

UMWELTMEDIZINISCHER INFORMATIONSDIENST

Informationen zu Umwelt • Gesundheit • Verbraucherschutz



Ausgabe 3 • 2009

Dezember 2009

UMID-Themenheft

Klimawandel und Gesundheit



Ausgabe 3 • 2009

UMID-Themenheft

Klimawandel und Gesundheit



**Aktionsprogramm
Umwelt und Gesundheit
(APUG)**

Der **UmweltMedizinische InformationsDienst** ist ein Beitrag zum „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“ (APUG) und Teil der Öffentlichkeitsarbeit.

Impressum

UMID – UmweltMedizinischer InformationsDienst, Nr. 3/2009

ISSN 1862-4111(Print), ISSN 1862-4189 (Internet)

Herausgeber: Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR),
Robert Koch-Institut (RKI), Umweltbundesamt (UBA)

Druck: Umweltbundesamt

Redaktion:	Dr. Suzan Fiack Bundesinstitut für Risikobewertung Thielallee 88-92 14195 Berlin E-Mail: pressestelle[at]bfr.bund.de	Dr. med. Ute Wolf Robert Koch-Institut General-Pape-Straße 62-66 12101 Berlin E-Mail: u.wolf[at]rki.de
	Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Helmut Jahraus Bundesamt für Strahlenschutz Ingolstädter Landstraße 1 85764 Oberschleißheim (Neuherberg) E-Mail: hjahraus[at]bfs.de	Dr. phil. Dipl.-Ing. Hedi Schreiber Umweltbundesamt Corrensplatz 1 14195 Berlin E-Mail: hedi.schreiber[at]uba.de

Redaktion dieses Themenheftes und Gesamtkoordination:

Kerstin Gebuhr M.A.
Umweltbundesamt
Geschäftsstelle Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: kerstin.gebuhr[at]uba.de

Bitte beachten Sie: Um Spam-Mails vorzubeugen, werden alle Mailadressen im UMID nicht mit dem @-Zeichen, sondern in der Form „vorname.name[at]einrichtung.de“ angegeben.

E-Mail für UMID: [umid\[at\]uba.de](mailto:umid[at]uba.de)

UMID im Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/umid/index.htm>

UMID im ÖGD-Intranet: <http://www.uminfo.de> (Bereich Literatur)

UMID auf apug.de: <http://www.apug.de/risiken/umweltmedizin/umid.htm>

Der Druck erfolgt auf Recyclingpapier mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“.

Titelfoto: © Dieter Schütz / PIXELIO (<http://www.pixelio.de>)

UMID erscheint jährlich in 3 bis 4 Ausgaben im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) und kann kostenfrei abonniert werden. Er dient der Information von Behörden und Institutionen, die im Bereich Umwelt und Gesundheit arbeiten, auf dem Gebiet der Umweltmedizin tätigen Fachkräften sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern.

Die Zeitschrift sowie die in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Die Verwertung der Beiträge im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten bedarf der Zitierung des Autors in Verbindung mit den bibliografischen Angaben. Die inhaltliche Verantwortung für einen Beitrag trägt ausschließlich der Autor/die Autorin. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Herausgeber übereinstimmen.

INHALTSVERZEICHNIS

CONTENTS

Einführung/Introduction

Gesundheitliche Effekte des Klimawandels – Aufklärung und Bewusstseinsbildung als wesentlicher Bestandteil von Anpassungsmaßnahmen.....5	5
Health effects due to climate change – Information and awareness raising as an essential part of adaptation measures <i>Björn Ingendahl, Imke Thieme</i>	
Aktivitäten ausgewählter Bundesoberbehörden im Bereich "Klimawandel und Gesundheit" in Deutschland.....8	8
Activities on the subject "Climate Change and Health" by Federal Institutions in Germany <i>Jobst Augustin</i>	
November 2009: Fachgespräch "Klimawandel und Gesundheit – welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen?".....11	11
"Climate change and health – which problems occur due to thermophile organisms?" Joint symposium of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and the Federal Environment Agency <i>Hans-Guido Mücke und Jobst Augustin</i>	

Einzelaspekte/ Individual Aspects

Klimawandel und Gesundheit: Neuen Aeroallergenen auf der Spur.....13	13
Tracing new Aeroallergens as part of Adaptation to Climate Change in Germany <i>Carolin Sperk, Wolfgang Straff</i>	
Klimawandel: Ausbreitung von Ambrosien und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken.....17	17
Climate Change: Spread of Common Ragweed and the associated risks to health <i>Dieter Eis, Dieter Helm</i>	
Neue Krankheitserreger und ihre Überträger: Klimawandel könnte Gesundheitsgefahren in Deutschland zur Folge haben.....21	21
Emerging vector-borne diseases: climate change may entail health risks in Germany <i>Jutta Klasen</i>	
Solare UV-Strahlung im Zeichen des erwarteten Klimawandels.....24	24
Solar UV-radiation and global climate change <i>Manfred Steinmetz</i>	

Forschungsprojekt zu Quecksilber in Fischen: Grundstein für Langzeitstudie zum Klimawandel.....	29
Mercury in fish: Project to establish a basis for a long-term study of climate change	
<i>Christine Sommerfeld, Reinhard Kruse, Svenja Behrens, Heike Itter, Edda Bartelt</i>	

