

VORWORT

Bereits in der ersten Auflage dieses Buches (2017) haben wir festgestellt: „Keine Frage: Der Klimawandel ist da. Die Oberfläche der Erde hat sich in den letzten 130 Jahren im globalen Durchschnitt um 0,85°C erwärmt.“ In der Zwischenzeit muss von einer Klimakrise gesprochen werden, die zwar verstärkt von der Öffentlichkeit wahrgenommen wird, dann jedoch wieder von anderen Problemen – Stichwort Corona – in den Hintergrund gedrängt wurde. Dabei stehen die verschiedenen Krisen, nicht zuletzt auch die Biodiversitätskrise, häufig auf komplexe Art und Weise in Zusammenhang.

Wenn wir die Klimakrise nicht in den Griff bekommen, werden wir in Zukunft noch öfter als heute mit Pandemien, internationalen Konflikten, Migrationswellen und Wirtschaftskrisen konfrontiert sein. Die Erderwärmung schreitet rasant voran. Laut aktuellem Bericht des Weltklimarates (2021) hat sich die Oberflächentemperatur inzwischen um rund 1°C (im Vergleich zu den Jahrzehnten vor 1900) erhöht und auch die Geschwindigkeit des Temperaturanstieges hat im letzten Jahrzehnt weiter zugenommen. Diskutiert wird zwar noch, wie stark der Klimawandel im Laufe dieses Jahrhunderts ausfallen wird, aber schon heute steht eindeutig fest, dass es weltweit massive Probleme in vielen Bereichen geben wird.

Für Mitteleuropa werden zunehmende Hitzewellen und Dürrezeiten, aber auch häufigere Starkregenereignisse mit Überschwemmungen prognostiziert. Die katastrophalen Hochwässer 2021, speziell in Deutschland, aber auch in Österreich, verdeutlichen, wie hart und teilweise unvorbereitet uns Hochwässer solcher Größenordnung trotz eines vergleichsweise gut aufgestellten Katastrophenschutzes treffen können. Die – mittlerweile schon ein wenig in Vergessenheit geratenen – Katastrophen in den Jahren 2002 und 2005 (Überschwemmungen) sowie 2003 (Hitzewelle), aber auch die Waldbrände und Dürren von 2022 sind ein Vorgeschmack auf die Folgen des globalen Temperaturanstieges.

Wir beschäftigen uns seit langem mit den gesundheitlichen Auswirkungen der Klimakrise. Einerseits auf wissenschaftlicher Ebene, wo wir beispielsweise die Folgen von Hitzewellen auf Risikogruppen (ältere Menschen, sozial benachteiligte

Personen) untersuchen. Andererseits unterstützen wir fachlich Entscheidungsträger, z. B. im Rahmen der „Nationalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, und machen in Aussendungen, Vorträgen usw. auf die vielfältigen Folgen des Klimawandels aufmerksam. Auch dieses Buch soll, unter anderem, der Bewusstseinsbildung dienen.

Das ist dringend notwendig, denn das Bewusstsein rund um Klimawandel und Klimaschutz ist allgemein in der Bevölkerung nach wie vor nicht sehr hoch. Und das, obwohl die Daten aus dem 6. Weltklimabericht höchst alarmierend sind. Ein Grund für das mangelnde Bewusstsein liegt unter anderem darin, dass die gravierenden Folgen des Klimawandels von verschiedenen Interessengruppen, ja sogar von Entscheidungsträgern lange Zeit heruntergespielt bzw. verleugnet wurden – und teilweise immer noch werden.

