

»Ich weiss nicht, ob ich jemals ein
gleichzeitig so faszinierendes, nützliches und
unterhaltsames Buch gelesen habe.«

Bill Bryson



MIKE BERNERS-LEE

Wie schlimm sind Bananen?

DER CO₂-ABDRUCK VON ALLEM

MIDAS

MIKE BERNERS-LEE

WIE SCHLIMM SIND BANANEN?

Der CO₂-Abdruck von allem

MIDAS



© 2020 Midas Management Verlag AG
ISBN 978-3-03876-535-6

1. Auflage 2020

Übersetzung: Claudia Koch, Adrian Koch
Lektorat: Patrick Brauns
Korrektur: Petra Heubach-Erdmann
Layout: Ulrich Borstelmann
Projektleitung: Gregory C. Zäch

Printed in Europe

Die englische Originalausgabe ist unter dem Titel
»How Bad are Bananas?« bei Profile Books Ltd. erschienen.
Copyright © Mike Berners-Lee, 2020

Midas Management Verlag AG, Dunantstrasse 3, CH-8044 Zürich
Website: www.midas.ch / Mail: 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 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.

INHALT

Einführung	11
Was ist neu an der neuen Ausgabe?	12
Ist CO ₂ wie Geld?	14
Legen Sie los.	14
 Der CO₂-Fußabdruck – ein Überblick	 17
Was ist CO ₂ e?	17
Achtung bei den Zehen: Direkte und indirekte Emissionen	18
Das wichtige, aber unmögliche Maß	19
Die Zahlen verstehen	21
Ein 5-Tonnen-Lebensstil?	21
Das verbleibende CO ₂ -Budget der Welt	22
Kann man CO ₂ ausgleichen?	23
 Unter 10 Gramm	 25
Ein halber Liter Leitungswasser	25
Eine E-Mail	26
Eine Google-Suche	28
Eine Kurznachricht (SMS)	29
Ein Plastikbeutel	30
Hände trocknen	31
 10 Gramm bis 100 Gramm	 33
Papiertragetasche	33
Ein Hemd bügeln	34
Ein Zoom-Telefongespräch	35
Eine Portion Karotten (100 g)	36
Ein Apfel	37
Fahrt auf dem E-Bike (1 Meile – 1,6 km)	38
Einen Liter Wasser kochen	39
Eine Busfahrt (1 Meile – 1,6 km)	40
Radfahren (1 Meile – 1,6 km)	41
Eine Reise im Zug (1 Meile – 1,6 km)	43
Durch eine Tür gehen	45

100 Gramm bis 500 Gramm 47

Eine Portion gekochte Kartoffeln	47
Eine Banane	48
Eine Windel	50
Eine Orange	51
Eine Supermarktlieferung	52
Eine Stunde fernsehen	53
Eine Dusche	56
Eine Einheit Wärme	57
Ein Brief (und andere Post)	58
Eine Einheit Elektroenergie	60
Eine Zeitung	62
Eine Literflasche Wasser	63
Eine Schüssel Porridge	64
Eine Rolle Toilettenpapier	66
Geschirr spülen	66
Ein Schälchen Erdbeeren (250 g)	68

500 Gramm bis 1 Kilogramm 69

Ein Eis	69
Autofahren (1 Meile – 1,6 km)	70
Eine Tasse Kaffee (oder Tee ... oder Milchkaffee)	72
1 Kilo Müll auf der Deponie	74
Ein Brot	75
Ein Glas Bier (1 Pint oder 0,57 Liter)	76
Eine Pizza (Durchmesser 25 cm)	78
Eine Portion Fisch (200 g)	79
Geld ausgeben (1 Pfund, etwa 1 Euro)	80
Ein Paperback-Buch	81
Ein Bad nehmen	82

1 Kilogramm bis 10 Kilogramm 85

Milch	85
250 g Spargel	88
Eine Flasche Wein	89
Ein Blumenstrauß	90
Eine Packung Eier	92
Protein für einen Tag (50 g)	93
Eine Waschmaschinenladung	96

Wasser entsalzen (1.000 Liter)	97
250 g Käse	98
Ein Burger (4 oz, 113 g)	100
1 Kilo Reis	101
Indisches Essen zum Mitnehmen	103
1 Kilo Plastik	104
1 Kilo Tomaten	106
Ein Steak (8 oz, 225 g)	107

10 Kilo bis 100 Kilo **109**

Ein Paar Schuhe	109
Eine Jeanshose	110
Pendeln im Stau	111
Ein Sack Zement (25 kg)	112
Das Licht anlassen	113
Eine Nacht im Hotel	114
Eine Lammkeule	116
Lebensmittel für eine Woche	117
London–Glasgow und zurück	119
Ein Smartphone nutzen	120

100 Kilo bis 1.000 Kilo **123**

Eine Tankfüllung (50 Liter)	123
Eine Halskette	125
Weihnachtsexzesse	126
Ein neuer Teppich	128
Den Dachboden isolieren	129
Ein Begräbnis	131
Ein Computer (und dessen Benutzung)	133
Ein Haustier	135
Eine Hypothek	136

1 Tonne bis 10 Tonnen **139**

Eine Operation	139
Eine Tonne Stahl	141
Eine Tonne Stickstoffdünger	142
Ein Flug von London nach Hongkong und zurück	143
Photovoltaik-Module	146

10 Tonnen bis 1.000 Tonnen 149

Ein neues Auto	149
Ein Mensch (Fußabdruck für ein Jahr).....	152
Weltraumtourismus	154
Ein Windrad	155
Ein neues Haus	157
Ein Verkehrsunfall	160
Ein Kind bekommen	161

Millionen Tonnen 163

Ein Vulkan	163
Die Fußball-Weltmeisterschaft.....	164
Ein neues Kohlebergwerk	165
Kryptowährungen	166
Die Cloud und die Rechenzentren der Welt	168
Großbritannien (und andere Länder)	169

Milliarden Tonnen 173

Flächenbrände.....	173
Weltweite Informations- und Kommunikationstechnik	175
Ein Krieg.....	177
Abholzung.....	179
Ruß.....	180
Emissionen der Welt pro Jahr	181
Verbrennung der fossilen Brennstoffreserven der Erde.....	184

Negative Emissionen 187

Baumpflanzungen	189
Bepflanzung des Meeres.....	190
Sequestrierung von CO ₂ im Boden.....	190
Biokohle.....	191
Bioenergie mit CO ₂ -Abscheidung und -speicherung (BECCS)	191
Beschleunigte Verwitterung	192
CO ₂ -Gewinnung direkt aus der Umgebungsluft (DACCS).....	193

Was können wir tun? 195

Warum Einzelaktionen helfen.....	196
Wie kann ich meinen Fußabdruck verringern?	197
Auf Veränderungen drängen.....	211

Woher die Zahlen kommen	215
Öffentlich verfügbare Datensätze aus Prozessanalysen des Lebenszyklus	215
Umwelt-Input-Output-Analyse	217
Modell für den Fußabdruck an Treibhausgasen der Supermarktkette Booths	218
Der Fußabdruck der Informations- und Kommunikationstechnik	219
Direkte Treibhausgas-Emissionen pro BIP und pro Person von 60 Ländern	219
Deutschland, Österreich und die Schweiz im Vergleich zu Großbritannien	219
Anhang: Fußabdrücke berechnen	221
Der CO ₂ -Fußabdruck von einigen Lebensmitteln	221
Der CO ₂ -Fußabdruck des Geldausgebens	225
Endnoten	227
Index	275
Der Autor	279

EINFÜHRUNG

Die Anfänge dieses Buches liegen bereits im Jahr 2007. Ich arbeitete im gerade aufkommenden Bereich des CO₂-Fußabdrucks – versuchte herauszufinden, wie viel alltägliche Dinge zu den CO₂-Emissionen beitrugen – und erklärte mich bereit, mit einer Journalistin, die über Lebensmittel mit geringem CO₂-Ausstoß schrieb, durch einen Supermarkt zu gehen. Während wir also mit dem Diktiergerät die Gänge auf und ab liefen, löcherte sie mich mit Fragen, von denen ich die meisten leider nicht beantworten konnte. »Was ist mit diesen Bananen? Und der Käse? Er ist Bio, er muss besser sein! Salat ist doch harmlos, oder? Hätten wir besser mit dem Bus herkommen sollen? Wie schlimm sind Lebensmittel eigentlich?«

Es war überhaupt noch nicht klar, was die CO₂-bewussten Einkäufer kaufen sollten, und an jenem Tag konnte ich dazu nicht viel beisteuern. Tatsächlich ist nie etwas aus dem Artikel geworden, und das war vermutlich gut so. Aber seitdem stelle ich lange und breite Betrachtungen über den CO₂-Abdruck an und führte schon einige Studien dazu durch, unter anderem für eine Supermarktkette. Dieses Buch, dessen erste Ausgabe 2010 erschienen war (und das für 2020 komplett überarbeitet wurde), ist eine Antwort auf die Fragen jener Journalistin ... und vieler anderer.