"Klimawandel und Gesundheit"	
Bildungsmaterialien für den Unterricht an Grundschulen.....	34
Climate change and Health	
educational and information material for primary level	
<i>Judith Meierrose</i>	

Informationsmöglichkeiten/Information Opportunities

Informations- und Serviceangebote des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im Umweltbundesamt.....	36
Competence Centre on Climate Impacts and Adaptation (KomPass) at the Federal Environment Agency (UBA): Information and services	
<i>Petra Mahrenholz, Achim Daschkeit, Clemens Haße</i>	

Das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes.....	39
The heat health warning system of the German Meteorological Service	
<i>Christina Koppe</i>	

Das Allergie-Internetportal im Aktionsplan gegen Allergien des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.....	44
The Allergy-Internetportal within the Plan of Actions against Allergies of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection	
<i>Saskia Dombrowski und Johannes Klockenhoff</i>	

Übersicht: Aktivitäten ausgewählter Bundesoberbehörden zum Themenfeld "Klimawandel und Gesundheit" (Stand: Oktober 2009).....	49
Overview: Activities on the subject „Climate Change and Health“ by Federal Institutions in Germany (October 2009)	
<i>Jobst Augustin</i>	

Gesundheitliche Effekte des Klimawandels

Aufklärung und Bewusstseinsbildung

als wesentlicher Bestandteil von Anpassungsmaßnahmen

Health effects due to climate change
Information and awareness raising as an essential part of adaptation measures

Björn Ingendahl, Imke Thieme

Abstract: *Climate change can result in increasing infectious and non-infectious diseases such as cardiovascular disorders and allergies. There is also reason for concern that more injuries will occur if extreme weather events – such as storms and floods – become more frequent. In order to control the risks arising from introduced pathogens, sectoral authorities and research institutions need to work together and take joint precautions. It is important to assess the adverse effects of climate change on human health in order to take effective countermeasures. Relevant data should be obtained and analysed on a target orientated basis and important findings must be communicated to specialists and the general public.*

Die Auswirkungen des Klimawandels haben bereits heute vielfältige direkte und indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit und machen Anpassungsmaßnahmen auf den Gebieten der Gesundheitsversorgung und -vorsorge, der Stadt- und Gebäudeplanung und im individuellen Verhalten notwendig.

Extremwetter und nicht übertragbare Krankheiten

Starkniederschläge, Hochwasser, Stürme, Lawinen und Erdbeben können Menschen verletzen oder sogar töten. Im Hitzesommer 2003 starben allein in Deutschland rund 7.000 Menschen an Herzinfarkt, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Nierenversagen, Atemwegsproblemen und Stoffwechselstörungen als Folge hitzebedingter Belastungen.

An der Ostseeküste und in Binnenseen fördern milde Temperaturen, verknüpft mit Nährstoffanreicherungen, die Blüte giftiger Blaualgen. Durch den Kontakt mit den Blaualgen können nicht nur Haut-, Magen- und Darmirritationen, sondern unter Umständen sogar schwere Gesundheitsschäden an der Leber auftreten.

Weiterhin möglich wäre als Folge des Klimawandels ein weiterer Anstieg allergischer Erkrankungen, insbesondere aufgrund einer veränderten Verteilung der Pollen. Das Bundesministerium für

Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) hat 2007 einen Aktionsplan gegen Allergien gestartet, um den Alltag von Allergikerinnen und Allergikern zu erleichtern. Hier ist allen voran das vom Julius Kühn-Institut (JKI) koordinierte Programm Ambrosia zu nennen.

Es ist auch mit einem verstärkten Auftreten von Atembeschwerden zu rechnen, die durch bodennahes Ozon während sommerlicher Hochdruck-Wetterlagen begünstigt werden. Darüber hinaus könnte sich das Risiko für Hautkrebs aufgrund einer verstärkten Sonneneinstrahlung erhöhen. Nicht zuletzt beeinträchtigen auch negative Veränderungen von Erholungsräumen und des Stadtklimas das Wohlbefinden. Inwieweit allerdings die Erwärmung der Atmosphäre tatsächlich einen Einfluss auf nicht übertragbare Krankheiten in Deutschland hat oder in Zukunft haben wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch unbekannt.

Infektionen breiten sich aus

In einem milden Klima können sich nicht nur bereits vorhandene Krankheitserreger besser ausbreiten. Auch bisher in Deutschland nicht heimische Erreger könnten sich hier neu ansiedeln. Bei steigenden Temperaturen verderben Lebensmittel außerdem schneller und führen so häufiger zu Magen-Darm-Infektionen – etwa durch Salmonellen.

Bereits vorhandene Krankheitserreger, die sich möglicherweise in einem milderen Klima besser ausbreiten, sind Hantaviren, die von Nagetieren, oft durch Rötelmäuse, übertragen werden. Eine Ansteckung beispielsweise über die Ausscheidung der Tiere kann zu Fieber bis hin zu Nierenversagen führen. Ein anderes Beispiel sind Borrelien oder Frühsommer-Meningo-Enzephalitis-Viren (FSME-Viren), deren Überträger Zecken sind. Diese finden bei wärmeren Jahrestemperaturen günstigere Lebensbedingungen vor.

Wärmeres Klima kann auch dazu führen, dass sich zum Beispiel die "Asiatische Tigermücke" bei uns etabliert – sie überträgt unter anderem das Dengue-Fieber. Auch der durch Sandmücken übertragene Krankheitserreger der Leishmaniose wurde bereits nachgewiesen.