Interessanterweise sind es oft eher weniger relevante Folgen, die die Bevölkerung aufhorchen lassen – Stichwort Tigermücke. Wenn diese Stechmückenart als Träger exotisch klingender Infektionserreger wie des Chikungunya-Virus nun auch vereinzelt in Mitteleuropa anzutreffen ist und dann auch noch in den Boulevardmedien groß abgebildet wird, herrscht eher Einsicht in puncto Klimaschutz, als wenn bei Hitzewellen ältere, kranke und/oder pflegebedürftige Menschen vorzeitig sterben. Hier erkennt man ein allgemeines Problem von komplexen, mehrschichtigen Bedrohungsszenarien: Es ist leichter, gegen einen klar erkennbaren Gegner zu mobilisieren als gegen einen Fehler im eigenen System.

Dass der Klimawandel für viele Menschen schon heute drastische Folgen hat, wird ebenso gerne negiert wie entsprechende Verpflichtungen durch internationale Abkommen (Paris), die auch von Österreich zum Schutz des Klimas mitunterzeichnet wurden. Wenn dann auf Grundlage dieser Abkommen z. B. vom österreichischen Bundesverwaltungsgericht entsprechende Maßnahmen eingefordert werden, führt dies zu Empörung in vielen Medien, bei Politik und Bevölkerung.

Durch Pandemie, Wirtschaftskrisen, Ukraine-Krieg und Teuerungen hat das Thema Klimaschutz zuletzt an Aufmerksamkeit verloren bzw. ist eine (teils auch nachvollziehbare) „Krisenmüdigkeit“ eingetreten. Allerdings können wir es uns nicht leisten, die dringend nötigen Maßnahmen weiter aufzuschieben.

Es sind jetzt nur noch kritische zehn Jahre, in denen die entsprechende Transformation gelingen muss, sonst schaffen wir die Begrenzung auf einen +2°C-Anstieg nicht und die +1,5°C schon gar nicht. Es ist eine der größten Aufgaben unserer Zeit, das Wasser steht uns sprichwörtlich bis zum Hals.

Die gute Nachricht: Wir wissen, was wir zu tun haben. Jetzt müssen wir dieses Wissen auch endlich umsetzen.

Im vorliegenden Buch werden zunächst die Begriffe „Klima“ und „Klimawandel“ erläutert. Im Anschluss stellen wir einige der vielfältigen (möglichen) Auswirkungen des Klimawandels auf die körperliche und psychische Gesundheit sowie das Wohlbefinden des Menschen dar.

Sie finden in diesem Buch also Antworten auf die Frage, welche Auswirkungen der Wandel des Klimas auf die menschliche Gesundheit haben kann – und diese gehen zumeist weiter als gedacht. Außerdem geben wir Antwort auf Fragen wie: Wer ist besonders betroffen? Welche Maßnahmen sollte ich prophylaktisch setzen, um bei extremen Wetterereignissen gerüstet zu sein? Wie verhalte ich mich richtig bei Hitzewellen?

Weiters finden Sie zahlreiche Informationen und Tipps zu Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel.

Zusätzlich sind zu einzelnen Themengebieten auch Beispiele weiterführender Literatur angeführt, falls Sie sich in manche Fragen weiter vertiefen möchten. Wir freuen uns über Ihr Interesse und hoffen, dass Ihnen dieses Buch Nutzen bringt!

Hans-Peter Hutter, Kathrin Lemmerer, Hanns Moshammer,
Michael Poteser, Peter Wallner und Lisbeth Weitensfelder

HERAUSGEBER UND AUTOREN

Herausgeber



OA Assoz.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. med. Hans-Peter Hutter ist Facharzt für Hygiene und Mikrobiologie, Schwerpunkt Umwelt- und Präventivmedizin am Zentrum für Public Health der MedUni Wien sowie Landschaftsökologe und Landschaftsgestalter. Er ist Vorstand der österreichischen Sektion der International Society of Doctors for the Environment.

Autoren



Kathrin Lemmerer, MSc, ist Biologin mit Schwerpunkt Ökologie, Natur- und Biodiversitätsschutz. Ihr besonderes Interesse im Bereich der Umweltmedizin liegt auf den Zusammenhängen zwischen Biodiversität und Gesundheit.



