

# Erst kippt das Klima, dann reagiert die Umwelt, am Ende leidet der Mensch

Mario Gehoff

**Während sich in den vergangenen Jahrzehnten die globale Gesundheit der Menschen stetig verbesserte, wirken sich die menschengemachten Veränderungen der Ökosysteme auf die planetare Gesundheit aus und bedrohen so auch das Leben der Menschen. Der Klimawandel wird immer sichtbarer und wird den Alltag aller verändern: auch im Gesundheitsbereich, auch im Umgang mit Patienten mit Hauterkrankungen.**

Der Juli 2023 war ein denkwürdiger Monat: Laut des EU-Erdbeobachtungsprogramms Copernicus war es der heißeste Monat seit Beginn der Aufzeichnungen 1940 [1]. Nach Angaben von Copernicus lag der diesjährige Juli damit nicht nur 0,33 °C über dem bisherigen Rekordmonat (Juli 2019), sondern auch erschreckende 0,72 °C über dem globalen Durchschnitt zwischen 1991 und 2020. „Es ist seit mindestens 120.000 Jahren nicht so warm gewesen“, sagte Copernicus-Vizedirektorin Samantha Burgess. „Diese Rekorde haben schwerwiegende Folgen für die Menschen und den Planeten, der immer häufiger und intensiver Extremereignissen ausgesetzt ist.“ [1]

Die Folgen des Klimawandels – der Verlust an Biodiversität, der Landnutzungswandel, veränderte Stoffkreisläufe, steigende Schadstoffbelastungen und Wassermangel allenthalben, um nur einige wenige zu nennen – werden immer deutlicher sichtbar und wirken sich natürlich auch auf die Gesundheit von Menschen aus. Studien verdeutlichen beispielsweise immer häufiger, dass sich verschmutzte Luft nicht nur auf die Umwelt, sondern auch auf die menschliche Gesundheit auswirkt [2–4]. Und Emissionen aus fossilen Brennstoffen können den Verlauf zahlreicher Krankheiten negativ beeinflussen. Allein bis zu 21 % des beschleunigten kognitiven Verfalls und der Demenz sind auf die Belastung durch Luftverschmutzung zurückzuführen [5, 6]. Es rollt also etwas auf uns zu, was das weltweite Gesundheitswesen extrem fordern wird.

Entsprechend kommt den Angehörigen der Gesundheitsberufe eine Schlüsselrolle im benötigten Anpassungsprozess zu.

## Schlüsselrolle für Gesundheitsberufe

Wer in Gesundheitsberufen arbeitet, sollte die direkten Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit dokumentieren, benennen und positiv mit ihnen umgehen. Denn aus Sicht der Weltgesundheitsorganisation WHO erhalten die schwerwiegenden Folgen für die Gesundheit bislang noch zu wenig Aufmerksamkeit in den Debatten zum Klimawandel.

Anlässlich der COP 21, der UN-Klimakonferenz in Paris 2015, veröffentlichte die WHO daher den Appell an die Gesundheitsbranche: Diese müsse eine weltweit starke Führungsrolle bei der Bekämpfung des Klimawandels übernehmen. COP 21 ist für die weltweite Klimaschutzpolitik bedeutsam, da bei dieser Konferenz die noch heute gültige internationale Klimaschutzvereinbarung verabschiedet wurde. Mit dem Übereinkommen von Paris verpflichteten sich 195 Staaten, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen und Anstrengungen für eine Begrenzung auf 1,5 °C zu unternehmen. Ein ambitioniertes Ziel, das aber leider auch heute noch weit entfernt scheint, wie Forscher des Exzellenzclusters „Climate, Climatic Change, and Society“ (CLICCS) der Universität Hamburg Anfang 2023 in ihrem Report festhalten [7]: Das Erreichen des 1,5-Grad-Ziels und der Dekarbonisierung bis 2050 sei aufgrund verschleppter politischer Maßnahmen „nicht plausibel“. Selbst das 2-Grad-Ziel könne nur eingehalten werden, wenn klimapolitische Ambitionen und deren Umsetzung deutlich intensiviert würden [7].

Womit auch die Gesundheitsbranche gemeint sein dürfte. Dem WHO-Appell folgend veröffentlichten im September 2021 rund 230 internationale medizinische Fachzeitschriften gleichzeitig einen Leitartikel, in dem sie Sofortmaßnahmen zur Begrenzung der globalen Erwärmung und der mit dem Klimawandel verbundenen Gesundheitsschäden fordern: „Wir als Angehörige der Gesund-

heitsberufe müssen alles in unserer Macht Stehende tun, um den Übergang zu einer nachhaltigen, gerechten, widerstandsfähigen und gesünderen Welt zu unterstützen“ [8]. Es ist sicherlich nicht bezeichnend, dass trotz des beispiellosen Umfangs dieser gemeinsamen Aktion die Dermatologie nicht vertreten war. Und das, obwohl jüngste Umfragen zeigen, dass die Mehrheit der Dermatologen ähnlich denkt [9].

## Warum gerade die Dermatologie?

Die Haut ist Schutzhülle, Sinnesorgan, kontrolliert den Feuchtigkeits- und Temperaturausgleich und drückt Gefühlsregungen aus. Darüber hinaus ist sie die Schnittstelle zwischen Menschen und ihrer Umwelt. Was auch immer auf den Körper zukommt: Die Haut steht nahezu immer sozusagen an vorderster Front. Es ist also nicht verwunderlich, dass viele Hauterkrankungen besonders klimasensibel sind, darunter allergische und entzündliche Dermatosen wie die atopische Dermatitis, autoimmune bullöse Erkrankungen, maligner Hautkrebs, Wunden, Infektionen oder Pigmentstörungen.

Auch chronische Wunden wie das diabetische Fußulkus oder auch eine chronisch venöse Insuffizienz (CVI) können hierzu gezählt werden. Natürlich, das ist an dieser Stelle wichtig zu betonen, ist der Zusammenhang zwischen Klimawandel und Wunden vielschichtig, mitunter indirekt und noch nicht vollständig geklärt. Gleichzeitig ist jedoch klar, dass der Klimawandel die Umweltbedingungen beeinflusst, die das Auftreten derartiger Krankheiten beeinflussen können: Das Klima kippt, die Umwelt reagiert und der Mensch leidet.

## Beispiel Sonnenstrahlung, Temperatur und Feuchtigkeit

Es wird angenommen, dass sich Sonnenlicht sowohl positiv als auch negativ auf chronische Wunden auswirken kann: Das UV-Licht kann die Produktion von Vitamin D in der Haut fördern, was generell wichtig ist für die Durchblutung und damit die Immunfunktion und die Wundheilung. Gleichzeitig sollte über-

mäßige Sonneneinstrahlung auf offene Wunden vermieden werden, besteht doch das Risiko von zusätzlichen Hautschäden durch Sonnenbrand oder langfristig auch durch Hautkrebs. Auch ist die Haut dieser Menschen mitunter empfindlicher für Reizungen jeder Art und somit anfälliger für Schäden durch Sonnenlicht. Eine verbrannte oder verletzte Haut kann die Wundheilung weiter verzögern, gleichzeitig steigt das Infektionsrisiko.

Studien halten auch fest, dass höhere Temperaturen und eine höhere UV-Strahlung die Aktivität der T-Zellen erhöhen können, was zu einer Verschlimmerung der Symptome von Immunerkrankungen führen kann [10]: Der blaue Anteil des Sonnenlichts versetzt dabei die Immunzellen der Haut in eine Art leichten Alarmzustand und stärkt so die Immunabwehr – im Guten wie im Schlechten.

Auch durch den Klimawandel bedingte höhere Temperaturen (siehe Beispiel für Hamburg, Abb. 1) oder erhöhte Feuchtigkeit reizen Haut und Körper massiv und erhöhen das Risiko von Hautreizungen und Infektionen. So kann beispielsweise eine durch eine CVI veränderte Haut empfindlicher reagieren und Wundheilungsprozesse beeinträchtigen oder verletzt werden, denkt man an die Wahrnehmungsstörungen (Neuropathie) bei Diabetes oder daran, dass an den Füßen verbrennungsgefährlich hohe Temperaturen oder zu viel Feuchtigkeit von den Betroffenen mitunter gar nicht wahrgenommen werden.

### Beispiel Luftverschmutzung

Die WHO stuft die Luftverschmutzung als Umweltfaktor mit der größten Bedrohung der menschlichen Gesundheit ein [11]. Laut einer kürzlich im Lancet Planetary Health veröffentlichten Studie ist nahezu jeder Mensch auf der Welt einer ungesunden Konzentration der so genannten PM2,5 ausgesetzt. Das sind Feinstaubpartikel mit einer Größe von 2,5 Mikrometern, die in die Lunge und den Blutkreislauf gelangen und Herzkrankheiten oder Lungenkrebs verursachen können. Nur 0,001% der Weltbevölkerung ist einer risikoarmen Belastung mit PM2,5 ausgesetzt [12]! Dabei schädigt Feinstaub weltweit mehr Menschen als irgendein anderer Luftschadstoff. Die bereits 2013 veröffentlichten Erkenntnisse der großangelegten Kohorten-

studie ESCAPE, welche die Gesundheit und Umgebungsbedingungen von über 300.000 Europäern in mehreren Ländern analysierte, zeigte zum Beispiel: Zusätzliche  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an PM2,5-Feinstaub in der Atemluft erhöht das Lungenkrebsrisiko um 36%. [13]. Und eine langfristige Feinstaubbelastung ist mit einem erhöhten Risiko für Herzinfarkte assoziiert. Ein Risiko durch erhöhte Feinstaubbelastung trat auch bereits dann auf, wenn die Partikelkonzentrationen unterhalb der EU-weiten Grenzwerte von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für PM2,5 und  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für PM10 lagen [14].

Die letzte Beurteilung der Europäischen Umweltagentur EEA bestätigt die erheblichen gesundheitlichen Risiken wie beispielsweise das Entstehen von chronischen Erkrankungen durch die Luftverschmutzung. Demnach waren im Jahr 2020 rund 96% der städtischen EU-Bevölkerung einer Feinstaubkonzentrationen ausgesetzt, die den WHO-Richtwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Luft überschritt. [15]

Neben vorzeitigen Todesfällen verursacht die Luftverschmutzung weiterhin gesundheitliche Probleme und hohe Kosten für das Gesundheitswesen. So führte die Exposition gegenüber PM2,5 im Jahr 2019 in 30 europäischen Ländern zu insgesamt 175.702 verlorenen gesunden Lebensjahren (DALY, Disability-adjusted life years) alleine aufgrund von chronischer obstruktiver Lungenerkrankung [15].

Und auch vor der Wundheilung machen die erhöhte Hautreizung oder die vermehrten Entzündungsherde im Körper, die durch die Luftverschmutzung wie Schwellbrände am Leben gehalten werden, direkt wie indirekt natürlich nicht halt.

Auch andere Studien der letzten Jahre versuchten zu ermitteln, wie sich Luftschadstoffe auf Hautkrankheiten auswirken, beispielsweise indem sie die Hautbarriere schwächen. Oder dass Kohlenstoffpartikel zum Beispiel eine Hochregulierung von mit Psoriasis zusammenhängenden Genen bewirken. Zudem kann Ozon kutane Inflammationen aktivieren, die entzündliche Hauterkrankungen auslösen können. Und dass Rauchen – quasi die selbst gewählte Luftverschmutzung – ein Risikofaktor auch für beispielsweise Diabetiker sein kann – Raucher haben ein doppelt so hohes Risiko, an einem Diabetes Typ 2 zu

erkranken als Nichtraucher [16] – ist auch nichts Neues und zeigt, wie gesundheitsgefährdend jegliche Art von Luftverschmutzung ist.

### Weitere Einflüsse: Stress und Lebensstil

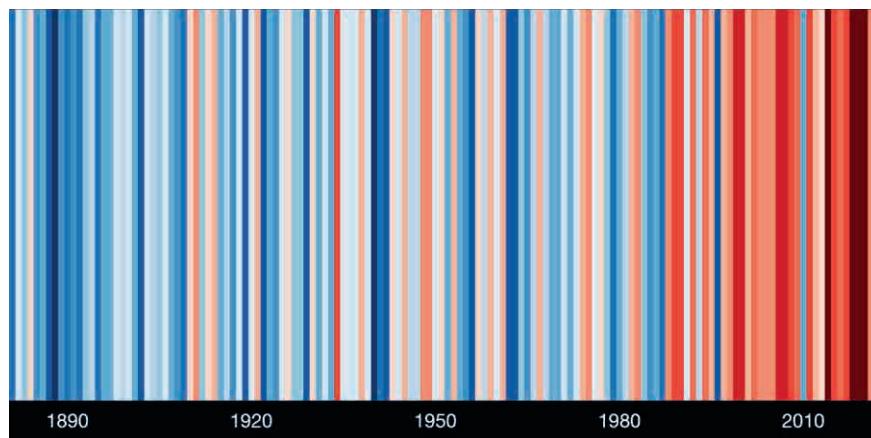
Stresshormone können positive Effekte haben, wenn der Körper schnell reagieren muss. Langfristig wirken sie sich aber negativ auf Herz und Gefäße aus. Auch das Immunsystem leidet unter vermehrt freigesetzten Stresshormonen. Stress ist dabei nicht einfach nur, eine komplizierte Arbeitsaufgabe schnell zu einem Abschluss bringen zu müssen.

Auch auf veränderte Umweltbedingungen kann der Körper mit Stress reagieren. Die Stressforschung hebt schon seit Langem hervor: Der Einfluss von psychischen Belastungen auf die Genese oder Ausprägung von Krankheiten ist stark. Der Körper ist dann im Daueralarmzustand und der chronische Stress lässt die eigene Stressreaktion immer weiter eskalieren. Auch der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen weist darauf immer wieder hin [17].

Zu den Stressformen zählen der alltägliche Stress genauso wie der Hitze stress, der mittlerweile auch in vielen deutschen Städten im Hochsommer herrscht, aber auch Lärm. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Dauerlärm handelt oder um leiseste Geräusche, weil vielleicht das Schlafzimmer zu einer Hauptverkehrstraße hin liegt. Der Alarmzustand in Form von Muskelanspannungen und Bluthochdruck, die unmittelbaren Reaktionen auf Stress, bleibt sehr lange bestehen. Es folgen nicht selten Unruhe, Erschöpfung und depressive Zustände.

Unlängst nachgewiesen wurde auch, dass chronischer Stress das Immunsystem schwächt und dadurch beispielweise Wunden langsamer heilen. Zudem leiden Menschen mit chronischen Hauterkrankungen nicht selten unter psychosozialen Problemen wie Scham, Ängsten oder Depressionen.

An dieser Stelle könnten noch viele weitere Faktoren genannt werden, über den sich der Klimawandel auf die Gesundheit der Menschen auswirkt. Ändern sich beispielsweise die landwirtschaftlichen Bedingungen, hat dies mitunter einen Einfluss auf die Verfügbarkeit oder Herstellung von Nahrungsmitteln. Dies kann zu veränderten Ernäh-



**Abb. 1** Temperaturanstieg in Hamburg: Der Verlauf von blauen (kühlernen) zu roten (wärmeren) Streifen stellt den langfristigen Anstieg der Temperaturen von 1881 (links) bis 2022 (rechts) dar [22].

rungsgewohnheiten führen, die zum Beispiel das Risiko für Wundheilungsstörungen erhöhen können. Gleichzeitig können höhere Temperaturen aufgrund des Klimawandels auch dazu führen, dass Menschen mehr Zeit drinnen verbringen müssen, was zu weniger körperlicher Aktivität und wiederum einem Anstieg von Übergewicht und Adipositas führen kann. Beides Risikofaktoren für eine Unmenge an entzündlichen Erkrankungen. Es ist wichtig, sich all dieser Einflüsse bewusst zu sein.

## Einfluss auf das Gesundheitssystem

Auch indirekte Folgen auf die Gesundheit von Menschen sind natürlich erwartbar, besonders wenn die Folgen des Klimawandels weitergedacht werden: Allein die Zunahme chronischer Erkrankungen wie Asthma, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen werden das Gesundheitssystem erheblich be- und möglicherweise überlasten, kapazitiv wie finanziell. Dazu kommen Infektionskrankheiten wie Malaria oder Dengue-Fieber, die sich aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen nun weltweit ausbreiten und in einer viel größeren Anzahl behandelt werden müssen. Die WHO geht davon aus, dass ab 2030 global direkte Kosten durch vom Klimawandel verursachte Gesundheitsschäden in Höhe von zwei bis vier Billionen US-Dollar entstehen – jährlich [18]!

Um diese Herausforderungen zu meistern, müssen Gesundheitssysteme besser auf den Klimawandel vorbereitet werden. Dafür muss die öffentliche Gesundheit auch in die klimabedingten Änderungen integriert werden. Denn, auch das sollte nicht verschwiegen werden:

Der Gesundheitssektor trägt mit 4,4% zu den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei – mehr als die Schifffahrt oder der Flugverkehr. Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Pharmakonzerne und weitere Unternehmen des Gesundheitswesens sind damit wesentliche Treiber des Klimawandels, wie das „Healthcare-Barometer 2022“ von PwC festhält [19].

Wäre das globale Gesundheitswesen ein Land, würde es als der fünftgrößte Emittent von Treibhausgasen gelten – nach China, den USA, Indien und Russland, vor Japan und Deutschland. Auch die deutsche Gesundheitsbranche steht daher vor der Herausforderung, ihren ökologischen Fußabdruck zu verkleinern. Sei es beim Energie- und Wasserverbrauch oder bei den nicht unerheblichen Abfallmengen. Anreize zu energie- und ressourcenschonenden Arbeitsweisen wären sicherlich sinnvoll. Die Nutzung von teledermatologischen Diensten beispielsweise für reguläre Kontrollvisiten könnte ein weiterer Schritt sein. Und eine Krankenhausfinanzierung, die keine Anreize bietet, immer mehr Fälle zu generieren, würde sicherlich nicht nur die Umwelt vor Schaden schützen.

## Fazit

Es lässt sich nicht abstreiten: Der Klimawandel ist da. Und er macht krank. Keine neue Botschaft, aber eine, die noch immer zu wenig Gehör findet, wie selbst das RKI in seinem neuen Sachstandsbericht „Klimawandel und Gesundheit 2023“ noch einmal explizit betont [20].

Und, das soll hier nicht unterschlagen werden: Natürlich hat der Klimawandel auch Auswirkungen weit über jegliche Erkrankungen hinaus, eben auch auf die Wirtschaft, die Finanz-

märkte, die geopolitische Stabilität, die nationale Sicherheit, die Bewirtschaftung der Ressourcen, die globalen Versorgungsketten, die Nahrungsmittel- und Wasserunsicherheit, die Massenmigration von Menschen und vieles mehr.

Es kann und sollte jeder etwas unternehmen, und Wundversorger oder Dermatologen sind dazu besonders gut geeignet: Gerade die langfristigen Patienten-Beziehungen können sich als Vorteil erweisen, positiv auf die Klimakompetenz der Patienten einzuwirken. So könnten zum Beispiel Patienten verstärkt über ihre Empfindlichkeit gegenüber den sich durch den Klimawandel verändernden Umwelteinflüssen aufgeklärt und mögliche Verhaltensänderungen angesprochen werden. Auch wenn keine individuelle Anstrengung den globalen Klimawandel aufhalten kann, könnten unzählige kleine und mittlere Veränderungen und der von ihnen ausgehende soziale Druck einen überfälligen Kulturwandel herbeiführen.

Übrigens sei nicht unerwähnt: Der oben erwähnte Aufruf in 230 medizinischen Fachjournals, der ohne die Dermatologie stattfand, veranlasste amerikanische Dermatologen im Jahr 2022, in vier namhaften dermatologischen Journals einen ähnlichen Appell zu veröffentlichen [21]. Es ändert sich also schon etwas. Und dafür ist es nie zu früh und selten zu spät.

## Literatur

1. European Commission, Copernicus Climate Change Service. July 2023 Sees Multiple Global Temperature Records Broken. Internet: <https://climate.copernicus.eu/july-2023-sees-multiple-global-temperature-records-broken>. Letzter Abruf: 11.08.2023.
2. Schram ME et al.: Is there a Rural/Urban Gradient in the Prevalence of Eczema? A Systematic Review. Br J Dermatol 2010; 162 (5): 964–973.
3. Wu W et al.: Inflammatory Health Effects of Indoor and Outdoor Particulate Matter. J Allergy Clin Immunol 2018; 141 (3): 833–844.
4. Lelieveld J et al.: Loss of Life Expectancy from Air Pollution Compared to Other Risk Factors: A Worldwide Perspective. Cardiovascular Research 2020; 116 (11): 1910–1917.
5. IZA Institute of Labor Economics: Air Pollution Exposure and COVID-19. IZA DP No. 13367, 2020; <https://docs.iza.org/dp13367.pdf>.
6. de Prado Bert P et al.: The Effects of Air Pollution on the Brain: A Review of Studies Interfacing Environmental Epidemiology and Neuroscience. Environ Health Perspect 2019; 127 (10): 1–11.

- ology and Neuroimaging. *Curr Environ Health Rep* 2018; 5 (3): 351–364.
7. **Engels A et al. (Hrsg.):** Hamburg Climate Futures Outlook 2023. The Plausibility of a 1.5°C Limit to Global Warming – Social Drivers and Physical Processes. Cluster of Excellence Climate, Climatic Change, and Society (CLICCS). Hamburg 2023; Internet: <https://www.cliccs.uni-hamburg.de/results/hamburg-climate-futures-outlook/documents/cliccs-hh-climate-futures-outlook-accessible-2023.pdf>.
8. **Atwoli L et al.:** Call for Emergency Action to Limit Global Temperature Increases, Restore Biodiversity, and Protect Health. *Lancet* 2021; 215: 210–212.
9. **Mieczkowska K et al.:** Surveying the Attitudes of Dermatologists Regarding Climate Change. *Br J Dermatol* 2022; 186: 748–750.
10. **Phan TX et al.:** Intrinsic Photosensitivity Enhances Motility of T Lymphocytes. *Scientific Reports* 2016; 6: 39479.
11. **WHO:** Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease. World Health Organization 2016.
12. **Wenhua Y et al.:** Global Estimates of Daily Ambient Fine Particulate Matter Concentrations and Unequal Spatiotemporal Distribution of Population Exposure: A Machine Learning Modelling Study. *Lancet Planet Health* 2023; 7: e209–e218.
13. **Raaschou-Nielsen O et al.:** Air Pollution and Lung Cancer Incidence in 17 European Cohorts: Prospective Analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Lancet Oncol* 2013; 14 (9): 813–822.
14. **Cesaroni G et al.:** Long Term Exposure to Ambient Air Pollution and Incidence of Acute Coronary Events: Prospective Cohort Study and Meta-analysis in 11 European Cohorts from the Escape Project. *BMJ* 2014; 348: f7412.
15. **European Environment Agency EEA:** Air Quality in Europe 2022. DOI: 10.2800/488115.
16. **Tenenbaum A et al.:** Smoking and Development of Type 2 Diabetes in Patients with Decreased Functional Capacity. *Int J Cardiol* 2005; 104: 275–281.
17. **Sachverständigenrat für Umweltfragen:** Umwelt und Gesundheit konsequent zusammendenken. Sondergutachten 2023. Internet: [https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2020\\_2024/2023\\_06\\_SG\\_Umwelt\\_und\\_Gesundheit\\_zusammendenken.html](https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2020_2024/2023_06_SG_Umwelt_und_Gesundheit_zusammendenken.html).
18. **WHO:** Climate Change and Health. World Health Organization 2021; <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.
19. **PwC:** Healthcare-Barometer 2022 zum Schwerpunkt Klimawandel; <https://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/healthcare-barometer-2022-zum-schwerpunkt-klimawandel.html>.
20. **Robert-Koch Institut (RKI):** Sachstandsbericht Klimawandel und Gesundheit. Robert-Koch-Institut 2023.
21. **Parker ER et al.:** Dermatology's Call to Emergency Action on Climate Change. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2022; 36: 1681–1682.
22. **CC-BY 4.0:** Ed Hawkins, University of Reading, <https://showyourstripes.info/>; Daten: DWD

### Mario Gehoff

Wissenschaftsjournalist

Institut für Versorgungsforschung  
in der Dermatologie und bei  
Pflegeberufen (IVDP), Uniklinikum  
Hamburg-Eppendorf (UKE)  
Martinistraße 52, 20246 Hamburg  
E-Mail: cvderm@uke.de

Stoppt den Klimawandel, bevor er unsere Welt verändert.

[www.greenpeace.de/helfen](http://www.greenpeace.de/helfen)

GREENPEACE