

*All jenen Menschen gewidmet, die in den armen  
Regionen der Erde schon jetzt unter den Auswirkungen  
des Klimawandels leiden. Menschen, die allzu oft  
Opfer der von ihnen nicht verursachten Erderwärmung  
sind und beim Kampf um das nackte Überleben in  
letzte Naturparadiese vordringen und selbst zu Tätern  
werden ...*



# Inhalt

<b>Der Klimawandel ist da – und was jetzt?</b>	
Gedanken über Nachgedachtes . . . . .	9
<b>Wenn das Klima krank macht</b>	
Angriff der Insekten und anderer Plagegeister . . . . .	26
<b>Urlaub, Unwetter, Unbehagen</b>	
Wo und wie machen wir künftig Urlaub? . . . . .	53
<b>Kluge Vorsorge statt blindes Vertrauen</b>	
Wie wir uns auf kleine und große Katastrophen besser vorbereiten können . . . . .	76
<b>Essen 4.0 – wie essen wir in der Zukunft?</b>	
Landwirtschaft, die das Land krank macht . . . . .	103
<b>Zwischen sengender Sonne und Sturmzeiten</b>	
Von der Notwendigkeit einer neuen Stadtstrategie . . . . .	120
<b>Wasser ist Leben</b>	
Selbstverständliches neu denken, schützen und schätzen . . . . .	157
<b>Energie – aber wie?</b>	
Nichts wird bleiben, wie es war und ist . . . . .	173
<b>Grüne Lungen in Gefahr</b>	
Was wird aus unseren Wäldern? . . . . .	204

<b>Was wird aus unserem Naturerbe? .....</b>	<b>222</b>
<b>Klima-Killer Mensch</b>	
Eine zweite Erde gibt es nicht .....	240
<b>Was ist was? Das kleine Klima-ABC.....</b>	<b>249</b>
<b>Wer macht was? Nützliche Adressen .....</b>	<b>276</b>
<b>Anmerkungen .....</b>	<b>288</b>
Literatur .....	291
Der Autor .....	296
Dank .....	297
NatureLife-International Stiftung für Umwelt, Bildung und Nachhaltigkeit .....	299

# Der Klimawandel ist da – was jetzt?

## Gedanken über Nachgedachtes

*»Die Natur versteht gar keinen Spaß, sie ist immer wahr, immer ernst, immer strenge; sie hat immer recht, und die Fehler und Irrtümer sind immer des Menschen.«*

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)

*Stellen Sie sich vor, Sie kommen an eine vielbefahrene Kreuzung. Irgendwo in Hamburg, Berlin, Köln, Frankfurt, München, Stuttgart, Zürich oder Wien oder wo auch immer. Wie aus dem Nichts werden Sie Zeuge eines Auffahrunfalls. Sie realisieren, dass es wohl Verletzte gibt, diese aber nicht in der Lage sind, ihren Wagen zu verlassen. Ganz klar rufen Sie, wie hoffentlich auch andere Menschen, die Augenzeuge geworden sind, über Ihr Mobiltelefon Erste Hilfe. Doch bis Hilfe kommt, kann es dauern. Ganz klar: Jetzt sind Sie gefordert. Beherzt wollen Sie Ihre Signalweste anziehen. Doch wo ist sie nur? In Sekundenbruchteilen schießt Ihnen die alles entscheidende Frage durch den Kopf: Wie gehen die Erste-Hilfe-Griffe noch gleich...? Dann sind Sie schon an einem der drei beteiligten Autos und versuchen hilflos, ein bewusstloses Unfallopfer aus dem Wagen zu ziehen. Es gelingt Ihnen gemeinsam mit anderen Passanten, zwei Menschen zu bergen. Da sind auch schon die Signale der Einsatzfahrzeuge von Notarzt und Polizei zu hören. Endlich! Gott sei Dank.*

*Wie hilflos und wenig vorbereitet wir in solchen Situationen doch sind. Situationen, bei denen es um Leben und Tod geht.*

*Und nun stellen Sie sich vor, dass plötzlich sintflutartiger Regen über Ihrer Wohngegend niederprasselt. Schon nach kurzer Zeit stehen Keller-*

räume, Tiefgaragen, Unterführungen unter Wasser, Gullys quellen über und verwandeln Straßen und Wege in reißende Bäche. Sind Sie darauf vorbereitet? Haben sich solche Sturzfluten lokal oder regional begrenzt nicht immer in anderen Gegenden abgespielt – fern Ihrer Alltagsrealität? Was kann, ja was muss als Erstes zur Rettung von Leib und Leben getan werden? Wie kann anderen geholfen werden und wie ist das eigene Hab und Gut zu schützen?

Zurück zur Unfallkreuzung. Mittlerweile sind zwei Fahrzeuge mit Notarzt und Sanitätern eingetroffen. Gezielt kümmern diese sich, unterstützt von den ebenfalls eingetroffenen Feuerwehrleuten, um die Befreiung der anderen, noch in ihren Wagen eingeschlossenen und ebenfalls bewusstlosen Verletzten. Die Retter sind gut geschult, jeder weiß, was er zu tun hat. Und das ist gut so, denn nur durch schnelles Handeln kann Leben gerettet werden. Was wäre, wenn Sanitäter und Ärzte erst noch lange diskutieren und überlegen oder im Handbuch nachschauen müssten, ob ein Opfer wiederbelebt werden muss, ob die Blutung am abgedrückten, weil eingequetschten Unterschenkel gestillt werden muss oder, oder, oder ... In Not-situationen sind Diskussionen völlig fehl am Platz. Hilflöse Helfer verringern die Überlebenschancen der Unfallpatienten.

Und jetzt stellen Sie sich den Patienten Erde vor. Spätestens seit der Club of Rome 1972 mit der Studie Die Grenzen des Wachstums vor den Folgen von Naturvernichtung, Umweltverschmutzung und den damals noch nicht unter dem Begriff »Klimawandel« bekannten Problem gewarnt hat, hätten die »Helfer« von Mutter Erde reagieren müssen. Allerspätestens seit der ersten Weltumweltkonferenz – 1992 in Rio de Janeiro – und den Mahnungen des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2007) weiß unsere Gesellschaft um die Gefahr, die dem Patienten Erde droht. Wir – und damit meine ich jeden Einzelnen – müssen aktiv in die »Rettungsaktion Erde« einsteigen, bevor der Patient stirbt. Wer in verantwortlicher Position zur Info-Elite gehört, in Regional-, Landes- und Länderregierungen politische Verantwortung trägt, in der Wirtschaft eine Führungsposition besetzt, sich in internationale Gremien einbringt oder einfach nur in seinem Verein »mitspielt«, muss im Namen der Erde handeln. Als Privatperson mit Vorbildcharakter verhalten wir uns falsch, wenn wir so tun, als sei alles in bester Ordnung!

*Am Ende holt der »Unfall« uns alle ein. Und zwar dann, wenn wir während einer Hitzeperiode nicht genügend Wasser im Haus haben, wenn Sturzfluten unser Hab und Gut wegspülen oder unsere Lieben nicht mehr wissen, wo sie nach der Katastrophe die Nacht verbringen sollen. Wir können uns nicht auf Politiker und all die hilflosen »Amtsträger« verlassen, die schon viel zu lange darüber diskutieren, welche Hilfsmaßnahmen für den Patienten Erde nun die richtigen sind.*

*Unter anderem finden solche Diskussionen auf Klima-Konferenzen statt. Auf die erste Welt-Umwelt- und Klimakonferenz in Rio de Janeiro 1992 – dort sollte eine »Strategie« zur nachhaltigen Entwicklung beschlossen werden – folgten über zwanzig weitere Klima-Konferenzen. Mal mit exotischen Zielen wie Kyoto, Marrakesch, Bali, Lima, mal ganz schlicht wie in Paris oder Bonn. Es wird viel geredet, diskutiert und zu Papier gebracht. Hundertneunzig Staaten haben mittlerweile Klimaschutzpläne vorgelegt. Der Berg kreißt – und gebiert nach einem Vierteljahrhundert nicht einmal eine Maus. Ja, ein Vierteljahrhundert: Sage und schreibe fünfundzwanzig Jahre diskutieren und lamentieren die »Retter«! Nicht auszudenken, was das für unsere Unfallopfer aus der Beispielgeschichte heißen würde.*

## **Es ist später als wir denken**

Dabei meinen es die meisten Teilnehmer der Klima-Konferenzen ja wirklich gut. Tausende von ihnen kommen da zusammen, allein an der Konferenz in Bonn im Herbst 2017 waren sechszwanzigtausend Menschen beteiligt! Doch am Ende hat die Erde weiter Fieber – und die Temperatur steigt immer mehr an. Es ist notwendig, dass sich die Weltgemeinschaft austauscht und um Lösungen ringt, doch irgendwann muss man auch zu Resultaten und zum Handeln kommen. Natürlich ist es richtig, dass Verantwortliche aus Politik und Wirtschaft sich treffen, doch es bleibt nicht mehr viel Zeit für Small Talk und Eiertanz, Befindlichkeiten und Taktiererei. Wertvolle Zeit für aktives Handeln ist längst verloren gegangen. In der Zwischenzeit leiden Millionen von Menschen unter den Folgen, Flora und Fauna liegen im Sterben: Der Patient Erde muss dringend auf die Intensivstation – und keiner bildet eine Ret-

tungsgasse...! Im übertragenen Sinne stehen alle an der Unfallkreuzung und diskutieren. Jeder tut so, als ginge uns der Patient nichts an. Dabei ist es unsere Mutter, die da liegt: Mutter Natur leidet.

Tatsächlich liegt die Unfallkreuzung im Global Village immer direkt vor unserer Haustür – auch wenn die verheerenden Hurrikans »nur« Mittelamerika und Florida betreffen, wenn die Taifune – wie man die Wirbelstürme im pazifischen Raum nennt – über zehntausend Kilometer von Deutschland entfernt über die Philippinischen Inseln hinwegfehen. Sie haben Namen wie die Spielkameraden unserer Kinder. Sie heißen Harvey, Jose, Ophelia, Irma und Maria – und bringen den Tod mit sich. Die Folgen der Tropenstürme etwa in Florida und Mittelamerika waren verheerend. So viele Hurrikans, wie 2017 in nur wenigen Wochen die betroffenen Regionen verwüstet haben, gab es seit Menschengedenken noch nie. Wenn das die letzten Zweifler am Klimawandel nicht sehen und die Konsequenzen daraus nicht wahrhaben wollen, ist ihnen – und uns allen – nicht mehr zu helfen. Was den Klimawandel anbelangt, ist es später, als die meisten denken. Oder haben wir uns an die Schreckensnachrichten bereits gewöhnt? Und wenn uns schon die Tropenstürme nicht warnen, warum schrecken wir nicht auf angesichts von Sturm »Friederike« im Januar 2018, exakt elf Jahre nach dem ebenso verheerenden Jahrhundertsturm »Kyrill«?

Handeln ist angesagt: auf allen Ebenen der Politik, der Weltwirtschaft und natürlich bei jedem Einzelnen. Da stimmen kleine Zeichen der Hoffnung fast schon wieder froh: Verantwortungsbewusste Menschen in den Vereinigten Staaten ignorieren in Sachen Klimaschutz das absurde Verhalten ihres Präsidenten; verschiedene Bundesstaaten halten konsequent am Kurs des Klimaschutzes fest. Ein »Jetzt erst recht«, das Mut macht! Es geht schlicht und einfach darum, ganz undogmatisch konsequent zu sein und die Chancen zu nutzen. Denn das Zeitfenster, das uns noch bleibt, ist relativ klein.

Was bedeutet das alles für uns »ganz normale Menschen«? Für Menschen, die nicht auf Klima-Konferenzen herumsitzen? Für Menschen, die langsam spüren, dass sich das Klima verändert? Für Menschen in der Land- und Forstwirtschaft, die nach Trockenperioden und Ernte-



ausfallen nur einen Bruchteil ihres Einkommens »ernten«? Für Menschen, deren Hab und Gut bei den immer häufigeren »Unwetterkatastrophen« vernichtet wurde und wird? Wie sieht unser Alltag angesichts des Klimawandels heute aus? Und morgen? Ist der Klimawandel nicht längst im Alltag angekommen? Im eigenen Garten, in der Stadt und dem vertrauten Urlaubsland? Die Zeichen sind da, wo wir früher Ski gefahren sind und heute die Gletscher schmelzen, wo die Bäume immer früher blühen und die Blüten dann wegen des Spätfrostes erfrieren. Oder dort, wo idyllische Dorfbäche zu reißenden Flüssen werden, wo über Jahrhunderte geschaffene Werte vernichtet werden. Und ja: wo Menschen sterben! Das ständig wiederholte Mantra mancher Meteorologen »alles nur Wetter« wollen besorgte Menschen schon lange nicht mehr glauben.

Selber handeln ist angesagt. Aber wie können wir unseren Alltag gestalten, um nicht zu Klimaopfern zu werden? Wie können wir uns vorbereiten?

## **Wir haben nur noch ein kleines Zeitfenster zum Handeln**

Bürgerinnen und Bürger müssen sich in Eigenverantwortung auf den Klimawandel einstellen. Wir dürfen uns nicht mehr hinter bürokratischen Strukturen zurückziehen, können uns nicht mehr allein auf das öffentliche Gemeinwesen verlassen! Wir müssen darauf vorbereitet sein, dass die Lebensbedingungen in Deutschland künftig »unbequemer« werden. Was kann, ja, was muss unsere wohlstandsgesättigte Gesellschaft tun, um den Menschen in anderen Regionen der Erde zu helfen? Es ist eng geworden im »Global Village«, und die Auswirkungen des Klimawandels zwingen Menschen immer häufiger dazu, ihre Heimat zu verlassen. Auch in Afrika, Asien und Südamerika wollen Väter und Mütter ein erträgliches Auskommen haben und ihren Kindern eine Zukunft ermöglichen.

Dieses Buch hat nicht zum Ziel, längst wissenschaftlich untermauerte Tatsachen wieder und wieder zu wiederholen. Über die Fakten besteht bei 99 Prozent der Wissenschaftler und mittlerweile auch bei den aller-

meisten Politikern keine Zweifel mehr. Nein, dieses Buch ist geschrieben worden, um zum Handeln aufzurufen, egal, ob Sie ganz privat zu Hause etwas tun *wollen*, oder ob Sie als Funktionsträger in einer gesellschaftlich relevanten Position etwas tun *müssen*. Es reicht längst nicht mehr, die Menschen dazu aufzufordern, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren, den Energieverbrauch zu senken und unseren Alltag klimaneutral zu gestalten. Wir brauchen einen alltagstauglichen Krisenplan, damit wir nicht blind in die Klimafalle laufen. Der Klimawandel ist da – wir müssen uns darauf einstellen.

## **Wir wissen wirklich genug**

Wir wissen, dass der Planet Erde ein »Sensibelchen« ist. Im Laufe von Millionen Jahren ist es immer wieder vorgekommen, dass durch eine geringfügige Verlagerung der Erdachse Klimaschwankungen verursacht wurden. Doch die jetzige Katastrophe ist von Menschen gemacht. Sie entsteht aus der Kombination von natürlichen Schwankungen und menschengemachten Gefahren. Ignoranz, Nichtstun und bewusste Leugnung von Klimaschwankungen sind lebensgefährdend. Wenn wir nicht zu »Dinosauriern« werden wollen, muss bald etwas geschehen. Wenn zu den normalen Klimaschwankungen, die es immer wieder gegeben hat, noch eines »draufgesetzt« wird, wäre dies, als ob man Unfallopfern mit schweren Verletzungen oder einem Herzinfarktpatienten mitteilen würde, dass es bei seinem Zustand nun auf ein amputiertes Bein, eine HIV-Infektion oder eine Hepatitis-B-Erkrankung auch nicht mehr ankommt.

Denn das Zeitfenster schließt sich. Vielleicht bleiben uns noch zehn oder zwanzig Jahre. Zehn oder zwanzig Jahre, in denen wir – wir alle! – zweierlei tun müssen. Wir müssen dafür sorgen, dass der Klimawandel sich nicht noch mehr verschlimmert. Und wir müssen lernen, uns auf die jetzt schon eintretenden Folgen einzustellen. Für uns und für nachfolgende Generationen.

Während ich diese Zeilen schreibe, sitze ich inmitten von Apfel-, Birnen- und Zwetschgenbäumen, die mein Vater mit meinem Opa 1960

auf der familieneigenen Obstwiese gepflanzt hat. Aus einem Acker wurde so ein kleines grünes Paradies. Was das mit dem Klimawandel zu tun hat? Sehr viel! Obstwiesen wie diese sind nämlich kleine »Frischluftzellen« und CO<sub>2</sub>-Senken. Viele solche Flächen stabilisieren zusammen regional das Klima. Aber es geht mir auch noch um etwas anderes! Seit der Zeit um 1960, in der die Menschen im Nachkriegsdeutschland noch mehr als heute mit und nicht gegen die Natur gearbeitet haben, hat sich sehr viel verändert.

1960 gab es noch keine bemannte Raumfahrt; erst im April 1961 umkreiste der sowjetische Kosmonaut Juri Gagarin die Erde. Ab 1968 flogen dann im Rahmen des Apollo-Programms erste Menschen ins Weltall, und 1969 erfolgte die erste Mondlandung – staunend blickte man vom Mond auf die Erde. Heute haben wir ein dichtes Netz von Satelliten und können im Gegensatz zu früheren Generationen die Auswirkungen unserer Eingriffe in die Natur erkennen und bewerten. Wir kommunizieren in Echtzeit und können die Schäden menschlichen Handelns aus dem All dokumentieren. Wir sehen die brennenden Urwälder, erleben live und in Farbe, wie sich die Rodungsflächen der Holzplünderer in die grüne »Lunge« fressen. Der Blick aus dem All auf unsere Welt müsste uns schockieren! Fast auf den Quadratmeter genau sehen wir, was wir anrichten. Heute ist es sogar möglich, auf einer Entfernung zwischen 56 und 40 Millionen Kilometern mittels Raumsonden auf dem Mars Gesteine zu analysieren. Noch nie zuvor in der Menschheitsgeschichte seit der Erfindung der ersten einfachen Schrift vor rund sechstausend Jahren, ja seit dem »Auftreten« der Species *Homo sapiens* überhaupt, war die Menschheit so wie wir heute in der Lage, nicht nur Ereignisse festzuhalten und somit für spätere Generationen erschließbar zu machen, sondern wie wir heute in Echtzeit zu kommunizieren, die durch Menschen gemachten Eingriffe in die Natur und das Erdsystem zu dokumentieren, zu analysieren und vor allem zu reflektieren. Das unterscheidet uns ganz wesentlich von den Menschen vor uns.

Tatsächlich wissen wir aufgrund archäologischer Funde, dass immer dann, wenn eine Erdregion von Menschen besiedelt wurde, erhebliche Eingriffe in die Natur stattfanden. Mit gravierenden Folgen: Die einzigartige Megafauna Australiens mit bis zu sieben Meter langen Echsen,

kleinwagengroßen Schildkröten, zwei Tonnen schweren Wombats und drei Meter hohen, bis zu 500 Kilogramm schweren Laufvögeln war schon bald nach der Besiedlung des Kontinents vor fünfzig- bis sechzigtausend Jahren restlos ausgerottet. Und in Neuseeland wurden binnen kürzester Zeit von den ersten Siedlern die bis zu 250 Kilogramm schweren Riesenstrauße (Moas) und andere Großtiere vernichtet. In Südamerika verschwanden innerhalb von sechshundert Jahren nach der ersten Besiedlung (die vor zehn- bis zwölftausend Jahren stattfand) Tiere wie das Wollhaarmammut, das Riesenfaultier und das Riesengürteltier. Und auch das Thema Raubbau an den Wäldern ist nicht neu: Weil die verheerenden Folgen des eigenen Tun und Handelns noch nicht erkannt werden konnten, holzten Phönizier, Ägypter, Griechen, Römer und andere Völker rund um das Mittelmeer die noch vor viertausend Jahren üppigen Wälder ab, um Holz für ihre Kriegs- und Handelsflotten zu gewinnen. Verkarstung und veränderte Einflüsse auf das regionale und lokale Klima sind noch heute die langfristigen Folgen.

Eins jedoch hat sich geändert, und das ist in unserem Bewusstsein noch viel zu wenig angekommen: Im Gegensatz zu unseren Vorfahren wissen wir heute, welche Folgen nicht nachhaltiges Handeln hat. Und wir haben die technologischen Möglichkeiten, dem entgegenzusteuern.

## **Die Zehntausend-Jahre-Chance**

Wir müssen nur begreifen, dass uns erstmals seit dem Ende der letzten Eiszeit vor zehntausend Jahren die Handlungsoptionen gegeben sind, uns auf den Klimawandel einzustellen. Die Ausgangslage ist traurig genug: Unser Leben in der Zukunft ist ein Leben auf einem von der Menschheit schon nahezu zerstörten Planeten. Auch wenn manche Menschen von einem Überleben der Menschheit auf anderen Planeten träumen: Bis heute haben wir keinen »Planet B«! Deshalb müssen wir mit unserer im All rotierenden Heimstatt pfleglicher umgehen als in den letzten zehntausend Jahren.

Klima ist natürlich kein Menschenwerk: Wir wissen, dass Vulkanausbrüche viele Tausend Kilometer vom Eruptionsort entfernt das Wetter verändern können. Beim Ausbruch des Vulkans Tambora auf der indo-

nesischen Insel Sumbawa im Jahr 1815 legte sich eine Aschewolke über weite Teile der Welt; in großen Gebieten Deutschlands, der Schweiz und der Britischen Inseln kam es zu einem Sommer ohne Sonne – einhergehend mit einer Hungerskatastrohe, die viele Menschenleben forderte und die Überlebenden zum Auswandern gezwungen hat. Das ist gerade 200 Jahre her. Wir können noch so sehr mit seismologischer Technik Vulkane und Erdbeben-Hotspots überwachen, so wissen wir dennoch nicht, wann wieder ein derartiges Unglück passiert. Doch menschengemachte Klimaveränderungen müssen wir verhindern! Die schon erfolgten Eingriffe in den Klimahaushalt der Erde sind nicht mehr rückgängig zu machen; die Folgen treten jetzt ein. Doch weitere klimaschädliche Entwicklungen sind vermeidbar. Wir wissen genug!

Eine zweite Chance wird die Menschheit nicht mehr bekommen, weil es dann ganz einfach zu spät ist.

## Wo wir stehen

Jahrhundertsturm, Jahrtausendflut, Jahrhundertdürre? Extreme Wetterereignisse treten inzwischen im Jahresrhythmus auf. Verdorrte Böden, Hochwasser und Schlammluten, Insektenplagen – das alles gehört mittlerweile zum Alltag, und die Nachrichten darüber lassen uns bereits abstupfen. Dabei sind das erst die Vorboten für ein Ende der Welt, wie wir sie kennen. Schon jetzt ist nichts mehr, wie es einmal war.

Das ist ganz einfach wissenschaftlich untermauert. »Der Klimawandel ist längst nicht mehr eine Erfindung grüner Moralapostel oder selbst ernannter Untergangspropheten. Er findet bereits statt und lässt sich weltweit beobachten«, sagt etwa Dr. Lutz Spandau, Vorstand der renommierten Allianz Umweltstiftung. Die Allianz Umweltstiftung gehört zu den Ersten, die das Wissenschaftsdeutsch der Klimaforscher so übersetzten, dass es auch Normalsterbliche verstehen können, wenn sie nur wollen. Zugleich wurde mit dem Klimaschutzpreis der Allianz Umweltstiftung eine Plattform für Schulen geschaffen, die Umweltbildung mit praktischem Engagement für die Entscheidungsträger von morgen verbindet.

Unter dem Titel »Klima: Grundlagen, Geschichte und Projektionen« wurden von der Stiftung die Aspekte Klima und Mensch sowie die zu

beobachtenden Klimatrends zusammengefasst. Bei allen Überlegungen im Hinblick auf die besten Strategien für ein Leben unter verschärften Bedingungen, denen wir künftig ausgesetzt sind, müssen alle Entscheider in Politik, Wirtschaft und Verwaltung sowie in den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen – neudeutsch »Influencer« genannt – die Fakten vor Augen haben. Mit freundlicher Genehmigung der Allianz Umweltstiftung werden die Kernpunkte nachfolgend in gekürzter, leicht ergänzter Fassung aufgeführt.

### **Klimageschichte und Klimatrends im Zeitraffer**

Auch die letzten Zweifler am Klimawandel müssen zur Kenntnis nehmen, dass die Jahre 2010, 2014, 2015, 2016 und 2017 die wärmsten jemals gemessenen Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnung waren. Doch blicken wir noch weiter zurück:

- Seit dem Ende des »holozänen Optimums« (Holozän – aus dem Altgriechischen »das völlig Neue« – auch als gegenwärtiges Eiszeitalter bezeichnet) vor ca. fünftausend Jahren lassen sich in Europa und im Raum des Nordatlantiks verschiedene Phasen erkennen, in denen es wärmer (Optima) beziehungsweise kälter (Pessima) war als heute:
  - 3500 bis 2000 v. Chr.: »Pessimum der Bronzezeit«
  - 400 v. Chr. bis 200 n. Chr.: »Römisches Optimum«
  - 300 bis 600: »Pessimum der Völkerwanderungszeit«
  - 800 bis 1400: »Mittelalterliches Optimum«
  - 1500 bis 1850: »Kleine Eiszeit«
  - Seit ca. 1850: »Modernes Optimum«
- Diese Klimaphasen hatten Auswirkungen auf die Geschichte von Völkern und Kulturen:
  - Ende des Jahres 218 v. Chr. zog Hannibal mit siebenunddreißig afrikanischen Kriegselefanten über die Alpen. Dies war nur möglich, weil die Alpenpässe während des Römischen Optimums auch im Winter passierbar blieben.
  - Missernten und der Verlust von Weideflächen, verursacht durch lang anhaltende Dürre- oder Regenperioden, brachten wiederholt Wanderungsbewegungen ganzer Völker in Gang. Ein Beispiel ist die Austrocknung der mongolischen Steppe, die Anfang des 4. Jahr-

hunderts einsetzte und Auslöser für die Eroberungszüge nomadischer Völker war. Der Sturm der Schwarzen Hunnen durch Südrußland in die Donauebene und weiter über Ungarn bis nach Frankreich drängte die germanischen Völker (deren Wanderungen bereits im frühen 2. Jahrhundert eingesetzt hatten) nach Südwesten. Dies führte schließlich zum Untergang des weströmischen Reiches.

- Bereits um 875, in der Anfangsphase des Mittelalterlichen Optimums, erreichten die Wikinger Grönland, wo sie zwischen 982 und 1500 siedelten. Der Name Grönland bedeutet »Grünland«. Aus der Zeit des Mittelalterlichen Optimums stammen auch viele deutsche und englische Ortsnamen, die auf Weinbau hinweisen, der dort heute längst nicht mehr betrieben wird.
- In der »Kleinen Eiszeit« im 16. und 17. Jahrhundert kam es zu einer merklichen Abkühlung mit feuchten, kühlen Sommern und langen, schneereichen Wintern. Gemälde holländischer Maler aus dieser Zeit zeigen Eislandschaften mit Schlittschuhläufern, in den Alpen breiteten sich die Gletscher wieder aus. In Mitteleuropa und England gab es wiederholt Missernten und Hungersnöte, was zu Auswanderungswellen in die Neue Welt nach Nord- und Südamerika führte.

### **Schon kleine globale Temperaturschwankungen haben große Wirkungen**

- Während der letzten fünftausend Jahre schwankte die globale Mitteltemperatur nur gering; in einzelnen Regionen lagen die Werte nur bis zu 1,5 °C höher beziehungsweise niedriger als heute. Das zeigt einerseits, wie erstaunlich stabil das Klima dieser Zeitspanne war, und andererseits, wie schwerwiegend sich selbst geringe Klimaschwankungen auf die Lebensbedingungen der Menschen auswirken können. Auslöser dieser Klimaänderungen waren vor allem Schwankungen der Erdbahnparameter und Änderungen der Meeresströmungen. Die Temperaturänderungen der letzten tausend Jahre bis in das 19. Jahrhundert hinein lassen sich mit den Schwankungen der Solarstrahlung und vulkanischer Aktivität ziemlich gut erklären.

## Prägt der Mensch das Klima?

- Mit der Siedlungstätigkeit und Nutzung durch den Menschen hat sich nicht nur die Gestalt der Erde gewandelt. Wahrscheinlich beeinflusste der Mensch das Klima schon in frühen Zeiten. Ein Beispiel ist die Abholzung ganzer Landstriche des Mittelmeerraumes durch Griechen, Phönizier und später vor allem durch die Römer (Schiffbau). Der Einfluss auf das Klima blieb jedoch regional begrenzt, globale Auswirkungen lassen sich daraus noch nicht ableiten. Zu wesentlichen Veränderungen führten aber die Entwicklungen im Zuge der Industriellen Revolution zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Bis dahin stand dem Menschen über Jahrhunderte hinweg Energie nur äußerst spärlich zur Verfügung. Man nutzte die eigene Muskelkraft oder die von Zugtieren, als weitere Energiequellen kamen nur Wind- und Wasserkraft (Segelschiffe, Windräder, Mühlen) sowie Brennholz und daraus gewonnene Holzkohle infrage. Die Nutzung fossiler Energieträger (Steinkohle, Braunkohle, Erdöl und Erdgas) eröffnete dagegen völlig neue Möglichkeiten. Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Erzeugung und Nutzung elektrischen Stroms sowie zahlreiche andere technische Neuerungen verdrängten Handarbeit, Wind- und Wasserkraft und führten zu einem wachsenden Energiebedarf. Zunächst war Kohle der wichtigste Energieträger, später kamen Erdöl und Erdgas hinzu.
- Seit Beginn des 20. Jahrhunderts haben die technische und wirtschaftliche Entwicklung sowie die wachsende Bevölkerung den weltweiten Energieverbrauch immer stärker ansteigen lassen. Dieser Energieverbrauch wird bis heute zu einem Großteil aus fossilen Energieträgern gedeckt. Damit gelangt auch der Kohlenstoff, welcher der Atmosphäre einst entzogen und in unterirdischen Speichern gebunden wurde, in Form von  $\text{CO}_2$  wieder zurück in die Atmosphäre.

### Folgen und Fakten

- Die Folgen dieser Entwicklung sind gravierend. Bei der Konzentration klimawirksamer Treibhausgase in der Atmosphäre zeigen sich seit 1750, also ab dem industriellen Zeitalter, folgende Veränderungen:
  - Die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre ist um 44 Prozent gestiegen; sie ist so hoch wie seit achthunderttausend Jahren



nicht mehr, wahrscheinlich sogar seit zwanzig Millionen Jahren! Die Zuwachsrate zwischen 2004 und 2014 beschleunigte sich auf jährlich 2 ppm (parts per million), 2015 wurde erstmals der Wert von 400 ppm überschritten.

- Die Methan-Konzentration in der Atmosphäre ist um 156 Prozent gestiegen und damit ebenfalls so hoch wie seit mindestens achthunderttausend Jahren nicht mehr. Im Vergleich zu den frühen 1990er-Jahren hat sich der Anstieg jedoch verlangsamt.
- Die Lachgas-Konzentration (Distickstoffmonoxid  $N_2O$ ) in der Atmosphäre ist um 21 Prozent gestiegen und damit so hoch wie seit mindestens tausend Jahren nicht mehr. Die Zuwachsrate ist seit 1980 konstant.
- Darüber hinaus finden sich weiter Treibhausgase, etwa Halogenkohlenwasserstoffe, auch halogenierte Kohlenwasserstoffe genannt. Diese entstammen nicht natürlichen Quellen, sondern werden ausschließlich industriell erzeugt. Die bekanntesten sind die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die jahrzehntelang u.a. als Kälte-, Treib-, Löse- und Reinigungsmittel sowie zum Aufschäumen von Kunststoffen Verwendung fanden. Sie wirken als Treibhausgase und zerstören die Ozonschicht (Ozonloch). Heute ist ihr Einsatz verboten. Schwefelhexafluorid (SF) wirkt als Treibhausgas etwa fast 24.000 Mal stärker als Kohlendioxid ( $CO_2$ ). Seine Konzentration steigt derzeit. Der Abbau dieses Gases in der Atmosphäre dauert ca. dreitausendzweihundert Jahre.

## Die Erde im Hitzestress

- Parallel zu diesen Beobachtungen ist seit Beginn der systematischen, annähernd flächendeckenden Temperaturmessungen im Jahr 1861 ein Anstieg der globalen Jahresmitteltemperatur zu verzeichnen: Die globale Jahresmitteltemperatur (gemessen an der Erdoberfläche) ist zwischen 1880 und 2012 um 0,85 °C gestiegen. Jedes der letzten drei Jahrzehnte war wärmer als alle vorausgehenden Jahrzehnte seit 1850. In der Nordhemisphäre gab es zwischen 1983 und 2012 wahrscheinlich die wärmste Dreißig-Jahre-Periode der letzten tausendvierhundert Jahre! 2015, 2016 und erneut 2017 wurde weltweit das wärmste

bisher gemessene Jahr verzeichnet. Diese lösten 2014 und 2010 als bisherige Rekordhalter ab.

- Beobachtungen in den Ozeanen zeigen eine Temperaturzunahme im globalen Mittel bis in Tiefen von 2.000 Meter, vor allem aber in Oberflächennähe bis 75 Meter. Es ist davon auszugehen, dass die Ozeane 90 Prozent der zusätzlichen Wärmemenge des Klimasystems absorbiert haben und durch die Aufnahme von  $\text{CO}_2$  saurer geworden sind. Dadurch können sich ganze marine Ökosysteme ändern.
- In beiden Hemisphären haben die Gebirgsgletscher sowie die schneebedeckte Fläche insgesamt abgenommen; gleiches gilt für die Permafrostböden. Das Meereis der Arktis verzeichnet seit 1979 einen Rückgang pro Jahrzehnt um circa vier Prozent, im Sommer gar um 13 Prozent. Der Eisschild von Grönland verliert inzwischen durch Schmelzvorgänge und Gletscherabbrüche beträchtlich an Masse. In der Antarktis sind die Verluste geringer und beschränken sich dort vorwiegend auf bestimmte Regionen; teilweise nimmt dort das Meereis sogar etwas zu.
- In vielen Gebieten lässt sich ein früherer Frühlingsbeginn gegenüber älteren Beobachtungen verzeichnen. Auch im Verhalten von Zugvögeln zeigen sich Veränderungen. Manche Arten ziehen zum Teil später in ihre Überwinterungsgebiete, kehren früher zurück oder ziehen gar nicht mehr weg.
- Der Meeresspiegel ist zwischen 1901 und 2010 um 19 Zentimeter gestiegen, mit wachsender Tendenz, allein seit 1993 um drei Millimeter jährlich. Etwa 40 Prozent dieses Anstiegs werden durch die thermische Ausdehnung der wärmer gewordenen Ozeane verursacht, circa 27 Prozent durch abschmelzende Gebirgsgletscher und circa 21 Prozent durch die abtauenden Eisschilde von Arktis und Antarktis.
- Wetterextreme wie tropische Wirbelstürme, Starkregenfälle mit Überflutungen oder ausgeprägte, lang andauernde Trockenzeiten haben sich in den letzten Jahren gehäuft. Auch bei der Häufung extremer Temperaturen zeigen sich Veränderungen. Während extrem kalte Tage und Nächte sowie Frostperioden seltener werden, verzeichnen heiße Tage, Tropennächte und Hitzewellen Zuwächse.

## **Es ist später, als wir denken – machen wir Ernst mit der Anpassung**

Die Fakten sprechen für sich. So ist klar, dass der weitere Temperaturanstieg auf der Erde gebremst werden muss, und es ist auch klar, dass dies nur durch eine drastische Einschränkung der Nutzung fossiler Energieträger machbar ist. Während hier die Staaten, die Weltwirtschaft und jeder Einzelne in seinem persönlichen Bereich aufgefordert sind, schnell zu handeln, darf parallel keine Zeit verloren werden, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu ergreifen. Denn der Klimawandel ist ganz einfach da, das ist Fakt! Während Einzelne in manchen Bereichen nur eingeschränkte Möglichkeiten haben, Einfluss auf träge Politiker oder verantwortungslose Ignoranten und Geschäftemacher zu nehmen, gibt es beim viel zu sehr vernachlässigten Bereich der Klimawandel-Anpassung viele Bereiche und Punkte, bei denen wir alle selbst handeln können und müssen. Oberstes Ziel muss es sein, mit den unweigerlichen und sich noch verschärfenden Folgen des Klimawandels besser zurechtzukommen. Und zwar jetzt. Denn morgen kann schon alles anders sein, und Nichthandeln kommt teuer zu stehen. Teuer in finanzieller Hinsicht ohnehin: den Staat, die Steuerzahler und damit auch wieder jeden Einzelnen. Und zum anderen – Beispiele gibt es in anderen Regionen der Erde schon viel zu viele – zahlen wir für die Folgen des Nichthandelns mit Verlust an Lebensqualität, Armut, Krankheiten oder dem Tod viel zu vieler Menschen.

Als ich zusammen mit der Hamburger Journalistin Eva Goris 2009 das Buch *Die Erde schlägt zurück – wie der Klimawandel unser Leben verändert – Szenario 2035* schrieb, wurden wir von manchen ungläubig belächelt. Der Fiction-Teil des Buches war nur schwer zu ertragen. In die Zukunft projizierte Ereignisse wie die Welle der Klimaflüchtlinge, die Zunahme von sintflutartigen Regenfällen auch in Mitteleuropa sowie anhaltende Dürren mit Hungersnöten wurden oft ungläubig belächelt. »Das alles kommt viel schneller, als wir alle denken«, sagte dagegen der frühere Bundesumweltminister und spätere Chef des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (United Nations Environment Pro-

gramme, UNEP), Prof. Dr. Klaus Töpfer bei der Buchvorstellung in Berlin. Leider haben wir recht behalten.

## **Natur kennt keine Demokratie**

Was wir vor zehn Jahren im Szenario auf das Jahr 2035 gelegt hatten, wurde schneller zur Realität, als wir uns das vorstellen konnten. Und so ist es später, als wir alle denken. Daran ändern auch Einschätzungen von Ökobremsern in Politik und Wirtschaft nichts, ebenso wenig wie Wahlergebnisse und Abstimmungen in lokalen, regionalen oder nationalen Parlamenten. All das hat keinen Einfluss auf die Quittung der Natur, mit der die Erde jetzt gnadenlos abrechnet.

Denn Natur kennt keine Demokratie. Sie hat ihre eigenen Gesetze. Gesetze, die wir zum Teil noch gar nicht alle kennen. Schließlich haben wir die Funktion von Ökosystemen noch gar nicht begriffen. Da kann ein Gemeinde- oder Stadtratgremium noch so einmütig beschließen, dass dieses Haus, jene Gewerbehalle oder eine Sportanlage am Rande des rechtlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebietes in einer Fluss-*aue* eine zu vertretende Maßnahme ist, die in der Gesamtabwägung der Natur nicht schadet.

Das Gejammer ist dann groß, wenn die Natur nach ihren eigenen Gesetzen zurückschlägt und beim nächsten Hochwasserereignis sich die zuvor »einstimmig« vom Tisch gefegten Bedenken von Natur- und Klimaschützern im Nachhinein als berechtigt erweisen. Es sind eben nicht nur die »großen Sünden«, die die Folgen des Klimawandels verschlimmern; es sind auch die vielen kleinen Maßnahmen, die oft mit einem Federstrich genehmigt werden und große Folgen haben. Beides – die großen und die kleinen Sünden – können wir uns einfach nicht mehr leisten.

Beim Schutz vor den Folgen des Klimawandels muss im Kleinen begonnen werden. Nicht anders ist es bei gravierenden Eingriffen. Wenn ein nationales Parlament oder ein selbstherrlicher Diktator beschließen, Waldgebiete abzuholzen, Flüsse zur Energiegewinnung aufzustauen – am Ende kennt die Natur keine Gnade.

Doch was kann man im privaten Umfeld tun, um sich in Zeiten des Klimawandels zu behaupten? Was müssen Städte und Gemeinden tun, um für Bürgerinnen und Bürger das Leben zukunftstauglich zu halten und zu gestalten? Wo müssen Regierungen gegenlenken?

Dieses Buch will Handlungsempfehlungen geben und positive Beispiele und Strategien zur Anpassung an den Klimawandel aufzeigen. Es versteht sich als Appell an die Verantwortlichen in Verwaltungen, Politik und Wirtschaft. Die Kapitel orientieren sich an unseren Lebenswelten; ihr Inhalt ist als eine Sammlung konkreter Handlungsvorschläge und realisierbarer Anregungen zu verstehen.

Und ja, es werden darüber hinaus weitere Handlungsoptionen gebraucht. Überall und jetzt. Denn mit jedem Morgen, jedem Tag, an dem nicht gehandelt wird, verschlimmert sich die Situation. So wie wir uns um unsere Gesundheit kümmern müssen, müssen wir uns jetzt auch um unsere Klimazukunft kümmern! Die Zeit ist knapp!

*Claus-Peter Hutter*