Doz. Dr. med. Hanns Moshhammer ist Facharzt für Hygiene und Mikrobiologie und Leiter der Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin am Zentrum für Public Health der MedUni Wien.



Priv.-Doz. Mag. Dr. Michael Poteser

ist Toxikologe, Zellbiologe und habilitierter Pharmakologe. Er beschäftigt sich mit entsprechenden Fragestellungen im umweltmedizinischen Bereich.



Priv.-Doz. Dr. med. Peter Wallner

ist freier Mitarbeiter an der Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin des Zentrums für Public Health der MedUni Wien. Er ist Universitätslektor und freier Medizinjournalist.



MMag. Dr. Lisbeth Weitensfelder

studierte sowohl Psychologie als auch Betriebswirtschaft. Postgraduell absolvierte sie die Ausbildungen zur Klinischen und Gesundheitspsychologin sowie zur Arbeits- und Organisationspsychologin, ehe sie im Bereich der Naturwissenschaften promovierte. Sie ist als Umweltpsychologin und Postdoc-Wissenschaftlerin tätig.

Der Herausgeber und alle Autoren sind an der Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin des Zentrums für Public Health der MedUni Wien tätig.

1. UNSER KLIMASYSTEM



Abb. 1: Mit dem Begriff „Klima“ werden Wetterzustände zeitlich – meist über 30 Jahre – zusammengefasst.

Das Klima ist ein komplexes System, das in diesem Kapitel näher dargestellt werden soll. Keinesfalls sollten „Klima“ und „Wetter“ verwechselt werden! Mit dem Begriff „Klima“ werden Wetterzustände zeitlich zusammengefasst (meist über 30 Jahre). Eine kühlere Woche im Sommer – das wäre ein Wetterzustand – bedeutet also nicht, dass der Klimawandel „abgesagt“ ist.

Im Folgenden werden die wichtigsten Begriffe und Grundlagen zu Wetter, Witterung und Klima erläutert. Es geht in diesem Kapitel etwa um Klimafaktoren, Klimaelemente und sogenannte Klimatreiber. Die Unterschiede zwischen Klimavariabilität, Klimaschwankung und Klimawandel werden erklärt. Abschließend findet sich ein kurzer Überblick zum Thema „Klimamodellierung“.

EINLEITUNG

Das Wort „Klima“ stammt aus dem Altgriechischen und bedeutet „neigen“: Aus dem Neigungsverhältnis der Erde zur Sonne, das sich mit der Erdrotation ändert, entstehen jahreszeitlich unterschiedliche Einstrahlungsverhältnisse. Wenn auf der Nordhalbkugel Sommer ist (Nordsommer), erhält sie mehr Sonnenstrahlen als die Südhalbkugel – während des Südsommers ist es umgekehrt.

Zwischen dem Äquator und den beiden Polen herrscht ein ausgeprägter Strahlungsunterschied, durch den sich große Temperaturunterschiede ergeben: Daher ist es am Äquator heiß und an den Polen kalt. Daraus resultieren Druckunterschiede, die – gemeinsam mit der Erdrotation und der Schwerkraft – Winde entstehen lassen.

Das Klima der Erde wird geografisch in verschiedene Klimazonen eingeteilt. Diese Einteilung erfolgt weitgehend nach den unterschiedlichen Strahlungsbedingungen. Diese haben wiederum Auswirkungen auf die Entwicklung von Faktoren wie Lufttemperatur und Niederschlag im Jahresverlauf.

Die wechselvolle Geschichte des Klimas und sein veränderlicher Charakter lassen sich heute anhand von Belegen in der Natur nachvollziehen (mithilfe von Jahresringen von Bäumen, fossilen Pollen oder Eisbohrkernen).

Die Grundlage für fossile Brennstoffe, die wir heute etwa in Form von Kohle und Erdgas nutzen und deren Verbrennung maßgeblich für den Klimawandel verantwortlich ist, wurde schon vor etwa 300 Millionen Jahren gelegt. In diesem Zeitalter – dem Karbon – herrschten völlig andere klimatische und räumliche Bedingungen, die für uns heute nur schwer vorstellbar sind: Amerika und Europa befanden sich zu dieser Zeit in Äquatornähe. Diese Lage bedingte tropisches und schwül-heißes Klima, in dem Riesenfarne und Riesenschachtelhalme gedeihen konnten, die wiederum unsere heutigen fossilen Brennstoffe bildeten.



Abb. 2: „Klima“ stammt aus dem Altgriechischen und bedeutet „neigen“. Aus dem sich im Jahresverlauf ändernden Neigungsverhältnis der Erde zur Sonne ergeben sich die Jahreszeiten.

WETTER, WITTERUNG UND KLIMA

Um die komplexen Zusammenhänge betreffend Klima und Klimawandel gut zu verstehen, ist es hilfreich, die gängigsten Begriffe und ihre Definitionen zu kennen. Oftmals sind die Unterschiede zwischen den Begriffen „Wetter“, „Witterung“ oder „Klima“ nicht ganz klar. Wesentlich bei der Unterscheidung ist die Zeitspanne, um die es geht.

Von „**Wetter**“ wird gesprochen, wenn man jene Prozesse und Zustände betrachtet,

- die sich hauptsächlich in den unteren zehn Kilometern der Atmosphäre rasch ändern und
- sich auf einen bestimmten Zeitpunkt beziehen.

Zu den Prozessen und Zuständen der Atmosphäre zählen alle meteorologischen Größen (auch „Klimaelemente“ genannt) wie unter anderem Sonnenstrahlung, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, Niederschlag oder Wind. Auch sogenannte zusammengesetzte Klimaelemente wie Verdunstung, Trockenheit, gefühlte Temperatur (PT) und physiologisch äquivalente Temperatur (PET) gehören dazu.

Die „**Witterung**“ erstreckt sich im Gegensatz zum Wetter über einen größeren Zeitraum, etwa über einen ganzen Tag, eine Woche oder eine Jahreszeit. Wetter und Witterung werden von großräumigen Wetterlagen bestimmt.

Mit dem Begriff „**Klima**“ werden Wetterzustände und Prozesse zeitlich zusammengefasst. Nach der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) wird „Klima“ folgendermaßen definiert: „Das Klima ist die Synthese des Wetters über einen Zeitraum, der lange genug ist, um dessen statistische Eigenschaften bestimmen zu können.“ Üblicherweise wird dabei von einem Zeitraum von 30 Jahren ausgegangen.

Grundlegende statistische Eigenschaften, die untersucht werden, sind Mittelwert, Streuung, Extrema und die Häufigkeitsverteilung von meteorologischen Größen. Vor allem die Extrema – also extreme Wetterereignisse – haben hinsichtlich des menschenverursachten (anthropogenen) Klimawandels die größten Auswirkungen auf die Gesellschaft: Wenn Hitzewellen in Zukunft häufiger auftreten, ist dies von essenzieller Bedeutung für jeden Einzelnen und für die gesamte betroffene Volkswirtschaft.

GEFÜHLTE TEMPERATUR UND PET

Die Lufttemperatur wird in der Meteorologie nach vorgegebenen internationalen Richtlinien (strahlungsgeschützt, ventiliert) gemessen. Der Mensch ist jedoch einer Kombination von meteorologischen Größen ausgesetzt:

- Lufttemperatur,
- Strahlungsbedingungen,
- Windgeschwindigkeit und
- Luftfeuchtigkeit.

All diese Faktoren haben Einfluss auf die thermische Wahrnehmung. So bringt uns eisig kalter Wind bekanntlich zum Frösteln, während hohe Luftfeuchte sowie direkte Sonnenstrahlung uns schwitzen lassen. Körperliche Aktivität ist – ebenso wie Gewicht, Körpergröße, Geschlecht und Alter – wesentlich für das thermische Empfinden.