sie wegwerfen, auf die Deponie kommt oder nicht, hängt von Ihrem lokalen Abfallentsorger ab. Wo ich wohne, wird der allgemeine Hausmüll in der »grauen Tonne« verbrannt.

Bitte achten Sie darauf, dass Ihr Gartenkompost aerobisch verrottet, also umgesetzt wird, um ausreichend mit Sauerstoff versorgt zu sein. Mit Luftabschluss ist es gerade so, als hätten Sie die übelste Form von Deponie mit ihrem Methanausstoß direkt bei sich im Garten am Haus.

*Nach Tieren und Abfall kommt nun Biokraftstoff, das dritte große Problem auf der Liste im Bereich Nahrungsmittel, das sich aus den globalen Ernährungsdiagrammen ergibt.*

## Wie viele Lebensmittel stecken im Biokraftstoff?

Die Antwort lautet 810 kcal pro Person pro Tag. Das entspricht einer großen Pizza Margherita (ø 30 cm) für jeden Menschen weltweit, jeden Tag.<sup>35</sup> Daraus entsteht so viel Biotreibstoff, dass jeder ca. 700 Meter in einem herkömmlichen Auto mit Verbrennungsmotor fahren könnte.

Nach Tierfutter und Abfall ist Biokraftstoff die drittgrößte Ursache für Nahrungsverluste für den Menschen. Um genau zu sein, die Zahl hier gilt für alle Zwecke außerhalb der Ernährung von Menschen, bei denen Nahrungsmittel eingesetzt werden, dazu gehören also auch Kosmetik, Medikamente, Farben, Plastik und alles Mögliche. Vor allem jedoch Biokraftstoff. Weiter hinten werden wir klarstellen, dass Biokraftstoff vor allem Unsinn ist (siehe S. 98). Mit der Menge an Weizen, die ausreicht, um den Kalorienbedarf einer Person für einen Tag zu decken, kann ein kleines Auto mit Verbrennungsmotor, z. B. ein Citroen C1, nur 3 Kilometer zurücklegen. Wenn sich Biokraftstoff für Autos durchsetzte, würde das viel Hunger verursachen. Wir müssen diese verrückte Entwicklung im Auge behalten, wenn wir uns auf den Weg in die CO<sub>2</sub>-arme Gesellschaft machen. Die Gefahr liegt darin: Wenn der normale Kraftstoffpreis so hoch wäre, dass es sich lohnen würde, fossile Brennstoffe in der Erde zu belassen, hieße das auf einem freien Markt, dass Weizen als Biokraftstoff eine lohnende Option wäre.

## Wie viele Landwirte braucht die Welt?

**Mehr als die 1,3 Milliarden, die wir aktuell haben. Das Gute ist, dass es auf der Welt keinen Mangel an Menschen gibt.**

Immer weniger Menschen bearbeiten heute unseren Boden. Aber bis 2050 wird es ca. eine Milliarde mehr Menschen im arbeitsfähigen Alter geben. Während die Weltbevölkerung auf neun, zehn und 11 Milliarden ansteigt, wird es auch zu einer größeren Herausforderung, Arbeit für alle zu finden. Doch weil es Geld kostet, Menschen zu beschäftigen, sorgt der freie Markt dafür, dass die Landwirtschaft auf möglichst wenige Landwirte pro Quadratkilometer optimiert ist. Trotz aller Technologie sind dennoch persönliche Fürsorge und Aufmerksamkeit notwendig, um Nahrung produktiv zu erzeugen, dazu ökologisch und

auch noch schön – dieser Aufgabe nachzugehen, muss eine der positivsten Beschäftigungen sein, mit der ein Mensch seine Zeit auf diesem Planeten verbringen kann. Wir brauchen also eine Einflussnahme von oben nach unten, um mehr Menschen von der Arbeit in der Landwirtschaft zu begeistern. Der freie Markt des Neoliberalismus ist, wie wir in diesem Buch sehen, nicht in der Lage, das zu liefern, was wir brauchen.

Regierungen: Da sich der freie Markt nicht um das Land kümmern kann, obliegt es größtenteils Ihnen, ein funktionierendes System zu schaffen. Sie müssen die richtigen Dinge ins Laufen bringen und Förderprogramme starten, um ein nachhaltiges landwirtschaftliches System zu installieren.

## **Wie können neue Technologien helfen, die Welt zu ernähren?**

**Wie wir bereits gesehen haben, wären mit ausreichend gesellschaftlichen Veränderungen und Abfallvermeidung und ohne Negativeffekte aus dem Klimawandel keine neuen Technologien dazu nötig. Aber wenn sie sinnvoll eingesetzt werden, können sie das Leben deutlich erleichtern.**

Oder anders gesagt, solange der Klimawandel die Produktivität des Bodens nicht deutlich mindert, ist es nicht richtig zu behaupten, wir bräuchten neue Technologien, um das Problem in den Griff zu bekommen. Und ein paar Seiten weiter werden Sie sehen, dass wir keine Technologien brauchen, die einer Veränderung hin zu einem biodiverseren Landwirtschaftssystem im Weg stehen. Andererseits, wenn der Klimawandel die Erträge reduziert und die Weltbevölkerung auf über 9,7 Milliarden Menschen ansteigt, werden weitere Maßnahmen notwendig.

Eine Reihe neuer Technologien von Genveränderung über Laborfleisch bis hin zu Sonnenenergie zur Berieselung stehen zur Debatte. Alle müssen sinnvoll eingesetzt werden, ansonsten verwandeln sich einige Möglichkeiten auf meiner Liste in wahre Albtraumszenarien. Mithilfe dieser Technologien könnten wir sogar mit der globalen Ablehnung von Reduktionen in der Fleisch- und Milchproduktion fertig werden. Was man bei neuen Technologien verstehen muss, ist, dass sie zwar hilfreich sind, wenn sie so eingesetzt werden, dass sie für Men-

schen und unseren Planeten zuträglich sind, dass sie aber von sich aus keine Welt erschaffen, in der jeder genug hat, in der die Artenvielfalt erhalten bleibt oder in der unsere wichtige Beziehung zur Natur wiederhergestellt wird. Dennoch gehören folgende zu den wichtigen Technologien:

- Indoor-Pflanzenzucht: Unromantisch aber wahr, die effizienteste Art und Weise, Nahrung anzubauen, ist in speziellen Turmblöcken für Pflanzen, zuweilen auch als vertikale Beete bezeichnet. Die Beleuchtung erfolgt durch Solaranlagen, und die Nährstoffe werden mittels High-Tech-Überwachung und neuesten Algorithmen sehr sorgfältig eingebracht.
- Laborfleisch: Dieses Konzept klingt weniger ansprechend als die Pflanzenzucht im Container, könnte aber eine Verbesserung für die heutige Fleischindustrie bedeuten.<sup>36</sup> Potenziell geschmackvoll, effizient und human.
- Wassertechnologien: Die Möglichkeit, mehr mit weniger anzubauen, indem grüne Energie für Berieselung und Entsalzung eingesetzt wird. Oder kurz: Lebensmittel aus der Wüste. Graphen (modifizierter Kohlenstoff) verspricht einen riesigen Fortschritt in der Effizienz von Entsalzungsanlagen, während die solare Revolution die Energie liefert.
- Die Entwicklung von Reissorten, die effektiver Photosynthese betreiben können, wie es bei Mais der Fall ist (zuweilen als C4 statt C3-Photosynthese bezeichnet). Die Gates Foundation investiert dafür bereits 14 Millionen Pfund.<sup>37</sup>
- Genveränderungen: Sorgfältig angewendet und frei verfügbar, würden sie bei höheren Erträgen, besserem Nährstoffgehalt und weniger Freisetzung von Treibhausgas helfen, ebenso bei geringerem Wasserverbrauch und besserer Klimaresistenz.
- Apps zur Abfallreduzierung verbinden Menschen, die Essen verwerten möchten, das schnell verzehrt werden muss.

Noch einfacher als neue High-Tech-Lösungen sind jedoch bewährte Lösungen wie der sparsame Einsatz von Düngemitteln und weniger geflutete Reisfelder.

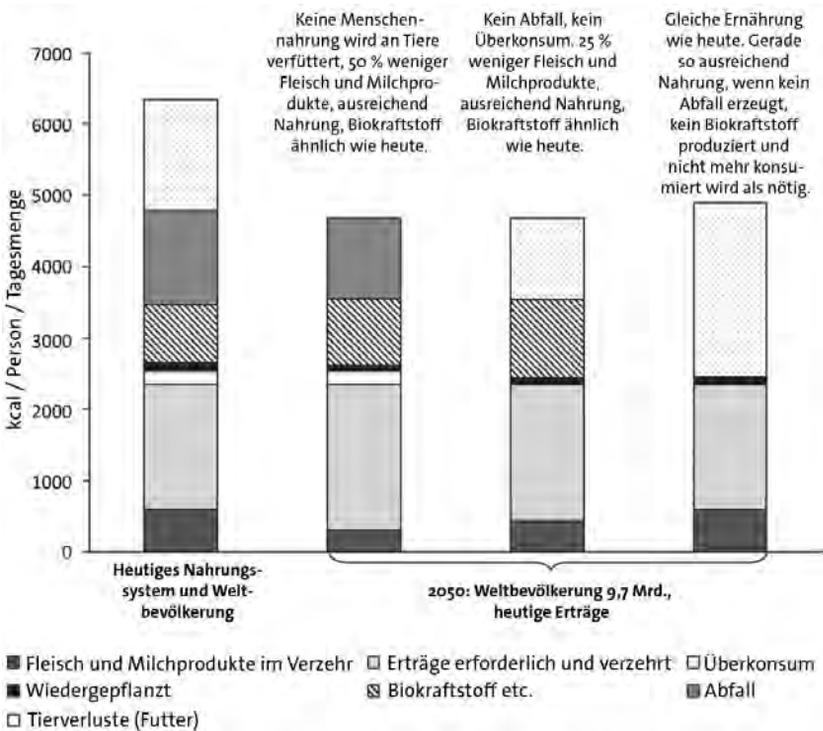
## Wie können wir 2050 ausreichend Lebensmittel für 9,7 Milliarden Menschen produzieren?

Wie wir bereits gesehen haben, lauten die Prioritäten wie folgt:

1. muss weniger Menschennahrung an Tiere verfüttert,
2. der Abfall reduziert,
3. Biokraftstoffe müssen im Zaum gehalten und
4. neue Technologien sinnvoll eingesetzt werden.

Das Diagramm zeigt aufbauend auf denselben Ernteerträgen von heute einige Szenarien im Jahr 2050.<sup>38</sup> Es zeigt, was passiert, wenn die Bevölkerung auf 9,7 Milliarden ansteigt (wie für 2050 prognostiziert<sup>39</sup>) und wie wir bei unterschiedlichem Verbrauch von Fleisch und Milchprodukten sowie verschiedener Abfallerzeugung zurechtkommen. Beachten Sie bei jedem Szenario, dass der Biokraftstoff-Sektor nicht für diese Zwecke eingesetzt werden muss – er kann als Maß für freie Kapazitäten im System gelesen werden, um Land für andere ökologische Zwecke freizumachen, darunter Artenvielfalt und CO<sub>2</sub>-Bindung.

Während das Diagramm die gesamten Nahrungsvorräte der Welt betrachtet, sollten wir jedoch bedenken, dass selbst der komfortabelste Überfluss von den Reichen aufgekauft werden kann und somit die Armen leer ausgehen.



**Abbildung 1.12:** Nahrungsszenarien für 2050. Im Jahr 2050 können wir problemlos 9,7 Milliarden Menschen versorgen, wenn wir den Abfall halbieren und die Menge an Menschennahrung, die an Tiere verfüttert wird, um 80 Prozent reduzieren. Das wird dazu führen, dass die Menge an Fleisch und Milchprodukten pro Person und Tag um etwa die Hälfte des heutigen weltweiten Durchschnittswerts fällt. Wenn andererseits der Verbrauch an Fleisch und Milchprodukten unverändert bleibt, laufen wir in ein Defizit.

## Warum müssen wir über unsere Nahrungslieferketten Bescheid wissen?

Über die Lieferkette unserer Nahrung Bescheid zu wissen heißt, den Hintergrund unserer Nahrung ebenso zu würdigen, wie wir über Aussehen, Geschmack und Kosten nachdenken. In unseren Köpfen muss die Geschichte eines Produkts zum Teil des Produkts selbst werden. Zwar taucht dieses Argument hier im Kapitel über Nahrung auf, dennoch muss dieses essenzielle Prinzip im Anthropozän auf alles angewendet werden, wofür wir Geld ausgeben.

Um die Lieferkette kennenzulernen, müssen Sie verstehen, welche Implikationen sie für Mensch und Planet mit sich bringt. Welche Produkte und Marken aus welchen Ländern haben zu welcher Jahreszeit eine positive CO<sub>2</sub>-Bilanz und sind nachhaltig? Welche Lieferketten reduzieren die Ungerechtigkeit? Hinterfragen Sie, welche Lebensmittel per Luftfracht transportiert werden, in Gewächshäusern wachsen oder im natürlichen Sonnenlicht. Wenn diese Informationen schwer zu finden sind, fragen Sie nach. Wenn Sie Restaurantbesitzer oder Unternehmer sind, lassen Sie Ihre Kunden an Ihrem Wissen über Aktionen und Lieferkette teilhaben.

Abgesehen von einem fundierten Verständnis müssen Kunden, die ihre Lebensmittel in Supermärkten erwerben, über die Probleme in ihrer Region Bescheid wissen, und die Manager müssen das möglich machen. Die spezifischen Probleme sind für jedes Produkt anders, darum ist das für die Käufer wichtig. Bei manchen sind es die Arbeitsbedingungen und die Bezahlung. Anderswo spielt die Verwendung von Düngemitteln eine zentrale Rolle. Oder die Abholzung. Oder Luftfracht. Oder Fleischalternativen. Oder alle und noch viel mehr.

Sowohl für Mitarbeiter in der Lebensmittelbranche wie auch für den alltäglichen Einkauf gilt: Alles, wofür wir Geld ausgeben, ist eine Investition in die eine oder andere Art von Zukunft (siehe S. 166). Wir alle müssen in die Lieferketten investieren, die erfolgreich sein sollen. Fragen Sie sich schließlich, wo das Geld, das Sie ausgeben, am Ende landet! Wer wird reicher und worin wird mit Ihrem Geld investiert? Kaufen ist schließlich ein Akt der Macht.

## **Welche Investitionen in Nahrung, Land und Meer sind nötig?**

Wir brauchen Investitionen in Maßnahmen, die unsere Wälder und unsere Nahrung nachhaltig wachsen lassen. Und wir brauchen Forschung in landwirtschaftlichen Praktiken, die das CO<sub>2</sub> zurück in die Erde bringen und sich generell um die Auswirkungen verschiedener landwirtschaftlicher Nutzung auf Boden und Artenvielfalt drehen.

Was wir nicht brauchen, sind Forschung und Entwicklung von Techniken, um die Erträge auf Kosten der Biodiversität zu erhöhen.

Viele erforderliche Verbesserungen kosten noch nicht einmal immense Summen. Die wichtigste Veränderung ist eine einfache Verschiebung unserer Ernährung hin zu weniger Fleisch und Milchprodukten mit besonderem Fokus auf weniger Rindfleisch. Das wird den CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich verringern, die Nährstoffträge unserer Böden erhöhen, indem wir den Druck vom Land nehmen und die Abholzung der Wälder stoppen. Die nötigen Investitionen in die Infrastruktur wären sogar noch geringer! Und wir müssen den Abfall in der gesamten Lieferkette reduzieren, und auch hier sind die Anforderungen an die Infrastruktur denkbar gering.

Dennoch sind in zwei Bereichen große Investitionen nötig. Der erste ist die Forschung. Wir wissen noch nicht genug über die Auswirkungen verschiedener landwirtschaftlicher Nutzungen auf die Umwelt und vor allem darüber, welche Systeme CO<sub>2</sub> in welchem Umfang speichern oder freisetzen. Es gibt vielversprechende Alternativen zu Fleisch, die man näher anschauen muss. Und wir müssen verstehen, wie Land verwendet werden kann, um flüssige Kohlenwasserstoffe zu erzeugen, die wir in einer Welt mit niedrigem CO<sub>2</sub>-Abdruck brauchen werden, wenn wir weiter Luftfahrt betreiben wollen.

Die zweite kritische Investition geht an die Landwirte. Wir müssen verstehen, dass der beste Umgang mit unserem Land nicht der billigste ist. Um richtig gut Lebensmittel zu produzieren, Emissionen zu reduzieren und Artenvielfalt erhalten zu können, bedarf es mehr Sorgfalt und Fürsorge. Und wir brauchen viele Menschen. Die gute Nachricht ist, von dieser Ressource haben wir mehr als je zuvor, und innerhalb kurzer Zeit werden es noch ein paar Milliarden mehr sein. In den letzten Jahrhunderten waren wir immer darauf aus, die Anzahl der Landarbeiter zu minimieren. Angesichts der Fülle von Menschen ist das verrückt. Wir sollten darauf aus sein, mehr Menschen einzustellen und sich besser und sorgfältiger um unser Land und unsere Lebensmittel zu kümmern. Wir müssen in Landwirte investieren und sie an den richtigen Stellen subventionieren. Das dafür notwendige Geld kann durch eine Kürzung der überhaupt nicht hilfreichen Subventionen für fossile Brennstoffe gewonnen werden, indem wir nicht mehr in sie investieren und, noch besser, hohe Steuern darauf erheben.