Vorsorge braucht Information

Um Gefahren durch eingeschleppte Krankheitserreger in den Griff zu bekommen, müssen Fachbehörden und Forschungsinstitutionen zusammenarbeiten und gemeinsam vorsorgen. Dabei sind nicht nur die bestehenden Überwachungssysteme anzupassen, sondern es geht auch darum zu verstehen, wie sich klimasensitive Krankheitserreger oder deren Überträger bei uns verhalten und ausbreiten. Darauf aufbauend müssen Expertinnen und Experten überlegen, wie sie solche Infektionen besser erkennen können, wie sie infizierte Menschen am besten behandeln und ob sich möglicherweise Impfstoffe entwickeln lassen.

Bei den nicht übertragbaren Krankheiten ist zu beachten, dass sie in der Regel nicht allein den Folgen des Klimawandels zugeschrieben werden dürfen. Auch der persönliche Lebensstil und das eigene Gesundheitsverhalten wie Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten, Tabak- und Alkoholkonsum oder die Lärmbelastung im Wohngebiet beeinflussen die individuelle Gesundheit. Um die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit abschätzen und wirksame Maßnahmen ergreifen zu können, gilt es daher, gezielt Daten zu erheben und diese auszuwerten sowie die wichtigen Ergebnisse an Fachleute und die Öffentlichkeit zu vermitteln.

Bund und Länder sollten darüber hinaus sowohl die Bevölkerung allgemein sowie einzelne Risikogruppen – wie Kinder und Ältere – als auch Multiplika-

toren wie das medizinische Personal, Pflegekräfte und die Beschäftigten im Katastrophenschutz über grundsätzliche Vorsorgemöglichkeiten gegenüber Folgen des Klimawandels informieren. Zum Beispiel sollte verstärkt darüber aufgeklärt werden, wie Hitzeschäden am besten zu vermeiden sind. Das Robert Koch-Institut (RKI) beschäftigt sich im Auftrag des Bundes mit diesen Fragen. Darüber hinaus werden die Auswirkungen des Klimawandels im Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) aufgegriffen. Dieses Aktionsprogramm wird von den drei Bundesministerien getragen, die für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zuständig sind. Insbesondere die Information der Öffentlichkeit und eine verbesserte Zusammenarbeit der zuständigen Stellen sind zentrale Zielsetzungen des Programms.

Gut funktionierende Frühwarnsysteme mindern die Risiken, dass Menschen zu Schaden kommen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) informiert die Länder und bei Bedarf auch die Landkreise über bevorstehende Hitzeperioden oder drohende Starkregen.

Gesundheit braucht eine gute Umgebung

Architektur sowie Stadt- und Landschaftsplanung haben einen großen Einfluss darauf, ob sich die Wärme – vor allem in bebauten Gebieten – staut. Um Hitzestress zu verhindern, sollten insbesondere in Ballungszentren offene, unverbaute Frischluftkorridore existieren. Auch Grünanlagen wirken wie "Kälteinseln". Deshalb sollten Kommunen darauf verzichten, Freiflächen durch neue Straßen, Parkplätze und Häuser zu versiegeln.

Darüber hinaus müssen insbesondere Krankenhäuser sowie Pflege- und Seniorenheime dafür sorgen, dass ihre Gebäude ausreichend gegen Kälte und Hitze gedämmt sind und sie über klimafreundliche – also möglichst passive – Kühlmöglichkeiten verfügen.

Schutz der Bevölkerung durch gemeinsames Handeln

Bundesumwelt- und Bundesgesundheitsministerium arbeiten unter Einbeziehung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) eng auf dem Gebiet der gesundheitlichen Anpassung an den Klimawandel zusammen.

Dazu werden wir

- Forschungs- und Monitoringprogramme von Vektoren und allergenen Pflanzen unterstützen,
- Frühwarnsysteme ähnlich dem des Hitzewarnsystems des Deutschen Wetterdienstes unterstützen,
- die Fortbildung des Personals im Gesundheitswesen anregen und
- Stadt- und Landschaftsplanung auf die neuen Bedingungen hinweisen.

Darüber hinaus werden wir unsere Bürgerinnen und Bürger zukünftig

- verstärkt über die gesundheitlichen Gefahren des Klimawandels aufklären und
- Möglichkeiten der individuellen Anpassung aufzeigen.

Ziel ist daneben eine angemessene Berücksichtigung der Effekte des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit bei allen nationalen und internationalen Anpassungs- und Emissionsminderungsmaßnahmen.

Kontakt

Björn Ingendahl
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Ref. IG II 7 "Gesundheitliche Folgen des Klimawandels, umweltbezogene Lebensmittelsicherheit"
Postfach 12 06 29
53048 Bonn
E-Mail: Bjoern.Ingendahl[at]bmu.bund.de

Imke Thieme
Bundesministerium für Gesundheit
Ref. 332 "Grundsatzfragen der Prävention, Eigenverantwortung, Selbsthilfe, Umweltbezogener Gesundheitsschutz"
Rochusstraße 1
53123 Bonn
E-Mail: Imke.Thieme[at]bmg.bund.de

Aktivitäten ausgewählter Bundesoberbehörden im Bereich "Klimawandel und Gesundheit" in Deutschland

Activities on the subject "Climate Change and Health" by Federal Institutions in Germany

Jobst Augustin

Abstract: *Climate change has various effects on human health. A survey by the Federal Environment Agency indicated which federal institutions perform activities in the area of "climate change and health". The results show a big variety of research- and other activities that are undertaken by federal agencies and institutes.*

Einleitung

Der Klimawandel hat vielfältige direkte und indirekte Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen. Zu den direkten Auswirkungen zählt unter anderem das vermehrte Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen oder die psychischen Folgen von Extremwetterereignissen. Allergien (z.B. Allergische Rhinitis), vektorübertragene Erkrankungen (z.B. Frühsommer-Meningoenzephalitis, Dengue-Fieber) oder auch UV-strahlungsbedingte Erkrankungen (Hauttumore, Katarakt) werden den möglichen indirekten Auswirkungen zugerechnet. Die vielfältigen und teilweise sehr komplexen Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und den damit verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen für den Menschen erfordern einen hohen Forschungsbedarf.

Hintergrund

Forschungsaktivitäten von Bundesbehörden und Institutionen tragen wesentlich dazu bei, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit zu untersuchen. Um den Informations- und Wissensaustausch zwischen den Behörden und Institutionen zu verbessern und Synergieeffekte im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) nutzen zu können, führte das Umweltbundesamt (UBA) im September/Oktober 2009 eine Befragung durch. Hierbei wurden die verschiedenen Aktivitäten im Bereich Klimawandel und Gesundheit zusammengetragen und ein Überblick erstellt.

Ergebnisse

Die Befragung zeigte, dass die ausgewählten Behörden und Institutionen zu folgenden Themenbereichen arbeiten: "nicht-übertragbare Erkrankungen" (aufgrund thermischer Belastung, Pollenflug, UV-Strahlung), "übertragbare Erkrankungen" (durch Zecken, Insekten und Nagetiere) und sonstige Fragestellungen wie Ernährung, Luftqualität, Giftpflanzen sowie Anpassung an den Klimawandel (Kurzüberblick siehe Tabelle 1).

Das *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)* sowie das *Bundesamt für Naturschutz (BfN)* sind im Bereich der Anpassung an den Klimawandel tätig. Beispielsweise untersucht das BBK die Auswirkungen des Klimawandels auf kritische Infrastrukturen (Einrichtungen des Gesundheitswesens). Das BfN plant unter anderem eine Untersuchung biometeorologischer Effekte von Grünräumen im Siedlungsbereich im Hinblick auf die menschliche Gesundheit. Des Weiteren fördert das BfN den Aufbau eines internetgestützten Informationssystems zu Naturschutz und Gesundheit. Damit soll das vorhandene Faktenwissen an der Schnittstelle Naturschutz und Gesundheit schnell und umfassend für Fachwelt und Öffentlichkeit verfügbar gemacht werden. Das Themenfeld "Klimawandel und Gesundheit" ist ein Modul dieses Informationssystems.

Das *Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)* ist im Bereich Ernährung aktiv – Publikationen relevanter Fachbeiträge erscheinen im "Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit".

Der *Deutsche Wetterdienst (DWD)* ist in erster Linie auf dem Gebiet der nicht-übertragbaren Krank-

Institution	Aktivitäten zu									
	nicht-übertragbaren Erkrankungen			übertragbaren Erkrankungen			sonstigen Themen			
	Thermische Belastung	Pollenflug	UV-Strahlung	Zecken	Insekten	Nagetiere	Ernährung	Luftqualität	"Giftpflanzen"	Anpassung
Bundesamt f. Bevölkerungsschutz u. Katastrophenhilfe (BBK)										X
Bundesamt f. Naturschutz (BfN)										X
Bundesamt f. Verbraucherschutz u. Lebensmittelsicherheit (BVL)							X			
Deutscher Wetterdienst (DWD)	X	X	X					X		X
Julius Kühn-Institut (JKI)		X							X	
Robert Koch-Institut (RKI)	X	X		X	X	X	X			
Umweltbundesamt (UBA)	X	X		X	X	X			X	X

Tabelle 1: Übersicht über wichtige Aktivitäten von Bundesbehörden zum Themenfeld "Klimawandel und Gesundheit"

heiten tätig. Dazu gehören die Entwicklung eines Hitzewarnsystems in Deutschland, der Aufbau eines automatischen Pollenmonitoringmessnetzes sowie die geplante Einrichtung einer UV-Klimatologie, um bisherige Änderungen der UV-Intensität aufzuzeigen. Der DWD ist bereits jetzt in den genannten Bereichen aktiv, sie sollen noch weiter ausgebaut werden.

Das *Julius Kühn-Institut (JKI)* ist im Themenfeld der nicht-übertragbaren Erkrankungen "Pollenflug" und "Giftpflanzen" tätig. Dazu zählt die Untersuchung von Organismen, die Pflanzen schädigen oder beeinträchtigen, gleichzeitig gesundheitliche Auswirkungen haben und deren Auftreten vom Klimawandel beeinflusst wird (z.B. Ambrosia).

Das *Robert Koch-Institut (RKI)* beschäftigt sich mit übertragbaren und nicht-übertragbaren Erkrankungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Dabei stehen die durch Vektoren übertragbaren Erkrankungen im Vordergrund. So werden beispielsweise Langzeittrends und Risikofaktoren bei den von Zecken übertragenen Erregern (z.B. Lyme-Borreliose) vor dem Hintergrund des Klimawandels

untersucht. Neben den genannten Schwerpunkten ist das RKI auch im Bereich "Ernährung" tätig. So wurde der Zusammenhang zwischen den klimatischen Faktoren und der Campylobacter-Inzidenz in Deutschland erforscht.

Das *Umweltbundesamt (UBA)* ist in erster Linie im Themenfeld der nicht-übertragbaren und übertragbaren Erkrankungen sowie in der Anpassung an den Klimawandel aktiv. Zu den Aktivitäten zählen Publikationen (z.B. der Bericht "Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland", Internetseite: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3816), die Ausrichtung von Fachgesprächen sowie die Umsetzung verschiedener Forschungsvorhaben. Als Beispiel kann hier die Erarbeitung eines Konzeptes zum Aufbau eines Überwachungssystems klimaassoziierter Gesundheitsgefährdungen genannt werden. Auch das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass) ist im UBA beheimatet.

Fazit

Die Befragung hat gezeigt, dass die ausgewählten Bundesoberbehörden bereits in verschiedenen Bereichen zum Thema Klimawandel und Gesundheit aktiv sind. Die Aktivitäten beziehen sich sowohl auf wissenschaftliche Arbeiten, als auch auf das Ausrichten von Veranstaltungen und auf die Öffentlichkeitsarbeit. Aus den Ergebnissen der Befragung lässt sich ein hohes Potential für Kooperationen ableiten, das es künftig zu nutzen gilt.

Eine ausführliche tabellarische Übersicht über die Aktivitäten ausgewählter Bundesoberbehörden zum Thema "Klimawandel und Gesundheit" findet sich am Ende dieses Themenheftes.

Kontakt

Dr. Jobst Augustin
Umweltbundesamt
FG II 1.1 "Umwelthygiene und Umweltmedizin,
gesundheitliche Bewertung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [jobst.augustin\[at\]uba.de](mailto:jobst.augustin[at]uba.de)

November 2009: Fachgespräch "Klimawandel und Gesundheit – welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen?"

"Climate change and health – which problems occur due to thermophile organisms?"
Joint symposium of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety and the Federal Environment Agency

Hans-Guido Mücke und Jobst Augustin

Abstract: *It is possible that climate change could result in an increase in non-infectious diseases, such as allergies and asthma. Mild temperature favour the presence and distribution of thermophile organisms of plants and insects (species such as ragweed and the oak processionary moth). Contact with pollen or stinging hairs of such species may not lead only to allergic skin, eye and pulmonary irritations, but may also cause serious asthma attacks. The symposium gave an insight and overview on the current situation and ideas on adaption measures for public health protection in Germany and selected neighbourhood countries.*

Das Bundesumweltministerium (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) führten am 09. und 10. November 2009 in Berlin ein Fachgespräch mit internationaler Beteiligung zum Thema "Klimawandel und Gesundheit – welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen?" durch.

Hintergrund des Fachgesprächs war, dass klimatische Veränderungen vielfältige Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen haben können: Mit dem Klimawandel können sowohl übertragbare Krankheiten (zum Beispiel vektorübertragende Infektionserkrankungen) als auch nicht übertragbare Krankheiten (beispielsweise Allergien und Asthma) zunehmen.

Jüngste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis belegen, dass sich Wärme liebende Schadorganismen mit einem erhöhten Allergiepotezial in Deutschland massiv ausbreiten. Sowohl das Auftreten als auch die Verbreitung dieser Organismen und ihrer Allergene ist mit klimatischen Änderungen verbunden. Das sich auch in Deutschland verändernde Klima führt bereits nachweislich zu einer Veränderung im Auftreten und in der Verbreitung pflanzlicher und tierischer Schadorganismen. Dies kann zu einer Zunahme von Allergien und Asthma und damit zu einer erhöhten gesundheitlichen Belastung in der Bevölkerung führen.

Ein bekanntes Beispiel ist das Beifußblättrige Traubenkraut, die so genannte Beifuß-Ambrosie, durch die sich die Beschwerdezeit von Pollenallergikern in vielen Fällen verlängert. Auch Wärme lieben-

de Tiere zeigen veränderte Muster des Auftretens und der Verbreitung. So breiten sich zum Beispiel einheimische Wärme liebende Nachtfalter in den letzten Jahren in Deutschland in neue Regionen aus oder es können sich neue Arten etablieren. Auf die Allergene dieser Tiere kann der Mensch mit zum Teil erheblichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen reagieren. So zeigt sich, dass beispielsweise eine Gesundheitsgefahr von den Brennhaaren (Setae) der Raupen des Eichenprozessionsspinners ausgeht, die neben juckenden Hautreaktionen (z.B. Raupendermatitis) auch Effekte an den Atemwegen (z.B. Asthma ähnliche Symptome) auslösen können. Da das Wissen über die gesundheitlichen Auswirkungen Wärme liebender Schadorganismen bislang noch eingeschränkt ist, besteht die Notwendigkeit über Art und Ausprägung gesundheitlicher Wirkungen dieser und anderer Schadorganismen mehr zu erfahren und diese zu beforschen.

Ziel des Fachgesprächs war es, die vorhandenen Kenntnisse zusammenzutragen sowie Perspektiven für die zukünftige Forschungsplanung und für den vorbeugenden Gesundheitsschutz der Bevölkerung zu entwickeln. Hierzu behandelten die Fachleute im ersten Veranstaltungsteil das Auftreten, die Aus- und Verbreitung Wärme liebender heimischer oder neu eingewanderter Pflanzen und Insekten, die sich begünstigt durch Erwärmung des Klimas in Deutschland ausbreiten.

Im zweiten Teil der Veranstaltung wurden erste Erkenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen solcher Organismen auf die Gesundheit des Men-

schen, zum Beispiel in Form von Kontakt- und/oder Atemwegsallergien, vorgestellt. Der dritte Teil beschäftigte sich mit ersten Erfahrungen des Anpassungsmanagements durch Umwelt- und Gesundheitsbehörden, zum Beispiel hinsichtlich der Entwicklung von Strategien zur Bekämpfung von Schadorganismen sowie der Identifikation und Analyse von Allergieerkrankungsfällen, ausgelöst durch Wärme liebende Schadorganismen.

An dem internationalen Fachgespräch mit Gästen aus Österreich, der Schweiz und von der Weltgesundheitsorganisation nahmen etwa 50 Expertinnen und Experten aus Forschung und Wissenschaft, öf-

fentlicher Verwaltung und angewandter Praxis teil. Die Veranstaltung deckte Erfahrungen und Perspektiven der nationalen, regionalen und lokalen Ebene ab.

Kontakt

Dr. Hans-Guido Mücke
Umweltbundesamt
FG II 1.1 "Umwelthygiene und Umweltmedizin,
gesundheitliche Bewertung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [hans-guido.muecke\[at\]uba.de](mailto:hans-guido.muecke[at]uba.de)

Klimawandel und Gesundheit: Neuen Aeroallergenen auf der Spur

Tracing new Aeroallergens as part of Adaptation to Climate Change in Germany

Carolyn Sperk, Wolfgang Straff

Abstract: *Climate change can influence the health of people in Germany in various ways. Apart from extreme weather conditions like heat waves, storms, heavy rain or flooding indirect health risks can also play a role for the population. Not only the sort, amount and consistency of pollen allergens alters, but also emissions of insects or moulds can play a more important role in the future. The change of factors like temperature and humidity promotes the spread and reproduction of organisms that produce aeroallergens. The article addresses examples like Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and Oak Processionary Moth (*Thaumetopoea processionea*) and discusses the necessity for monitoring measures for health prevention as a part of adaptation to climate change in Germany.*

Einleitung

Die Klimaänderungen in Deutschland wirken sich zunehmend auf die Gesundheit der Menschen aus. Direkte Auswirkungen werden durch wetterbedingte Extremereignisse wie Hitzewellen, Stürme, Hagelschläge, Starkniederschläge, Hochwasser, Lawinenabgänge oder Erdbeben verursacht. Indirekte gesundheitliche Risiken und Auswirkungen treten durch nachteilig veränderte Umweltbedingungen als Folge der Klimaänderungen auf. Dazu gehören unter anderem die Beeinträchtigung der Qualität und Quantität von Trinkwasser oder das veränderte Auftreten biologischer Allergene. Nicht nur die Menge und die Zusammensetzung der Pollen in der Luft ändern sich, es wird auch eine Zunahme der Gesundheitsrisiken durch Emissionen von Insekten und anderen Schadorganismen erwartet. Auf dem Luftweg verbreiten sich Pollen, Raupenhaare und Sporen, sogenannte "biogene Aeroallergene". Sie können durch den Kontakt auf der Haut oder mit Augen und Atemwegen zum Teil schwere allergische Reaktionen auslösen. Durch die Veränderung klimatischer Faktoren wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit wird die Vermehrung und Verbreitung von Organismen begünstigt, die diese Aeroallergene produzieren.

Invasive Pflanzen als Verursacher von Allergien: Beispiel Ambrosia

Das bekannteste Beispiel für einen Organismus, der sich aufgrund der zunehmend günstigeren Klimabedingungen in Deutschland ausbreitet, ist die Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*; auch



Abbildung 1: Ambrosiapflanze
(Foto: wikipedia public domain)

Beifußblättriges Traubenkraut). Die ursprünglich aus Nordamerika stammende Pflanze bringt enorme Gesundheitsprobleme mit sich, in den USA und Kanada wird das Allergen der Ambrosia als "Allergen Nr.1" bezeichnet (Starfinger 2008). Die Pollen der Ambrosia sind hochallergen, bereits geringe Konzentrationen in der Luft können allergische Reaktionen der Atemwege verursachen. Die Pflanze kann auch Kontaktallergien auslösen, zudem sind

die Pollen auch Auslöser von saisonalem Asthma, das vorwiegend in der Zeit des Pollenfluges auftritt und bislang auf die Frühlings- und Sommermonate begrenzt war. Durch die Verbreitung der Ambrosia verlängert sich die Pollenflugzeit, da sie zu den Spätblühern zählt (Blütezeit Juli bis Ende Oktober). Aufgrund des hohen allergenen Potenzials der Ambrosia wird ein Anstieg der Sensibilisierung und der Allergieinzidenz erwartet. Zahlreiche Kreuzreaktionen mit Nahrungsmitteln verstärken die Ambrosiaproblematik (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz 2008).

In einigen Bundesländern hat sich die Situation in den letzten 3 bis 5 Jahren verschärft, laut Bundesamt für Naturschutz (BfN) wurde ein Vorkommen der Pflanze deutschlandweit in 267 Landkreisen erfasst (Otto et al. 2008; zur Problematik Ausbreitung von Ambrosien und den damit verbundenen Gesundheitsrisiken vgl. den Artikel von Eis und Helm im vorliegenden Heft).

Wärmeliebende Insekten: Neue "luftgetragene" Allergene auf dem Vormarsch?

Gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Allergien und Asthma durch verstärkt oder neu auftretende wärmeliebende (thermophile) Schadinsekten haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung ge-



Abbildung 2: Eichenprozessionsspinner
(Foto: wikipedia public domain)

wonnen. Diese Risiken werden in den bisherigen Diskussionen hinsichtlich der gesundheitlichen Anpassung an den Klimawandel wenig berücksichtigt, selbst wenn sie sich zwischenzeitlich zu einem lokalen bzw. regionalen Problem entwickelt haben. Seit einigen Jahren bereiten die Raupen des Eichenprozessionsspinners (Abbildung 2), eines in Deutschland heimischen Nachtfalters, erhebliche Probleme für die öffentliche Gesundheit. Die Raupen dieses Nachtfalters entwickeln ab dem dritten Larvenstadium Brennhaare, sogenannte "Setae", die mit einem Eiweißgift (Thaumetopoein) gefüllt sind. Die Haare sind sehr fein und extrem transportabel. Der Kontakt mit diesen Brennhaaren führt sowohl zu mechanischen Reizerscheinungen auf der Haut und an Schleimhäuten der Atemwege und Augen als auch zu toxisch-irritativen und "echten" allergischen Reaktionen. Bekannte Krankheitsbilder reichen von Reaktionen auf der Haut (starker Juckreiz, Kontakturtikaria und Dermatitis) über Bindehautentzündungen am Auge und allergische Reaktionen der Atemwege bis hin zum anaphylaktischen Schock (Gottschling und Meyer 2006, Heudorf 2006). Dieses Krankheitsbild, zu dem auch allgemeines Unwohlsein und Fieber zählen können, wird als "Lepidopterismus" bezeichnet.

Der Eichenprozessionsspinner hat eine Vorliebe für licht- oder freistehende Bäume an besonnten Standorten. Die Eiablage erfolgt auch im urbanen Raum überall dort, wo sich einzelne Bäume oder lichte Bestände in der Nähe von Schulen, Kindergärten, Schwimmbädern, Campingplätzen oder anderen Freizeiteinrichtungen befinden. Dies macht die allergieauslösenden Brennhaare der Raupe des Eichenprozessionsspinners nicht nur für im Forst Tätige und Wanderer zu einer Gefahr. Es besteht ein Risiko für alle Personen, die sich in der Nähe befallener Bäume aufhalten, insbesondere für die Beschäftigten städtischer Grünflächenämter sowie Kinder (Wulf 2008). Die gesundheitlichen Auswirkungen durch den Kontakt mit den Brennhaaren der Eichenprozessionsspinnerraupen wurden in verschiedenen Studien nachgewiesen (Utikal et al. 2009, Gottschling und Meyer 2006, Heudorf 2006, Maier et al. 2003). Dabei wurde deutlich, dass die Brennhaare eine große Bandbreite gesundheitlicher Beschwerden verursachen können (Abbildung 3). Je nach Intensität des Kontaktes und gesundheitlicher Disposition können die Symptome in unterschiedlicher Stärke auftreten. Aufgrund der Verbreitung der Haare durch die Luft kann das Auftreten der Erkrankungen epidemische Ausmaße annehmen.



Abbildung 3: Raupendermatitis (Foto: D. Ullrich, Wikimedia Commons, GNU-Lizenz für freie Dokumentation)

Die langanhaltende Wirksamkeit des Giftstoffes in den Brennhaaren führt dazu, dass das Risiko der Erkrankung über einen Zeitraum von mehreren Jahren bestehen bleiben kann (Maronna et al. 2008).

Klimawandel und die Ausbreitung humanpathogener Schädlinge in Deutschland

In der lokalen und regionalen Presse wird seit einigen Jahren umfassend über die Problematik berichtet, und auch von Seiten der Forst- und Pflanzenschutzbehörden gibt es zahlreiche Aktivitäten hinsichtlich der Erfassung und Bekämpfung der Eichenprozessionsspinnerräupchen.

Dabei wurde zunächst im Süden Deutschlands, in Bayern und Baden-Württemberg, seit Mitte der 1990er Jahre eine Zunahme und Ausbreitung beobachtet, seit den Jahren 2000/2001 in Nordrhein-Westfalen, Berlin und Brandenburg und nach 2003 in Hessen, Saarland, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen. Dabei begünstigten insbesondere milde Winter und heiße, trockene Sommer, wie in den Jahren 2003 und 2006, die Massenver-

mehrung und Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners (Wulf 2008).

Möglicherweise stellt die Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners erst den Anfang dar. Es gibt weitere, durch den Klimawandel begünstigte pflanzliche und tierische Organismen, die sich in Deutschland etablieren. Darunter sind weitere Falterarten wie der Schwammspinner, der Birkenwolläfter und der Goldäfter und andere Mikroorganismen, die als Baumschädlinge bekannt sind. Die Forst- und Pflanzenschutzbehörden haben bereits auf die Problematik aufmerksam gemacht (Lehmann 2008).

Bei der Anpassung an den Klimawandel auch an Allergien denken

Die Gesundheitsgefährdungen, die bisher als vom Klimawandel am stärksten beeinflusst gelten, werden teilweise überwacht. In den meisten Bereichen existieren Informations- und Überwachungssysteme, die Informationen und Vorhersagen zur Exposition gegenüber verschiedenen klimaassoziierten Risikofaktoren ermöglichen. Dazu zählen die Trinkwasser-, Lebensmittel- und Infektionssurveillance, die Luftqualitätsüberwachung und das Hitzewarnsystem, das solare UV-Monitoring und die Pollenflugvorhersage. Das im Jahr 2006 vom Julius Kühn-Institut angestoßene "Aktionsprogramm Ambrosia" ist zentraler Bestandteil des Aktionsplans gegen Allergien, der im Jahr 2007 vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) ins Leben gerufen wurde. Die weitere Ausbreitung der Pflanze soll durch ein Meldesystem, durch Öffentlichkeits- und Informationsarbeit sowie durch gezielte Bekämpfung verhindert werden.

Die schnelle Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners in den letzten Jahren in Deutschland und die damit verbundenen teilweise erheblichen Gesundheitsbeeinträchtigungen zeigen, dass ein systematisches Monitoring notwendig ist. Insbesondere vor dem Hintergrund der allergieauslösenden Wirkung wäre eine Erweiterung der bestehenden Systeme um ein Surveillance-System zur frühzeitigen Erkennung neuer Gesundheitsrisiken durch wärmeliebende Organismen erforderlich. Dabei sollten nicht nur die jeweiligen Arten überwacht werden, sondern auch Gesundheitsdaten erhoben werden. Erst auf dieser Basis können rechtzeitig Gegenmaßnahmen, z.B. eine effektive Bekämpfung der

Schädlinge und geeignete Präventionsmaßnahmen zum Gesundheitsschutz der Bevölkerung, eingeleitet werden. Beim Auftreten bestimmter Symptome müssen Ärzte und medizinisches Personal in die Lage gebracht werden, die Ursachen erkennen zu können und geeignete Behandlungsmaßnahmen zu ergreifen. Die Erfassung von Fallzahlen zum Auftreten neuer Krankheitsbilder oder solcher Krankheitsbilder, die bekannt, aber bislang selten in Erscheinung getreten sind, wird auch im Bereich nicht-infektiöser Erkrankungen an Bedeutung gewinnen.

Mehr Forschung und Monitoring zur Identifizierung neuer Gesundheitsgefährdungen

Am Beispiel des Eichenprozessionsspinners und der Ambrosia zeigt sich, wie problematisch die Bekämpfung einer Art ist, wenn sich diese erst einmal ungehindert verbreitet. Diese beiden Arten sind auch daher von besonderer Bedeutung, weil sie bevorzugt im Lebensraum des Menschen siedeln. Die Bedeutung innerstädtischer Grünanlagen wird im Rahmen einer klimaangepassten Stadtplanung zunehmen, die Ausbreitung humanpathogener Schädlinge muss auch vor diesem Hintergrund gezielt überwacht werden. Zur frühzeitigen Identifizierung neuer Gesundheitsrisiken ist eine Integration von Gesundheitsdaten und Daten zur Verbreitung von Krankheitsauslösern notwendig.

Weitere Forschung zur Identifizierung anderer humanpathogener Schädlinge, die nicht-übertragbare Erkrankungen (insbesondere Allergien und Asthma) auslösen, ist erforderlich. Dabei sollte auch die Ausbreitungsdynamik berücksichtigt werden. Dies kann dazu beitragen, künftige Gefährdungen besser abzuschätzen und frühzeitig Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln.

Literatur

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2008): **Aktionsprogramm Ambrosiabekämpfung** in Bayern 2008. Internetadresse: <http://www.stmugv.bayern.de/gesundheits/umweltgesund/ambrosia/index.htm> (05.11.09)

Gottschling S, Meyer S (2006): An Epidemic Airborne Disease Caused by the Oak Processionary Caterpillar. **Pediatric Dermatology**, 23 (1):64-66.

Heudorf U (2006): **Der Eichenprozessionsspinner – Raupenhaare als Krankheitserreger**. Hessisches Ärzteblatt, 6:402-403.

Lehmann M (2008): **Lästlinge im urbanen Grün und ihre Wertung** aus der Sicht des Pflanzenschutzes. Jahrbuch der Baumpflege 2008:177-186. Dujesiefken D und P Kockerbeck (Hg.). Haymarket Media.

Maier H, Spiegel W, Kinaciyan T, Krehan H, Cabaj A, Schopf A, Hönigsmann H (2003): The oak processionary caterpillar as the cause of an epidemic airborne disease: survey and analysis. **British Journal of Dermatology**, 149:990-997.

Maronna A, Stache H, Sticherling M (2008): Lepidopterism - oak processionary caterpillar dermatitis: Appearance after indirect out-of-season contact. **Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft**, 9 (6):747-750.

Otto C, Alberternst B, Klingenstein F, Nawrath S (2008): **Verbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie in Deutschland**. Problematik und Handlungsoptionen aus Naturschutzsicht. BfN-Skripten 235, Bundesamt für Naturschutz. Bonn.

Starfinger U (2008): Zum Stand des Aktionsprogramms Ambrosia. Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes, 60 (9):201-204.

Utikal J, Booken N, Peitsch WK, Kemmler N, Goebeler M, Goerdts S (2009): