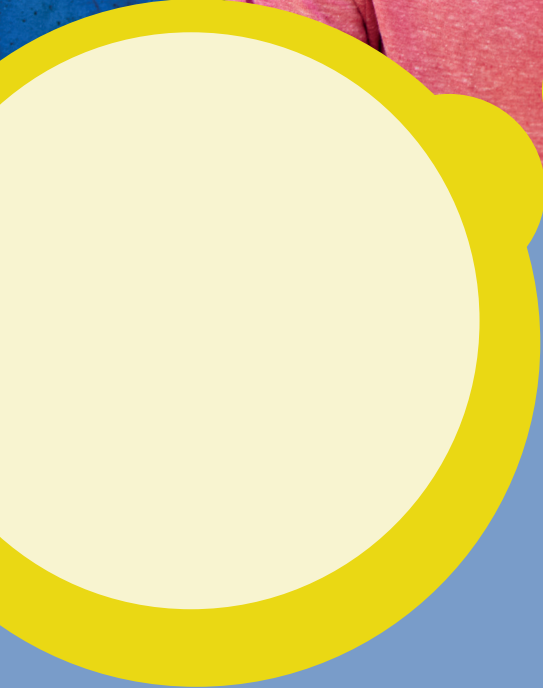




STIFTUNG
KINDER
GESUNDHEIT



**Kindergesundheitsbericht
der Stiftung Kinder Gesundheit
2022**



Vorwort



Vor 30 Jahren, am 5. April 1992, hat der Deutsche Bundestag die Kinderrechtskonvention der Vereinten Nationen (United Nations, UN) ratifiziert. Damit hat sich Deutschland völkerrechtlich verpflichtet, die Konvention und ihre Inhalte umzusetzen. Nach Artikel 3 muss das Kindeswohl vorrangig bei allen Kinder betreffenden Maßnahmen, erwirkt z. B. von Gesetzgebungsorganen, Verwaltungsbehörden oder Gerichten, berücksichtigt werden. Dazu gehört auch das in Artikel 24 der UN-Kinderrechtskonvention verbriefte Recht des Kindes auf das erreichbare Höchstmaß an Gesundheit. Die UN-Konvention bestätigt auch das Recht auf Inanspruchnahme von Einrichtungen zur Behandlung von Krankheiten und zur Wiederherstellung der Gesundheit, die entsprechend in angemessener leistungsfähiger Weise vorgehalten werden müssen. Deutschland hat sich mit der Annahme der Konvention auch dazu verpflichtet, die Vermittlung von Kenntnissen über die Gesundheit und Ernährung des Kindes, die Vorteile des Stillens sowie über Hygiene und Sauberhaltung der Umwelt an die Gesellschaft insgesamt und besonders an Eltern und Kinder zu gewährleisten sowie die Gesundheitsvorsorge und Elternberatung auszubauen.

Nach drei Jahrzehnten erscheint es angebracht, die aktuelle Lage der körperlichen und seelischen Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland zu bewerten. Deshalb hat sich die gemeinnützige, an der Kinderklinik der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München ansässige Stiftung Kindergesundheit dazu entschlossen, zu ihrem 25-jährigen Bestehen diesen Kindergesundheitsbericht zu erstellen. In elf Kapiteln beschreiben wir fakten- und wissenschaftsbasiert für die Kindergesundheit wichtige Aspekte und zeigen das Erreichte sowie die Chancen für weitere Verbesserungen auf. Unser Ziel ist es, der Öffentlichkeit und insbesondere auch Entscheidungsträger*innen in Politik und im Gesundheits- und Bildungswesen eine sachlich neutrale und aktualisierte Informationsbasis und Orientierung für die von ihnen zu treffenden Maßnahmen und für die zukünftig einzuleitenden Schritte zu bieten.

Wir danken allen Autor*innen, die mit großem Engagement und Detailkenntnissen zur Entstehung dieses Berichts beigetragen haben. Der Stiftung Die Gesundarbeiter und der Krankenkasse vivida bkk, MSD Sharp & Dohme GmbH und Novartis Pharma GmbH gilt unser Dank für die Zusammenarbeit im Rahmen der Erstellung des Kindergesundheitsberichts 2022 und für die konsequente Achtung der Unabhängigkeit der Stiftung bei der Gestaltung des Berichtes und seiner Inhalte.

Insgesamt zeigt dieser Kindergesundheitsbericht, dass Kinder und Jugendliche in Deutschland heute sehr gute Gesundheitschancen haben. Allerdings wird noch immer tagtäglich gegen die Kinderrechtskonvention verstoßen, denn vielen jungen Menschen bleibt das erreichbare Höchstmaß an Gesundheit aufgrund vermeidbarer struktureller Defizite weiterhin verwehrt. Die Priorität des Kindeswohls wird zu häufig missachtet. Wir beabsichtigen, in regelmäßigen Abständen weitere Ausgaben des Kindergesundheitsberichtes zu veröffentlichen. Dabei wird zu prüfen sein, ob und welche Maßnahmen ergriffen und welche Fortschritte erreicht worden sind.

**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult.
Berthold Koletzko**

*Vorsitzender des Vorstandes,
Stiftung Kindergesundheit*

Priv.-Doz. Dr. med. Katharina Bühnen

*Stellvertretende Vorsitzende
des Vorstandes,
Stiftung Kindergesundheit*

Dieter Heidemann

*Dipl.-Kaufmann, Wirtschaftsprüfer
und Steuerberater,
Stellvertretender Vorsitzender
des Vorstandes,
Stiftung Kindergesundheit*

Kapitel 11

Klimawandel und Kindergesundheit

Dr. Julia Schoierer
Prof. Dr. Stephan Böse-O'Reilly
Dr. Christian Roeßler

ZUSAMMENFASSUNG

Bereits heute verursacht die globale Erwärmung des Klimas große Gesundheitsprobleme und wird in den kommenden Jahren zu massiv wachsenden gesundheitlichen Herausforderungen führen. Kinder und Jugendliche sind als vulnerable Gruppe in besonderem Maße von den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels betroffen. Die in Deutschland am wahrscheinlichsten und am häufigsten auftretenden Effekte sind eine Zunahme von vektorübertragenen Erkrankungen, allergischen bzw. respiratorischen Erkrankungen sowie Belastungen durch Extremwetterereignisse (Hitze) und UV-Strahlung. Das Ausmaß der Auswirkungen auf die Kindergesundheit ist bislang nur unzureichend untersucht. Der Kampf gegen den Klimawandel sollte insbesondere mit Blick auf Kinder und Jugendliche zentrales Motiv jedes gesellschaftlichen und politischen Handelns sein.

Der Klimawandel hat weitreichende Folgen für die menschliche Gesundheit und wird bereits jetzt vielerorts zur existenziellen Bedrohung. Durch eine Vielzahl an Mechanismen kann der Klimawandel zu immensen Gesundheitsrisiken führen. Mit dem Fortschreiten des Klimawandels wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten auch das Ausmaß des Gesundheitsrisikos weiter steigen. Unsere heutigen Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels werden über das Ausmaß des ökologischen Wandels, die Veränderung von Flora und Fauna, die Lebensbedingungen auf der Erde und letztlich das menschliche Leben entscheiden. In den vergangenen Jahren wurden die Einflüsse des Klimawandels auf die Gesundheit zunehmend untersucht. Kinder und Jugendliche stellen dabei eine besonders vulnerable Gruppe dar, da sie zum einen physiologischen Besonderheiten unterliegen, die es ihnen erschwert, auf Umwelteinflüsse wie z. B. Hitze zu reagieren, und weil ihr Wohlergehen oft von Bezugspersonen abhängt. Zum anderen werden Kinder und Jugendliche am längsten von den Folgen des Klimawandels betroffen sein und in einer veränderten Welt leben müssen. Während die Mechanismen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Kindergesundheit weitestgehend verstanden sind, ist deren Ausmaß nach wie vor nur unzureichend untersucht und oft aufgrund einer multifaktoriellen Genese nur schwer zu erfassen. Fest steht, dass die Untätigkeit im Kampf gegen den Klimawandel große Auswirkungen auf das Leben von Kindern und Jugendlichen sowie künftiger Generationen haben wird. „Ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate“ (1) sollte daher ein neuer Leitsatz der modernen Kinder- und Jugendmedizin und Motiv jedes gesellschaftlichen und politischen Handelns sein. Dieser Artikel versucht, die aktuelle Lage der Auswirkungen des Klimawandels auf die Kindergesundheit in Deutschland und Europa abzubilden, und fokussiert sich dabei auf die in Deutschland wahrscheinlichsten und am häufigsten auftretenden Auswirkungen: eine Zunahme von vektorübertragenen und allergischen bzw. respiratorischen Erkrankungen sowie die Belastung durch Extremwetterereignisse (Hitze) und UV-Strahlung.

Methoden

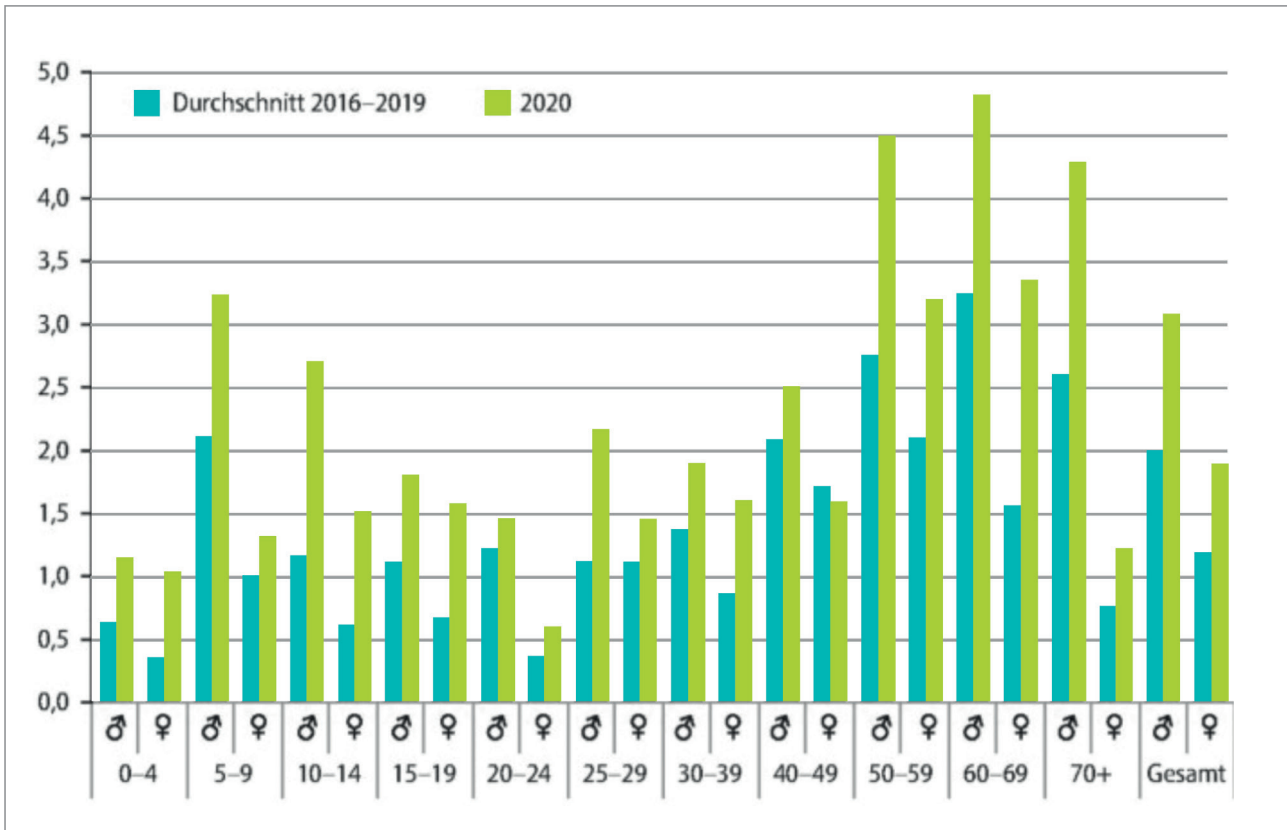
Es wurden zu verschiedenen Themengebieten, die in aktuellen Reviews als wichtig für die Folgen des Klimawandels auf die Kindergesundheit dargestellt wurden (u. a. 2, 3), entsprechende Publikationen bzw. Datenquellen für Deutschland gesucht. Dazu wurde eine extensive Literatursuche in PubMed durchgeführt. In Form eines narrativen Interviews wurden zu relevanten Themengebieten Daten bzw. Studien für Deutschland gefunden, die wir aufbereitet haben. Ferner erfolgte eine retrospektive Auswertung der Fallzahlen für Dehydratation (E86) im Dr. von Haunerschen Kinderspital.

FSME als Beispiel für vektorübertragene Erkrankungen

Nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen werden wir weltweit, aber auch insbesondere in Deutschland und Europa, in den kommenden Jahrzehnten mit steigenden Durchschnittstemperaturen und einer Zunahme von Hitzewellen zu rechnen haben (4). Damit verbunden sind auch veränderte Niederschlagsmuster wie Starkregen und Dürreperioden. Diese klimatischen Veränderungen begünstigen die Ausbreitung diverser Infektionserkrankungen, welche sich in vektorübertragene, durch Lebensmittel übertragene und durch Wasser übertragene Erkrankungen unterteilen. Vektoren wie Mücken, Zecken und Sandfliegen sowie sich in ihnen reproduzierende Krankheitsverursacher (Pathogene) treffen demnach häufig auf günstigere Bedingungen zur Ausbreitung. So wurden in den vergangenen Jahren zunehmend nichtendemische Erkrankungen wie Chikungunya-Fieber, West-Nil-Fieber und Dengue-Fieber und die entsprechenden Virenwirte wie *Aedes aegypti* (Gelbfiebermücke) und *Aedes albopictus* (Asiatische Tigermücke) in Europa beobachtet (5). Das aktuell weit aus bedeutendere Risiko betrifft jedoch die deutliche Zunahme an bereits heimischen vektorübertragenen Erkrankungen wie der Lyme-Borreliose und der Frühsummer-Meningoenzephalitis (FSME).

Die Datenerhebung des Robert Koch-Instituts zur FSME verdeutlicht eine weitreichende Zunahme der FSME-Fälle in Deutschland (6). Während die höchsten Fallzahlen in der Altersgruppe der über 50-Jährigen zu finden sind, weisen auch Kinder und Jugendliche steigende Inzidenzen auf. So zeigt sich in den übermittelten Erkrankungen aus Bayern und Baden-Württemberg aus dem Jahre 2020 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2019 eine Zunahme in fast allen Altersgruppen und Geschlechtern (Abbildung 1). In den Altersgruppen 0 bis 4 Jahre, 5 bis 9 Jahre, 10 bis 14 Jahre und 15 bis 19 Jahre wurden teilweise bis zu doppelt so hohe Inzidenzen erfasst. Diese liegen zwischen 0,3 Fällen pro 100.000 Einwohner bei Mädchen in der Altersgruppe von 0 bis 4 Jahren, bis 3,2 Fälle/100.000 Einwohner bei Jungen von 5 bis 9 Jahren. Zudem wurden auch in neuen Nicht-Risikogebieten vermehrte Fälle beobachtet, sodass das RKI darauf hinweist, dass in den kommenden Jahren genauer beobachtet werden muss, ob sich das FSME-Virus in diesen Landkreisen und Regionen auch weiterhin findet und somit eine nachhaltige Ausbreitung in nördlichere und westlichere Gebiete vorliegt. Anhand dieser Entwicklung lässt sich trotz der komplexen Zusammenhänge, die der Ausbreitung vektorübertragener Erkrankungen zugrunde liegt, ein Trend für weitere Vektoren und infektiöse Erkrankungen ableiten und erahnen. Es ist daher der konsequente Einsatz der verfügbaren und wirksamen Impfstoffe auszuweiten, Präventionsmaßnahmen flächendeckend zu erweitern und FSME bei möglichen Symptomen differenzialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen.

Abbildung 1:
Übermittelte FSME-Erkrankungen pro 100.000 Einwohner 2016–2020



In Bayern und Baden-Württemberg, nach Altersgruppe und Geschlecht
Quelle: RKI 2021 (6)

Allergische Erkrankungen

Neben Infektionserkrankungen werden Kinder und Jugendliche vor allem mit einer deutlichen Zunahme und Exazerbation (Verschlechterung) von respiratorischen und allergischen Erkrankungen durch den Klimawandel belastet. Steigende CO₂-Konzentrationen und Temperaturen erhöhen die Fotosyntheseleistung von Pflanzen, wodurch eine größere Pollenmenge und Pollen mit höherem allergenen Potenzial gebildet werden können (7). Die klimatischen Veränderungen führen auch zu zeitlich veränderten Jahreszeiten mit einem früheren Frühlingsbeginn und oft einer längeren Pollenflugzeit. Die Pollenintegrale des Deutschen Polleninformationsdienstes zeigen eine Zunahme der Pollensumme für Hasel, Erle, Birke, Gräser, sowie der Schimmelpilzsporen *Alternaria* und *Cladosporium* seit 2001 (8). Darüber hinaus wurde in den letzten Jahren die Ausbreitung weiterer nichteinheimischer Arten wie der *Ambrosia artemisiifolia* (Beifußblättriges Traubenkraut) beobachtet (9). *Ambrosia* ist durch ihr besonders hohes allergisches Potenzial gekennzeichnet, da bereits sehr niedrige Pollenkonzentrationen zu schweren allergischen Reaktionen führen können.

Allergische Erkrankungen gehören bei Kindern und Jugendlichen zu den häufigsten Gesundheitsbeschwerden. Hierzu zählen atopisches Ekzem (Neurodermitis), allergische Rhinokonjunktivitis, allergisches Asthma bronchiale und allergisches Kontaktekzem. Einer allergischen Reaktion geht eine Sensibilisierung durch Erstkontakt mit einem Allergen (z. B. Pollen, Hausstaubmilben, Tierhaaren, Schimmelpilzen, Nahrungsmitteln) und anschließender Bildung von spezifischen Antikörpern (IgE-Antikörper) gegen dieses Allergen voraus.

Asthma bronchiale kann jedoch auch nichtallergische Ursachen haben. Aufgrund der multifaktoriellen Genese ist der Einfluss der veränderten klimatischen Bedingungen insbesondere bei dieser Erkrankung schwer zu erfassen und eine prozentuale Attribution nur vage. Im Rahmen der KiGGs-Studie (10) erfolgte die bundesweite Datenerhebung zu allergischen Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen zu drei Zeiträumen (Basiszeitraum 2003–2006, Welle 1 2009–2012, Welle 2 2014–2017). Demnach zeigten sich die 12-Monatsprävalenzen mit 8,8 Prozent für Heuschnupfen (Pollinosis), 7,0 Prozent für atopisches Ekzem (Neurodermitis) und

3,5 Prozent für Asthma bronchiale. 16,1 Prozent der Kinder und Jugendlichen leiden demnach (im Zeitraum von 2014–2017) an einer allergischen Erkrankung. Die Lebenszeitprävalenzen für Kinder und Jugendliche werden mit 6,0 Prozent für Asthma bronchiale, 11 Prozent für allergische Rhinokonjunktivitis und 12,8 Prozent für atopisches Ekzem (Neurodermitis) angegeben und liegen somit auf einem sehr hohen Niveau. Über die Untersuchungszeiträume konnte ein leichter Anstieg beobachtet werden. Die Untersuchung zeigt weiterhin, dass über ein Drittel der 3- bis 17-Jährigen (37,1 Prozent) eine Sensibilisierung gegen die Allergenmischung SX1, bestehend aus Lieschgras, Roggen, Birke, Beifuß, Katzen- und Hundeschuppen, Hausstaubmilbe und dem Schimmelpilz *Cladosporium herbarum*, tragen. Mit höherem Alter steigt sowohl die Prävalenz von Asthma bronchiale und allergischer Rhinokonjunktivitis als auch der prozentuale Anteil der sensibilisierten Kinder und Jugendlichen in den untersuchten Gruppen. Eine bundesweite Auswertung der Abrechnungsdaten von 2009 bis 2016 ergab für Asthma bronchiale bei Kindern ähnliche Werte mit einer leicht steigenden Prävalenz von 4,9 auf 5,1 Prozent (11). Die Daten zeigen, dass die Krankheitslast durch allergische Erkrankungen bereits jetzt sehr hoch ist und eine leicht steigende Tendenz aufweist.

Eine besondere Rolle bei der Entstehung neuer Allergien wird *Ambrosia artemisiifolia* spielen. In den letzten Jahren hat sich die Pflanze seit 1990 von Südosteuropa beginnend weit über den Kontinent nach Westen und Norden ausbreiten können. *Ambrosia* ist zum einen aufgrund der raschen Ausbreitung in Europa und der damit einhergehenden Sensibilisierung als auch aufgrund ihres besonders hohen allergenen Potenzials als kritisch einzustufen. Bei bestehender Sensibilisierung gegen *Ambrosia* genügen bereits 5–10 Pollen/m³ für das Auftreten einer symptomatischen Allergie (12). Außerdem kann *Ambrosia* durch seine späte Blüte- und Pollenflugzeit im Spätsommer und Herbst bei Menschen mit bestehenden Pollenallergien zu einer fast ganzjährigen Krankheitslast führen. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass sich die Zahl der Menschen in Europa mit einer Sensibilisierung gegen *Ambrosia* bis zum Zeitraum von 2041–2060 mehr als verdoppeln (33 zu 77 Mio. Menschen in Europa) wird (13). Eine Studie aus Baden-Württemberg aus dem Jahr 2008 (12) zeigte, dass bereits 10 bis 15 Prozent der untersuchten Kinder und Jugendlichen eine Sensibilisierung gegenüber *Ambrosia* aufweisen, 1990 waren es noch 0 Prozent. Hierbei kann es sich um Sensibilisierung durch *Ambrosia*-pollen an sich oder um Kreuzreaktionen handeln. Mit der stetigen Ausbreitung von *Ambrosia* ist nicht nur eine zunehmende Sensibilisierung, sondern auch ein deutlicher Anstieg der symptomatischen Patient*innen zu erwarten. Daher sind an dieser Stelle regelmäßige repräsentative Datenerhebungen notwendig, um die Prävalenzen und die gesundheitliche Belastung einschätzen zu können.

Extremwetterereignisse

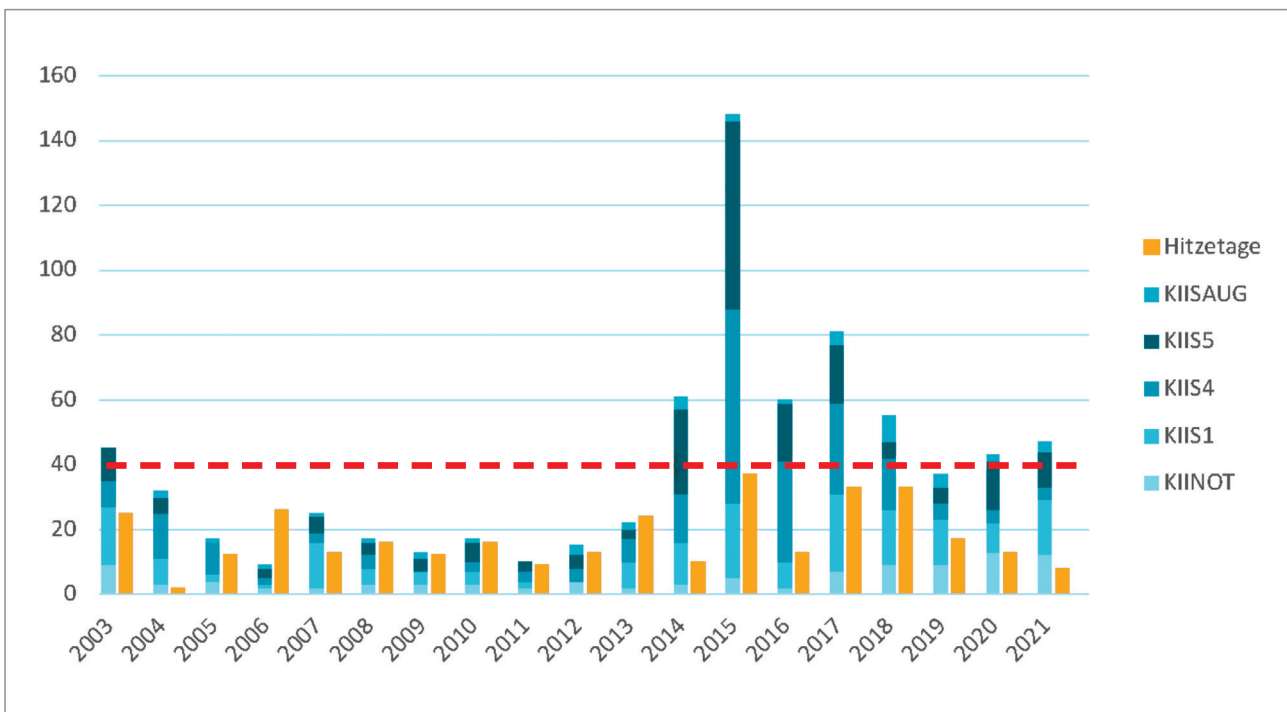
Mit dem Klimawandel nehmen Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Starkregenfälle, Überschwemmungen und Dürren an Intensität und Häufigkeit zu (4). Für Deutschland und Mitteleuropa werden vor allem die Auswirkungen durch Hitze von großer Bedeutung sein. So traten z. B. 14 der 20 höchsten Jahresdurchschnittstemperaturen und die heißesten drei Sommer in Deutschland in den 2000er-Jahren auf (14). Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes liegt die Durchschnittstemperatur in Deutschland bereits 1,6 °C über dem Stand des vorindustriellen Zeitalters (15). Ähnliches gilt für andere Länder in Mitteleuropa wie die Schweiz oder Österreich. Die Gesundheitsfolgen durch Hitze sind bekannt. So treten vermehrt Hitzeerschöpfung und Hitzschlag, Hitzekrämpfe, Sonnenstich und auch Dehydratationen auf. Insbesondere ältere Menschen und (Klein-)Kinder sind als besonders vulnerable Gruppen zu nennen. Kinder haben durch ihre besondere Physiologie nur unzureichende Fähigkeiten, Hitze zu kompensieren, und neigen aufgrund eines im Vergleich zu Erwachsenen höheren Oberfläche-Masse-Verhältnisses zu schnellerer Dehydratation und Exsikkose (16). Darüber hinaus weisen Kinder einen höheren metabolischen Umsatz, ein geringeres Auswurfvolumen des Herzens auf, sind körperlich aktiver und verbringen mehr Zeit im Freien.

Es konnte gezeigt werden, dass Hitzewellen wie z. B. im Jahre 2003 eine enorme Übersterblichkeit hervorrufen können (17). Während diese Effekte für die Gesamtbevölkerung in Europa signifikant dargestellt wurden, ist dies im Kindes- und Jugendalter weniger eindeutig (16). Einige Untersuchungen aus Spanien, Südkorea, Österreich, Großbritannien und Australien ergaben jedoch Hinweise darauf, dass auch Kleinkinder und insbesondere Säuglinge ein erhöhtes Mortalitätsrisiko während Hitzewellen aufweisen können (16). Als häufigste Ursache werden hierfür Dehydratation und Magen-Darm-Infektionen angegeben. Statistische Auswertungen zur Krankheitslast durch Hitze unter Kindern und Jugendlichen fehlen bislang fast vollständig. Eine eigene, aktuelle Datenanalyse aus dem Dr. von Haunerschen Kinderspital in München untersuchte rein deskriptiv die Häufung von Dehydratationen (ICD-10: E86) während der Sommermonate (Mai–September) ab 2003. Diese sind in der Zusammenschau mit meteorologischen Daten der Stadt München in Zusammenhang zu setzen. Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes fanden sich hier insbesondere in den Jahren 2003, 2006, 2011, 2013, 2015 und 2018 die heißesten Sommer (18).

Die Grafik zeigt, dass die Zahl der behandelten Kinder (KIINOT = ambulant; KIIS1/KIIS4/KIIS5/KIISAUG = stationär) in den Jahren seit 2014 deutlich zugenommen hat und in allen Jahren ausgenommen 2019 über dem Durchschnittswert der untersuchten Jahre von 39,7 behandelten Fällen (rot gestrichelte Linie) liegt. Zum Vergleich dazu sind die Hitzetage in München seit 2003 nach Angaben des Meteorologischen Instituts der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München abgebildet. Im Münchner Rekordsommer 2015 wurden im Dr. von Haunerschen Kinderspital besonders viele Kinder und Jugendliche (148 Fälle) ambulant und stationär behandelt. Hierbei ist zu beobachten, dass die große Mehrzahl der Patient*innen einer stationären Behandlung bedurfte. Die Jahre 2017 als auch 2018 weisen sowohl eine hohe Zahl an Dehydratationen als auch Hitzetage auf. Obwohl die begrenzten Daten eine klare

Tendenz zu einer Zunahme an behandlungsbedürftigen Dehydratationen erkennen lassen, sind zumindest anhand dieser Daten keine vermehrten Fälle in den heißen Sommern vor 2014, mit Ausnahme im Sommer 2003, im Dr. von Haunerschen Kinderspital zu erkennen. Diese Datenauswertung gibt somit nur erste Hinweise auf die tatsächliche Entwicklung und Krankheitslast unter Kindern und Jugendlichen durch Hitze und zeigt keine eindeutige Korrelation zwischen Intensität der Hitzewelle und Patient*innenzahl. Ähnliche Daten werden jährlich auf Bundesebene für hitzebedingte Erkrankungen für alle ambulanten und stationären Einrichtungen benötigt.

Abbildung 2:
Dehydration bei Kindern und Hitzetage in München 2003–2021



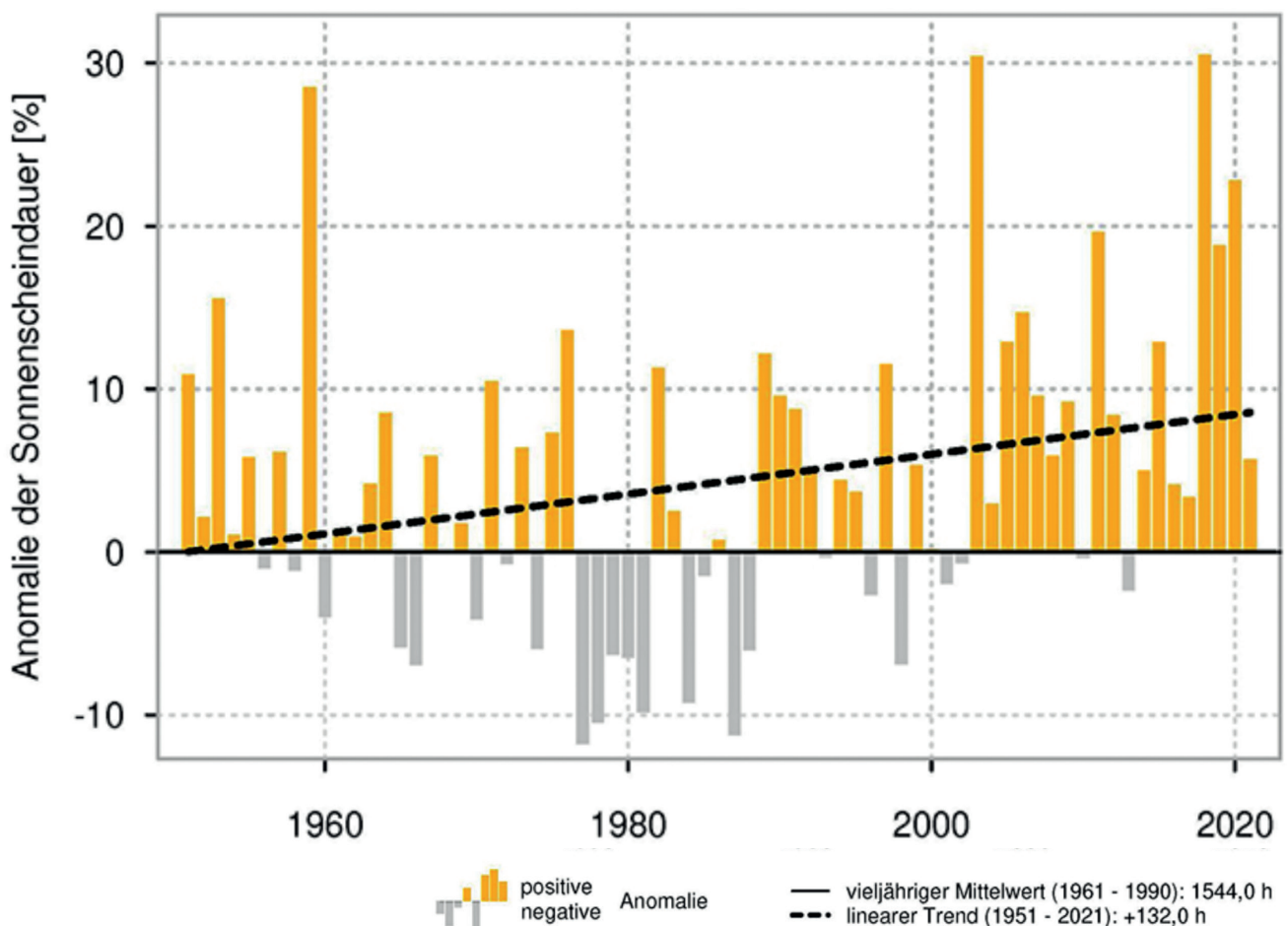
Dehydration bei Kindern und Hitzetage in München (Quelle: Eigene Auswertung, Daten des Dr. von Haunerschen Kinderspitals) im Vergleich zu Hitzetagen (>30 Grad Celsius), Daten des Meteorologischen Instituts der LMU München. Rot gestrichelte Linie = durchschnittliche Anzahl Dehydration. (KIINOT = ambulant; KIIS1/KIIS4/KIIS5/KIISAUG = stationär)

UV-Strahlung

Mit einer zunehmenden Sonnenscheindauer in Deutschland, wie aus Daten des Deutschen Wetterdienstes ersichtlich (19, Abbildung 3), geht auch eine Zunahme der Belastung durch UV-Strahlung einher, wobei die tatsächlich sonnenbrandwirksame Strahlung von weiteren Faktoren wie Bewölkung, in der Luft schwebenden Aerosolen und der Ozonschicht abhängt (19). Der Klimawandel bedingt damit durch veränderte Prozesse in der stratosphärischen Ozonschicht die Belastung durch UV-Strahlung (20). Diese wiederum gilt als Hauptursache für die Entwicklung maligner Neoplasien der Haut (Hautkrebs), welche oft erst Jahre oder Jahrzehnte nach der eigentlichen Exposition und Veränderung des Erbguts entstehen (20). Seit dem Jahr 2000 hat sich die Zahl der Hautkrebserkrankungen mehr als verdoppelt (21). Daten aus dem Deutschen Krebsregister zufolge lag die Zahl der Neuerkrankungen für das

maligne Melanom (schwarzer Hautkrebs) bei ca. 23.000 und für den nichtmelanozytären („weißen“) Hautkrebs bei ca. 230.000 (21) für das Jahr 2016. Das Ausmaß des Einflusses des Klimawandels auf die Entstehung von Hautkrebs kann aktuell noch nicht eindeutig quantifiziert werden (20). Bei der aktuellen Dynamik der Hautkrebsprävalenzen ist in den kommenden Jahrzehnten und prognostisch am Ende des Jahrhunderts von einer massiven Krankheitslast durch Hautkrebs auszugehen. Vor dem Hintergrund der steigenden Prävalenzen und der vermehrten UV-Belastung kommt individuellen und strukturellen Schutzmaßnahmen (Verhaltens- und Verhältnisprävention) eine besondere Bedeutung zu (21).

Abbildung 3:
Anomalie der Sonnenscheindauer in Deutschland 1951–2021



Diskussion

Limitationen

Dieser Artikel versucht, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Kindergesundheit in Deutschland nicht nur mechanistisch zu untersuchen, sondern auch zu quantifizieren, um eine Vorstellung der aktuellen und künftigen Krankheitslast zu bekommen. Der Artikel fokussiert sich auf die wahrscheinlichsten und in Deutschland voraussichtlich am häufigsten auftretenden Gesundheitsauswirkungen durch den Klimawandel auf Kinder und Jugendliche und liefert daher kein vollständiges Bild der gesundheitlichen Folgen durch klimatische Veränderungen. Die zentralen Limitationen der Arbeit ergeben sich insbesondere durch einen Mangel an vollständigen und verlässlichen Daten sowie unzureichende Standardisierung der Datenerfassung und -auswertung. Die Daten beruhen oft nur auf kleinen Kollektiven und sind örtlich und zeitlich begrenzt. Um eine höhere Aussagekraft und valide, repräsentative Daten zu erhalten, sind zentral erfasste Krankheitsdaten z. B. durch die Krankenkassen oder idealerweise in Form von Registern, wie das Register des RKI für FSME, vonnöten. Aufgrund der multifaktoriellen Genese vieler untersuchter Erkrankungen und der Komplexität und Interdependenz klimatischer und ökologischer Prozesse ist eine klare Attribution der dem Klimawandel zuzuschreibenden Krankheitslast oft schwierig. Weiterhin liegen zwischen den tatsächlichen gesundheitsschädigenden Ereignissen und dem Symptombeginn oder Beginn der Erkrankung teils lange Zeiträume wie im Falle der Belastung durch Feinstäube und der Entwicklung von Lungenerkrankungen oder der UV-Exposition und der Entstehung von Hautkrebs.

Klimawandel und Kindergesundheit – hier und heute

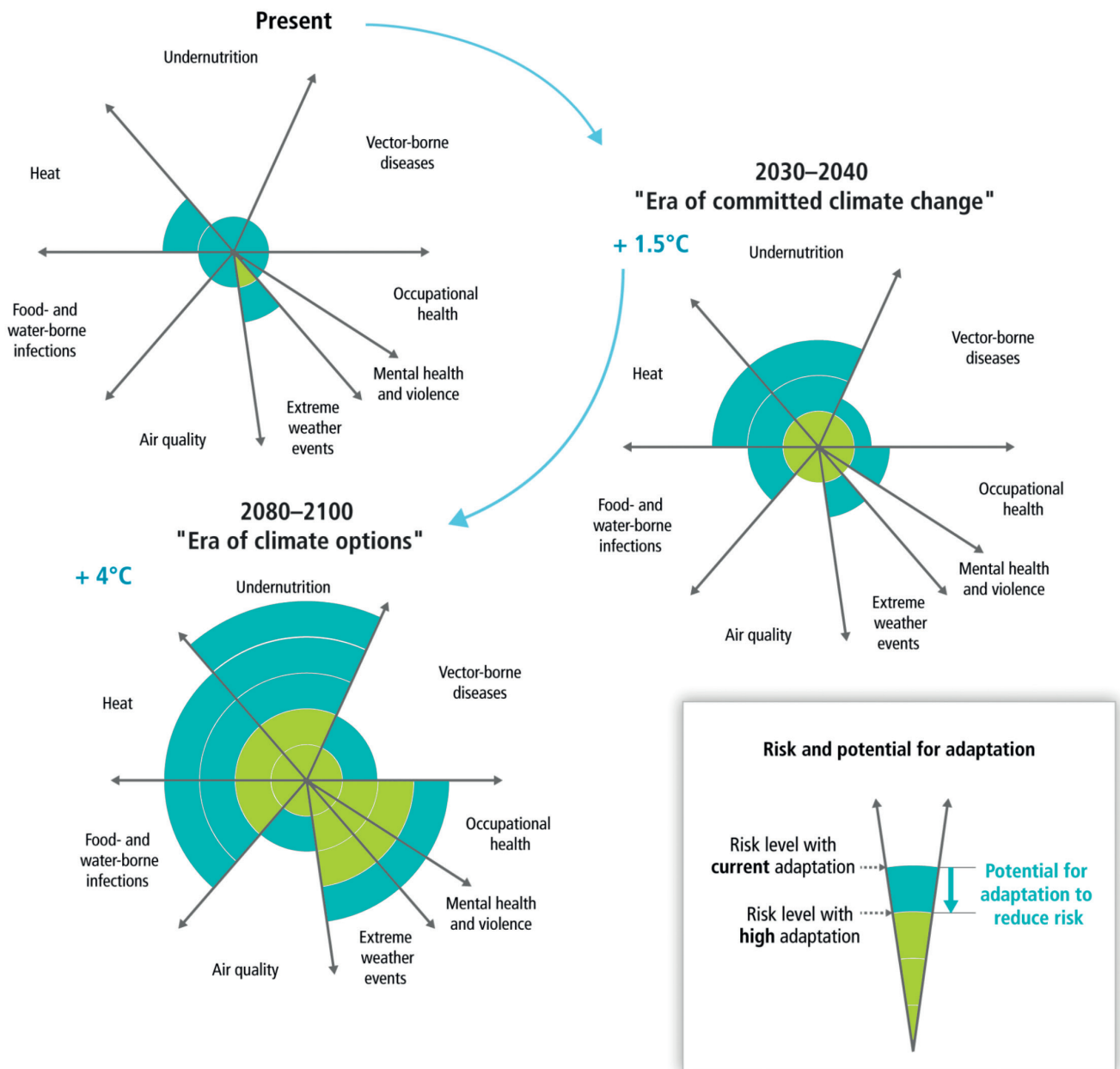
Bereits heute besteht ein erhebliches Gesundheitsrisiko für Kinder und Jugendliche durch Umweltfaktoren und klimatische Veränderungen, welche sich durch eine Zunahme von vektorübertragenen Erkrankungen und anderen Infektionserkrankungen, in der zunehmenden Belastung durch Extremwetterereignisse wie Hitzeperioden, Starkregenereignisse oder Stürme, aber auch im Anstieg von allergischen Erkrankungen äußern. Bisher unerwähnt blieben das erhöhte Risiko für Frühgeburtlichkeit und ein zu niedriges Geburtsgewicht durch Hitzeeinwirkungen während der Schwangerschaft (22) sowie die Zunahme von psychischen Erkrankungen aufgrund von Luftverschmutzung, Hitzebelastung, Perspektivlosigkeit/Solastalgie (der Schmerz über die Zerstörung der Umwelt) und zunehmender Migration (23–26).

Globale Dimension und Ausblick

Vor allem in Deutschland und Europa scheinen die Auswirkungen noch nicht so offensichtlich wie in anderen Regionen der Welt, da die Gesundheitsfolgen durch den Klimawandel einem sozialen Gefälle auf nationaler und globaler Ebene unterliegen. Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen (LMIC) des globalen Südens tragen trotz ihres niedrigen ökologischen Fußabdrucks einen Großteil der Folgen des Klimawandels und weisen nur eine geringe Resilienz und Ressourcen zur Adaptation auf.

Das Ausmaß der Klimaschutzmaßnahmen und die Geschwindigkeit der Umsetzung werden maßgeblich darüber entscheiden, in welcher Welt die kommenden Generationen existieren werden. Selbst unter den aktuellen Prognosen und beschlossenen Maßnahmen sind globale Temperaturerhöhungen von 2,5 bis 2,9 °C bis Ende des Jahrhunderts zu erwarten (4). Damit werden aller Voraussicht nach Kippunkte überschritten, und das tatsächliche Ausmaß wird nur schwer zu erahnen sein. Abbildung 4 zeigt die Auswirkungen durch den Klimawandel und das Potenzial zur Adaptation und Eindämmung in den Bereichen Hitze, vektorübertragene Erkrankungen, Unterernährung, nahrungsmittelbedingte und wasserübertragene Erkrankungen, Luftverschmutzung, Extremwetterereignisse, Berufserkrankungen sowie psychische Erkrankungen und Gewalt in den Szenarien einer Temperaturerhöhung von 1,5 bzw. 4 °C im Vergleich zu heute auf (27). Vor allem in den Bereichen Hitze, Unterernährung und Infektionserkrankungen können adäquate Adaptationsmaßnahmen zu einer großen Risikoreduktion auch in einem 4°C-Szenario beitragen, wohingegen das Potenzial für Extremwetterereignisse, psychische Gesundheit und Berufserkrankungen eingeschränkt ist, während das Risiko deutlich ansteigt. Abbildung 4 gibt zusammen mit den Daten aus dem Artikel einen Eindruck, wie die Welt im Laufe des Jahrhunderts aussehen könnte.

Abbildung 4:
Gesundheitsrisiken des Klimawandels und Potenzial der Adaptation
heute, 2030–2040 und 2080–2100



Quelle: IPCC 2014 (27)

Fazit

Dieser Artikel hat erstmals einen Überblick über die Gesundheitsfolgen durch den Klimawandel für Kinder und Jugendliche in Deutschland gegeben. Vektorübertragene, allergische und hitzeassoziierte Erkrankungen sowie die Zunahme von Hautkrebs durch vermehrte UV-Strahlung verursachen bereits heute große Gesundheitsprobleme und werden in den kommenden Jahren zu massiv wachsenden gesundheitlichen Herausforderungen. Zur Beurteilung der Krankheitslast werden verbesserte, standardisierte und regelmäßige Datenerhebungen, -erfassungen und -auswertungen benötigt. Der Teilerfolg der Klage gegen das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung vor dem Bundesverfassungsgericht im Jahr 2021 zeigt, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Eindämmung des Klimawandels oberste Priorität bei politischen Entscheidungsträger*innen erlangen und alle gesellschaftlichen Bereiche involvieren muss, um einer langfristigen Gefährdung der Gesundheit vorzubeugen und zu berücksichtigen, dass durch „künftige Emissionsminderungspflichten praktisch jegliche Freiheit potenziell betroffen ist“ (28).

EMPFEHLUNGEN DER STIFTUNG KINDERGESUNDHEIT

- Die Erkenntnis, dass der Klimawandel eine zunehmende Bedrohung der Gesundheit – insbesondere von Heranwachsenden – darstellt, muss sich schnellstmöglich durchsetzen. Der Kampf gegen den Klimawandel muss bei jeglichem politischen Handeln berücksichtigt werden. Genau wie das Konzept von „Health in all Policies“ Gesundheit als gesamtgesellschaftliche Aufgabe sieht, muss auch die Eindämmung des Klimawandels im Sinne von „Climate in all Policies“ in allen Bereichen des öffentlichen Handelns vorangetrieben werden.
- Öffentliche Mittel sind zur wissenschaftlichen Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Kindergesundheit bereitzustellen (Schaffung von verbesserten, standardisierten und regelmäßigen Datenerhebungen, -erfassungen und -auswertungen).
- Das Wissen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Kindergesundheit muss noch stärker als bisher Bestandteil der Aus- und Fortbildung der entsprechenden medizinischen Berufe werden, damit Kinder durch gezielte Maßnahmen besser geschützt werden können.



QUELLEN UND VERTIEFENDE LITERATUR

1. Watts N, et al. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet*. 2019; 394.10211: 1836–1878.
2. Perera F, Nadeau K. Climate change, fossil-fuel pollution, and children's health. *New England Journal of Medicine*. 2022; 386.24: 2303-2314.
3. Helldén D, Andersson C, Nilsson M, Ebi KL, Friberg P, Alfvén T. Climate change and child health: a scoping review and an expanded conceptual framework. *The Lancet Planetary Health*. 2021; 5(3): e164-e175.
4. Allan RP, Hawkins E, Bellouin N, Collins B. IPCC (2021): Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors SL, Péan C, Berger S, Caud N, Chen Y, Goldfarb L, Gomis MI, Huang M, Leitzell K, Lonnoy E, Matthews JBR, Maycock TK, Waterfield T, Yelekçi O, Yu R, Zhou B (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2021.
5. Semenza JC, Paz S. Climate change and infectious disease in Europe: Impact, projection and adaptation. *The Lancet Regional Health-Europe*. 2021; 9.
6. Robert Koch-Institut. Aktuelle Daten und Informationen zu Infektionskrankheiten und Public Health. Berlin: Robert Koch-Institut, 2021.
7. D'Amato G, Chong-Neto HJ, Monge Ortega OP, Vitale C, Ansotegui I, Rosario N, Haahtela T, Galan C, Pawankar R, Murrieta-Aguttes M, Cecchi L, Bergmann C, Ridolo E, Ramon G, Gonzalez Diaz S, D'Amato M, Annesi-Maesano I. The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens. *Allergy*. 2020; 75(9): 2219–2228.
8. Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst. Pollen- und Pilzsporenflug in Deutschland 2001-2021 [Internet]. Stiftung Deutscher Pollenflug, 2022. [updated 24.01.2022, Zugriff am 01.07.2022]. Verfügbar: <https://www.pollenstiftung.de/symposien-literatur/pollenflug-rueckblick.html>.
9. Cunze S, Leiblein MC, Tackenberg O. Range expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe is promoted by climate change. *International Scholarly Research Notices*. 2013: 1–9.
10. Thamm R, Poethko-Müller C, Hüther A, Thamm M. Allergische Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *Journal of Health Monitoring*. 2018; 3(3): 3–18. 10.17886/RKI-GBE-2018-075.
11. Akmatov MK, Holstiege J, Steffen A, Bätzing J. Diagnoseprävalenz und -inzidenz von Asthma bronchiale – Ergebnisse einer Studie mit Versorgungsdaten aller gesetzlich Versicherten in Deutschland (2009–2016). *Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)*. 2018; 18(08). DOI: <https://doi.org/10.20364/VA-18.08>.
12. Gabrio T, Alberternst B, Böhme M, Kaminski U, Nawrath S, Behrendt H. Sensibilisierung gegen Ambrosiapollen – Eine Ursache für allergische Atemwegserkrankungen in Deutschland?. *DMW-Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2009; 134.28/29: 1457–1463.
13. Lake Iain R, Jones NR, Agnew M, Goodess CM, Giorgi F, Hamaoui-Laguel L, Semenov MA, Solomon F, Storkey J, Vautard R, Epstein MM. Climate change and future pollen allergy in Europe. *Environmental health perspectives*. 2017; 125(3): 385–391.
14. Deutscher Wetterdienst. Aus extrem wurde normal: Sommer in Deutschland, der Schweiz und Österreich immer heißer [Internet]. Deutscher Wetterdienst, 2020. [updated 02.07.2020, Zugriff am 01.07.2022]. Verfügbar: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2020/20200702_dach_news.html.
15. Deutscher Wetterdienst. Temperaturanomalie 1881–2021 [Internet]. Deutscher Wetterdienst, 2022. [Zugriff am 01.07.2022]. Verfügbar: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html#buehneTop>.
16. Zhiwei X, Sheffield PE, Su H, Wang X, Bi Y, Tong S. The impact of heat waves on children's health: a systematic review. *International journal of biometeorology*. 2014; 58(2): 239–247.
17. Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, Van Oyen H, Herrmann FR. Report on excess mortality in Europe during summer 2003. *EU Community Action Programme for Public Health, Grant Agreement*. 2007: 28.
18. Deutscher Wetterdienst. Markante Hitzewellen seit 1950 [Internet]. Deutscher Wetterdienst, 2017. [updated 19.06.2017, Zugriff am 01.07.2022]. Verfügbar: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelles/170619_markante_hitzewellen.html.
19. Deutscher Wetterdienst. Anomalie der Sonnenscheindauer [Internet]. Deutscher Wetterdienst, 2022. [Zugriff am 07.07.2022]. Verfügbar: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html#buehneTop>.
20. Baldermann C, Greinert R, Volkmer B, Augustin J, Laschewski G, Prill T, Gerstner A, Matzarakis A. Klimawandel und UV-Strahlung. In: Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF). *S3-Leitlinie Prävention von Hautkrebs, Kurzversion 2.1* [Internet]. 2021. [updated 09.2021, Zugriff am 01.07.2022]. Verfügbar: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/hautkrebs-praevention/>.
21. Baldermann C, Weiskopf D. Verhaltens- und Verhältnisprävention Hautkrebs. *Der Hautarzt*. 2020; 71(8): 572–579.
22. Bekkar B, Pacheco S, Basu R, DeNicola N. Association of air pollution and heat exposure with preterm birth, low birth weight, and stillbirth in the US: a systematic review. *JAMA Netw Open*. 2020; 3(6): e208243. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.8243.
23. van Nieuwenhuizen A, Hudson K, Chen X, Hwong AR. The Effects of Climate Change on Child and Adolescent Mental Health: Clinical Considerations. *Curr Psychiatry Rep*. 2021; 23(12): 88.
24. Heather EV, Pererab F, Braunc JM, Kingsley SL, Grayd K, Buckley J, Clougherty JE, Croeng LA, Eskenazih B, Hertingi M, Justj AC, Kloogk I, Margolis A, McClurem LA, Miller R. Prenatal air pollution exposure and neurodevelopment: A review and blueprint for a harmonized approach within ECHO. *Environmental Research*. 2021; 196: 110320.
25. Mambrey V, Wermuth I, Boese-O'Reilly S. Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf die psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2019; 62(5): 599–604.
26. Clemens V, von Hirschhausen E, Fegert JM. Report of the intergovernmental panel on climate change: implications for the mental health policy of children and adolescents in Europe—a scoping review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2022; 31: 701–713.
27. IPCC. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Internet]. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014. [Zugriff am 28.01.2019]. Verfügbar: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.
28. Bundesverfassungsbericht. Leitsätze zum Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 [Internet]. Karlsruhe: Bundesverfassungsgericht. [updated 24.03.2021, Zugriff am 04.08.2022]. Verfügbar: http://www.bverfg.de/e/rs20210324_1bvr265618.html.

Impressum

HERAUSGEBER

Stiftung Kindergesundheit

c/o Dr. von Haunersches
Kinderspital, Univ. München
Lindwurmstr. 4
80337 München

in Kooperation mit:

Stiftung Die Gesundarbeiter – Zukunftsverantwortung Gesundheit

Spittelstr. 50
78056 Villingen-Schwenningen

vivida bkk

Spittelstr. 50
78056 Villingen-Schwenningen

MSD Sharp & Dohme GmbH

Levelingstr. 4a
81673 München

Novartis Pharma GmbH

Roonstraße 25
90429 Nürnberg

V. i. S. d. P.

Prof. Dr. Berthold Koletzko

REDAKTIONSLEITUNG

Anna Philippi

REDAKTION UND TEXT

Dr. Carolin Ruther
Prof. Dr. Christoph Klein
Dr. Franziska Reiß
Dr. Ester Orban
Ann-Kathrin Napp
Prof. Dr. Ulrike Ravens-Sieberer
Franziska Beck
Isabel Marzi
Clara Tristram
Prof. Dr. Yolanda Demetriou
Prof. Dr. Anne Kerstin Reimers
Dr. Christian Roßler
Dr. Julia Schoierer
Prof. Dr. Stephan Böse-O'Reilly
Prof. Dr. Berthold Koletzko
Alicia Steffel
Anna Philippi
sowie das Team der
Stiftung Kindergesundheit

Die Stiftung Kindergesundheit dankt zudem Herrn Dr. Thomas Skora, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB), für seine Unterstützung.

LAYOUT

Elephantlogic – Agentur für
Strategieberatung GmbH, Berlin

DRUCK UND VERARBEITUNG

Newprint blue GmbH, Berlin

BILDNACHWEIS

Titel: shutterstock.com/
Monkey Business Images
S. 3: iStock.com/Nadezhda1906
S. 17: iStock.com/Yana Tatevosian
S. 23: iStock.com/Tommel
S. 31: iStock.com/kate_sept2004
S. 37: iStock.com/Morsa Images
S. 47: iStock.com/Geber86
S. 58: iStock.com/FatCamera
S. 71: iStock.com/bagi1998
S. 79: iStock.com/Marcus Chung
S. 89: iStock.com/shapecharge
S. 94: iStock.com/Portra
S. 104: shutterstock.com/Sunflower Light Pro
S. 107: iStock.com//SeventyFour

Alle Daten im Kindergesundheitsbericht wurden von der Stiftung Kindergesundheit nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert und sorgfältig geprüft. Sie entsprechen dem Stand der Drucklegung im September 2022. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben kann keine Haftung übernommen werden.

Nachdruck von Artikeln und Fotos nur mit vorheriger Genehmigung der Stiftung Kindergesundheit.

Berlin, September 2022



HERAUSGEBER