Als ich zu schreiben begann, war klar, dass es mehr sein sollte als ein Buch über Lebensmittel und Reisen. Ich wollte ein Gefühl für den CO₂-Ausstoß vermitteln – also die Auswirkungen auf den Klimawandel –, und zwar von allem, was wir konsumieren, tun, worüber wir nachdenken, bei der Arbeit und zu Hause. Ich wollte helfen, dass wir einen *CO₂-Instinkt* entwickeln.

Obwohl ich den Abdruck von knapp 100 Dingen diskutiere, hoffe ich, dass Sie beim Lesen ein Gefühl dafür entwickeln, woher der CO₂-Ausstoß kommt, der Ihnen über den Weg läuft. Diese Einschätzung ist vielleicht nicht exakt, doch ich hoffe, Sie kommen wenigstens auf die korrekte Zahl von Nullen. Und vielleicht können Sie sich (hoffentlich) vorstellen, wie schlimm Bananen sind (Spoiler: gar nicht schlimm; sie haben zwar Probleme mit der Nachhaltigkeit, ihr CO₂-Abdruck ist jedoch gering).

Was ist neu an der neuen Ausgabe?

Wie erwähnt, fast alle Zahlen mussten für die neue Ausgabe aktualisiert werden. Der größte Unterschied nach zehn Jahren ist jedoch, dass sich der Kontext deutlich gewandelt hat. 2010 war der Klimawandel nur »sehr ernst«. Vier Jahre waren vergangen, seit der von dem britischen Ökonomen Sir Nicholas Stern verfasste Bericht¹ den Klimawandel in die britischen Medien holte und ins öffentliche Bewusstsein rückte, und es war höchste Zeit, auch im Alltag ein CO₂-Bewusstsein zu entwickeln. Heute jedoch haben wir den Klima-Notstand, denn die globalen Emissionen sind weiter gestiegen, als hätten wir das Problem nie bemerkt.²

Inzwischen sind die wissenschaftlichen Werte durchaus furchteinflößend: Ein Temperaturanstieg um 1,5 Grad (gegenüber Vor-Industriezeiten) gilt inzwischen als deutlich gefährlicher als die 2 Grad, die wird damals angenommen.³ Und wir sind auf dem schnellsten Weg dahin. Während ich das schreibe, stehen wir bei 1,1 Grad, verglichen mit den 0,88 Grad im Jahr 2010 (ein Anstieg um 25 % in zehn Jahren). Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits auf der ganzen Welt spürbar: Gletscher sind geschrumpft, Pflanzen- und Tierbestände haben sich verschoben, Bäume blühen früher, der Verlust an Meereis ist dramatisch und die Meeresspiegel steigen schneller. Wir erleben intensivere Klimaereignisse, mit längeren, intensiveren Hitzewellen, Feuersbrünsten und Dürrephasen. Methan ist explosiv aus dem schmelzenden Permafrostboden ausgetreten und hat Krater von etwa 50 Meter Durchmesser hinterlassen.

Das sind die schlechten Nachrichten. Doch auf der positiven Seite entsteht endlich der Eindruck, dass die Menschen aufwachen und die Herausforderung erkennen. In den letzten Jahren erlebten wir Extinction Rebellion auf den Straßen und Greta Thunberg als Anführerin einer globalen Bewegung streikender Schülerinnen und Schüler. Die »Debatte« über den Klimawandel ist beendet, und Medienhäuser wie die BBS geben durch die Brennstoffindustrie geförderten Leugnern des Klimawandels nicht mehr ebenso viel Gewicht wie den Wissenschaftlern. Und ein Klimabewusstsein beginnt, sich in den Entscheidungen in Politik und Wirtschaft niederzuschlagen. Es ist durchaus noch ein weiter Weg und wir dürfen keine Zeit verlieren. Aber im Vergleich zu 2010 spüre ich mehr Hoffnung, mehr Furcht und vor allem eine größere Dringlichkeit.

Bei der Überarbeitung der Einträge in diesem Buch – und bei den neuen Abschnitten, die vor zehn Jahren noch nicht auf dem Radar waren, wie Elektrofahrräder, Kryptowährungen und die Forderungen der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) – habe ich versucht, den Ton des Originals

zu treffen. Es soll ebenso Spaß machen wie praktische Hinweise geben, auch wenn es heutzutage schwerer ist, Witze über das Klima zu machen. Außerdem bin ich weniger schüchtern, was meine Botschaften an Politiker angeht, sowohl in diesem Buch als auch bei Gesprächen mit den Medien. Wir müssen es für Politiker unmöglich machen, so zu tun, als verstünden sie die Grundlagen des Klimanotstandes nicht.

Am Ende des Buches habe ich einen neuen Abschnitt eingefügt, was jeder von uns tatsächlich tun kann, um bei der Bewältigung des Klimawandels zu helfen. Zum Teil geht es dabei um die Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks. Der Rest sind meine Überlegungen zu all den anderen Aktionen, die wir unternehmen können, um Regierungen, Arbeitgeber und die Gesellschaft zu den großen Veränderungen zu drängen, die wir so dringend brauchen. Ich versuche nicht, jemandem Vorschriften zu machen, aber wenn Sie schon danach fragen, habe ich deutlich mehr und genauere Vorschläge als beim letzten Mal.

Grundlegende Annahmen

Die Welt der CO₂-Aufzeichnung hat sich in den letzten Jahren etwas bewegt, fühlt sich jedoch noch immer ein bisschen an wie der Wilde Westen. Da gibt es diesen bösen Fehler namens Kürzungsfehler (ich bespreche ihn am Ende des Buches), der dazu führte, dass Regierungsorganisationen und große Unternehmen wie Apple, Dell und HP ihren CO₂-Ausstoß um bis zu 40 % unterschätzt haben.

Mein eigener Grundsatz zur Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks – den ich akademisch an der Lancaster University und geschäftlich als Berater für Small World (ein Beratungsunternehmen in Sachen Ökologie) praktiziere – hat sich kaum geändert, doch ich möchte annehmen, dass ich besser bin als 2010. Und ich hoffe zumindest, dass wir uns auf drei grundlegende Fakten einigen können:

- Wir befinden uns mitten im Klimanotstand.
- Er ist von Menschen gemacht.
- Wir können etwas daran ändern.

Ich hoffe auch, dass wir uns über die Perspektive einig sind. Ein Freund fragte mich einmal, wie man sich im Büro die Hände trocknen sollte, um den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren – mit Papierhandtüchern oder einem elektrischen Trockner. Gleichzeitig flogen er und seine Kollegen Dutzende Male pro Jahr über den Atlantik. Hier sollte man ein Gefühl für den Maßstab entwickeln.

Fliegen ist zehntausendmal wichtiger als Hände abtrocknen. Mein Freund lenkte also einfach von dem Problem ab.

Ich möchte Ihnen ein Gefühl dafür geben, wie viel CO₂ im Spiel ist, wenn Sie einfache Entscheidungen treffen – wohin Sie reisen, wie Sie dorthin gelangen, ob Sie etwas kaufen, den Fernseher auf Standby lassen und so weiter. Und natürlich, wo Sie das meiste für Ihren Aufwand bekommen. Dieses Buch soll Ihnen helfen, Ihre Baustellen zu finden. Wenn es Ihnen hilft, das eine oder andere zu überdenken, was Sie in Ihrem Leben verbessern können, um Ihren CO₂-Ausstoß zu reduzieren, dann hat es sich schon gelohnt.

Ist CO₂ wie Geld?

In gewisser Weise ja. Bei den meisten Dingen kennen wir den ungefähren Preis bereits, ohne auf das Preisschild zu schauen. Wir kennen vielleicht keine genauen Zahlen, wissen aber, dass eine Flasche Champagner teurer ist als eine Tasse Tee und viel billiger, als eine Wohnung zu mieten. Unser Gespür für die finanziellen Verhältnisse erlaubt uns, gute Entscheidungen zu treffen. Wenn ich unbedingt Champagner trinken will, weiß ich, dass ich ihn bekommen kann, wenn ich dafür etwas anderes einspare, das mir weniger wichtig ist. Ähnlich müssen wir unseren Instinkt für CO₂ anpassen.

Doch hier beginnen die Unterschiede. Im Unterschied zu Geld sind wir es nicht gewohnt, über die Kosten von CO₂ nachzudenken. Wir können auch viel schwerer entscheiden, wie viel wir ausgeben, denn wir können es nicht sehen und die Zahlen stehen nirgendwo. Außerdem spüren wir die Konsequenzen unseres CO₂-Abdrucks nicht persönlich, denn sie teilen sich auf über 7 Milliarden Menschen und viele Jahre auf.

Legen Sie los

Wir in der entwickelten Welt – ich schließe mich selbst mit ein – haben in unserem Leben jede Menge Müll, der nicht zur Lebensqualität beiträgt. Das ist tief in unserer Kultur verankert. Wenn wir den rauswerfen, wird das Leben aller besser, vor allem Ihr eigenes. Ich habe den großen Gewinn gelandet, indem ich mein tägliches Solo-Berufspendeln im Auto gegen Fahrten mit dem Rad und Fahrgemeinschaften getauscht habe. Für mich funktioniert das, doch wir sind alle verschieden.

Ich hoffe, dass diese Seiten allen ein paar praktische und wünschenswerte Ideen liefern, wie wir unseren CO₂-Abdruck reduzieren können, um durch Achtsamkeit ein besseres Leben zu führen.

Wie Sie das Buch lesen, liegt ganz bei Ihnen. Eigentlich ist es dazu gedacht, es irgendwo aufzuschlagen und herumzublättern. Doch es besitzt einen umfassenden Index, und in den Endnoten finden Sie weitere Informationen und Links, die Sie als weitere Informationsquellen nutzen können. Sprechen Sie mit Ihren Freunden darüber – und lassen Sie mich wissen, was ich besser machen kann (*info@howbadarebananas.com*).

Mike Berners-Lee

Lancaster, August 2020

DER CO₂-FUSSABDRUCK – EIN ÜBERBLICK

Der Begriff »CO₂-Fußabdruck« wird fürchterlich missbraucht.¹ Ich möchte hier meine Definition klarstellen. Im gesamten Buch verwende ich »Fußabdruck« als Metapher für die gesamten Auswirkungen, die etwas hat. Und ich nutze die Formel CO₂ als Chiffre für alle verschiedenen Treibhausgase, die zur globalen Erwärmung beitragen.

Der Begriff »CO₂-Fußabdruck« steht hier also als Kürzel für die bestmögliche Schätzung der gesamten Auswirkungen auf den Klimawandel, die etwas hat. Dieses Etwas könnte alles sein – eine Aktivität, ein Gegenstand, ein Lebensstil, ein Unternehmen, ein Land oder sogar die ganze Welt.

Was ist CO₂e?

Der von Menschen gemachte Klimawandel, auch bekannt als globale Erwärmung, wird durch den Ausstoß verschiedener Gase in die Atmosphäre verursacht. Das vorherrschende Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid (CO₂), das immer abgegeben wird, wenn wir fossile Brennstoffe verbrennen – zu Hause, in Fahrzeugen, in Unternehmen oder Kraftwerken.

Andere Treibhausgase sind aber ebenso wichtig. Methan (CH₄) zum Beispiel wird vor allem in der Landwirtschaft und von Deponien abgegeben, und es ist 28 Mal stärker als CO₂, wenn man die Auswirkungen der beiden Gase über einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet.

Noch potenter sind Stickoxide (N₂O), sie werden jedoch in geringeren Mengen abgegeben und entstehen vor allem in Verarbeitungsprozessen der Industrie und in der Landwirtschaft. Die Auswirkung von Stickoxiden ist jedoch im selben Zeitraum 265 Mal stärker als die von CO₂. Hinzu kommen Kältegas, die typischerweise tausendfach stärker wirken als CO₂.

In Großbritannien lassen sich die Auswirkungen von Treibhausgasen auf das Klima so berechnen: CO₂ (81 Prozent), Methan (11 Prozent), Stickoxide (5 Prozent) und Kühl- bzw. andere Gase (3 Prozent).

Während diese Faktoren zu beachten sind, wenn man von den Auswirkungen der Gase über einen Zeitraum von 100 Jahren ausgeht, sind die Berechnungen etwas komplizierter, denn die Gase wirken unterschiedlich. Methan zum Beispiel ist viel kurzlebiger als CO_2 . Das heißt, es richtet seinen größten Schaden in den ersten 10 der kommenden 100 Jahre an, bis dahin hat CO_2 lediglich ein Zehntel seiner Auswirkungen entfaltet, die es über 100 Jahre auf unsere Erde haben wird. Wenn Sie also auf eine kurzfristigere Analyse aus sind, ist Methan 28 Mal mächtiger als CO_2 .

Angesichts der Tatsache, dass eine einzige Aktivität den Ausstoß verschiedener Treibhausgase bewirken kann, alle in unterschiedlichen Quantitäten, kann der ausformulierte CO_2 -Fußabdruck ziemlich verwirrend sein.

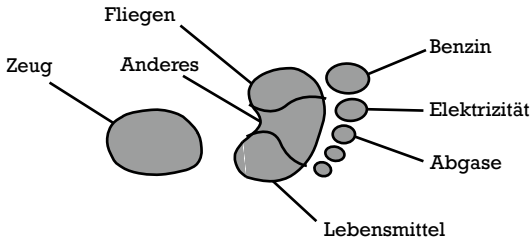
Um das zu vermeiden, drückt man den CO_2 -Fußabdruck in **CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)** aus. Diese umfassen die gesamten Auswirkungen aller Treibhausgase auf den Klimawandel, die durch einen Gegenstand oder eine Aktivität freigesetzt werden, und zwar anhand der Auswirkung, die CO_2 im Laufe von 100 Jahren hätte.

Achtung bei den Zehen: Direkte und indirekte Emissionen

Eine der häufigsten Verfehlungen beim Einsatz des Begriffs » CO_2 -Fußabdruck« ist, dass einige oder die meisten der Emissionen ausgelassen werden. Viele Online-Rechner für den Fußabdruck beziehen ausschließlich Ihren Energieverbrauch zu Hause und Ihre Reisegewohnheiten ein, dabei ignorieren sie die Waren und Dienstleistungen, die Sie einkaufen.

Ebenso mag ein Zeitschriftenverlag behaupten, man habe seinen Fußabdruck gemessen, doch dabei wurden lediglich die Büros und Dienstwagen einbezogen, nicht jedoch die hohen Emissionen durch den Druck bei der Produktion der Zeitschriften selbst. Auch Länder tun das, bei ihren Berechnungen lassen sie häufig den Abdruck importierter Waren aus (von Modeartikeln bis hin zu Stahl und Zement), dazu sogar ganze Branchen wie Luftfahrt und Versand.

Diese Fußabdrücke sind eher »Zehenabdrücke« – sie liefern eben nicht das gesamte Bild.



Der Fußabdruck eines Lebensstils ist größer als der Abdruck seiner Zehen.

Viele solche Verwirrungen sind auf die Unterscheidung zwischen »direkten« und »indirekten« Emissionen zurückzuführen. Der wahre Fußabdruck eines Plastikspielzeugs enthält zum Beispiel nicht nur die direkten Emissionen der Herstellung und des Transports des Spielzeugs in den Laden; er enthält auch indirekte Emissionen durch die Förderung und Verarbeitung des Erdöls, um das Plastik herzustellen. Wenn man alle Dinge zurückverfolgt, die für ein Spielzeug nötig sind, ergibt sich eine unendliche – und ich verwende das Wort mit Bedacht – Anzahl von Pfaden, von denen viele winzig, aber dennoch wichtig genug sind, um in die Summe aufgenommen zu werden.

Ein weiteres Beispiel: Der CO₂-Abdruck des Autofahrens enthält nicht nur die Emissionen der Auspuffgase, sondern auch die, die entstehen, wenn das Öl gefördert, zu Benzin verarbeitet und zur Tankstelle transportiert wird, außerdem natürlich die hohen Emissionen bei der Herstellung und Instandhaltung des Autos.

Das wichtige, aber unmögliche Maß

Der CO₂-Fußabdruck, wie ich ihn hier definiere, ist der Messwert des Klimawandels, den wir betrachten müssen. Wir haben keine Chance zu verstehen, welchen Einfluss Bananen im Vergleich zu allen anderen Dingen haben, die wir kaufen, wenn wir nicht auch die Landwirtschaft, die Lagerung und die Verarbeitung mit einbeziehen.

Wie gehen wir also mit einer Situation um, in der wir etwas unglaublich Komplexes verstehen wollen?

Eine verbreitete Reaktion ist, aufzugeben und etwas Einfacheres zu messen, selbst wenn wir dabei die echten Zahlen aus den Augen verlieren, die wir eigentlich brauchen. Der Illusionist Derren Brown bezeichnet eine seiner wichtigsten Techniken als *Fehlleitung der Aufmerksamkeit*: Indem er sein Publikum auf etwas Irrelevantes fokussiert, sorgt er dafür, dass es das Wesentliche übersieht. Das ist auch bei Unternehmen weit verbreitet – selbst bei

Regierungen –, die ihren CO_2 -Abdruck offenlegen. So ergießen sich Flughäfen zum Beispiel über die Energieeffizienz ihrer Gebäude, während sie die Flüge vernachlässigen, die sie möglich machen. Oder Reiseunternehmen brüsten sich mit nachhaltiger Unterbringung, ebenso ohne die Flüge zu erwähnen (ja, die Flüge sind meist das heikle Problem, das verschwiegen wird).

Dieses Buch stellt realistische Berechnungen an, die praktisch sind, und es geht auch offen mit Unsicherheiten um. Ich habe versucht, das große Ganze zu betrachten, wo es möglich ist, vor allem, die Größenverhältnisse klarzustellen.

Dennoch bleiben große Unsicherheiten, und trotz vieler Wissenschaft sind auch die Fußabdrücke in diesem Buch nur eine qualifizierte Schätzung. Wenn Sie also hier die Zahl »3,2 kg CO_2e für einen Cheeseburger« sehen, bedeutet das »vermutlich zwischen 1,5 und 5 kg CO_2e und ganz sicher zwischen 1 und 10 kg CO_2e «. Das ist die Natur des CO_2 -Abdrucks. Lassen Sie sich nichts anderes einreden.

Manche Zahlen sind sogar noch weniger sicher, vor allem dort, wo ich versuche, ein Gefühl für die Verhältnisse bei Dingen zu entwickeln, die kaum zu beziffern sind. Dazu gehören zum Beispiel der Fußabdruck, ein Kind zu bekommen, eine E-Mail zu versenden oder Krieg gegen ein Land zu führen. Diese Berechnungen und Annahmen sind höchst diskutabel, doch ich habe sie dennoch hier aufgenommen, weil der Denkprozess eine nützliche Reflexion ist und sie uns dennoch helfen können, uns einen allgemeinen Überblick zu verschaffen.

Ich möchte noch einmal betonen, dass diese Unsicherheit nicht die Berechnung negiert. Reale Fußabdrücke sind das essenzielle Maß und nichts anderes kann sie ersetzen. Die von mir beschriebene Genauigkeit reicht aus, um das Fliegen vom Händetrocknen zu unterscheiden.

Und da wir gerade beim Fliegen sind, noch eine weitere Anmerkung. Für viele von uns Bewohnern der entwickelten Welt stellen Flüge einen Großteil des Fußabdrucks dar. Selbst ein Kurzstreckenflug einmal pro Jahr in den Urlaub kann ein Zehntel unseres Fußabdrucks ausmachen. Ein Langstreckenflug von London nach New York oder von Frankfurt nach Indien oder Thailand wird vermutlich rund die Hälfte des Fußabdrucks einnehmen. Jeder, der geschäftlich regelmäßig über den Atlantik fliegt, kommt damit auf das Doppelte des durchschnittlichen Fußabdrucks Großbritanniens.

Die Flugzahlen können sogar noch schlimmer sein, denn die Emissionen der Flugzeuge am Himmel wirken sich intensiver aus, als wenn wir dieselbe Menge fossiler Brennstoffe am Boden verbrennen. In diesem Buch habe ich die Flugemissionen mit 1,9² multipliziert. Das ist vermutlich eine konserva-

tive Schätzung. Manche Experten glauben, die wahren Auswirkungen von Emissionen in großer Höhe könnten viertel so hoch sein wie die regulären Emissionen am Boden. (Ab S. 215 finden Sie weitere Diskussionen zu meinen verwendeten Methoden.)

Die Zahlen verstehen

Bisher haben wir begründet, was wir testen und messen müssen, doch eine Tonne CO₂ ist noch immer höchst abstrakt.

Wie sieht eine Tonne CO₂ aus?

Nun, wenn Sie einige Standard-Regenfässer aus Ihrem Garten mit Benzin füllen und anzünden würden, würde etwa eine Tonne CO₂ direkt in die Atmosphäre abgegeben. (Der CO₂-Fußabdruck wäre etwas höher, wenn man das Benzin beim Fahren verbrennen würde, die Gründe erkläre ich später.) Würden Sie dasselbe mit einer Milchflasche (ca. 1/2 Liter) voll Benzin tun, entstünde etwa 1 Kilogramm CO₂. Und würden Sie einen Tropfen Benzin in Größe einer Kichererbse verbrennen, entstünde etwa 1 Gramm.

Um Ihnen ein Gefühl für die Größe zu geben: Ein durchschnittlicher Brite hat einen jährlichen CO₂-Fußabdruck von ca. 13 Tonnen (im Vergleich zu den 15 Tonnen vor einigen Jahren, was im Wesentlichen auf mehr Elektroenergie aus erneuerbaren Energien zurückzuführen ist).

Das ist in Westeuropa der Durchschnitt. Die US-Amerikaner und Australier haben einen höheren Abdruck, ebenso viele erdölproduzierende Länder am Arabischen Golf. Der Abdruck der weniger entwickelten Welt ist weitaus niedriger. Ein Amerikaner braucht nur wenige Tage, um den jährlichen Fußabdruck eines Nigerianers oder Maliers zu hinterlassen. Der globale Durchschnitt liegt bei etwas über 7 Tonnen pro Person.

Wie bereits erwähnt, können internationale Zahlen aufgrund der verwendeten Methoden drastisch voneinander abweichen. Sie erhalten kleinere Zahlen (Zehenabdrücke), wenn Sie nur die offensichtlichen Teile des Abdrucks einbeziehen, wie Energie für den Haushalt oder die Reise, aber die Emissionen der Waren aus Übersee weglassen oder weder Luftfahrt noch Versand betrachten.

Ein 5-Tonnen-Lebensstil?

Um Ihnen eine Perspektive zu geben, habe ich einen 5-Tonnen-Lebensstil als weitere Maßeinheit für dieses Buch angenommen. 2009 habe ich noch einen 10-Tonnen-Lebensstil angeführt, aber die Lage hat sich inzwischen geändert, und ein Lebensstil von 5 Tonnen scheint aktuell eher angemessen,

außerdem auch möglich und notwendig. Ich werde mich hin und wieder darauf beziehen, denn so bekommen Sie eine andere und womöglich klarere Sicht auf die abstrakten Kilogramm und Tonnen CO_2e .

Eigentlich ist an einem 5-Tonnen-Lebensstil nichts Magisches – es handelt sich um einen Lebensstil, bei dem nicht mehr als 5 Tonnen CO_2e pro Jahr entstehen. Das mag sicher nicht für jeden auf der Welt möglich sein, aber wenn jeder in Europa sofort auf 5 Tonnen reduzieren würde, wäre das ein großer Schritt hin zur CO_2 -armen Welt.

Eine Möglichkeit, sich über den Fußabdruck eines Gegenstandes oder einer Aktivität Gedanken zu machen, ist, sie in den Kontext des 5-Tonnen-Stils pro Jahr zu stellen. Ein großer Cheeseburger zum Beispiel (3,2 kg CO_2e) entspricht ungefähr 6 Stunden in einem 5-Tonnen-Jahr. Wenn Sie ca. 1.600 Kilometer in einem benzinschluckenden Auto fahren (1,3 t CO_2e), entspräche das etwa der Ration für einen Monat. Würden Sie einige der (inzwischen altmodischen) 100-Watt-Glühlampen ein Jahr lang brennen lassen, verbrauchten Sie damit 44 Tage. Ein Premium-Flug London–Hongkong und zurück hinterlässt ca. 4,5 Tonnen CO_2e . Das entspricht fast einem ganzen Jahr des 5-Tonnen-Lebensstils, es wäre auf einen Schlag verbraucht, im Budget blieben nur noch 500 kg CO_2e für alles andere in diesem Jahr: Lebensmittel, Gesundheitsversorgung, öffentliche Verkehrsmittel, Ihr Beitrag zur Instandhaltung der Straßen, alle Kriege auf der Welt, in die Ihre Regierung involviert ist (ob es Ihnen gefällt oder nicht) – *alles halt*.

Wenn Sie sich fragen, ob es keine besseren Möglichkeiten gibt, als dieses Budget (oder ein Budget einer anderen Größe) für Burger, Flüge oder zum Autofahren zu verpulvern, dann ist dieses Buch für Sie richtig.

Das verbleibende CO_2 -Budget der Welt

Da CO_2 im Unterschied zu den anderen Treibhausgasen mehr oder weniger für immer in der Atmosphäre bleibt, ist es möglich, ein gesamtes Allgemein-Budget für alles zu berechnen, was wir noch verbrennen können, um im Temperaturlimit zu bleiben. Das ist ein guter Vergleichsfaktor für diese Sichtweise.

Die Schätzungen variieren, aber 2018 lag das verbleibende Budget, um die Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen, bei ca. 400 Milliarden Tonnen CO_2 . Die Zahl ist erschreckend niedrig, denn sie markiert nur einen Bruchteil der bisher erzeugten Emissionen bzw. den Wert dessen, was wir bei aktuellen Emissionen innerhalb von zehn Jahren ausstoßen würden.

(Denken Sie außerdem daran: Ein CO_2 -Budget ist nicht die einzige Berechnung. Wir müssen gleichzeitig intensiv gegen all die anderen Treibhausgase

vorgehen. Deswegen nutze ich das weitgreifendere Maß CO₂e für dieses Buch.)

Kann man CO₂ ausgleichen?

»Ausgleichen« ist ein verlockendes Konzept, vor allem, wenn es zu einem geringen Preis von 3 Pfund pro Tonne CO₂e angeboten wird – was zu 40 Pfund pro Jahr für den durchschnittlichen Briten führen würde, der damit sein CO₂-Gewissen beruhigt. Zu diesem Preis würde die gesamte Klimakrise für schlappe 0,2 Prozent des Bruttoinlandsprodukts gelöst. Wenn es doch nur wahr wäre. Leider ist es Blödsinn.

All diese »billigen« Ausgleichsoptionen stellen sich als grundlegend fehlerhaft oder massiv eingeschränkt wirksam heraus. Häufig geht es um Dinge wie Solarenergie und Bäumeplanzen, die wir ohnehin brauchen, um zur CO₂-freien Welt zu kommen – und wir können damit nicht unsere Emissionen aufrechnen.

Der einzige echte Ausgleich ist das Entfernen von CO₂ oder anderen Treibhausgasen – indem man sie aus der Atmosphäre entnimmt und dauerhaft speichert. Diese »Negativemissionen« sind teuer, und die nötigen Technologien stecken noch in den Kinderschuhen. Doch für unsere Reaktion auf den Klimawandel werden sie notwendig sein, ich gehe darauf im vorletzten Kapitel ein (siehe S. 187).

Doch zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks gibt es keine Alternative.

UNTER 10 GRAMM

Ein halber Liter Leitungswasser

0,2 g CO₂e ein halber Liter Leitungswasser

18 kg CO₂e der jährliche Wasserverbrauch eines typischen Briten

Der Wasserbedarf eines Menschen pro Jahr entspricht 56 Kilometer Fahrt in einem durchschnittlichen Auto.¹ Darin eingeschlossen ist Wasser zum Trinken, Waschen, Reinigen – eben alles.

Im Unterschied zum in Flaschen abgefüllten Wasser, dessen Abdruck 1000 Mal höher ist (siehe *Eine Literflasche Wasser*, S. 63), sorgt Leitungswasser bei den meisten Menschen kaum für Bedenken, was den CO₂-Abdruck angeht. In Großbritannien sorgt Leitungswasser für ca. 0,15 Prozent des CO₂-Fußabdrucks des gesamten Landes.² Interessanterweise verdreifacht sich der Abdruck des halbes Liters auf 0,6 g, wenn man ihn in den Abguss gießt, denn die Behandlung von Abwasser ist CO₂-intensiver als die Bereitstellung von Frischwasser.³ Wird das Getränk gar ins Klo geschüttet und mit weiteren 6 Litern hinuntergespült, summiert sich das Ganze auf 7 g CO₂e.

Zwar hat Leitungswasser keinen großen Fußabdruck, dennoch sorgt der Klimawandel vielerorts für Wasserprobleme. Nach drei Jahren Dürre entging Kapstadt 2018 der Austrocknung, indem man die Wasserentnahme auf 50 Liter pro Person und Tag beschränkte (in Großbritannien beläuft sich der Durchschnitt auf 140 Liter pro Tag, in den USA gar auf 375 Liter). In Großbritannien als Ganzes ist es eher unwahrscheinlich, dass wir Wasserknappheit erleben, dennoch könnten regionale Umverteilungen nötig sein.

Leitungswasser selbst ist das eine, es zu erwärmen etwas ganz anderes, denn das sorgt für einen großen Anteil an den Emissionen eines Menschen (siehe *Eine Dusche*, S. 56, und *Wasser entsalzen*, S. 97).

Eine E-Mail

0,03 g CO₂e Spam-Mail, die von Ihrem Filter aussortiert wird

0,2 g CO₂e kurze E-Mail von Handy zu Handy

0,3 g CO₂e kurze E-Mail von Laptop zu Laptop

17 g CO₂e lange E-Mail, an der man 10 Minuten schreibt und die in 3 Minuten gelesen ist, von Laptop zu Laptop

26 g CO₂e E-Mail, an der Sie 10 Minuten schreiben, die an 100 Empfänger geht, von denen 99 innerhalb von 3 Sekunden feststellen, dass sie sie ignorieren können, und die nur eine Person liest⁴

Unser durchschnittlicher E-Mail-Verkehr entspricht ungefähr einer Fahrt von 16 bis 200 Kilometer in einem Benzinauto.

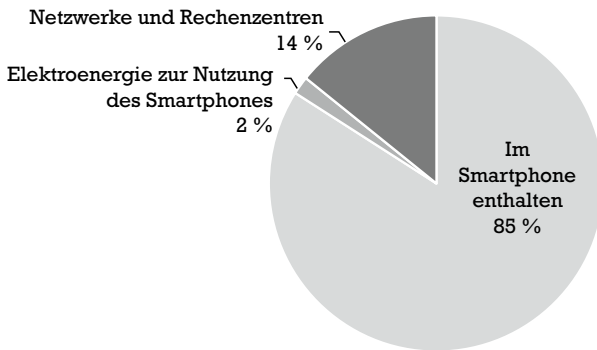
Der Fußabdruck einer E-Mail ergibt sich aus der Elektrizität, um die Geräte in jedem Stadium des E-Mail-Schreibens anzutreiben: das Gerät, auf dem sie geschrieben wird, das Netzwerk, das sie versendet, das Rechenzentrum, in dem sie gespeichert wird, und schließlich das Gerät, auf dem die Mail gelesen wird. Die jeweiligen Endgeräte sind die vorherrschenden Faktoren, selbst wenn Sie große Anhänge verschicken. Wie das Diagramm zeigt, stellen die im Smartphone enthaltenen Emissionen bereits 84 Prozent des Fußabdrucks einer kurzen E-Mail dar. Dieser Anteil ist bei einem Laptop größer, bei einem Desktop-Computer noch höher (mehr zum Fußabdruck des Kaufs und der Nutzung eines Smartphones siehe S. 120, zum Computer S. 133).

2019 sendeten die 3,9 Milliarden E-Mail-Nutzer der Welt 294 Milliarden E-Mails pro Tag, davon waren 55 Prozent Spam, also unerwünschte Werbung.⁵ Der durchschnittliche E-Mail-Nutzer bekam also täglich um die 75 Mails (davon 41 Spam). Wenn Sie so viele bekommen haben, und bei allen Nicht-Spam-Mails die Mail in nur 10 Sekunden geschrieben und von Ihnen in nur 5 Sekunden gelesen wurde, würde der CO₂-Fußabdruck des Schreibens, Versendens und Lesens Ihrer Mail 3 kg CO₂e pro Jahr betragen, das sind 12 Millionen Tonnen CO₂e weltweit. Andererseits, wenn das alles wohl durchdachte Mails waren, die der Versender in 3 Minuten geschrieben hat und bei denen Sie jeweils eine Minute brauchten, um sie zu lesen, addierte sich das auf 37 kg pro Jahr oder 150 Millionen Tonnen global.⁶ Das hieße, dass E-Mails für 0,3 Prozent des weltweiten CO₂-Fußabdrucks verantwortlich wären. Das ist zum Glück nicht der Fall.

Obwohl die Mehrheit der empfangenen Mails Spam sind, sind diese Nachrichten nur für 2 Prozent des Fußabdrucks Ihres E-Mail-Kontos verantwortlich, denn sie sind zwar nervig, aber schnell erledigt. Die meisten be-

kommen Sie nie zu Gesicht, wenn Sie ordentliche Filter installiert haben. Wenn Sie also zu jenen gehören, die Mails unnötig an alle möglichen Personen weiterleiten, um sich abzusichern, dann ist der CO_2 -Abdruck ein weiterer guter Grund, Ihr Verhalten zu überdenken. Und mit der Zeit werden Sie feststellen, dass Ihre Kollegen Sie deutlich besser leiden können.

Eine lange E-Mail, von einem Laptop gesendet, hat ein Zwanzigstel des Fußabdrucks eines Briefes (siehe S. 58). Das sieht nach einer Einsparung von Emissionen aus, es sei denn, Sie verschicken 30 Mal mehr E-Mails, als Sie Briefe geschickt hätten. Das tun viele – und dazu noch den einen oder anderen Brief. Dies ist ein gutes Beispiel für den *Rebound-Effekt* – wie eine energieeffizientere Technologie zu erhöhten Emissionen führt, weil wir sie mit jeder Effizienzverbesserung häufiger benutzen.



Der gesamte Fußabdruck einer kurzen E-Mail, die per WLAN von einem Smartphone zum anderen gesendet wird; Schreibdauer 10 Sekunden, Lesedauer 5 Sekunden

Wenn es darum geht, wie wir unser Leben verbessern und gleichzeitig problemlos CO_2 einsparen können, stehen Spam und unnötige E-Mails auf der Liste ganz oben, ebenso die altmodischen Werbebriefe. 2019 führte Ovo Energy eine Aktion durch, um Menschen von nutzlosen »Danke«-E-Mails abzuhalten. Ich unterstützte sie damals, um das Thema Klimanotstand besser ins Gespräch zu bringen und klarzumachen, dass alles für CO_2 -Ausstoß sorgt und es Vorteile hat, allen möglichen Müll aus unserem Leben zu verbannen. Aber die tatsächlichen Einsparungen, wenn man die kleinsten aller E-Mails reduziert, ist winzig – und es kann zuweilen äußerst wichtig sein, auch mal Danke zu sagen!

Wenn es doch eine E-Mail-Steuer gäbe! Nur ein Cent pro Nachricht würde die meiste Werbung vernichten. Mit den Einnahmen ließe sich etwas gegen die Armut in der Welt unternehmen oder erneuerbare Energien fördern. Der

CO₂-Abdruck der Welt würde um 2,4 Millionen Tonnen sinken,⁷ der durchschnittliche Anwender könnte jeden Tag ein paar Minuten sparen und pro Jahr kämen knapp 500 Milliarden Euro zusammen. Wenn schon ein Cent ausreichen würde, uns eine diszipliniertere Mailkultur anzugewöhnen – wenn vielleicht nur noch halb so viele Mails gesendet würden –, dann würde der Geldtopf gegen die Armut zwar vielleicht nur noch halb so voll, doch wir würden viel besser leben. Die (geringen) Einsparungen an CO₂ wären ein zusätzlicher Bonus.

Eine Google-Suche

0,5 g CO₂e für eine einfache Suche

5,6 g CO₂e 5 Minuten Web-Suche auf dem Smartphone

8,2 g CO₂e 5 Minuten Web-Suche auf dem Laptop⁸

Es ist gut, auf dem Laufenden zu sein.

Basierend auf Googles Schätzung des eigenen Energieverbrauchs (und et was mehr für Ihren Computer oder Ihr Smartphone und das Netzwerk) entspricht eine einfache Websuche für 3 Sekunden einem Fußabdruck von 5 Tonnen, während eine 5-Minuten-Suche auf dem Laptop ungefähr 50 Tonnen entspricht.

Um diese Zahlen herzuleiten, begann ich mit einer Google-Schätzung von 2009, die 0,2 g CO₂e für die Elektrizität betrug, die man dort für eine Suche verbrauchte; ich nehme an, das ist inzwischen doppelt so effizient.⁹ Hinzu fügte ich 30 Sekunden Smartphone-Nutzung, während der Sie den Suchbegriff eingeben, auf das Ergebnis warten und es anschauen, inklusive verbrauchter Energie und enthaltenes CO₂. Das Netz (wenn Sie mit mobilen Daten surfen) fügt weitere 0,4 g hinzu, was uns zu 0,5 g bringt. Für die höchste Zahl nahm ich einen einigermaßen effizienten Laptop an, der mehr Energie verbraucht als ein Smartphone und (vor allem) bei der Herstellung energieintensiver ist. Fast ein Viertel der Laptop-Suche kommt vom WLAN.

Wenn Sie Informationen zum Fußabdruck von Websuchen recherchieren, finden Sie gänzlich verschiedene Zahlen basierend auf unterschiedlichsten Annahmen in zahlreichen Blogs und Artikeln. Rechercheure sind sich nicht immer einig, aber die Zahlen hier sollten einigermaßen ins Schwarze treffen.

Google hat schätzungsweise mit 3,5 Milliarden Anfragen pro Tag zu tun (im Vergleich zu 200 – 500 Millionen im Jahr 2010).¹⁰ Wenn wir mit den Zahlen für den Fußabdruck einer einzelnen Suche auf einem Smartphone über

mobile Daten rechnen, sind Google-Anfragen für fast 630.000 Tonnen CO₂e pro Jahr verantwortlich. Das klingt nach einer großen Menge, tatsächlich ist es aber weniger als 0,0001 Prozent des Fußabdrucks der Menschheit. Wir können hier wohl recht entspannt sein. Das zu lesen, was wir gefunden haben, ist jedoch CO₂-hungriger – siehe *Ein Computer (und dessen Benutzung)*, S. 133.

Eine Kurznachricht (SMS)

0,8 g CO₂e einfache SMS (Kurznachricht)¹¹

Eine SMS ist kein Problem – die 9,5 Billionen SMS der Welt sorgen nur für 0,01 Prozent der jährlichen globalen Emissionen.

Auf der ganzen Welt werden pro Jahr um die 9,5 Billionen SMS verschickt.¹² Der offensichtlichste Beitrag einer Kurznachricht zum CO₂-Fußabdruck ist die Energie für das Handy, während Sie tippen – und die des Adressaten, während dieser die Nachricht liest. Wenn das Tippen bzw. Lesen der Nachricht ca. 1 Minute dauert und jedes Handy in dieser Zeit 2 Watt Energie verbraucht, beträgt der Fußabdruck ungefähr ein Fünftel Gramm. Das sind jedoch nur 2 Prozent der realen Zahlen. Wieder besteht der Hauptanteil des Fußabdrucks aus dem CO₂, das in den Handys enthalten ist, hinzu kommt, dass Sie es bei jeder Benutzung etwas mehr abnutzen (siehe S. 120). Die Übertragung einer Nachricht von 1.540 Zeichen über ein Netzwerk schlägt kaum zu Buche – ungefähr 0,0001 Gramm.

Der durchschnittliche britische Handynutzer sendet 2,5 Nachrichten pro Tag, das gesamte Vereinigte Königreich verschickt also 74 Milliarden SMS pro Jahr; der durchschnittliche erwachsene US-Amerikaner sendet 15 Nachrichten am Tag.¹³ Die meisten Menschen nutzen zunehmend Online-Nachrichten-Apps wie WhatsApp, Facebook Messenger oder WeChat, deren Fußabdruck denen der SMS ähnlich ist, allerdings ist der des Netzwerks dabei größer. Generell kommt man jedoch auf ca. 0,8 Gramm pro Nachricht, je 30 Sekunden zum Lesen und Schreiben mit eingerechnet.

Und wo landen wir insgesamt? Bei einem globalen Fußabdruck von 7 Millionen Tonnen. Klingt viel, ist aber nur 0,001 Prozent des globalen CO₂-Fußabdrucks. Oder anders ausgedrückt, Textnachrichten spielen keine große Rolle.

Ein Plastikbeutel

3 g CO₂e für einen sehr leichten Beutel

10 g CO₂e für eine schwerere Supermarkt-Tragetasche¹⁴

50 g CO₂e für eine schwere wiederverwendbare Tragetasche

Plastiktaschen sind aus vielen Gründen übel – das CO₂ spielt dabei jedoch kaum eine Rolle.

Plastik ist ein klassisches Beispiel dafür, dass wir Menschen Dinge erfinden und nutzen, ohne uns über ihre Auswirkungen im Klaren zu sein. Endlich scheinen wir jedoch das gigantische Verschmutzungsproblem erkannt zu haben, das wir in den letzten 50 Jahren ohne nachzudenken in die Welt gebracht haben. Seit der ersten Ausgabe dieses Buches haben viele Länder eine Pflichtabgabe auf Plastiktüten eingeführt, die ein solches Signal waren, dass inzwischen jeder Plastiktüten reduziert – selbst Menschen, die sich weder Gedanken ums Geld noch um die Umwelt machen.

Das alles ist gut, aber hat es geholfen, den Klimanotstand in den Griff zu bekommen? Nicht wirklich.

Plastiktüten haben einen recht geringen CO₂-Fußabdruck. Wenn Sie pro Woche sechs »altmodische« Tüten verwenden, addiert sich das zu 3 kg pro Jahr – was einem Beefburger entspricht. Oder um es anders zu formulieren, wenn Sie Ihren Einkauf in einer Wegwerftüte nach Hause tragen, ist die Tüte für ein Neuntausendstel des Fußabdrucks der Lebensmittel in der Tüte verantwortlich. (Und Achtung, wenn Sie eine schwere, wiederverwendbare Tasche weniger als fünfmal benutzen, sind Sie, was die Emissionen angeht, mit einer Wegwerftüte besser dran.)

Natürlich gibt es andere gute Gründe, nur einmal verwendbare Plastiktüten abzuschaffen. Plastik hat die schlechte Angewohnheit, dass es im Ökosystem verbleibt, dort Hunderte von Jahren herumliegt, Tiere tötet und hässlich ist. Wenn wir über einen Abbau im Laufe der Zeit sprechen, meinen wir damit eigentlich, dass es in immer kleinere Teile zerfällt; soweit wir wissen, bleibt es für immer erhalten. Und wir nutzen unglaublich viel davon. Wäre alles weggeworfene Plastik der Welt Frischhaltefolie, könnten wir die Erde damit 1,5 Mal einwickeln.¹⁵

Wie werden wir das Plastik dann wieder los? Beim Verbrennen entstehen bösartige Toxine – und CO₂ noch dazu –, obwohl die Technologie besser wird. Rein aus der Perspektive des Klimawandels wären Deponien nicht schlecht. Die Tüten werden nicht abgebaut, also würden alle Kohlenwasserstoffe in den Boden zurückkehren, aus dem sie einst gekommen sind, um dort für

lange Zeit gespeichert zu werden. Doch Deponien sind aus anderen Gründen scheußlich (siehe *1 Kilo Müll auf einer Deponie*, S. 74).

Hände trocknen

0 CO_2e abtropfen lassen und an der Luft trocknen

2 g CO_2e Dyson Airblade

10 g CO_2e ein Papierhandtuch

11 g CO_2e Standard-Elektrotrockner

Wenn Sie sechs Mal am Tag auf die Toilette gehen, könnten durch das Händetrocknen 3 bis 24 kg CO_2e pro Jahr entstehen.

»Wie trockne ich meine Hände möglichst ökologisch?«, werde ich häufig gefragt. Also werde ich sie beantworten, auch wenn – wie ich bereits in der Einführung erwähnte – andere Fragen durchaus wichtiger erscheinen, wenn Sie mit Ihrem Lebensstil Ihre CO_2 -Emissionen verringern wollen.

Am CO_2 -armen Ende steht die Trocknung mit dem Dyson Airblade. Der Trockner schafft das in ca. 15 Sekunden mit 1,6 W Energie.¹⁶ Sein Geheimnis ist, dass er die Luft nicht erwärmt, sondern nur kräftig bläst. Das macht ihn so viel effizienter als andere Händetrockner.

CO_2 -intensiver sind Papierhandtücher und konventionelle Wärmehandrockner. Die Berechnungen für die Papierhandtücher beziehen sich auf 10 g Recyclingpapier niedriger Qualität pro Blatt und nur ein Blatt pro Handtrocknung.¹⁷ (Wenn Sie zwei Blätter verwenden, verdoppelt sich der Fußabdruck natürlich.) Konventionelle Händetrockner sind viermal schlimmer als der Dyson, denn sie brauchen etwas länger und dazu noch 6 kW Energie (um Wärme zu erzeugen, ist viel Energie notwendig). Dennoch sind die elektrischen Händetrockner fast ebenso gut wie Papierhandtücher, weil das britische Stromnetz inzwischen deutlich weniger CO_2 -intensiv ist als noch vor zehn Jahren (siehe *Eine Einheit Elektroenergie*, S. 60, siehe auch: *Deutschland, Österreich und die Schweiz im Vergleich zu Großbritannien*, S. 219).

Ganz unten auf der Leiter steht, seine Hände gar nicht zu trocknen oder tatsächlich ein kleines Handtuch zu nutzen, das mehrmals verwendet und dann bei geringen Temperaturen gewaschen wird. Ich bin zwar kein Hygieneexperte, aber man sagte mir, keine dieser Optionen wäre aus dieser Sicht optimal, vor allem nicht in Waschräumen, die von mehreren Menschen genutzt werden – und noch dazu in Zeiten einer Pandemie. Im Gegenteil, sie

könnten den ohnehin beträchtlichen Fußabdruck des Gesundheitswesens weiter erhöhen (siehe S. 139).

Abschließend: Um die Hände trocknen zu können, müssen Sie sie zuerst einmal waschen. Dazu ist warmes Wasser zwar CO_2 -intensiver, aber aus hygienischen Gründen sinnvoll, und Mischbatterien sind den typisch britischen Waschbecken mit zwei Wasserhähnen haushoch überlegen, bei denen man erst Wasser ins Becken einlassen oder zwischen zwei laufenden Hähnen hin- und herwechseln muss, um sich möglichst nicht die Hände zu verbrühen.

10 GRAMM BIS 100 GRAMM

Papiertragetasche

12 g CO₂e leicht und recycelt

80 g CO₂e glänzende Modetasche aus neuem Papier

Taschen sollten immer wiederverwendet werden.

Das Gerücht, Papiertaschen seien sowohl ökologischer als auch weniger CO₂-intensiv als Plastiktaschen, hält sich hartnäckig. Die Annahme über das CO₂ ist falsch, denn die Papierindustrie ist höchst energieintensiv. Bedrucktes, neues Papier erzeugt zwischen 2 und 3 Kilogramm CO₂e pro Kilogramm hergestelltem Papier, vergleichbar also mit einem Kilogramm Polypropylen-Plastiktüten. Papiertüten müssen jedoch deutlich schwerer sein, darum ist ihr Fußabdruck auch größer.

Recyclingpapier lässt sich halb so energieintensiv herstellen wie Neupapier. Doch selbst eine leichte Recyclingpapier-Tüte, die für Obst und Gemüse nicht immer funktioniert, sorgt für etwas höhere Emissionen von Treibhausgasen als eine typische Plastiktragetasche.

Bei der Entsorgung gibt es jedoch ein weiteres Problem, das ich nicht in meine Berechnungen aufgenommen habe. Wenn Sie sie nicht recyceln – was wir natürlich alle tun sollten –, endet Ihre Papiertasche wahrscheinlich auf einer Deponie, wo sie verrottet und weiteres CO₂ und, noch schlimmer, Methan an die Umwelt abgibt. Deponien können Methan unterschiedlich stark aufnehmen und verbrennen, doch keine nimmt alles auf, sodass typischerweise ca. 1 Kilogramm Treibhausgas-Emissionen pro Kilogramm Papier auf einer Deponie entsteht (siehe *1 Kilo Müll auf der Deponie*, S. 74).¹

Wie bei Plastiktaschen ist es immer am besten, auch Papiertaschen wiederzuverwenden – und immer zu recyceln. Noch besser ist es, sie gänzlich zu vermeiden, indem Sie eigene, wirklich »lebenslang« verwendbare Beutel und Taschen nutzen. Diese haben zudem den Vorteil, dass sie nicht beim

ersten Regentopfen auseinanderfallen und ihre soeben gekauften Äpfel über die Straße kullern lassen.

Ein Hemd bügeln

8 g CO₂e schnelles Glätten eines leicht feuchten Hemdes durch einen Bügelexperten

14 g CO₂e Durchschnitt

40 g CO₂e arg zerknittertes Hemd

Ein Jahr lang fünf Hemden pro Woche zu bügeln, entspricht ungefähr einer Strecke von 11 Kilometer in einem Mittelklassewagen.

Eine Freundin von mir bügelte sogar die Socken ihres Gatten (inzwischen sind sie geschieden). Wenn Sie in ähnlichen Gewohnheiten feststecken, hoffe ich, das CO₂-Argument gibt Ihnen etwas mehr Durchsetzungsvermögen. Zwar ist Bügeln nicht das größte Umweltproblem, doch hier lässt sich etwas CO₂ einsparen – ein besserer Lebensstil eingeschlossen. Wenn Bügeln unumgänglich ist, sollten die Sachen der Umwelt zuliebe leicht feucht sein, der Trocknungsprozess kann mit dem Bügeln abgeschlossen werden. Das spart gleichermaßen Zeit wie CO₂ (vor allem wenn Sie ansonsten auf einen energieintensiven Wäschetrockner zurückgreifen müssten, siehe S. 96).

Noch effizienter wäre es, das Bügeleisen seltener zu benutzen. Für viele Menschen ist Bügeln eine Art Hobby oder Meditation. Falls das bei Ihnen so ist, habe ich gute Nachrichten für Sie: Durch den inzwischen in Großbritannien angebotenen Energiemix entstehen durch eine Stunde Bügeln ca. 140 g CO₂e, deutlich weniger als die 250 g CO₂e bei der ersten Auflage dieses Buches im Jahr 2009. Das ist vergleichbar mit einer Stunde Fernsehen (schlechtere Ökobilanz seit unseren Studien von 2010), allerdings nicht, wenn Sie beides gleichzeitig tun.

Ein Zoom-Telefongespräch

2 g CO₂e pro Stunde mit einem 13-Zoll-MacBook-Pro

10 g CO₂e pro Stunde mit einem durchschnittlich effizienten Laptop

50 g CO₂e pro Stunde mit einem Desktop-Computer und Bildschirm

+ im Computer enthaltene Emissionen

- 20 Tonnen CO₂e potenzielle Einsparung gegenüber einem Meeting in Hongkong, zu dem zwei Personen aus Europa fliegen müssten

Ein Videoanruf kann etliche Dienstreisen einsparen – oder Tonnen von CO₂ bei einer Reihe von Flügen.

Der Fußabdruck für einen Videoanruf per Zoom (oder Teams/Skype/FaceTime/Google Hangouts ...) besteht im Wesentlichen aus den in der Hardware enthaltenen Emissionen – der Anruf selbst schlägt nur minimal zu Buche und unterscheidet sich kaum von normaler Computernutzung (siehe S. 133). Doch die Emissionen, die Sie damit vermeiden, liegen in einer ganz anderen Liga.

Angenommen, Sie reisen mit drei Kollegen durchschnittlich 8 Kilometer zu einem Meeting. Fährt jeder mit dem eigenen Auto, entstehen dadurch 16 kg Emissionen; noch mehr, wenn jemand einen Sprit fressenden SUV fährt. Doch was, wenn das Meeting in Hongkong stattfindet und Sie aus Frankfurt einfliegen, jemand anders vielleicht aus Mailand? Wenn Sie beide hin und zurück Businessklasse fliegen, kämen so 20 Tonnen CO₂e zusammen. Nun stellen Sie sich vor, der Zoom-Anruf würde eine Konferenz ersetzen, bei der ein Unternehmen oder einige Universitäten 200 oder mehr Delegierte entsenden würden.

Der Nachteil dieser Videokonferenzen ergibt sich dann, wenn Sie gar nicht vorhatten, irgendwo hinzufügen, aber nach ein paar Anrufen feststellen, dass Sie so gut miteinander klarkommen, dass Sie einander unbedingt treffen müssen. Und wieder treffen wir auf den hässlichen Rebound-Effekt. In diesem Fall ist er durch die unangenehme Tatsache bewiesen, dass wir vor der COVID-19-Krise ebenso einen Anstieg bei Videokonferenzen wie auch bei Geschäfts- und Urlaubsflügen zu verzeichnen hatten.

Wie wir alle wissen, sind Videokonferenzen seit der Coronakrise allorts wie Pilze aus dem Boden geschossen, während Unternehmen ins Homeoffice zogen und Flüge unmöglich waren. Der CO₂-Abdruck von Pendlern und Unternehmen verbesserte sich. Viele Unternehmen stellten fest, dass sie auch recht gut funktionierten, wenn Meetings online stattfanden. Zwar kann ein Leben ausschließlich über Zoom ziemlich anstrengend sein, aber

die Welt hat gelernt, dass beides möglich ist und sich nutzlose, zeitaufwändige und CO_2 -intensive Reisen durch eine einfache Videokonferenz einsparen lassen. In dieser Hinsicht hat die Krise etwas gebracht.

Eine Portion Karotten (100 g)

28 g CO_2e lokal, saisonal, volle Größe

83 g CO_2e lokal, saisonal, Babykarotten

90 g CO_2e volle Größe, Lieferung innerhalb Europas

Karotten sind, aus Sicht der CO_2 -Emissionen und der Ernährungsphysiologie, das Nonplusultra.

Die Zahlen oben gelten für 100 Gramm – das ist schon eine anständige Portion – und sind für andere Wurzelgemüse ebenso gut. Mit ca. 0,7 g CO_2e pro Kalorie gehören lokale Wurzelgemüse zu den klimafreundlichsten Lebensmitteln – und obendrein sind sie noch gesund. Wenn Sie sich nur davon ernähren würden, und von anderen mit einem ähnlichen Fußabdruck, könnten Sie sich für ca. 550 kg CO_2e pro Jahr ernähren.

Saisongemüse haben einen geringen CO_2 -Abdruck, denn sie wachsen unter natürlichen Bedingungen, werden nicht in Flugzeugen transportiert und sind nicht so ineffizient wie Nahrung aus tierischen Produkten. Die sogenannten Babysorten liefern einen geringeren Ertrag pro Hektar Land, darum sind die Emissionen pro Kilogramm höher. Und wie bei anderen Gemüsen kann die Verwertung von fehlgeformtem Gemüse helfen, den Abfall in der Lieferkette zu reduzieren (siehe *Ein Apfel*, nachfolgend).

Wenn Sie die Karotten zehn Minuten lang kochen, kommen ein paar Gramm CO_2e pro Kilogramm hinzu (mehr zum Kochen finden Sie unter *Eine Portion gekochte Kartoffeln*, S. 47). Meine Kinder aßen sie lieber roh, was für mich okay war. Und nicht nur für mich – besser in jeder Hinsicht: weniger Emissionen, weniger Zubereitungszeit und ein höherer Nährwert.

Ein Apfel

0 g CO₂e gepflückt aus dem eigenen Garten

32 g CO₂e lokal und saisonal

80 g CO₂e importiert, saisonal

290 g CO₂e importiert, außerhalb der Saison, gekühlt

Äpfel haben ungeachtet ihrer Herkunft einen geringen CO₂-Fußabdruck, aber lokale Äpfel in der Saison sind am besten.²

Diese Aussage scheint offensichtlich und unangreifbar. Doch um die Komplexität und Unsicherheit der Berechnung des CO₂-Abdrucks zu verstehen, bedenken Sie Folgendes: Die Studie einer Universität in Neuseeland fand heraus, dass die aus deren Land nach Großbritannien exportierten Äpfel einen Fußabdruck von nur 185 g CO₂e pro Kilogramm hatten – bedeutend geringer als britische Äpfel, die direkt vor Ort konsumiert werden, nämlich 271 g pro kg.³ Es wurde argumentiert, in der britischen Produktion würden mehr fossile Brennstoffe in der Landwirtschaft verwendet, außerdem müssten die Waren stärker gekühlt gelagert werden. Zudem wies die Studie auf den strenger Mix der Elektroenergie in Neuseeland hin. Diese Faktoren, wurde behauptet, hoben die Emissionen aus dem Transport um den halben Globus auf. Eine ähnliche Studie des britischen Ministeriums für Umwelt, Lebensmittel und Landwirtschaft (Defra) führte zu ähnlichen Zahlen, fand jedoch umgekehrt heraus, dass für Deutschland lokale Äpfel umweltfreundlicher wären als die aus Neuseeland.⁴ Die Wahrheit lässt sich schwer herausfinden. Jede Studie geht von leicht unterschiedlichen Annahmen aus.

Ohne Frage sind lokale Äpfel während der Saison am besten. Im Frühsommer jedoch, wenn lokale Äpfel bereits monatelang in Kühlhäusern gelagert wurden, sind Importe vielleicht die CO₂-mäßig bessere Option. Doch es ist im Grunde nicht so schlimm, Äpfel von irgendwo in der Welt zu kaufen, denn sie werden auf Schiffen und nicht per Luftfracht transportiert. Und noch eins: Wie bei allem Obst und Gemüse ist es eine gute Idee, möglichst das zu kaufen, was von der Idealform abweicht, denn so ermutigen Sie die Lieferketten, fehlgebildetes Obst und Gemüse nicht zu entsorgen. Beispiel dafür wären »Die etwas anderen«-Äpfel, die es auch in deutschen Supermärkten zu kaufen gibt.

Fahrt auf dem E-Bike (1 Meile – 1,6 km)

3 g CO₂e für ein voll elektrisches Fahrrad bei 20 km/h ohne Hügel oder Zwischenstopp

5 g CO₂e bei gleicher Geschwindigkeit mit fünf Zwischenstopps und 20 m Höhenunterschied⁵

Weitere **10 bis 100g CO₂e** für das im Fahrrad enthaltene CO₂

Die Emissionen eines Elektrofahrrads sind wirklich erstaunlich.

In den zehn Jahren seit der ersten Ausgabe dieses Buches sind Elektrofahrräder in Mode gekommen – im Hinblick auf ihren CO₂-Fußabdruck sind sie unglaublich. Sie sind so gut, dass ich mir selbst ein elektrisches Klapprad für mein tägliches Pendeln zur Arbeit zugelegt habe.

Wie kann das Fahren auf einem E-Bike 20 Mal CO₂-freundlicher sein als das Fahren auf einem normalen Fahrrad? Diese erstaunlichen Zahlen ergeben langsam Sinn, wenn Sie überlegen, woher Sie selbst Ihre Energie beziehen – von Bananenbäumen, die deutlich weniger effizient bei der Umsetzung der Solarenergie sind als Solaranlagen, zum Beispiel. Hinzu kommt, dass nur ein kleiner Teil der Energie des Bananenbaums seinen Weg in die Banane findet, die dann wiederum um die ganze Welt zu Ihnen transportiert werden muss. Außerdem sind Elektromotoren bei der Umwandlung von chemischer Energie in Bewegung etwa viermal effizienter als die Beine des Menschen. Käme unsere gesamte Elektroenergie aus Solarkraft, würde das E-Bike ein normales Fahrrad fast um den Faktor 1.000 schlagen.

Meine Zahlen stehen für eine rein motorisierte Fahrt, dabei müssen E-Bikes eine Mischung von Treten und Motorkraft bieten, sonst sind sie keine E-Bikes mehr. Sie helfen Ihnen, fahren aber nicht von allein. Das ist auch in Ordnung so, denn damit halten Sie sich auch auf einem E-Bike fit, erweitern jedoch Ihren Radius. Es heißt jedoch auch, dass der wahre Fußabdruck des Fahrens auf einem E-Bike irgendwo zwischen dem konventionellen Radfahren und den hier angeführten Zahlen liegt.

Die im Fahrrad enthaltenen Emissionen sind bei E-Bike und Fahrrad ähnlich, abgesehen natürlich vom Motor und dem Akku. Pro gefahrenem Kilometer sind sie aber geringer bei einem E-Bike, denn mit dem fahren Sie im Laufe seines Lebens vermutlich weiter als mit dem normalen Fahrrad. Die Batterie sorgt für nur 0,5 g CO₂e pro gefahrenen 1,6 Kilometern, wenn Sie sie bis zum Schluss nicht tauschen.⁶ Ich nehme an, Sie kümmern sich um die Batterie, können sie also 1.000 Mal voll aufladen. Laden Sie sie dazu langsam und überladen Sie sie nicht, lassen Sie sie auch nicht völlig leerlaufen. Und lassen Sie das E-Bike nicht wochenlang ungenutzt stehen – fahren Sie los und nutzen Sie es!⁷