## Zusammenfassung der Maßnahmen im Bereich Ernährung: Was kann ich tun, und was kann getan werden?

Auf globaler Ebene sind vor allem fünf Dinge hilfreich:

- Veränderung in der Ernährung zu weniger Fleisch und Milchprodukten;
- Beschränkung der Biokraftstoffe der ersten und zweiten Generation (um den Druck aus dem Agrarsystem zu nehmen und landwirtschaftliche Praktiken zuzulassen, die die Artenvielfalt unterstützen);
- Verbessertes zielgerichteter Einsatz und höhere Effizienz von Düngemitteln, Pestiziden und Wasser;
- Beseitigung von Phosphaten aus Waschmitteln;
- Mehr Schutzgebiete an Land, im Meer und in Süßwassergebieten<sup>40</sup>

Auf persönlicher Ebene gibt es ein paar einfache Dinge, die jeder tun kann:

- Kaufen und verzehren Sie Lebensmittel so, dass ein artenreiches Landwirtschaftssystem möglich ist. Das bringt uns wieder zu weniger Verbrauch an Fleisch und Milchprodukten, vor allem weniger Rind- und Lammfleischkonsum, weniger Abfall, moderatem Konsum von Fisch – und alles auch nachhaltigen Quellen (siehe S. 47).
- Lernen Sie Ihre Lieferketten kennen und kaufen Sie Lebensmittel von denen, die Ihnen gefallen. So minimieren Sie den CO<sub>2</sub>-Abdruck, Antibiotika, Abholzung und Sklaverei durch ihre Nahrung. Maximieren Sie die Biodiversität und die Arbeitsbedingungen hinter jedem Bissen (siehe Investitionen, S. 166).



## KAPITEL 2

# MEHR ZU KLIMA UND UMWELT

Auf unserer Tour durch die Welt der Ernährung sind wir bereits auf einige große ökologische Herausforderungen gestoßen. Bevor wir uns jedoch um die Energieversorgung kümmern, müssen wir den Klimawandel breiter aufgestellt betrachten, ebenso ein paar andere riesige Probleme, die hier nur kurz erwähnt werden, aber eigentlich jeweils ein eigenes Buch bräuchten.

Dieser Abschnitt scheint voll übler Nachrichten zu sein, aber bleiben Sie trotzdem dran. Ich habe ihn kurz gehalten, doch wir müssen der Realität ins Auge sehen, sodass wir die Chancen erkennen und Lösungen durchsetzen können, um die es weiter hinten in diesem Buch gehen wird. Dazu brauchen wir einen Blick für das große Ganze.

## **Welche 14 Dinge muss jeder Politiker über den Klimawandel wissen?**

Mit »14 Dinge, die jeder wissen muss« meine ich tatsächlich, dass jeder, der diese 14 Punkte nicht versteht, nicht für ein politisches Amt geeignet ist. Im Anhang gehe ich noch näher darauf ein.

1. **Nach aktuellem Stand der Wissenschaft ist ein globaler Temperaturanstieg um 2 °C sehr riskant, ein Anstieg um nur 1,5 °C viel weniger.** Das sagt das Pariser Abkommen. Dem hat jedes bedeutende Land der Welt zugestimmt. Trump ist seitdem zurückgerudert, während alle anderen an diesem Abkommen festhalten.
2. **Der Temperaturanstieg, den wir erleben, ist proportional zur jemals verbrannten Kohlenstoffmenge.** Damit erhalten wir ein »kumulatives CO<sub>2</sub>-Budget«, das wir größtenteils bereits verbraucht haben.
3. **Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, das wichtigste der Treibhausgase, sind seit 160 Jahren exponentiell gestiegen.** Es gab immer wieder Aufs und Abs, eine größere Delle während der Großen Depression und den beiden Weltkriegen, gefolgt jedoch von einem deutlichen Aufschwung in den Folgejahren, der sich unterschiedlich erklären lässt. Diese Unregelmäßigkeiten verschwinden jedoch im bemerkenswert stabilen Langzeittrend von einem Wachstum von 1,8 Prozent pro Jahr.

4. **Wir haben die CO<sub>2</sub>-Kurve noch nicht angekratzt.** Selbst unter Einbeziehung der aktuellsten Daten gibt es noch keine Hinweise darauf, dass die CO<sub>2</sub>-Kurve auf die Gespräche und Aktionen gegen den Klimawandel reagiert. (Wenn wir der Realität ins Auge sehen, können wir besser mit dem Problem umgehen. Diese sachliche Betrachtung sagt viel über die Art der Lösungen aus, die wir angehen müssen.)
5. **Mit dem aktuellen CO<sub>2</sub>-Ausstoß verschwindet das verbleibende CO<sub>2</sub>-Budget sowohl für 1,5 als auch für 2 °C Erderwärmung sehr schnell – trotz einiger guter Nachrichten von den Klimaexperten.** Nach aktuellem Stand überschreiten wir das Budget für die 1,5 °C irgendwann zwischen 2030 und 2040.
6. **Es dauert lange, auf die Bremse zu treten.** Die Temperatur hört aber erst auf zu steigen, wenn die Emissionen gleich Null sind.
7. **Fast alle fossilen Brennstoffe, die wir aus der Erde ausgraben, werden verbrannt – sie müssen also im Boden bleiben.**
8. **Durch Rebound-Effekte, die häufig ignoriert, kaschiert oder nicht verstanden werden, sind einige Aktionen, die man für sinnvoll hält, überhaupt nicht hilfreich – und werden es nie sein, wenn sie die einzigen bleiben.** Dazu gehören zum Beispiel neue Technologien und verbesserte Effizienz.
9. **Zunehmender Einsatz erneuerbarer Energien ist zwar wichtig, reicht aber nicht aus, um dem Klimawandel zu begegnen.** Gründe dafür sind genannte Rebound-Effekte und der ständige Appetit der Menschen auf mehr Energie.
10. **Wir brauchen also dringend ein funktionierendes weltweites Abkommen, um Brennstoffe im Boden zu lassen.** Bruchstückhafte Aktionen verschwinden im globalen System, weil Unternehmen die Emissionen in der Lieferkette nach unten verschieben und Staaten ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Meere verlagern – und durch zahllose Beispiele, bei denen Emissionen einfach in andere Bereiche des globalen Systems verlagert werden.
11. **Wir müssen auch andere Treibhausgase in den Griff bekommen** (siehe Kapitel 1).
12. **Fossile Brennstoffe abzubauen und zu verbrennen muss zu teuer oder illegal werden – oder beides,** es sei denn, Ihnen fällt im globalen Maßstab etwas Besseres ein.

- 13. Ein solches Abkommen muss für alle funktionieren.** Theoretisch wäre es möglich, manche Beteiligte zu Arrangements zu zwingen, die sie in die Armut treiben. Insgesamt muss sich aber die gesamte Welt beteiligen und helfen, dass es funktioniert. Dabei spielt es keine Rolle, wie schwer es zu sein scheint, die Herausforderung anzunehmen ist ein wichtiger Schritt, sie zu meistern.
- 14. Wir müssen auch das CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zurückholen – auch wenn derzeit noch unklar ist, ob wir überhaupt wissen, wie das geht.** Das ist ganz einfach nötig, weil wir durch unser Unvermögen, andere funktionierende Maßnahmen zu ergreifen, inzwischen so hohen Risiken ausgesetzt sind.

Alle 14 Punkte müssen Sie nun erst einmal sacken lassen. Machen Sie ruhig eine Pause und denken Sie darüber nach. Weitere Details zu jedem Punkt finden Sie im Anhang.

*Wenn nur der Klimawandel allein die einzige ökologische Herausforderung wäre! Werfen wir mal einen Blick auf die anderen Riesenprobleme, die häufig noch gar nicht genug bekannt sind.*

## **Was sind die Statistiken zur Artenvielfalt? Und warum sind sie wichtig?**

Wir wissen, dass wir sowohl an Land als auch im Meer auf Ärger zusteuern. Die aktuelle Mischung aus Abholzung, landwirtschaftlicher Nutzung in Monokultur, Überweidung, Überfischung und Ausstoß von giftigen Gasen, Plastik und anderen Verschmutzungen muss sich ändern. Aber wie schnell, und wie sehr müssen wir uns Sorgen machen?

**\*\*\*Warnung! Manche Leser finden den nächsten Absatz vermutlich beängstigend. Ich würde ihn auch lieber auslassen, aber wir können es nicht.\*\*\***

Niemand weiß genau, wie viele Arten es derzeit gibt und wie schnell wir sie ausrotten, aber es gibt Schätzungen. Vermutlich existieren zwischen 5 und 10 Millionen Arten, wenn man alle Pflanzen, Tiere, Pilze und alles andere bis zum Einzeller mit einbezieht.<sup>1</sup> Wir wissen, dass die größten Erdbewohner vor etwa 10.000 Jahren ausgestorben sind, und es sieht so aus, als würden wir von den übrigen pro Jahr um die

0,01 bis 0,1 Prozent verlieren.<sup>2</sup> Bei insgesamt 10 Millionen Arten wären das also zwischen 1.000 und 10.000 Arten pro Jahr. Abgesehen von den mikroskopischen Arten galten 2017 etwa 25.000 Arten als »bedroht«, zur Jahrtausendwende waren es erst 11.000.<sup>3</sup> Und unter denen, die übrig sind, brechen die Populationen massiv ein. Eine WWF-Studie über 4.000 Arten stellte eine gewaltige Reduktion um 58 Prozent seit 1970 fest<sup>4</sup>, während eine Untersuchung fliegender Insekten einen furchterregenden Einbruch um 75 Prozent in 27 Jahren<sup>5</sup> erkannte.

Aus rein funktionaler und menschenzentrierter Sicht (die ich nicht vertrete) lässt sich die absolute Notwendigkeit der gesamten heutigen Biodiversität nicht ohne Weiteres beweisen. Das könnte dazu verleiten zu glauben, dass weniger Fliegen dem Menschen das Leben angenehmer machen würden und dass auch die Anzahl von Tigern und Eisbären relativ wenig mit unserem Alltag zu tun hat. Vielleicht könnte das Ökosystem auch in reduzierter Form überleben und trotzdem noch die Bedürfnisse des Menschen befriedigen. Welch ein furchtbar trauriger Blick auf die Welt! Aber wenn wir ihn schon einnehmen, dann wäre es doch am einfachsten, das Risiko einzugehen, oder? Allerdings bestätigt sich bei genauerem Hinschauen, dass diese Risiken immens wären. Wir müssten zumindest mit deutlichen Ernteeinbußen rechnen, ebenso mit Verlusten bei Fisch und anderen Tieren und bei der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten.<sup>6</sup> Und wenn wir plötzlich feststellen müssten, dass wir einen Schritt zu weit gegangen sind? Nach dem Aussterben gibt es kein Zurück!

## Was ist die Versauerung der Meere?

**Sie wird durch CO<sub>2</sub> verursacht und ist potenziell ebenso übel wie der Klimawandel.**

Die Versauerung der Meere wurde von der Meeresbiologin Jane Lubchenco, ehemalige Vorsitzende der National Oceanic and Atmospheric Administration, als der ebenso böse Zwilling der Erderwärmung<sup>7</sup> beschrieben. Dennoch bekommt sie weniger als 5 Prozent der öffentlichen Aufmerksamkeit des Klimawandels. Im Grunde ist es so, dass CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe seinen Weg in die Meere findet. Durch die daraus resultierende Versauerung können im Meer weniger Muscheln und Skelette entstehen.<sup>8</sup> Jede betroffene Spezies gibt

ihr Leiden an alle jene weiter, die sie fressen wollen. Thomas Lovejoy (früherer Chefberater der Weltbank für Biodiversität) beschreibt das, als »würde man der marinen Nahrungskette den Teppich unter den Füßen wegziehen«<sup>9</sup>, das potenzielle Ergebnis ist der katastrophale Kollaps des Lebens im Meer. Wenn das einmal eingetreten ist, wird es unglaublich schwer sein umzukehren. Unser Verlust von Nahrung aus dem Meer wäre nur eine der enormen Konsequenzen.

Warum wird darüber nicht so viel berichtet wie über den Klimawandel? Vermutlich weil ein gewisser Ermüdungseffekt eingetreten ist und keiner mehr Kraft dazu hat. Und vielleicht weil die Auswirkungen abstrakter zu sein scheinen als die des Klimawandels, dessen Folgen wie Überflutungen und kollabierendes Schelfeis wir uns besser vorstellen können. Wir sind der schlechten Nachrichten und Probleme einfach müde. Glücklicherweise ergibt sich eine Lösung für die Versauerung gleich mit, wenn wir uns um den Klimawandel kümmern, sie verdoppelt also vor allem unsere Motivation, endlich unseren Hintern zu heben.

### **Was muss getan werden, und was kann ich tun?**

Genau dasselbe wie beim Klimawandel: Auf individueller Ebene müssen wir unseren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verringern und alles in unserer Macht Stehende tun, um die kulturellen und politischen Bedingungen zu schaffen, unter denen die Welt fossile Brennstoffe im Boden lassen kann. Mögliche Aktionen der Politik sind dieselben, wie sie auch für den CO<sub>2</sub>-Anteil an der Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen gelten. Doch ist es wichtig, im Hinterkopf zu behalten, dass beim Auffangen und der Unterwasserspeicherung von CO<sub>2</sub> nichts davon in die Ozeane eintreten darf.

## Wie viel Plastik gibt es auf der Welt?

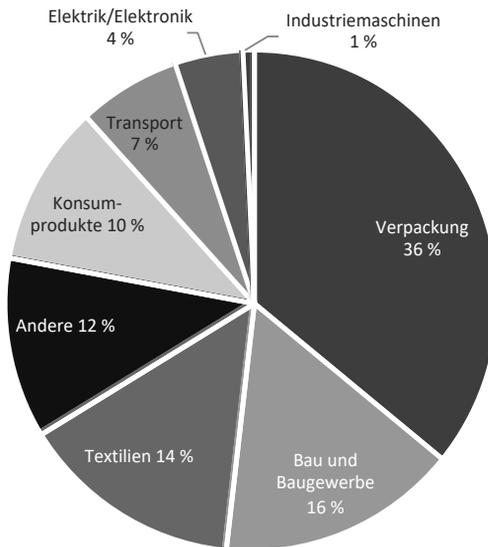
Schätzungen zufolge wurden bisher 9 Milliarden Tonnen produziert.<sup>10</sup> Davon wurden 5,4 Milliarden Tonnen auf Deponien geworfen oder auf dem Land oder im Meer verteilt. Wäre das alles Frischhaltefolie, könnte man den ganzen Planeten locker damit einwickeln – die genaue Berechnung dazu in der Anmerkung.<sup>11</sup>

Aktuell produziert die Welt 400 Millionen Tonnen von dem Zeug pro Jahr. Von allem bisher hergestellten Plastik wird nur noch weniger als ein Drittel verwendet, weniger als ein Zehntel verbrannt und nur 7 Prozent wurden recycelt, 60 Prozent lungern als Müll herum. Bei den Deponien könnte man zumindest argumentieren, dass das CO<sub>2</sub> wieder in die Erde zurückkehrt, wo es herkommt und wo es eigentlich hingehört. Aus der Perspektive des Klimawandels wäre das der beste Endpunkt. Geschätzte 4 bis 12 Millionen Tonnen pro Jahr landen im Meer<sup>12</sup>, wo sie an die entlegensten Strände der Welt, auf dem Meeresboden und in den Mägen von Seevögeln landen. Sie finden sogar ihren Weg zurück in unsere Nahrungskette, wo sie zum Beispiel in einem Drittel des in Großbritannien gefangenen Fisches<sup>13</sup> nachgewiesen werden konnten.



**Abbildung 2.1:** Wäre alles weggeworfene Plastik der Welt Frischhaltefolie, würde diese ausreichen, um den gesamten Planeten darin zu verpacken.

Einer der deprimierendsten Aspekte der blinden Naturzerstörung durch den Menschen muss der Moment sein, in dem uns klar wird, dass diese winzigen Plastikteilchen ewig da sein werden, mehr oder weniger. In Tausenden von Jahren wird man an einem unberührten Strand mit einem Mikroskop noch immer kleine Körnchen von buntem Sand finden, der vom Menschen hergestellt und bedenkenlos in den letzten Jahrzehnten abgelegt wurde. Keine Säuberungsmaßnahme wird dieses Problem lösen.<sup>14</sup> Und die Menge in den Weltmeeren wird sich wohl in den nächsten zehn Jahren um rund 50 Millionen Tonnen auf 150 Millionen erhöhen.<sup>15</sup>



**Abbildung 2.2:** Die globale Plastikproduktion in industrieller Nutzung mit Zahlen von 2015 (%). Mehr als ein Drittel des 2015 hergestellten Plastiks wurde als Verpackung eingesetzt.

Mehr als ein Drittel der gesamten Plastikmenge wird für Wegwerfverpackungen verwendet. Positiv ist, dass die Recyclingrate von einem Langzeit-Durchschnitt von nur 9 Prozent inzwischen auf fast 20 Prozent angestiegen ist. Negativ ist hingegen, dass das immer noch jämmerlich wenig ist, und dass die ansteigende Recyclingrate vom generellen Wachstum in der Plastikherstellung in den Schatten gestellt wird – was also jedes Jahr in die Umwelt gerät, wird nicht weniger, sondern immer noch mehr.<sup>16</sup>

## Sollte man Erdöl besser verbrennen oder in Plastik verwandeln?

Die Wahl zwischen Pest und Cholera! Ideal wäre, es im Boden zu belassen. Trotz aller anderen damit verbundenen Probleme gelangen sie über Deponien wenigstens dahin zurück.

Wenn nur die Ölfördermenge eines Jahres in Plastik verwandelt würde, würde sich dadurch die in der Welt vorhandene Plastikmenge fast verdoppeln.<sup>17</sup> Diese Vorstellung ist verrückt, aber es gibt bereits Anzeichen, dass sich Ölundertnehmen anschicken, mehr von ihren Fördermengen an Plastikhersteller zu verkaufen, während die Welt langsam feststellt, dass es gut wäre, das Erdöl nicht zu verbrennen. Wie ernst der Klimawandel auch werden könnte, eine Verschiebung vom CO<sub>2</sub>- zum Plastikabfall wäre noch schlimmer. Wenn Sie also jemanden kennen, der diese Geschäftsstrategie vertritt, nennen Sie das Kind bitte beim Namen: Gift!<sup>18</sup>



**KAPITEL 3**

# **ENERGIE**

Das große Ganze über Energie heute und in Zukunft. Eine Tour durch die Energiequellen, die Sinnhaftigkeit eines Wechsels und die tieferliegenden Herausforderungen für den Menschen.

Wir haben bereits die Umstände bei Ernährung, Klima und Umwelt betrachtet, darum wenden wir uns jetzt unserem übrigen Energiesystem zu, das damit untrennbar verflochten ist. Unsere Energieversorgung gibt uns die Möglichkeit, unseren Planeten zum Besseren oder Schlechteren zu verändern. Während ein beträchtlicher Teil dieser Energie noch immer durch den Mund konsumiert wird und ein paar Prozent aus Biokraftstoff stammen, stammt der Großteil sowohl unserer Energie als auch unserer Treibhausgas-Emissionen von fossilen Brennstoffen.

Zuerst treten wir einen Schritt zurück, um uns einen generellen Überblick zu verschaffen; wir skizzieren, wie viel Energie wir verbrauchen, woher diese kommt und was wir damit anstellen. Dann schauen wir uns an, was sich daran ändern lässt. Am dringendsten, sozusagen die »Intensivstation« der Energie-Herausforderung, ist der Klimawandel und die Beschäftigung damit. Auf technischer Ebene werden wir ermutigende und durchaus machbare Lösungen finden. Wir müssen aber auch einige populäre Ideen aufgeben, die nicht funktionieren oder gar potenziell gefährlich sind.

Weiterhin betrachten wir die dem Energiewachstum zugrunde liegende Dynamik, die man unbedingt verstehen muss. Beängstigend viele Politiker haben sie noch nicht verstanden oder vertuschen sie und handeln entsprechend falsch. Diese Grundlagen klar und deutlich darzulegen und zu durchschauen ist überaus hilfreich, um sowohl die Intensivpflege als auch die langfristige Gesundheit von Menschen und Planet zu betrachten.

Los geht's!

## Wie viel verbrauchen wir?

Die Menschheit nutzt etwa sieben Tausendstel der Energie, die auf den Landflächen unserer Erde auftrifft. Ein durchschnittlicher Mensch verbraucht 59 kWh pro Tag.<sup>1</sup> Das entspricht ca. 6 Litern Benzin oder genug, um mit einem einigermaßen wirtschaftlichen Auto ungefähr 110 Kilometer zurückzulegen.

Alternativ dazu, wenn es um Elektroenergie geht, entspricht der durchschnittliche Verbrauch pro Tag ca. 400 Kilometer in einem Elektroauto oder wir könnten alle einen Toaster und einen Wasserkocher dauerhaft gleichzeitig betreiben. 59 kWh in Flugbenzin reichen für etwa 100 Passagiermeilen. Als menschliche Nahrung reichen sie aus, um 22 Personen mit allen Kalorien zu versorgen, die sie an diesem Tag benötigen.

Mein Gesamtwert schließt auch alles Holz ein, das zum Heizen verbrannt wird, ebenso die Nahrung, die wir essen. Es ist wichtig, letztere in die Energiegleichung mit aufzunehmen, denn wie wir gesehen haben, sind die Energiesysteme von Nahrung und Nicht-Nahrung durch ihre Landnutzung eng miteinander verbunden.

Natürlich verbrauchen wir nicht alle gleich viel Energie. Ein Europäer verbraucht im Durchschnitt fast doppelt so viel pro Jahr wie der Weltdurchschnitt, der durchschnittliche US-Amerikaner verbraucht fast viermal so viel, während ein Afrikaner im Durchschnitt nur ein Fünftel umsetzt. Wer in einem unbeheizten Haus schläft, kommt nur auf 3 Prozent des Weltdurchschnitts<sup>2</sup>, während ein Alleinreisender im Privatjet tausendfach über dem Durchschnitt liegt.

## Hat sich unser Verbrauch mit der Zeit verändert?

**Er ist beständig gestiegen. Auch die Steigerungsrate ist größer geworden. Wir verbrauchen heute mehr als dreimal so viel Energie wie vor 50 Jahren.**

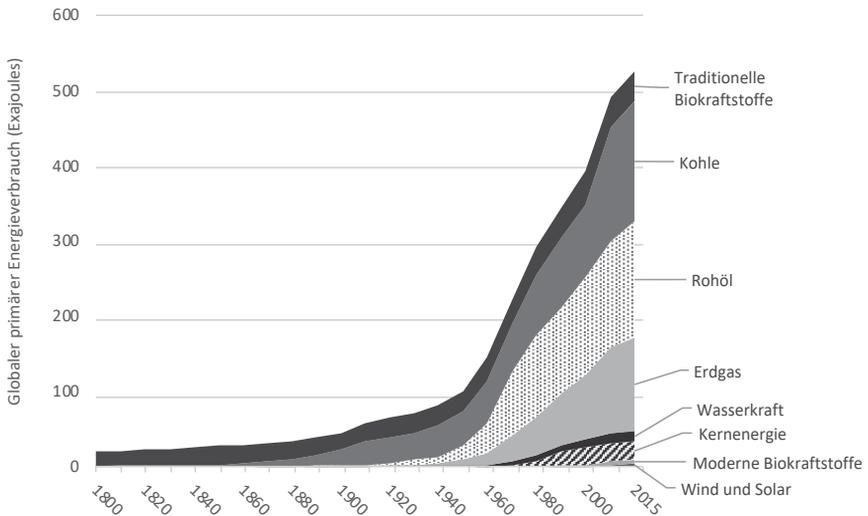
Wir haben fast in jedem Jahr mehr Energie verbraucht als im Jahr zuvor. Es mag kurzfristige Einbrüche gegeben haben, aber der allgemeine Trend bleibt unverändert, seit die Ägypter mit Menschenkraft (Sklaven) Pyramiden gebaut haben – und vermutlich schon lange vorher. Das funktioniert so: Je mehr Energie wir haben, desto mehr können wir einsetzen, um noch mehr Energie zu erzeugen und andere und effizien-

tere Methoden zu erfinden, Energie zu verbrauchen und zu gewinnen. Energiezuwachs, Innovation und verbesserte Effizienz gehen miteinander einher. Sie jagen gemeinsam voran und nehmen Fahrt auf. In der Einführung erwähnte ich ja bereits, dass der zunehmende Energieverbrauch uns vor Kurzem und aus Versehen ins Anthropozän versetzt hat – das Zeitalter, in dem wir im Vergleich zu unserem Planeten groß und mächtig dastehen und in dem wir unser Leben plötzlich völlig umstellen müssen, wenn der Planet nicht den Bach runtergehen soll.

Mit der Zeit ist die Steigerungsrate größer geworden. Vor Jahrhunderten lag der Anstieg bei durchschnittlich einem Bruchteil von einem Prozent pro Jahr. Vor 200 Jahren bis vor 50 Jahren betrug er 1 Prozent und in den letzten 50 Jahren ist er auf massive 2,4 Prozent gestiegen.

Im Laufe der Geschichte haben immer wieder neue Energiequellen die Bühne betreten: erst Holz, dann Kohle, später Öl, dann Erdgas und in geringerem Umfang auch Wasserenergie, Kernenergie, Wind und Solar. Ein kurzer Blick auf die Kurve zeigt, dass jede Ankunft einer neuen Energiequelle nicht zu einem gleichen Rückgang in den alten Energien geführt hat. Wir haben die neue Quelle genutzt, um die anderen zu unterstützen, statt sie zu ersetzen. Die einzige Ausnahme ist ein kleiner Einbruch bei Holz als Kraftstoff. Jetzt, da alle Augen auf die erneuerbaren Energien gerichtet sind, sollten wir bereits bei dieser einfachen Beobachtung aufhorchen.

(Wenn man einzelne Jahre genauer betrachtet, werden Dellen im Wachstumstrend sichtbar. Der Durchschnitt innerhalb der letzten zehn Jahre lag bei etwa 1,6 Prozent, in den letzten fünf Jahren nur noch bei 1,3 Prozent. Laut BP ist er sogar auf ein Wachstum von 1,0 Prozent zurückgegangen. Manche Menschen freuen sich bereits darüber, ich betrachte das jedoch mit Vorsicht – den Grund dafür werde ich ein paar Seiten später erklären, wenn wir den Energieverbrauch in der Zukunft betrachten. Für den Moment nehmen wir einfach an, dass es auf kurze Sicht Auf's und Abs gibt.)



**Abbildung 3.1:** Globaler Energieverbrauch, 1800 – 2015  
Der Anstieg des menschlichen Energieverbrauchs seit 1800 mit neuen Energiequellen, die die vorherigen eher ergänzen als ersetzen.

## Wofür verbrauchen wir Energie?

Um die 5 Prozent werden zu Nahrung, um die Menschen mit Energie zu versorgen, 38 Prozent werden eingesetzt, um Personen und Dinge in der ganzen Welt zu transportieren. Der Rest teilt sich recht gleichmäßig zwischen wirtschaftlicher und privater Nutzung auf.

Zur Privatnutzung mit 28 Prozent gehören auch das Zubereiten von Nahrung, die Heizung und zunehmend auch die Kühlung unserer Wohnungen. Ein beträchtlicher Anteil des Verbrauchs durch die Wirtschaft (16 %) wird ebenfalls für die Nahrungsproduktion eingesetzt, die Bereitstellung einer Verkehrs-Infrastruktur und Fahrzeugproduktion sowie in den Wohnungsbau bzw. die Wartung von Wohnraum, darunter auch in die Kochstellen und Heizanlagen. Auf die eine oder andere Weise verbrauchen wir also die meiste Energie, wenn wir essen, uns umherbewegen und uns warmhalten, wie es schon seit Jahrtausenden der Fall ist. Die Zahlen bauen auf britischen Statistiken auf.<sup>3</sup>

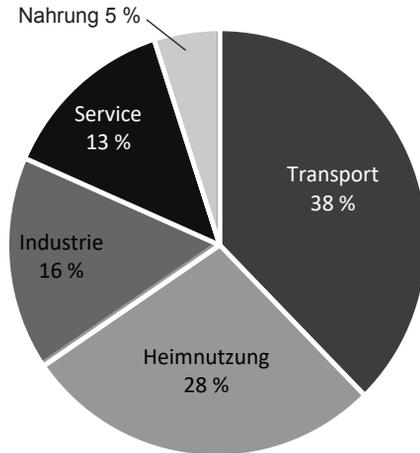


Abbildung 3.2: Energieverbrauch in Großbritannien nach Endnutzung

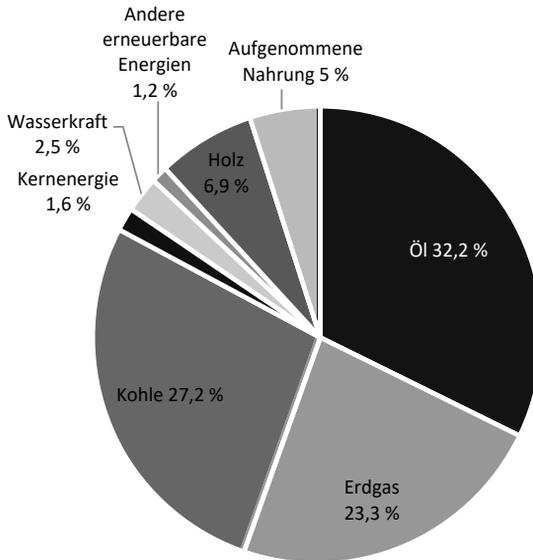
## Wo kommt die Energie her?

**83 Prozent stammen aus fossilen Brennstoffen. Kernenergie liefert einen Anteil von weniger als 2 Prozent. Erneuerbare Energien steuern fast 4 Prozent bei, zwei Drittel davon aus Wasserkraftanlagen.<sup>4</sup>**

Abgesehen von dem geringen Anteil aus nuklearen Brennstoffen und dem winzigen Anteil aus Gezeitenkraftwerken (Energie, die sozusagen vom Mond kommt), stammt unsere Energieversorgung vollkommen von der Sonne. Die meiste wurde bereits vor langer Zeit von Pflanzen eingesammelt und als fossile Brennstoffe in der Erde abgelegt, die wir nun mit ständig wachsender Geschwindigkeit abarbeiten. Ein Sechstel des heutigen Energiebedarfs stammt aus heutigem Sonnenlicht, ob es sich dabei um Pflanzen, Wind, Regen oder um Solaranlagen handelt. Durch Photosynthese können Pflanzen zwischen 1 und 2 Prozent des Sonnenlichts einfangen, das auf sie auftrifft, und etwas von dieser Energie verwenden wir in Form von Nahrung, Holz und modernen Biokraftstoffen.

Eine Photovoltaikanlage kann die Sonnenenergie deutlich besser verwerten als eine Pflanze. Selbst ein preiswertes Modell kann 16 Prozent der Sonnenenergie verwerten, während effizientere (aber teurere) Anlagen bis zu 22 Prozent umsetzen. In relativ naher Zukunft könnte es sogar möglich sein, das bis auf 40 Prozent zu erhöhen. Die Sonne scheint auf Land und Meer gleichermaßen, darum dehnt sich die Luft

aus, bewegt sich und lässt Wasser verdunsten, was schließlich zu Regen und Schnee führt. Auf diese Weise wird ein kleiner Anteil der Sonnenenergie in Wind- und Wasserenergie umgewandelt. Wir wiederum verwenden davon nur einen geringen Anteil in Wind- und Wassergeneratoren.



**Abbildung 3.3:** Der Energieverbrauch der Menschheit von 18,6 TW im Jahr 2017, inklusive aufgenommener Nahrung. Das sind 2,5 kW pro Person (59 kWh pro Person pro Tag).

### Warum sehen erneuerbare Energien in meinem Diagramm noch kleiner aus als in anderen Darstellungen?

Meine Zahlen für erneuerbare und nukleare Energie sind deshalb kleiner als Sie sie anderswo finden werden, weil ich sie nicht mit dem Faktor 2,6 multipliziert habe. Warum man das überhaupt tun sollte? Nun, die Idee ist, dass 2,6 kWh fossiler Brennstoffe nötig sind, um 1 kWh Elektrizität herzustellen, denn alle Kraftwerke sind ineffizient. Aus diesem Grund wäre der Ausgleichsfaktor von 2,6 sinnvoll, wenn alle fossilen Brennstoffe in Elektroenergie umgewandelt würden. Das ist aber nicht der Fall. Zwar ersetzen alle erneuerbaren Energien im heutigen Energiemix die fossilen

Brennstoffe in Kraftwerken, das wird jedoch immer weniger der Fall sein, je höher der Anteil der erneuerbaren Energien an unserer Energieversorgung wird. Wir müssen anfangen, Solar- und Windenergie zum Heizen zu verwenden. Zu diesem Zweck liefert eine kWh aus fossilem Brennstoff nicht mehr Wärme als eine kWh aus elektrischer Energie. Hätte ich den Ausgleichsfaktor angewendet, wie das zum Beispiel BP in seinem Jahresbericht zur Weltenergie tut, würden wir Kernenergie bei 5 %, Wasserkraft bei 6,5 % und andere erneuerbare Energie etwas weniger erbärmlich bei ca. 3 % sehen.<sup>5</sup>

*Nun haben wir gesehen, was wir verbrauchen und woher wir die Energie bekommen, also ist es jetzt Zeit, das größte aktuelle Problem bei der Energieversorgung in Angriff zu nehmen ...*

## Wie schlimm sind fossile Brennstoffe?

**Wir haben Öl, Gas und Kohle sehr viel zu verdanken, aber jetzt müssen wir dringend aufhören, sie aus der Erde zu holen.**

Fossile Brennstoffe haben viele tolle Dinge in der modernen Gesellschaft möglich gemacht, am wichtigsten vielleicht bessere Gesundheit und Lebenserwartung. Aber inzwischen ist klar, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen, wenn wir das Zeug verbrennen, ein riesiges Problem darstellen, und **wir müssen so schnell es geht auf fossile Brennstoffe verzichten.**

### **Superschnell-Zusammenfassung aller Beweise gegen fossile Brennstoffe**

Umfassende und detaillierte Recherchen zahlreicher Wissenschaftler machen unmissverständlich klar, dass Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe die Hauptursache des vom Menschen geschaffenen Klimawandels sind und dass dieser für die Menschen noch in diesem Jahrhundert super-gefährlich wird. Und keiner weiß, wann das geschieht oder wie schlimm es werden kann. Da es lange dauert, bis man den Klimawandel brem-

sen und die Ursachen umkehren kann, sind Maßnahmen bereits Jahrzehnte vor Eintreten der ersten schweren Symptome notwendig. Trotz jahrelanger Debatten, dass man etwas tun müsste, beschleunigen wir aktuell noch immer die Geschwindigkeit, mit der wir Treibhausgase in die Atmosphäre pumpen. Im hart erarbeiteten Pariser Abkommen von 2015 über den Klimawandel erkannte so ziemlich jedes Land der Welt die Notwendigkeit für dringendes Handeln an – auch die USA vor Trump. Dieser einfache und wichtige Meilenstein ließ lange auf sich warten, stellt aber noch immer nicht sicher, dass die erforderlichen Aktionen auch wirklich stattfinden werden. Wir müssen die Verbrennung fossiler Brennstoffe schnell unterbinden und durch saubere und »erneuerbare« Energiequellen ersetzen.

**Lesen Sie mehr im Anhang ab S. 269 über die 14 Dinge, die jeder über den Klimawandel wissen muss.**

In Anhang I gehe ich weiter ins Detail über die 14 Dinge, die jeder über den Klimawandel wissen muss. Auf die Details habe ich hier im Haupttext verzichtet, denn hier möchte ich möglichst direkt auf die jeweiligen Fragen antworten. Ich möchte auch einen *breiteren* Blick auf die noch größeren Probleme vermitteln, denn der Klimawandel ist lediglich ein Symptom, und *praktisch* anschauen, wie die Menschheit ihren Weg ins Ungewisse finden und wie jeder von uns helfen kann. Dennoch lohnt es sich durchaus, hin und wieder nach hinten zu blättern und sich mit den anderen Punkten abzugleichen, denn sie sind wichtig, faszinierend und noch nicht weitreichend bekannt. Wenn Sie die Wahl haben, stimmen Sie bitte für keinen Politiker, der alle 14 Punkte auf meiner Liste noch nicht verinnerlicht hat.

*Nun wissen wir, dass wir fossile Brennstoffe abschaffen müssen, darum sollten wir uns dringend mit den Alternativen vertraut machen. Manche sind ganz erstaunlich, manche begrenzt und manche nutzlos oder sogar schlimmer.*

## Wie viel Energie kommt von der Sonne?

Ständig, zu jeder Zeit, erreichen massive 16.300 kW Solarenergie pro Person die Erdoberfläche<sup>6</sup>. Das reicht für jeden von uns aus, um ein Olympisches Schwimmbecken jeden Tag zum Kochen zu bringen.<sup>7</sup>

Die meiste Energie landet im Meer, wo sie für Menschen so gut wie unerreikbaar ist. Unter einem Drittel erreicht die Landoberfläche. Das ist immer noch 2.000 Mal mehr als wir verwenden und für jeden Erdbewohner ausreichend, um 2.700 Wasserkocher ständig eingeschaltet zu haben oder das Zehnfache dessen, was man bräuchte, um die gesamte Weltbevölkerung permanent im Flugzeug fliegen zu lassen.<sup>8</sup> Reichlich Energie, möchte man meinen, nicht nur für uns, sondern auch für alle anderen Tiere und Pflanzen.

## Können wir die Energie der Sonne nicht bändigen?

Solaranlagen mit einer Fläche von weniger als 0,1 Prozent der Erdoberfläche (mit einer Fläche von 367 x 367 km) könnten den heutigen Energiebedarf decken.<sup>9</sup>

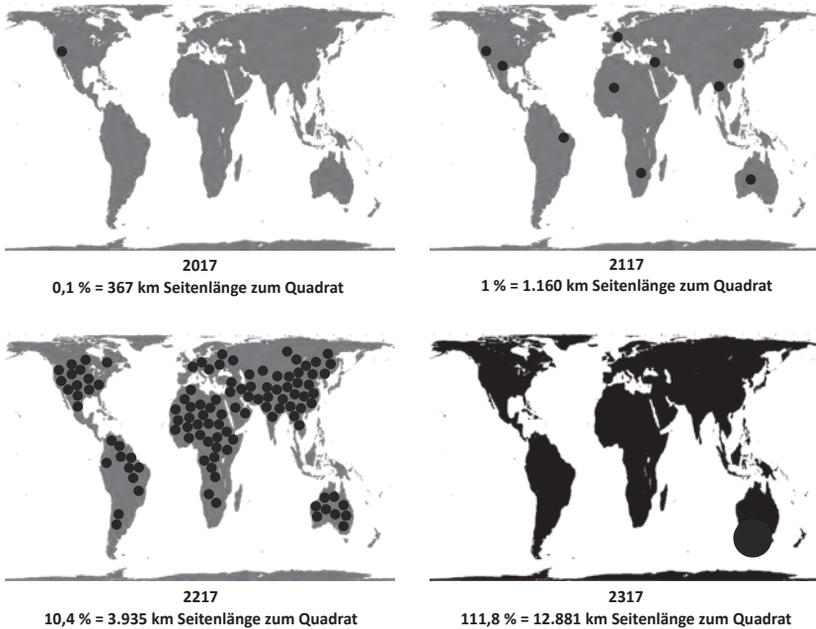
Obwohl sie heute deutlich unter einem Prozent des menschlichen Energiebedarfs decken, lohnt sich die Begeisterung für Photovoltaikanlagen durchaus. Diese Technologie wird viel schneller erwachsen als vorhergesagt, selbst vor wenigen Jahren war das so nicht absehbar. Die Wachstumsrate der Solarenergie hat sich über die letzten zehn Jahre auf beachtliche 50 Prozent eingeschwungen.<sup>10</sup> Sie birgt das Potenzial, mehr als den heutigen Bedarf zu decken und dabei alle fossilen Brennstoffe im Boden zu lassen, wenn wir uns nur dafür entscheiden würden. Meine Berechnungen für den Bedarf an Landfläche basieren auf billigen Solarpaneelen mit einer Effizienz von gerade einmal 16 Prozent, während qualitativ hochwertigere Paneele um die 22 Prozent liefern und mit ein paar Verbesserungen sogar innerhalb der nächsten Jahrzehnte zu bis zu 40 Prozent in der Lage wären.<sup>11</sup> Meine Berechnungen lassen auch ein paar technische Schwierigkeiten unbeachtet, die mit der Solarenergie einhergehen, wobei Energiespeicherung, Übertragung über lange Strecken und der Ersatz von Flugzeugtreibstoff wohl

die am schwersten zu lösenden sind. Auch diese Herausforderungen werden wir anschauen und feststellen, dass sie alle lösbar sind. Auch gibt es aktuell keine Engpässe bei den Materialien zur Herstellung der Solaranlagen oder andere Umweltprobleme bei deren Bau, die ihren Einsatz unmöglich machen würden. Während Solarenergie in einigen Teilen der Welt mehr zur Verfügung steht als in anderen, bedeutet der generelle Überfluss an Solarenergie, dass sie bereits jetzt an den meisten Orten ausreichen sollte. Die Verfügbarkeit anderer erneuerbarer Energiequellen wie Wind und Wasser sind in vielen Gebieten eine zusätzliche Hilfe, wie zum Beispiel in Großbritannien oder den Niederlanden mit großer Bevölkerungsdichte und nicht ausreichend Sonnenschein (mehr dazu später).

Wenn wir nur die Zuwachsraten an Installationen einhalten können, hätten wir den Energiebedarf von heute in 30 Jahren gedeckt. Auch der Preis für Solarenergie ist gesunken, und zwar um etwa 20 Prozent, während sich die Installationsrate verdoppelt hat, und das kann auch noch lange so weitergehen.<sup>12</sup> Das Problem ist, dass die Zuwachsraten mit der wachsenden Anzahl von Anlagen schwerer zu halten ist. Bereits jetzt fällt sie um etwa 30 Prozent pro Jahr. Sie ist noch immer groß, aber dieser Einbruch ist nicht gut. Skeptiker der solaren Wunderwaffe führen an, dass jeder Übergang von einer Energiequelle zur nächsten – von Tieren zu Kohle, von Dampf zu eingebauten Verbrennungsmotoren etc. – immer lange gedauert hat.<sup>13</sup> Das Gegenargument ist, dass es noch nie eine so starke, globale Forderung nach einer schnellen Energiewende zum Wohl der Menschheit, geschweige denn einer anderen Spezies gegeben hat wie jetzt. Das muss doch den Unterschied ausmachen, oder? Schließlich können wir Menschen doch Einfluss ausüben?!

## Wie viel Solarenergie könnten wir jemals haben?

Wenn unser Energiebedarf weiter um 2,4 Prozent steigt, müssen wir in 300 Jahren jeden Quadratzentimeter der Landmasse mit Solaranlagen abdecken. Damit bliebe kein Land für Pflanzen oder Tiere übrig: also kein Sonnenbad mehr und nur noch Nahrung aus dem Labor.



**Abbildung 3.4:** Die Anteile der Welt, die mit Solaranlagen bedeckt sein müssten, wenn wir bei unserem aktuellen Wachstum des Energiebedarfs bleiben. Die schwarzen Punkte sind maßstabsgerecht (Abweichungen in den Prozenten sind auf Rundungen zurückzuführen).

Alles hängt davon ab, ob wir zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte unseren wachsenden Energiebedarf eindämmen können. Mehr Energie bedeutet auch mehr Solaranlagen. Wenn sich der Langzeittrend von einem wachsenden Energieverbrauch um das Zehnfache alle 100 Jahre fortsetzt, bräuchten wir 2117 ca. 1 Prozent der Landfläche. Bis 2217 wären es dann 10 Prozent und in 300 Jahren bräuchten wir bei Solaranlagen mit dem heutigen Wirkungsgrad auf jedem bisschen trockenem Land, was nichts mehr für den Anbau von Lebensmitteln ließe. Auch Sonnenlicht könnte dann nicht mehr auf menschliche Haut treffen oder gar von anderen Landbewohnern genutzt werden. Alle diese Summen ignorieren die Abstände zwischen den Solarpaneelen, wie sie bei heutigen Anlagen nötig sind. Kurz gesagt, entweder wir schränken unseren Zuwachs an Energiebedarf ein oder wir müssen uns an eine Erde gewöhnen, die wie eine riesige Solaranlage aussieht. (Obwohl wir sie brauchen, finde ich sie trotzdem ungefähr so hübsch wie ein Parkhaus.)

Theoretisch könnte es möglich sein, die Effizienz von Solaranlagen um den Faktor 3 zu erhöhen, womit wir uns weitere 50 Jahre erkaufen würden, wobei wir noch immer ignorieren, dass wir Land zur Nahrungsproduktion brauchen. Wir könnten Solaranlagen auch über die Meeresoberfläche ausweiten, was uns weitere 50 Jahre erkaufen und uns bis ins Jahr 2400 bringen würde.

Wenn wir jedoch den Zuwachs am menschlichen Energiebedarf eindämmen können, kann Energieknappheit tatsächlich zu einem Problem der Vergangenheit werden, ohne dass wir weiterhin fossile Brennstoffe, Nuklearkraft oder Kernfusion nutzen müssen – und das sogar ohne zu viel Land zu verbrauchen. Wenn wir den wachsenden Energiebedarf jedoch nicht in den Griff bekommen, stoßen wir an unsere Grenzen, die Frage ist nur noch, wann.

## **Welche Länder haben den meisten Sonnenschein?**

**Die Top 5 sind Australien, Russland, China, Brasilien und die USA. Gemeinsam teilen sie sich 36 Prozent der Sonnenenergie, die auf die Landfläche der Erde auftrifft.**

Auf der Karte ist die Größe eines Landes proportional zum gesamten Sonnenschein, und je dunkler ein Land eingefärbt ist, desto mehr Sonnenschein pro Einwohner gibt es.<sup>14</sup>

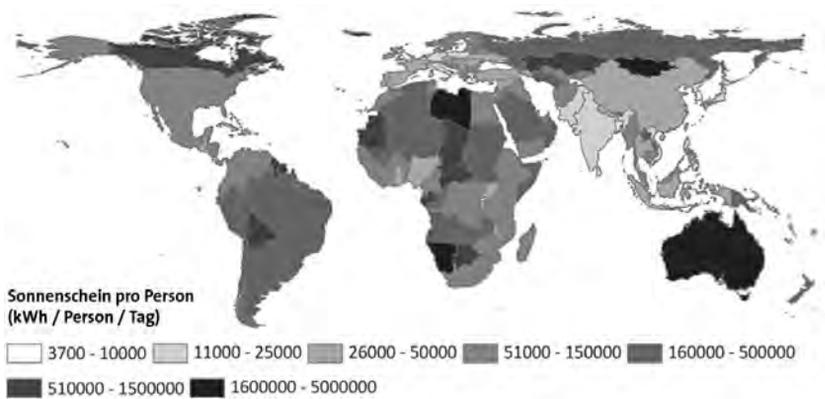
Der Unterschied zwischen den ersten fünf Ländern, den Top 5, ist nicht riesig. Australien gewinnt, weil es so viel Wüste hat und deshalb 7,5 Prozent des gesamten Sonnenscheins für sich verbuchen kann, während die USA mit knapp über 6 Prozent auf Platz 5 landen. Russland hat es durch seine Größe in die Gruppe geschafft, es ist 50 Prozent größer als China und doppelt so groß wie die USA.

Der gesamte Sonnenschein ist ein praktisches Maß, denn so bekommen wir eine Vorstellung, wer die weltweit größten Produzenten an erneuerbaren Energien und Lebensmitteln sein könnten (schauen wir uns später noch genauer an). Ein paar Komplikationen ergeben sich jedoch. Brasilien sollte zum Beispiel besser nicht sein gesamtes Land für Solarenergie oder Nahrung verwenden, weil wir den Regenwald erhalten müssen. Vom Sonnenschein in Russland trifft einiges in der eiskalten Tundra oder Taiga auf, die für Landwirtschaft völlig ungeeignet sind, und zudem würden viele Solaranlagen benötigt, weil die Sonne so

flach am Himmel steht. Australiens Wüste scheint für Photovoltaik perfekt zu sein, für die Landwirtschaft aktuell eher nicht.

Der Sonnenschein pro Einwohner vermittelt uns ein Gefühl für die relativen Energievorkommen, die ein Land in einer CO<sub>2</sub>-armen Gesellschaft haben könnte, weniger für die Bedeutung eines Landes für die globale Energie oder Nahrungsherstellung. Australien ist auch hier vorn dran, denn hier kommen glatt 200 Mal mehr Sonnenlicht pro Person an als in Großbritannien. Angesichts dieser Zahlen sollte selbst eine äußerst neoliberale australische Regierung auf eine CO<sub>2</sub>-arme Welt drängen. Die Verluste, wenn die Kohlevorkommen im Boden blieben, könnte das Land ganz leicht durch den Überfluss an sauberen Energien ausgleichen.

Auf der Karte wirkt Afrika wenig überraschend riesig. Aktuell ist es noch sehr dunkel eingefärbt, wobei das Bevölkerungswachstum in Zukunft für hellere Kennzeichnungen sorgen wird.



**Abbildung 3.5:** Sonnenschein-Karte. Die Größe jedes Landes ist proportional zum Sonnenschein, je dunkler die Schattierung, desto mehr Sonnenschein pro Einwohner gibt es.

## Welche Länder haben am wenigsten Sonne pro Einwohner?

Die größten Verlierer in Sachen Sonnenschein pro Person sind Bangladesch, Niederlande, Südkorea, Belgien, Großbritannien, Ruanda und Japan.

Länder mit weniger als 10 Millionen Einwohnern habe ich nicht in die Liste aufgenommen. Das arme Bangladesch wird nicht nur potenzielles Opfer von Überflutungen als Folge des Klimawandels, es erhält (durch seine hohe Bevölkerungsdichte) auch nur 3.700 kWh Sonnenlicht pro Person pro Tag. Selbst qualitativ hochwertige Solaranlagen können nur 20 Prozent des eintreffenden Sonnenlichts einfangen, wenn also 8 Prozent des Landes mit Photovoltaik bedeckt würden, könnte man gerade so den aktuellen Energiebedarf decken. Meine Berechnungen verzichten außerdem auf Lücken zwischen den Paneelen, doch es gibt weitere Probleme. Das Bevölkerungswachstum wird die Last erhöhen, und selbst 8 Prozent Verlust von Landflächen für die Landwirtschaft sind bei einem Land, das so viele Mäuler zu stopfen hat, eine riesige Herausforderung. Es ist nur schwer vorstellbar, wie Bangladesch ohne Import von Energie und Nahrung, wie wir später sehen werden, überleben kann – und für beides sind Exporte nötig, wenn das Land über die Runden kommen soll.

Großbritannien\*, in manchen Regionen überfüllt und eher kühl, hat nur zweieinhalb Mal so viel Sonnenlicht pro Kopf wie Bangladesch, und seine Bevölkerung pflegt den energieintensiven Lebensstil der Wohlstandsgesellschaft. Es hat größere Potenziale, was die Energiegewinnung aus Wind, Wellen, Gezeiten und sogar etwas Wasserkraft angeht. Und es gibt Kernenergie, aber diese Debatte führen wir ein paar Seiten später. Für Großbritannien sieht der Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-armen Gesellschaft machbar aus, verglichen mit vielen anderen Ländern liegt die Lösung hier jedoch in einem interessanten und komplexen Mix aus Energieressourcen.

Auf unserer Sonnenscheinkarte sieht Indien sehr blass aus, weil dort so viele Menschen leben, obwohl der Sonnenschein pro Person

---

\* Fürs Protokoll: Großbritannien ist durchaus ein sehr lebenswertes Land, trotz Wetter, der vielen Menschen und den, aus meiner Sicht, völlig fehlgeleiteten Vorstellungen, wie eine Demokratie wirklich aussieht.

dreimal so hoch ist wie in Bangladesch und noch immer 10 Prozent höher als in Japan. Europa als Ganzes sieht blass und mickrig aus.

## Und wenn die Sonne nicht scheint?

Es gibt vier einfache Lösungen:

1. **Energie dann speichern, wenn die Sonne scheint**
2. **Energie aus anderen Ressourcen nutzen**
3. **Den Verbrauch an das vorhandene Sonnenlicht anpassen**
4. **Energie um die Welt übertragen, denn anderswo scheint die Sonne**

Die Unbeständigkeit von Sonnenlicht stellt uns vor Herausforderungen, aber diese Probleme sind durchaus lösbar.

Für kurzzeitige Speicherung entwickeln sich Batterietechnologien und Kapazitäten schnell, und mit der Vorstellung, dass man Batterien in Autos und in Haushalten einsetzen kann, lässt sich die Synchronisierung des Energiebedarfs an die -erzeugung realisieren. Batterien können für fast jedes Gerät hergestellt werden, allerdings ist ihr Gewicht ein echtes Problem für Hochseeschiffe und Flugzeuge und zu ihrer Herstellung ist ein beträchtlicher Abbau von Rohstoffen notwendig.<sup>15</sup> Und selbst die besten Batterien werden mit der Zeit schwächer. Wasserspeicher liefern einen wichtigen Beitrag, allerdings ist ihr weiteres Ausbaupotenzial begrenzt. Dabei wird überschüssige Elektrizität verwendet, um Wasser bergauf zu pumpen, und dann werden die Pumpen umgekehrt als Generatoren betrieben, um zu den Zeiten Strom zu erzeugen, wenn er benötigt wird. Der Prozess ist effizient, und wenn die Kraftwerke einmal gebaut sind, stellen sie eine Dauerlösung, für deren Betrieb fast keine natürlichen Ressourcen nötig sind. Aber der Umfang an Wasserkraftanlagen ist durchaus durch das Fassungsvermögen von Seen begrenzt, und der Bau neuer Staudämme bedeutet einen riesigen Eingriff in die Umwelt.

Es ist möglich, elektrische Solarenergie in sehr praktische und dauerhafte flüssige Kohlenwasserstoffe umzuwandeln, die für die Nutzung in den meisten heute genutzten (verschmutzenden) Fahrzeugen und Flugzeugen eingesetzt werden können. Ihr Wirkungsgrad liegt bei ca. 60 Prozent. Das ist zwar ein großer Verlust, doch nicht unbedingt ein Ausschlusskriterium, wenn diese Kohlenwasserstoffe nicht wie-

der in Elektroenergie zurückgewandelt werden müssen. Das sorgt für weitere Verluste und der Wirkungsgrad landet dann bei ca. 20 Prozent vom Ausgangswert.

Wasserstoff bietet wohl die spannendsten Potenziale für die Zukunft der Energiespeicherung, um alle Probleme zu lösen, die mit der unbeständigen Lieferung erneuerbarer Energien entstehen. Mit einem Wirkungsgrad von 80 Prozent können wir Elektroenergie in Wasserstoff-Treibstoff umwandeln. Dieser kann dann gespeichert werden, solange wir wollen, bevor er 60 Prozent der ursprünglich investierten Energie zurückliefert. Ein Abbau weiterer Rohstoffe ist dafür nicht notwendig. Außerdem ist Wasserstoff leicht, lässt sich also auch über lange Distanzen transportieren, wobei sein Volumen hier problematisch sein kann.

Eine Reihe anderer Speichertechnologien wird gerade entwickelt, von Schwungrädern bis zu komprimierter Luft.<sup>16</sup>

Wenn die Sonne nicht scheint, können Wind-, Wasser und mit gewisser Vorsicht auch Biokraftstoffe als Ergänzung eingesetzt werden. Auf mittlere Sicht könnte hier auch ein geringer Anteil von Kernenergie sinnvoll sein. Mehr dazu auf S. 96.

Was die Anpassung des Verbrauchs an den Sonnenschein angeht, können Autos tagsüber laden, große Gefrieranlagen an die entsprechenden Stunden angepasst werden, und selbst der Energieverbrauch im Haushalt lässt sich entsprechend optimieren. Die dazu nötigen Smart-Technologien und die Preisstruktur, um Abnehmer entsprechend zu ermutigen, sind eigentlich bereits vorhanden, wenn wir sie nur nutzen.

Was schließlich die Übertragung angeht: China investiert in riesige Fernleitungen, um Strom von einem Ende des Landes zum anderen zu transportieren. Zwar entstehen unterwegs gewisse Verluste, aber diese Herausforderung lässt sich absolut meistern, auch wenn die Energieübertragungen aus Gebieten, in denen gerade Tag ist, in die Nachtgebiete etwas anspruchsvoller ist als die Übertragung innerhalb Chinas.

Generell entwickeln sich die Lösungen gut, die wir brauchen, um die Probleme mit Unbeständigkeit und Speicherung zu nutzen. Der kritische Faktor sind Investitionen.

## Wie nützlich ist Windenergie?

Von der Sonnenenergie, die auf unserem Planeten auftrifft, werden rund 2 Prozent in Windenergie umgewandelt.<sup>17</sup>

Die meisten Winde sind für uns völlig unzugänglich hoch oben im Jet-Stream. Hinzu kommt, dass die meisten Winde in geringer Höhe auf dem Meer auftreten, weit außerhalb der Reichweite selbst von Offshore-Windfarmen. Selbst bei Winden an Land und in Küstengewässern sorgen viele geografische Gegebenheiten dafür, dass nur ein geringer Anteil genutzt werden kann. Eine Windfarm von mehr als 100 Quadratkilometern kann nur ca. 1 Watt pro Quadratmeter Energie liefern. Das liegt daran, dass die kinetische Energie in Luft begrenzt ist<sup>18</sup>, außerdem reduziert eine Turbine bei großen Windfarmen den Wind für die nächste. Selbst an einem windigen Ort wie Großbritannien ist Windkraft zwar eine Hilfe, aber sie kann nicht die Hauptlösung sein. Selbst wenn man das gesamte Land in eine riesige Windfarm verwandeln würde, kämen dabei nur 87 kWh pro Person pro Tag heraus.<sup>19</sup> Zwar sind das noch immer fast 50 Prozent mehr als der durchschnittliche Energiebedarf weltweit, dennoch liegt das weit unter dem Bedarf im Vereinigten Königreich. Bei diesem recht unglücklichen Szenario ist übrigens auch von Windrädern an Orten wie Richmond Park, Scafell Pike und sogar auf der St. Pauls Cathedral die Rede ... *überall*. In Großbritannien gibt es bereits eine sehr leidenschaftliche Lobby gegen Windkraft, und ich könnte mir glatt vorstellen, ihr beizutreten, wenn es tatsächlich so extrem würde.

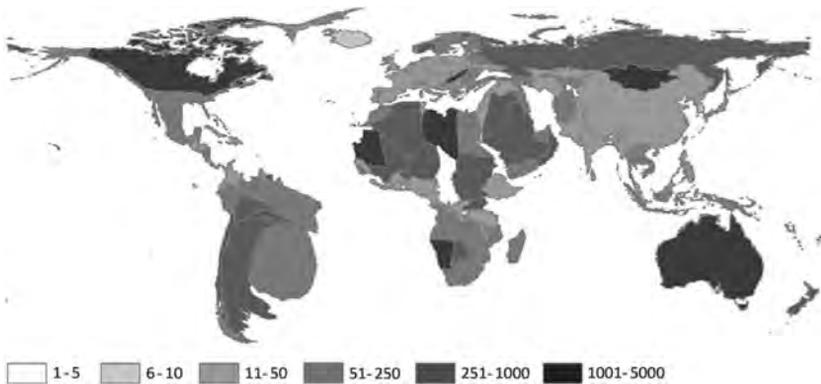
## Welche Länder haben den meisten Wind pro Person?

Wie wir gesehen haben, ist das Potenzial von Wind deutlich geringer als das von Solarenergie, Windkraft kann jedoch auch ihren Beitrag leisten. Die nächste Karte versucht, das zu verdeutlichen, indem wir uns die kinetische Energie im Wind über jedem Land anschauen.<sup>20</sup> Die Messungen sind sehr grob und vernachlässigen die Eignung der Landfläche ebenso wie Offshore-Optionen.

In gewisser Weise ähneln die Karten von Wind- und Solarenergie einander, denn die dicht besiedelten Sonnenverlierer haben auch

nicht viel Wind. Ermutigend ist die Tatsache, dass Europa selbst ohne Offshore-Windparks, von denen es hier einige gibt, deutlich größer und dunkler aussieht als bei der Sonnenenergie.

Generell ist Wind zu einem wichtigen Faktor im Energiemix geworden, auch wenn er deutlich eingeschränkter nutzbar ist als Sonnenenergie, außerdem aber mindestens ebenso launisch. Gebiete mit wenig Sonne können dies teilweise mit Wind kompensieren, und es hilft durchaus, dass die windigsten Tage und Monate oft auch die mit dem wenigsten Sonnenlicht sind.



**Abbildung 3.6:** Windkarte: Die Größe jedes Landes ist proportional zur gesamten kinetischen Energie im Wind über jedem Land, während die Dunkelheit der Schraffur die Energieausbeute pro Einwohner kennzeichnet. Offshore-Wind ist nicht eingerechnet.

## Warum ist Sonne besser als Regen?

**Selbst wenn jeder Regentropfen durch eine Turbine geleitet und dabei seine potenzielle Energie eingefangen würde, mit der er auf der Erde aufgetroffen ist, könnte die erzeugte Wasserkraft nicht den heutigen Energiebedarf decken.**

Der globale Zuwachs an Wasserkraft ist unspektakulär, weil er an die physischen Grenzen der Geografie stößt. Wenn man betrachtet, wie viel Regen in welcher Höhe auf die Erde fällt, kann man ein theoretisches Maximum der potenziellen Energie aller Regenfälle der Erde errechnen. So lässt sich die Energie schätzen, die man erzeugen könnte,

würde man jeden Regentropfen durch eine Turbine mit perfektem Wirkungsgrad leiten, um all seine Energie einzufangen, die er bei seiner Landung auf Meereshöhe hätte. Heraus kämen ca. zwei Drittel bis knapp über 100 Prozent des heutigen Energieverbrauchs weltweit, je nachdem, wessen Schätzung man vergleicht.<sup>21</sup> Das klingt, als gäbe es bei der Wasserkraft noch reichlich Spielraum, bis uns irgendwann einfällt, dass es äußerst unrealistisch ist, die potenzielle Energie eines jeden Regentropfens aufzufangen – zum Glück, das würde nämlich bedeuten, dass wir jeden Bergbach und sogar, wenn man es genau bedenkt, jeden Abhang dafür ausnutzen. Angenommen, wir würden wenigstens 5 Prozent dieses potenziellen Wassers durch Turbinen jagen. Für mich klingt das nach dem einzig Machbaren, das jemals möglich sein könnte, wenn man die Einschränkungen durch Geografie einbezieht und bedenkt, dass große Dämme mit immensen ökologischen und sozialen Kosten verbunden sind, und wenn man annimmt, diese Turbinen hätten einen Wirkungsgrad von 80 Prozent. Auf dieser Basis liegt die aktuelle Stromerzeugung aus Wasserkraft (ca. 0,45 TW) bereits bei zwei Dritteln oder mehr des Möglichen.<sup>22</sup>

Meine Berechnungen sind sehr grob, jedoch solide genug, um zu beweisen, dass die Wasserkraft bereits an ihre Grenzen stößt, während die Solarenergie noch unbegrenzt verfügbar erscheint.

## Ist Kernkraft böse?

**Ja. Aber die alten Argumente aus den Zeiten des Kalten Krieges müssen angesichts der Risiken des Klimawandels und verbesserten Sicherheitsvorkehrungen in einem anderen Licht betrachtet werden. Vertrauenswürdige, objektive Analysen gibt es kaum, sie sind aber wichtig, um zu verstehen, ob Kernkraft mittelfristig in unserem Energiemix eine Rolle spielen darf.**

Seit den polarisierten Diskussionen der 80er-Jahre hat sich vieles geändert. Positiv für die Befürworter der Kernenergie ist, dass unser Energiesystem völlig überarbeitet werden muss und die Kernkraftwerke laut deren Betreibern bedeutend sicherer geworden sind.

Die Halbwertszeit von nuklearem Müll ist dennoch genauso lang geblieben wie sie immer war. Wenn wir einmal Atommüll erzeugen, bleibt er für Zehntausende von Jahren erhalten. Und es bleibt auch die

Tatsache, dass ein großer Atomunfall oder ein Sabotageakt die ganze Welt auf unbestimmte Zeit verstrahlen können. Solche Fast-Unfälle hat es bereits mehrere gegeben und inwiefern Terroristen in der Lage sind, einen solchen GAU anzuzetteln, wissen wir nicht. Attraktive Aussichten sind das bestimmt nicht.

Die andere Realität ist jedoch, dass wir mit unseren Energievorräten in große Schwierigkeiten geraten. Fossile Brennstoffe MÜSSEN in der Erde bleiben. Wie böse die Kernenergie also auch sein mag, wir wollen mal ein paar praktische Betrachtungen anstellen: Zwar wirkt die Atomkraft auf den ersten Blick deutlich teurer als Solarenergie, doch wird bei einem direkten Kostenvergleich vergessen, dass Atomkraft ständig Energie liefert, was weder Solar- noch Windenergie kann. Großbritannien und Japan sind Beispiele für Länder mit relativ geringer Sonneneinstrahlung pro Kopf, und Wind-, Wasser- und Wellenkraft wären ein komplexer und unberechenbarer Mix, der auf einer stabilen Basis von Kernenergie aufbauen könnte.

Um das richtig abzuwägen, ist eine hochkomplexe Analyse von Kosten, Nutzen, Risiken, Alternativkosten und Zeitmaßstäben erforderlich. Und diese Analyse muss von Leuten vorgenommen werden, denen wir vertrauen. Sie müssen in der Lage sein, den Platz der Kernenergie in einem größeren Kontext zu betrachten. Wir müssen wissen, dass sie über das Expertenwissen verfügen, über die richtigen Informationen und, besonders kritisch, die entsprechende Motivation, um eine objektive und intelligente Bewertung abzugeben. Das ist der Knackpunkt. Der Atomindustrie glaubt man nicht, dafür gibt es aus der Historie gute Gründe. Politiker und Unternehmer vertreten alle ihre eigenen Interessen. In Großbritannien kooperieren verschiedene Bereiche derselben Branche noch nicht einmal miteinander, noch weniger mit den anderen Spielern der Energieszene, um integrierte Lösungen unter Einbeziehung aller vorhandener Technologien zu finden. Die nukleare Frage ist nur ein Beispiel dafür, warum es weiter hinten in diesem Buch ein gesamtes Kapitel über Wahrheit und Vertrauen gibt.

Selbst abgesehen von allen Risiken sollten wir nur begrenzt auf Atomkraft zurückgreifen. Über die nächsten kritischen Jahrzehnte würde die Atomkraft nur unter Schwierigkeiten aus ihrer aktuellen Randposition von 1,6 Prozent der Weltenergielieferung herauskommen. Aktuell erreichen mehr Kraftwerke ihr Rentenalter als neue ge-

baut werden, und ein neues zu bauen ist eine ganz andere Nummer, als ein paar Millionen Solaranlagen aufzustellen.

Jeder, der sich absolut gegen die Atomkraft wendet, sollte einen entsprechenden Plan für eine CO<sub>2</sub>-freie Zukunft ohne Kernenergie in der Tasche haben. Und ebenso sollte jeder, der sich für Atomkraft ausspricht, einen Plan haben, wie er eine CO<sub>2</sub>-freie Welt erreicht, und beweisen, dass dies nicht allein mit erneuerbaren Energien möglich ist, und zudem gute Lösungen für eine Lagerung von Atommüll vorweisen.

## **Würde die Kernfusion alle Probleme lösen?**

**Die Antwort hängt davon ab, ob Sie uns Menschen grenzenlose Energie anvertrauen wollen.**

Eine Sichtweise ist die Kernfusion als Wunderwaffe zur dauerhaften Lösung aller unserer Energieprobleme. Bedenken Sie dabei, dass unser Energieverbrauch erst ins Anthropozän mit all seinen Gefahren gebracht hat. Mehr Energie ins Rennen zu werfen, um das Problem zu lösen, ist wie das Konterbier am Morgen danach, um den Kater zu bekämpfen. Ich habe das einmal vor sehr langer Zeit ausprobiert und kann es nicht weiterempfehlen.

Zum Glück sind wir vielleicht noch ein paar Durchbrüche von der Kernfusion als Energiequelle entfernt. Wir wissen nicht sicher, wie schnell es gehen wird, aber eine Gruppe am MIT behauptet, man könne ab 2033 damit rechnen, mittels Kernfusion Energie ins Netz einspeisen zu können.<sup>23</sup> Man könnte die Kernfusion auch solange einsetzen, bis wir das Anthropozän in den Griff bekommen.

## **Sind Biokraftstoffe verrückt?**

**Der Weizen, den man braucht, um einen Toyota Corolla mit Bioethanol 1,7 Kilometer weit zu fahren, könnte eine Person einen Tag lang ernähren.**

Das ist schon ein harter Konflikt zwischen Nahrung und Treibstoff. Ich beschreibe hier den sogenannten »Biokraftstoff der 1. Generation«, bei dem essbare Pflanzen verwendet werden, um flüssige Kohlenwasserstoffe herzustellen. In den USA werden viel mehr Kalorien auf diese

Weise eingesetzt, als für die Ernährung der gesamten Bevölkerung nötig wären.<sup>24</sup> Wenn wir es hinbekommen, flüssige Kraftstoffe aus Zellulose herzustellen (Kraftstoffe der 2. Generation), werden die Zahlen besser, wenn auch nur um den Faktor 5. Ich greife voraus, denn im Kapitel über Reisen und Verkehr werde ich zeigen, wie ineffizient die Landnutzung bei Biokraftstoff im Vergleich zu Solarenergie ist. Doch es ist wichtig zu beachten, dass sich Biokraftstoffe einfach nicht als große Lösung beim Verzicht auf fossile Brennstoffe lohnen, denn für eine mickrige Ausbeute an Kohlenwasserstoffen sorgen sie auch noch für mehr Druck im System der Welternährung. Natürlich können ertragreiche Pflanzen auf Grenzertragsböden, die für die Landwirtschaft keine Rolle spielen, einbezogen werden. Auch Erntereste können verwendet werden. Eine wichtige Studie über Biokraftstoffe beziffert das Potenzial dieser beiden Möglichkeiten sowie die Verwendung von Nahrungsabfall auf 20 Prozent des heutigen Energiebedarfs<sup>25</sup>. Das klingt, als würde es sich lohnen, diese Wege zu beschreiten, bis die Nebenwirkungen auf Biodiversität und Bodenqualität berücksichtigt sind. Um Grenzertragsböden zu nutzen, bedarf es einer großen Sensibilität, um andere Nutzungsmöglichkeiten des Ökosystems nicht zu bedrohen. Außerdem reduziert die Entnahme von bisher ungenutzten Ernteresten auch die organischen Anteile der Böden und macht sie dadurch weniger fruchtbar.

Manche bringen Algen – womöglich die »dritte Generation« Biokraftstoff – als neue Wunderwaffe ins Spiel. Mikroalgen wachsen unglaublich schnell und binden ca. 40 Prozent des CO<sub>2</sub> in der Welt. Alle Algen können Öle produzieren. Es könnte Millionen Arten dieser Mikroorganismen geben, mit deren Reichtum wir Menschen die Möglichkeit hätten, effiziente Biokraftstoffe zu entwickeln. Algen sind von der kommerziellen Nutzung jedoch noch weit entfernt, die Herausforderungen reichen von der Auswahl der Art (Züchtung und Genetik) bis zu Raffinerie und Verarbeitung der Öle.<sup>26</sup> Exxon investierte bereits 100 Millionen \$, bevor es sich wieder aus dem Geschäft zurückzog. Im besten Fall ist eine Lösung noch zu weit entfernt, um damit die Energiewende zu bewältigen.

Um also die Frage zu beantworten, ein moderater Einsatz von Biokraftstoffen ist nicht völlig verrückt, muss aber mit großer Vorsicht betrachtet werden. Bei sorgfältigem Umgang können Biokraftstoffe einen

kleinen, aber funktionierenden Beitrag zum Energiemix leisten. Wenn ein unregulierter freier Markt auf den Einsatz von Biokraftstoffen als Ersatz für fossile Brennstoffe losgelassen würde, könnte das in einer Katastrophe enden. Für die Reichen würden sich Biokraftstoffe mehr lohnen, als unbedingt wichtige Lebensmittel für die Armen zu produzieren, und noch mehr natürliche Lebensräume würden Monokulturen zum Opfer fallen.

Schließlich ist es kein Problem, ein Auto mit ausgedientem Frittenöl zu betreiben, nur müssten wir, damit es sich lohnt, so viele Pommes vertilgen, dass Milliarden Menschen wegen schlechter Ernährung sterben würden.

## Sollten wir fracken?

**Definitiv nicht, bis es eine glaubwürdige Analyse des Für und Wider gibt und alles extrem gut reguliert ist. Nur dann könnte es sich vielleicht, theoretisch, eventuell lohnen. Aber fast sicher nicht.**

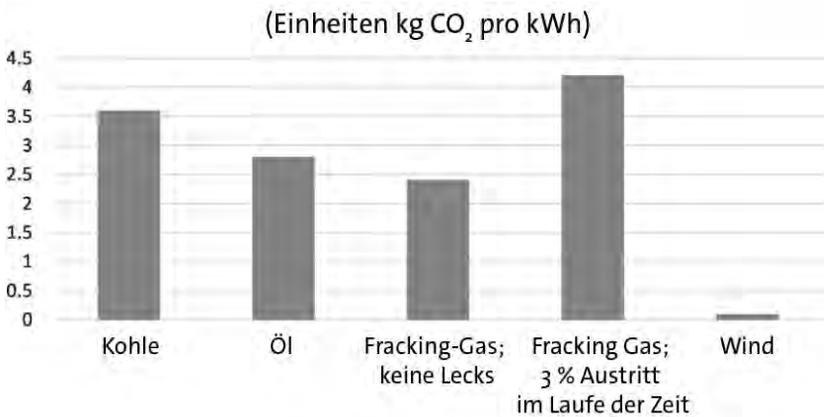
Erdgas erzeugt mehr Wärme bei weniger Treibhausgas-Emissionen als Kohle oder Öl. Das eröffnet die theoretische Möglichkeit, Fracking-Gas als Übergangslösung auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-freien Welt zu nutzen. Die Idee ist, dass wir uns von Kohle und Öl abnabeln, während die erneuerbaren Energien Fahrt aufnehmen. Hier sind die ABERs:

- Erstes ABER: Das Gas, um das es geht, ist Methan, das über einen Zeitraum von 100 Jahren als Treibhausgas 25 Mal mächtiger ist als CO<sub>2</sub>, das wir vermeiden wollen. Wenn also das kleinste bisschen Methan in die Atmosphäre austritt, sind alle Vorteile für das Klima verspielt. Größere Lecks würden Fracking viel schlimmer machen als Kohle. Und ich spreche nicht nur von Lecks beim Bohren, sondern von jedem Gasaustritt, auch in der Zukunft – für immer. (Methan hat in der Atmosphäre eine Halbwertszeit von nur 12 Jahren. Es richtet also seinen Schaden gleich zu Beginn dieser 100 Jahre an. Das heißt, wenn wir einen kürzeren Zeitraum betrachten, wie wir es eigentlich tun sollten, ist Methan 50 Mal so mächtig wie CO<sub>2</sub>.)
- Zweites ABER: Für den Fracking-Prozess selbst ist viel Energie nötig – das reduziert den CO<sub>2</sub>-Nutzen auf ein Minimum, auch wenn nichts schiefgeht.

- Drittes ABER: In Großbritannien wird es vermutlich zehn Jahre dauern, mit dem Fracking zu beginnen, selbst wenn Cuadrilla – das führende Unternehmen – sofort die Genehmigung erhalten würde. Bis dahin sollten wir aber bereits ohne Kohle auskommen. Wir könnten Fracking-Gas an andere Länder verkaufen, damit auch sie von der Kohle ablassen, aber diese Option wurde von den Fracking-Befürwortern bisher nicht in Betracht gezogen und ist daher unwahrscheinlich.
- Viertes ABER: Beim Fracking werden Chemikalien eingesetzt, von denen wir nicht wollen, dass sie unser Grundwasser verschmutzen. In den USA mag das vielleicht kein so großes Problem sein, denn Fracking findet häufig weit entfernt von menschlichen Siedlungen statt. Bei uns (und in anderen dichtbesiedelten Ländern) ist das jedoch ein großes Problem.

Damit Fracking eine gute Idee wäre, müssten all diese Argumente vertrauenswürdig ausgewertet werden. Hier unterscheidet sich die Fracking-Debatte nicht von der über Atomkraft. Wir brauchen eine Analyse von Menschen mit ausreichender Fachkenntnis, die Zugang zu allen notwendigen Informationen haben, die Ressourcen für die Analyse haben und – hier wird es kritisch – frei von versteckten finanziellen Interessen sind, um eine objektive Analyse durchzuführen. Andernfalls sollten man von Fracking die Finger lassen. In Großbritannien (zum Beispiel) sind wir davon weit entfernt, und es gibt keine Anzeichen von einer Bewegung in die richtige Richtung. Das Fracking-Problem ist nur ein weiteres Beispiel, dass wir höhere Vertrauens-Standards brauchen, wenn wir unseren Weg durch die komplexen Anforderungen des Anthropozän finden wollen. Eine weitere Hürde, für die ebenfalls Vertrauen nötig ist, ist der Bedarf an strengen Regelungen, die sicherstellen, dass keine Chemikalien oder Methan austreten.

Um es zusammenzufassen: Selbst im besten Fall sind die Vorteile von Fracking nur minimal, was die Treibhausgas-Emissionen angeht, und angesichts der Vertrauens-Kluft, die sich aufgetan hat, ist die Antwort auf die Fracking-Frage am besten ein direktes »Nein« – und dann wenden wir unsere Aufmerksamkeit wieder ergiebigeren Themen zu.



**Abbildung 3.7:** Die CO<sub>2</sub>-Intensität von Fracking-Gas im Verhältnis zu den Alternativen. Im besten Fall schlägt Fracking-Gas Öl, aber sobald im Laufe der Zeit nur 3 Prozent in die Atmosphäre austreten, wird Fracking-Gas deutlich schlimmer als Kohle.

*Nun, da wir fast alle Optionen für saubere Energie betrachtet haben, wird es Zeit, sich der Dynamik des globalen Energieverbrauchs zuzuwenden. Dieser stellt das gesamte akzeptierte Wissen über Klimaaktionen vor riesige Herausforderungen. Dabei ist es absolut essenziell, das zu verstehen, obwohl es Energiepolitiker oft traurigerweise entweder nicht begreifen oder verdrängen.*

## **Bedeutet erneuerbare Energien gleichzeitig auch weniger fossile Brennstoffe?**

**Nicht unbedingt. Die größte Frage ist, ob wir die erneuerbaren Energien zusätzlich zu oder statt Kohle, Gas und Öl einsetzen.**

Wie wir gesehen haben, haben die letzten 150 Jahre der Energiegeschichte bewiesen, dass das Auftauchen neuer Energiequellen das Wachstum der bisherigen Ressourcen zwar beeinflusst, aber nicht gestoppt hat. Öl flachte die Wachstumskurve von Kohle etwas ab, dann wuchs sie aber weiter. Später schwächte Erdgas das Wachstum von Öl etwas ab. Wenn eine neue Energiequelle nutzbar wurde, haben wir traditionell immer mehr Energie verbraucht, aber wir haben uns auch recht sicher gefühlt, was den Energievorrat anging, sodass der Hunger nach anderen Quellen etwas abnahm.

Ein riesiger Anstieg von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energien würde uns eine Zeit bringen, in der es recht leicht wäre, die fossilen Brennstoffe loszulassen, würde aber dennoch nicht ausreichen, dass das automatisch passiert. Die Politiker müssen das endlich begreifen und etwas tun. Bitte wählen Sie niemanden, der es nicht verstanden hat.

## Wo ist der Haken bei Energieeffizienz?

**Sie geht mit einem noch höheren Energiebedarf einher, um welche Energie es auch immer dabei gehen mag.**

1865 bemerkte William Stanley Jevons, dass man bei effizienterer Nutzung der Kohle im vereinigten Königreich immer mehr davon haben wollte, nicht weniger.<sup>27</sup> Dieses Phänomen nennt man auch Jevons' Paradoxon. Energieeffizienz führt standardmäßig zu einem erhöhten Energiebedarf, nicht zu einem geringeren Verbrauch, wie man eigentlich annehmen sollte. Das ist heute ebenso zutreffend wie 1865, und es bringt wegweisende Implikationen für Energie- und Klimapolitik mit sich. Auf den ersten Blick mag es kontraintuitiv sein, ergibt aber nach einigem Überlegen durchaus Sinn. Sagen wir einmal so: Stellen Sie sich vor, man bräuchte eine Tonne Kohle, um eine Familie für eine Nacht warm zu halten, und diese Familie spart, bis sie sich einen warmen Winterabend leisten kann – vielleicht die Feier zum Neuen Jahr. Stellen Sie sich nun vor, ein effektiverer Ofen würde erfunden, und dieselbe Tonne Kohle kann die Familie zwei Nächte lang warmhalten. Die Kohle ist doppelt so wertvoll geworden, also geben sie mehr aus, um sich drei warme Nächte im Jahr leisten zu können. An einem dieser Abende bringen sie vielleicht eine neue Isolation an, die Kohle wird also noch nützlicher und die Arbeitsnacht am Feuer spart weiteres Geld für mehr Kohle. Der Kohlepreis pro Tonne sinkt etwas, was ebenfalls hilft, denn die Nachfrage steigt dermaßen und große Unternehmen steigen mit weiteren Investitionen und neuen Fördertechniken ein. Und so geht es immer weiter. Eine sehr vereinfachte Darstellung, wie Jevon's Paradoxon wirkt, aber ich hoffe, Sie verstehen, was ich meine.

Mit den Jahren ist unsere Produktion von ziemlich allem immer effizienter geworden. LED-Beleuchtung ist hunderte Male effizienter als Öl- und Gaslampen. Microchips sind millionenfach effizienter bei der

Datenspeicherung als Papier, die Cloud übertrifft das noch. Elektrozüge sind effizienter als Dampfzüge, von Pferden ganz zu schweigen. Dennoch ist unser Energieverbrauch gemeinsam mit diesen Effizienzen angestiegen, er wird sogar durch sie begünstigt.

Tatsächlich verbrauchen wir nicht mehr Energie *trotz* dieser besseren Effizienz, sondern können genau *deswegen* mehr Energie verbrauchen. Wow! Halten Sie an diesem Punkt ruhig etwas inne und bedenken Sie, welche gigantischen Implikationen diese Sichtweise mit sich bringt. Das bedeutet, je effizienter wir mit einer Energiemenge umgehen können, desto höher steigt der totale Verbrauch, wenn man ihn nicht bewusst einschränkt.

Aber bevor Sie jetzt alle Doppelfenster herausreißen und die Luft aus den Reifen ablassen, verstehen Sie bitte, dass ich *nicht* behaupte, eine erhöhte Effizienz könnte uns in Zukunft nicht hilfreich sein. Ich sage nur, dass die Effizienz *allein* nicht automatisch weiterhilft.

(Der Fairness halber muss ich anmerken, dass Jevons' Paradoxon im Laufe der Jahre heiß diskutiert wurde. Mehr Details dazu und warum die Leugner falsch liegen, lesen Sie in dieser Endnote.<sup>28)</sup>



Abbildung 3.8: Jevons' Paradoxon

## Wozu ist Effizienz dennoch für uns nütze?

**Wir brauchen unbedingt mehr Effizienz, aber wir müssen auch lernen, sie nicht mit erhöhtem Verbrauch zu vergeuden.**

Wir müssen die Effizienz anders für uns arbeiten lassen als bisher. Wenn wir ab jetzt effizienter mit Energie umgehen, müssen wir die Einsparungen auch wirklich einsparen und nicht wieder mehr verbrauchen. Dieser Ansatz ist bereits beim Energieverbrauch deutlich anders als bisher. Dazu ist eine **generelle Begrenzung für die Nutzung unserer Ressourcen nötig**, vor allem für fossile Brennstoffe. Wenn ein Rückgang fossiler Brennstoffe erzwungen wird, nehmen Rebound-Effekte ab. Die Dynamik ändert sich. Die Effizienz wird plötzlich zu einer Wohlstandskraft, die zum ersten Mal ohne versteckte negative Effekte auf unsere Umwelt daherkommt. Unter diesen Bedingungen wird die Effizienz zu einer der wichtigsten Maßnahmen, um Dinge zu bekommen, die wir uns wünschen. Ein weiterer Weg wäre eine saubere Energieproduktion wie oben erwähnt. Weiter hinten im Buch kommt ein dritter wichtiger Weg hinzu, nämlich der, weniger von den Dingen zu wollen, die die Welt zerstören. Ob das wirklich ein so verrücktes Konzept ist? Wir werden sehen.

### Ermöglicht die digitale Wirtschaft eine CO<sub>2</sub>-arme Welt?

In der Informations- und Kommunikationstechnik-Branche (IKT) erzählt man gern, dass die durch die IKT verursachte Effizienz den eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck locker kompensieren kann – und dass darum die IKT für eine CO<sub>2</sub>-freie Welt sorgen kann.<sup>29</sup> Tatsächlich sind digitale Informationsspeicher millionenfach effizienter als Papierspeicher. Und Videokonferenzen sind tausendmal effizienter als Flüge, damit sich die Teilnehmer bei Meetings direkt gegenüber sitzen können. Doch andererseits speichern wir eben auch millionenfach mehr Informationen, weil digitale Informationsspeicher so effizient sind – und unsere Papierspeicher behalten wir dennoch. Und obwohl eine Videokonferenz manchmal einen Flug unnötig macht, steht sie dennoch am Anfang einer Beziehung, die zu Flügen führt, die ansonsten vielleicht nie stattgefunden hätten. Ohne eine globale CO<sub>2</sub>-Obergrenze vernichten

unzählige Rebound-Effekte alle Gewinne, was die CO<sub>2</sub>-Entlastung durch erhöhte Effizienz angeht. Die IKT macht zwar effizientere Logistik möglich – was jedoch im Umkehrschluss zu einem Anstieg im Verkehr führt.

Es stimmt also, wenn die IKT behauptet, für verbesserte Effizienz zu sorgen. Damit lässt sich eine CO<sub>2</sub>-Obergrenze ohne Abstriche an der Lebensqualität leichter erreichen. Solange sich die Branche jedoch nicht intensiv um eine Obergrenze bemüht, kann sie nicht für sich in Anspruch nehmen, für eine CO<sub>2</sub>-Entlastung zu sorgen – sondern erreicht gerade das Gegenteil.

*Inzwischen haben wir uns intensiv um die Energiedynamik bemüht – wir sind also bereit zu betrachten, wie wir die globalen Emissionen wirklich einschränken können.*

## **Warum ist eine saubere Elektrizität der einfache Teil beim Umstieg von fossilen Brennstoffen?**

**Elektrizität aus erneuerbaren Energien kann das Zweieinhalbfache an Energie aus Kohle oder Öl ersetzen, die an Kraftwerke geliefert werden. Wärmequellen zu ersetzen ist schwerer.**

Unterschiedliche Arten von Energie sind für unterschiedliche Zwecke sinnvoll, bei der Umwandlung von einer Energieart in eine andere treten jedoch immer Verluste auf. Bei der Stromerzeugung aus Kohle und Gas kommen in Kraftwerken Dampfturbinen zum Einsatz, bei denen 60 Prozent der Energie als Wärme entweicht und weniger als 40 Prozent in Elektrizität umgewandelt werden.<sup>30</sup> Bei Solar-, Wind- oder Wasserkraft gibt es das Problem nicht, denn diese liegen bereits als Elektroenergie vor. Wenn man also auf die Gewinnung von Elektroenergie aus ist, dann ist eine Kilowattstunde erneuerbarer Energie ungefähr 2,5 kWh aus Kohle oder Öl wert. Durch diesen Faktor bekommen die erneuerbaren Energien bereits in den frühen Stadien der Energieumwandlung mehr Schwung.

Ein ähnlicher Faktor kommt bei Kraftfahrzeugen ins Spiel – aus demselben Grund. Die Effizienz von Elektromotoren im Vergleich zu

eingebauten Verbrennungsmotoren, die Elektroenergie erzeugen, bringt ein Auto zwei- oder dreimal so weit wie dieselbe Energie aus Kohlenwasserstoff.

Wenn wir es jedoch geschafft haben, dass alle unsere Elektrizität aus erneuerbaren Quellen kommt und unser Verkehr vollkommen elektrifiziert ist, müssen wir beginnen, die fossilen Brennstoffe auch bei der Wärmeengewinnung durch erneuerbare Energien zu ersetzen. An dieser Stelle verlieren sie plötzlich ihren Vorteil, denn eine Einheit Elektrizität kann ein Haus ebenso gut heizen oder einen Brennofen ebenso gut betreiben wie dieselbe Energie in Form von Kohle, Öl oder Gas. Hier wird der Umstieg deutlich härter. Wenn wir jemanden von dem prozentualen Anteil erneuerbarer Energien sprechen hören, müssen wir sehr genau darauf achten, ob es um den Anteil am gesamten Energiemix geht oder nur um den einfachen Teil, die Elektrizität.

Der letzte Haken beim Umstieg auf saubere Energien kommt, wenn wir erneuerbare Energiearten für Dinge wie Luftverkehr einsetzen wollen, die aktuell auf Kohlenwasserstoffe nicht verzichten können. Wenn wir flüssige Kohlenwasserstoffe aus erneuerbaren Energien herstellen müssen, müssen wir vermutlich einen Negativfaktor von 0,6 anwenden. Oder anders gesagt, man braucht 2 kWh an Solarenergie, um 1 kWh Flugbenzin herzustellen.

### **Wie viel fossilen Brennstoff kann eine Kilowattstunde erneuerbarer Elektrizität ersetzen?**

2,6 kWh Kohle in einem Kraftwerk

1,7 kWh Gas in einem Kraftwerk

2,5 kWh Benzin oder Diesel für den Straßenverkehr

1 kWh Gas oder Öl für private oder industrielle Wärmeengewinnung

0,6 kWh Flugbenzin

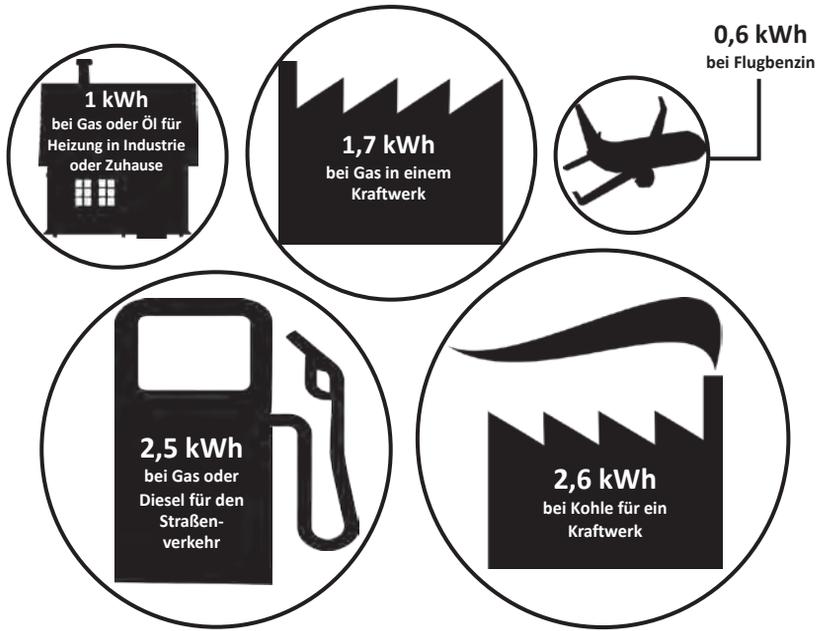


Abbildung 3.9: Die Mengen an fossilen Brennstoffen, die 1 kWh (eine Kilowattstunde) erneuerbarer Elektrizität ersetzen kann, hängt davon ab, wofür wir sie verwenden. (Die Kreise sind je nach Bereich maßstabgerecht.)

## Wie können wir die Treibstoffe im Boden lassen?

Grüne Energie allein hilft uns nicht weiter und Effizienz allein auch nicht, darum kommen wir nicht an einer Obergrenze für die Förderung vorbei.

Die fossilen Brennstoffe, die wir einsetzen, werden die Lücke zwischen sauberer Energieversorgung und gesamtem Energieverbrauch sein. Das gibt uns zwei klare Hebel, an denen wir ansetzen können: die grüne Versorgung ankurbeln und die Nachfrage verringern. Ein dritter Hebel wäre, die Bereitstellung fossiler Brennstoffe zu begrenzen. Das ist die harte Grenze, von der ich spreche, die den Rebound-Effekt der CO<sub>2</sub>-Emissionen beenden wird.

Um die saubere Energieversorgung zu erhöhen, müssen wir viel investieren. Dazu müssen erneuerbare Energien (vor allem Solar) ausgebaut werden, dazu die entsprechende Infrastruktur, ebenso gehören

Forschung und Entwicklung der verschiedenen Technologien dazu, um uns die Solarenergie zunutze machen zu können: Speicherung, Transport etc. All das ist machbar. Woher das Geld kommt? Wie der Zufall es will, entstehen viele Investitionsmöglichkeiten durch die Desinvestition fossiler Brennstoffe. Die Umstellung vom Energiesystem von gestern auf das von morgen steckt voller unternehmerischer Chancen und wird sich auch positiv auf die Anzahl der Jobs auswirken. (Die Konzepte von Unternehmen und Jobs müssen etwas umgearbeitet werden, um »Anthropozän-fit« zu werden, aber das kommt später.)

Um die Versorgung zu limitieren, reicht es nicht aus zu hoffen, dass die erneuerbaren Energien irgendwann so gut sein werden, dass wir von allein das Interesse an Kohle verlieren und sie einfach im Boden lassen. Wir brauchen auch nicht darauf zu hoffen, dass irgendwer auf der Welt schon das Richtige tun wird, was uns weiterhilft (siehe Punkt 9 in den Grundlagen zum Klimaschutz im Anhang). **Wir brauchen ein globales Abkommen, fossile Brennstoffe im Boden zu lassen, das auch durchgesetzt wird.** Es spielt keine Rolle, welche Schwierigkeiten Sie dabei sehen, denn etwas anderes wird nicht funktionieren. Das Pariser Abkommen von 2015 war ein Fortschritt in die richtige Richtung, auch wenn noch viel zu tun bleibt. Die nachfolgenden Klimagespräche in Marrakesch und Bonn haben uns kaum weitergebracht.

Damit ein solches Abkommen möglich wird, müssen einige Voraussetzungen geschaffen werden. Eine begrenzte Menge fossiler Brennstoffe, die im Gesamt-CO<sub>2</sub>-Budget enthalten sind, müssen verteilt werden, wobei beachtet werden muss, welche Länder wie von der Umstellung betroffen sind – wenn es nämlich nicht für alle funktioniert, wird es nicht stattfinden.

Die frühen Stadien des Klimawandels wirken sich in den verschiedenen Teilen der Welt sehr unterschiedlich aus. Während die Malediven versinken, Bangladesch überflutet wird und Kalifornien brennt, wird Russland zunächst höhere Ernten einfahren, seine Häfen werden das gesamte Jahr eisfrei sein statt nur acht Monate, und noch mehr fossile Energiereserven werden zugänglich. In ärmeren Ländern wird sich die Einschränkung fossiler Brennstoffe schnell auf das Wohlbefinden der Menschen auswirken, wenn kein Ersatz in sauberen Energien gefunden werden kann. In reicheren Ländern ist die direkte Verbindung zwischen Energie und Zufriedenheit vermutlich ohnehin längst verloren

gegangen, ebenso wie Wohlbefinden und Bruttosozialprodukt nicht mehr unbedingt direkt zusammenhängen.

Ein globales Abkommen wird auch sehr schwer zu erzielen sein, weil dazu jeder die verschiedenen Implikationen für jedes Land verstehen und anerkennen muss, außerdem ist ein gewisses Fair Play nötig, das die Welt so nicht kennt.

**Diese Schwierigkeiten ändern jedoch nichts an der Tatsache, dass wir das globale Abkommen brauchen, um die fossilen Brennstoffe der Welt im Boden zu lassen.**

Die Gewinner müssen die Verlierer entschädigen. Damit das möglich wird, muss gegenseitiges Verständnis für die Implikationen einer CO<sub>2</sub>-armen Welt für alle Beteiligten herrschen, und es sind viel Fair Play und guter Wille nötig, damit ein solches Abkommen überhaupt möglich wird. Aktuell scheinen diese Bedingungen weit weg, nahezu unmöglich zu sein, weil wir immer noch in unseren Denkweisen und Gewohnheiten gefangen sind, die die notwendigen Veränderungen unmöglich machen. Aber in den weiteren Kapiteln dieses Buchs finden Sie Lösungen, wie das erreicht werden kann.

Andere Bedingungen, die geschaffen werden müssen, sind kultureller und politischer Art und haben damit zu tun, wie wir unsere Gesellschaft auf lokaler, nationaler und globaler Ebene führen. Zu diesem und anderen wichtigen Themen kommen wir in den nächsten Kapiteln.

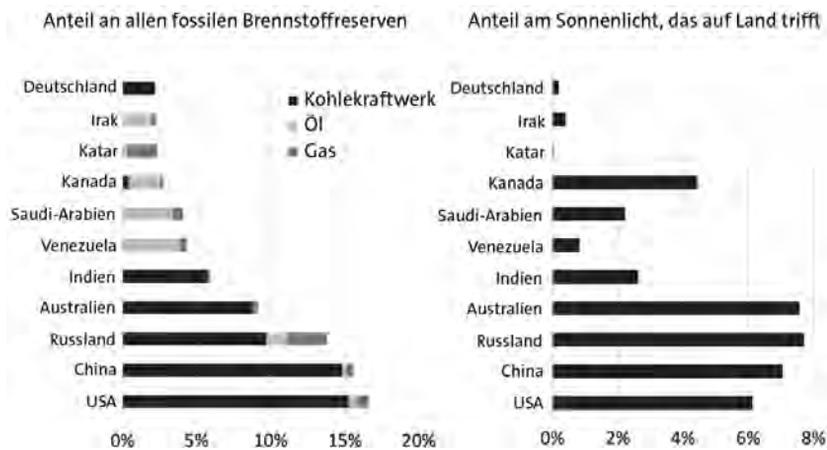
## **Wer hat die meisten fossilen Brennstoffe, und werden sie damit zurechtkommen?**

**Die fünf größten Player bekommen reichlich Sonne, um mit dem Umstieg klarzukommen. Australien lacht sich ins Fäustchen, aber Venezuela und andere müssen wohl empfindliche Schläge einstecken – es sei denn, man sorgt für diesen Fall vor.**

Das Diagramm (Abb. 3.10) zeigt die zwölf Länder mit den größten fossilen Brennstoffreserven. Gemeinsam halten sie über 80 Prozent der als gesichert geltenden Reserven der Welt. Es vergleicht ihren Anteil an den fossilen Brennstoffen der Welt mit ihrem Sonnenanteil. Mit Sorgfalt können wir es als Indikator verwenden, was der Umstieg auf saubere Energie für jedes einzelne dieser Länder als Mitspieler auf der

Weltenergie-Bühne bedeutet. Es sollte uns einfache Einblicke in die Hoffnungen und Ängste geben, die der Gedanke an die Energiewende bei jedem weckt. Die Top 5 – USA, China, Russland, Australien und Indien – haben sowohl reichlich an Sonne als auch an fossilen Brennstoffen, sodass der Umstieg für sie gleichermaßen eine Chance wie eine Bedrohung darstellt. Vor allem Australien wird, wie ich bereits sagte, statt seiner grottenschlechten Kohlevorkommen in Sonnenenergie baden. Auch für Kanada und Saudi-Arabien sieht es gut aus.

Andererseits wird Venezuela aufgefordert, seine global bedeutende Position im Öl-Ranking gegen einen der hinteren Plätze im Sonnenlicht-Ranking einzutauschen. Ähnlich sähe es für den Irak und Deutschland aus, die eine Weile bei Solaranlagen führend sind. Dieses Diagramm lässt eine CO<sub>2</sub>-freie Welt für Katar extrem bedrohlich erscheinen, das reichlich Öl hat, aber zu klein ist, um mit Sonne ausreichend Energie zu erzeugen.



**Abbildung 3.10:** Die Länder mit den größten Reserven an fossilen Brennstoffen und ihr Anteil am Sonnenlicht der Erde.

### Was bedeutet das für ein globales Abkommen?

Mein Vergleich der Reserven mit der Gesamt-Sonneneinstrahlung ist natürlich nicht annähernd ein perfektes Maß für Gewinner und Verlierer. Dazu müssen viele andere Faktoren berücksichtigt werden: die Ressourcen für den Umstieg, das Vorhandensein anderer nicht-solarer Energieressourcen, die »Verwendbarkeit« des Sonnenlichts etc. Am Äquator ist Sonnenlicht relativ kompakt und steht ganzjährig zur Verfügung, während es in Russland und Kanada stärker gestreut ist und sich auf die Sommermonate konzentriert. Mein Diagramm kann jedoch erneut betonen, dass der Umstieg in eine CO<sub>2</sub>-freie Welt für jedes Land andere Auswirkungen hat: Während sich manche vor Freude die Hände reiben, fürchten sich andere verständlicherweise. Wie könnte ein globales Arrangement beschlossen werden, ohne all diese verschiedenen Umstände zu beachten? Wollen wir Katar bitten, ab jetzt in Armut zu verfallen? Wenn nicht, dann muss ein Abkommen die Welt mit den Augen der jeweils Betroffenen sehen.

Wie dringend es ist, auf den Klimawandel zu reagieren, stellt sich ganz anders dar, wenn man in einem versinkenden Land lebt und nicht in einem riesigen Staat, der plötzlich im Winter seine Häfen nicht mehr vom Eis befreien muss, dessen Dauerfrostböden plötzlich fruchtbar werden und dessen massive fossile Energiereserven ab jetzt zugänglich sind.

Weiter hinten im Buch werden wir den scheinbar unmöglichen, doch essenziellen globalen Vertrag genauer anschauen, ebenso die Frage des *Teilens*, was Kinder bereits in jungen Jahren lernen, und was die Menschheit jetzt ebenso lernen muss, während *sie* erwachsen wird.

### Müssen wir das CO<sub>2</sub> wieder aus der Luft zurückholen?

**Das ist ein Muss, angesichts der Geschwindigkeit, mit der wir handeln müssen, der Lücke zwischen sauberer Energieversorgung und Gesamtenergiebedarf und der Dummheit, mit der die Menschheit bisher reagiert hat.**

Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung ist vor allem wichtig, weil alle realistischen Szenarien für die Beschränkung der Erderwärmung auf unter zwei Grad

davon abhängen, das CO<sub>2</sub> aus der Luft zu holen. Auf welchem Niveau wir auch schließlich unsere Emissionen deckeln, wir werden dennoch nachteilige Effekte des Klimawandels erleben und riskieren, damit weitere katastrophale Veränderungen auszulösen, wie wir sie uns aktuell kaum vorstellen können. Angesichts all dessen ist es eine unglaublich gute Idee, Technologien zur Absonderung von CO<sub>2</sub> zu entwickeln und anzuwenden.

Die Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub> aus Kraftwerken erhöht einfach die Kosten von Elektroenergie. Um es deutlich zu sagen: Der freie Markt ist schlicht nicht in der Lage, die CO<sub>2</sub>-Abscheidung zu unterstützen.

Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung kann man sich in zwei Arten vorstellen. Bei der ersten geht es darum, die CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung bereits bei der Verbrennung anzusetzen. Diese Technik steht quasi in den Startlöchern, sobald die Finanzierung geregelt ist. Sie ist nützlich, solange fossile Brennstoffe Bestandteile des Energie-Mixes bleiben. Da sie aber nur bei großen Verbrennungsanlagen eingesetzt werden kann, wird sie auch nur einen bescheidenen Anteil unserer Emissionen einfangen können. Bei der Gewinnung von Elektroenergie mittels Biokraftstoff erhalten wir einen negativen CO<sub>2</sub>-Ausstoß, aber im Kapitel über Nahrung haben wir ja bereits diskutiert, dass diese Option durch den Druck auf die Landverwertung nicht toleriert werden kann.

Die zweite Möglichkeit der CO<sub>2</sub>-Abscheidung ist die Extraktion von CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft. Das könnte eine echte Wende sein, denn so könnten wir sogar Schäden an der Atmosphäre rückgängig machen. Wir wissen nicht sicher, ob eine längst überfällige Finanzspritze dazu führen würde, dass wir das Problem so schnell lösen, wie wir die Atombombe erfunden haben, oder so langsam, wie es dauert, bis wir Krebs heilen können.

Vor vier Jahren schrieben Duncan Clark und ich in *The Burning Question*, dass es nicht schlau wäre, auf solche unsicheren Technologien zu setzen. Nun sage ich, wie unbequem es auch sein mag, wir müssen die Zeit zurückdrehen und Schäden beheben, die wir bereits angerichtet haben.

Um es noch einmal deutlich zu sagen: CO<sub>2</sub>-Abscheidung ist keineswegs ein Ersatz für Aktionen, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß generell zu verhindern.

### Beschleunigte Verwitterung und andere Methoden zur CO<sub>2</sub>-Bindung

Über eine Milliarde Tonnen CO<sub>2</sub> werden jedes Jahr auf natürlichem Weg durch Verwitterung abgesondert. Bei der »beschleunigten« Verwitterung wird fein zermahlene Gesteine, Basalt oder Dunit, dünn auf dem Boden verteilt, wo es CO<sub>2</sub> schneller absorbiert. Laut Schätzungen einer Studie belaufen sich die Kosten auf ca. 60 \$ pro Tonne Dunit, die in der Lage ist, beträchtliche 95 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr zu binden. Das ist doppelt so viel wie die aktuellen Emissionen weltweit. Alternativ kann Basalt für 200 \$ pro Tonne eingesetzt werden, was den weiteren Vorteil hätte, dass durch den Zusatz von Kalium die Fruchtbarkeit des Bodens erhöht wird.<sup>31</sup> Die Studie nimmt jedoch an, dass das Absorptionspotenzial von Basalt mit knapp 5 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr deutlich niedriger ist – schön, wenn man's hat, aber bahnbrechend ist anders.

Verwitterung vermeidet die Risiken, die mit der Tiefenspeicherung von CO<sub>2</sub> einhergehen, entweder im Boden oder im Meer, und die potenzielle Landnutzung als Nachteil der Massen-Absonderung durch Monokultur-Wälder. Wir werden wohl von allen Methoden etwas brauchen, und noch mehr dazu.

## Wie viel Energie werden wir 2100 verbrauchen?

Ein weiterer Zuwachs im Energieverbrauch von 2,4 Prozent pro Jahr würde bedeuten, dass wir 2100 sieben Mal so viel verbrauchen würden wie jetzt.

Angesichts der historischen Entwicklung ist die Fortsetzung des uralten Wachstumsmusters wohl am wahrscheinlichsten, wenn nichts Weltbewegendes passiert, um die zugrundeliegende Dynamik zu ändern. 2,4 Prozent sind dabei wahrscheinlich, aber nicht gesetzt. Ein Argument für ein geringeres Wachstum wäre, dass der durchschnittliche Langzeitzuwachs geringer war und die Zuwachsraten im letzten Jahrzehnt etwas abgeflacht ist, ebenso könnte man auch mit mehr rechnen, weil die Zuwachsraten in den letzten Jahrhunderten immer zugenommen hat.

Zwei Dinge könnten diese Dynamik ändern. Eines ist ein großer Zusammenbruch unserer Zivilisation, weil wir nicht mit unserer Ankunft im Anthropozän klargekommen sind. In diesem Buch geht es jedoch darum, das nicht geschehen zu lassen.

Das zweite wäre, dass unsere Spezies endlich erwachsen wird. Wir müssen begreifen, dass »Wachstum« nicht mehr bedeutet, auch physisch stärker zu werden. Wir lernen, achtsamer zu sein und Spaß zu haben, auch ohne den Planeten zugrunde zu richten, vielleicht sogar, eine behutsamere Spezies zu werden. Eine neue, weisere Menschheit würde ihre Energieversorgung und ihren Energieverbrauch nur erhöhen, wenn sie sicher wäre, dass das keine negativen Konsequenzen nach sich zieht.

Ich habe zwar keine Kristallkugel, aber ich wäre überrascht, wenn das eine oder andere dieser Szenarien nicht noch in diesem Jahrhundert einträte.

Viele Institutionen entwickeln ausgeklügelte Energieszenarien und treffen zuweilen sogar Vorhersagen. Manche behaupten, der Energieverbrauch würde aus eigenem Antrieb heraus nicht weiter wachsen.<sup>32</sup> Andere legen nahe, dass der Appetit der Menschen nach Energie von sich aus einschlafen würde, ohne dass wir etwas unternehmen müssten. Laut ihrer Theorie hätten wir einfach einen Punkt erreicht, an dem wir, ohne uns großartig umstellen zu müssen, feststellen, dass wir in Sachen Energie bereits wunschlos glücklich sind. Verfechter dieser Theorie verwiesen auf Trends in einigen Industrieländern, in denen der Energiezuwachs gedämpft ist oder der Verbrauch sogar zurückgeht, und wenn die ärmeren Länder aufholen, jeder genug hätte. Ich fürchte, dem liegt lediglich eine atemberaubende Ideenlosigkeit zugrunde, was wir mit mehr Energie noch anstellen könnten. Es gab bestimmt auch einige Ägypter, die glaubten, wenn sie nur 100 Mal so viele Sklaven hätten, hätten auch sie auf alle Zeit in Sachen Energie ausgesorgt. Nur ein Beispiel, wie Innovation und Effizienz in diesem Jahrhundert zu dem Wunsch nach mehr Energie führen: Die Möglichkeit, Wasser zu entsalzen, um es für landwirtschaftliche Zwecke zu verwenden, wird durch Graphenfilter noch wachstumsfähiger. Das eröffnet ein kolossales Potenzial für Landwirtschaft in der Wüste. Das ist brilliant, bringt aber einen riesigen Energiebedarf mit sich. Ein anderes Beispiel wären die ersten Schritte in Sachen Weltalltourismus. Der Hauptdefekt im Argu-

ment des »natürlichen Spitzenwerts« ist, dass es einfach nicht möglich ist, Rückschlüsse auf globale Energietrends zu ziehen, indem man einzelne Länder betrachtet. Die Dynamik des Energiezuwachses spielt sich global ab, und was an einem Ort geschieht, beeinflusst die Geschehnisse anderswo – und umgekehrt.

## **Kann genug Energie jemals genug sein?**

**Auf lange Sicht ist das die große Frage. Irgendwie müssen wir uns damit zufriedengeben, unseren Energieverbrauch nicht weiter zu erhöhen. Einzelpersonen und Gemeinden haben das bereits geschafft. Die Herausforderung stellt sich auf globaler Ebene.**

Ich bin Menschen begegnet, die meinen, der Energieverbrauch sei immer gestiegen, also müsse das so sein. Manche behaupten, er würde auf natürliche Weise stagnieren. Andere wiederum sagen, unsere Spezies sterbe aus, weil sie der Situation nicht gewachsen sei, in die wir uns gebracht haben. Einige beruhigen uns und meinen, das werde alles gut, schließlich sei immer alles gut geworden. (Übrigens hätten das auch die Dinosaurier behaupten können, bevor sie schließlich ausgestorben sind.) Manche hoffen, die Solarenergie möge die fossilen Brennstoffe ersetzen, dafür Sorge schon der Markt. Andere sagen, der Übergang zu sauberen Energien müsse lange dauern, schließlich sei das bei allen Paradigmenwechseln so. Manche sagen, die globale Kooperation übersteige die Macht des Menschen. Manche behaupten, die Ungleichheit würde von der »Natur des Menschen« bestimmt. Manche sagen, die Menschen wachten nur durch eine böse Erfahrung auf, also sollten wir warten, bis uns das unvermeidlich Schlimme widerfährt (und dabei reden sie von außergewöhnlich schlimmen Ereignissen).

Alles das erscheint mir sehr deterministisch. Ich bin kein Determinist, ich lehne es ab, wenn Wissenschaftler behaupten, sie könnten beweisen, dass es keinen freien Willen gebe. Ich denke auch nicht, dass man das Gegenteil beweisen kann, aber eine lange Diskussion darüber erscheint mir auch nicht sinnvoll. Wie die meisten Menschen habe ich natürlich irgendwann auch darüber nachgedacht, ob ich mir das alles nur einbilde, und das kann ich natürlich nicht völlig ausschließen. Meine praktische Beobachtung ist jedoch, dass Menschen, die leben, als besäßen sie einen freien Willen, deutlich positiver eingestellt sind.

Um es anders auszudrücken, Determinismus ist eine Möglichkeit, sich um die Herausforderung zu drücken, schwierige Dinge zu meistern.

Das ist aufwändig und unbequem, denn man muss lange eingeprägte Gewohnheiten aufgeben. Und die Dynamik des ständig wachsenden Energiekonsums durch die Menschen hat sich sehr lange eingeprägt.

Die Menschheit muss endlich ihren Einsatz erhöhen, wenn sie die Kontrolle über die verbrauchten Energiemengen übernehmen will.

Im weiteren Verlauf dieses Buches werden wir die grundlegenden Probleme eingehender besprechen, um die Veränderungen möglich zu machen, die wir angesichts der Beweislage umsetzen müssen. Wir werden auch untersuchen, ob wir dazu in der Lage sind. Ich glaube, wir gehen aufs Ganze. Und es ist sicher nicht bewiesen, dass wir den Umstieg nicht hinbekommen können. Aber wir werden lernen müssen, in neuen Kategorien zu denken. Wir müssen neuen Boden betreten, wie schwierig das auch sein mag, denn irgendwann muss unsere große Spezies einfach mal erwachsen werden.

## Zusammenfassung Energielösungen

- Wir müssen sowohl die fossilen Brennstoffe im Boden lassen als auch die Produktion erneuerbarer Energien ankurbeln, um diese zu ersetzen. Letzteres wird das Erstere nicht automatisch bewirken.
- **Die Welt braucht ein Abkommen**, um fossile Brennstoffe im Boden zu lassen. Das Pariser Abkommen ist eine Absichtserklärung, geht aber für ein verpflichtendes Abkommen, das umgesetzt werden muss, längst nicht weit genug.
- Effizienzverbesserungen sind sehr wichtig, sorgen für sich genommen jedoch nicht automatisch für einen reduzierten Energiebedarf. Das Gegenteil ist meist der Fall; verbesserte Effizienz wird üblicherweise von einem Anstieg in der Produktion begleitet, der Gesamtverbrauch wächst also und wird nicht geringer.
- Es gibt keine unüberwindbaren Hindernisse für eine »Saubere-Energien-Revolution«.
  - Solarenergie ist die weltweit mit Abstand beste Lösung für erneuerbare Energien und hat riesiges Potenzial, obwohl sie aktuell nur einen winzigen Beitrag zum Energiemix leistet. Der

Umstieg auf Solar muss deutlich schneller vollzogen werden als jeder andere Energieumstieg zuvor.

- Unterstützende Technologien werden ebenfalls benötigt, und auch sie können rechtzeitig verfügbar sein, wenn wir richtig investieren.
- Wind- und Wasserkraft sind sinnvoll, aber begrenzt verfügbar.
- Atomkraft ist riskant, sorgt für dauerhafte Umweltverschmutzung, ist teuer und sehr schwer schnell umzusetzen – angesichts des aktuellen Durcheinanders könnte sie weiterhin einen Platz im Energiemix behalten, vor allem in Ländern, die wenig Sonnenlicht pro Person haben, und weil sie im Vergleich zu anderen Quellen verlässlich ist – außerdem brauchen wir alle Energie, derer wir habhaft werden können.
- Biokraftstoffe sind mit äußerster Vorsicht zu behandeln, denn sie bedrohen sowohl die Nahrungsversorgung als auch die Biodiversität.

Während diese technischen Lösungen in diesem Buch nur grob angerissen werden, hoffe ich, dass ich dennoch klarmachen kann, dass es sie gibt oder dass sie sich schnell entwickeln lassen – und dass wir trotz Energieumstieg kein Elend erleiden müssen. Vielmehr stehen die Chancen nicht schlecht, dass wir nach dem Umstieg besser leben werden.

- Angesichts der Größe und Dringlichkeit der Herausforderungen und der schleichenden Reaktionen durch die Menschen bisher müssen wir sehr sicher CO<sub>2</sub> aus der Luft zurückholen, selbst wenn diese Technologien noch nicht vollständig entwickelt oder verstanden sind.
- Je stärker wir unseren Energiebedarf einschränken, desto leichter wird der Umstieg auf saubere Energie. Das Wachstum muss irgendwann ein Ende haben. Wir müssen lernen: Genug ist genug.

## **Energie: Was kann ich tun?**

Ich beschränke mich hier auf einfache Dinge, denn sie haben bestimmt mittlerweile jede Menge gute Ratschläge von Ihrem Energieberater erhalten. Für viel wichtiger halte ich die große systemische Herausforderung. Bei privaten Aktionen geht es darum, das gesamte System zu beeinflussen.

- Stimmen Sie für Politiker, die diese Probleme verstehen und und ihnen hohe Priorität einräumen. Wenn das keiner tut, wählen Sie die, die dem am nächsten kommen. Lassen Sie die Kandidaten wissen, wonach Sie suchen.
- Wenn Sie können, geben Sie Ihr Geld zur Unterstützung energieeffizienter Lieferketten, CO<sub>2</sub>-armer Technologien und Infrastrukturen aus. Beispiele: Wenn Sie ein Auto brauchen, sollte es ein E-Auto sein, isolieren Sie und installieren Sie Solaranlagen, legen Sie Ihr Geld nicht in fossilen Brennstoffen, sondern in Lösungen an, die wir brauchen.
- Werden Sie besser darin, sich an Dingen zu freuen, die nicht viel Energie verbrauchen. Beispiele sind Wanderungen, Bücher, die meisten Partys, Treffen mit Freunden, lokale Urlaube und alle Hobbys, die keine fossilen Brennstoffe benötigen.
- Verringern Sie den Energieverbrauch auf jede Weise, die Ihnen bekannt ist oder über die Sie sich beraten lassen können. Dazu gehören energieeffizientes Wohnen, der Umstieg vom Spritfresser zum Kleinwagen, elektrischer Transport und/oder Fahrgemeinschaften, weniger Flüge. Denken Sie auch an die Energie in dem, was Sie kaufen. Kaufen Sie keinen Ramsch und nutzen Sie langlebige Dinge.
- Ohne Freunde zu verlieren oder jemanden fertigmachen, hinterfragen Sie ungünstige Gewohnheiten und Sichtweisen bei der Arbeit und in der Freizeit.
- Machen Sie sich selbst nicht fertig. Haben Sie weiterhin Spaß, auch wenn Sie Ihren Energie-Fußabdruck reduzieren. Suchen Sie nach Möglichkeiten für ein besseres Leben. Streiten Sie sich nicht wegen Kleinigkeiten. Akzeptieren Sie, dass Sie nie perfekt sein werden, und machen Sie weiter.

Das ist eine kurze Liste, damit Sie all diese Punkte beherzigen können.

*Wären doch Energie und Klima nur einfach technische Probleme! Um zu dem globalen Übereinkommen zu finden, das wir dringend benötigen, müssen viele andere Dinge gelöst werden. Das bringt uns zu Problemen wie globale Steuerung, Fairness, Ökonomie, Wachstum, Ungleichheit, Vertrauen, Wahrheit, Werte und selbst die Art, wie wir denken. Darum kümmern wir uns später. Zuerst müssen wir uns einer eher physischen Problemgruppe zuwenden, das sind Reisen und Verkehr. Dieses Thema ist mit Ernährung, Land und Meer, Energie und Klima eng verflochten.*



## Der Autor

Mike Berners-Lee beschäftigt sich mit Nachhaltigkeit und den Antworten auf die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Zu diesem Thema forscht, schreibt und unterrichtet er. Er berät Unternehmen und gilt als Vordenker auf diesem Gebiet.

Er ist der Gründer von Small World Consulting, einem Beteiligungsunternehmen der Lancaster University, das mit Unternehmen weltweit kooperiert – vom Global Player bis zum Kleinunternehmer. SWC gehört im Bereich CO<sub>2</sub>-Messungen, -Ziele und -Aktionen zu den führenden Unternehmen weltweit.



Über sein erstes Buch, »How Bad Are Bananas?«, schrieb Bill Bryson: »Ich weiß nicht, ob ich jemals ein gleichzeitig so faszinierendes, nützliches und unterhaltsames Buch gelesen habe.«

Sein zweites Buch (mit Co-Autor Duncan Clark), »The Burning Question: We Can't Burn Half the World's Oil, Coal, and Gas. So How Do We Quit?« untersucht das große Ganze des Klimawandels und die zugrundeliegende globale Dynamik und hinterfragt, welche Mischung aus Politik, Wirtschaft, Psychologie und Technologie wirklich nötig ist, um mit dem Problem fertigzuwerden. Al Gore beschreibt das Buch als »Faszinierend, wichtig und höchst empfehlenswert«.

Mike Berners-Lee ist Professor am Institute for Social Futures an der Lancaster University. Dort entwickelt er praktische Werkzeuge, um über die Zukunft nachzudenken, und forscht über die globalen Ernährungssysteme und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß.



## Es gibt keinen PLANET B

Das Handbuch für die großen Herausforderungen unserer Zeit

© 2019 Midas Management Verlag AG  
ISBN 978-3-03876-530-1

1. Auflage 2019

Übersetzung: Claudia Koch, Kathrin Lichtenberg  
Lektorat / Korrektorat: Dr. Patrick Brauns, Karin Geppert  
Layout: Ulrich Borstelmann  
Umschlaggestaltung: Stefan Hilden  
Herausgeber / Projektleiter: Gregory C. Zäch  
Druck und Bindung, FINIDR

Printed in Europe

Die Herstellung dieses Buches erfolgt klimaneutral.  
([www.evers-reforest.com](http://www.evers-reforest.com))



Die englische Originalausgabe ist unter dem Titel  
»There Is No Planet B« bei Cambridge University Press erschienen.  
©Mike Berners-Lee 2019

Midas Management Verlag AG, Dunantstrasse 3, CH-8044 Zürich  
Website: [www.midas.ch](http://www.midas.ch) / Mail: [kontakt@midas.ch](mailto:kontakt@midas.ch) / Social Media: @midasverlag

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; Detaillierte bibliografische Daten sind  
im Internet über [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Bilder,  
auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages  
urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Erstellung  
und Verbreitung von Kopien auf Papier, Datenträgern oder im Internet.

Website zum Buch: [www.planetbuch.de](http://www.planetbuch.de)



# Die Rettung der Erde ist möglich – wenn wir jetzt handeln ...

**Klimawandel, Welternährung, Biodiversität – die Liste der akuten Weltprobleme scheint endlos. Doch was ist am dringendsten, was bringt uns wirklichen Lösungen näher?**

Wie können wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß nachhaltig minimieren? Müssen wir alle Vegetarier werden? Wie können wir die Kontrolle über die rasante technologische Entwicklung behalten? Und vor allem: Was kann jeder Einzelne konkret tun?

Dies ist ein ebenso umfassendes wie unterhaltsam geschriebenes Handbuch eines Experten, der über die drängendsten Probleme der Menschheit seit Jahren wissenschaftlich forscht, diese substanziell analysiert hat und nun konkrete und gangbare Lösungswege aufzeigt.

Mike Berners-Lee liefert ein umfassendes Bild der großen Herausforderungen unserer Zeit in Umwelt-, Wirtschafts- und Gesellschaftsfragen. Dabei geht er den Ursachen dieser Probleme auf den Grund, hinterfragt konsequent unsere Lebens- und Denkweisen und eröffnet den Blick auf Lösungen, zu denen jeder einzelne von uns konkret und sofort beitragen kann.



ISBN 938-3-03876-530-1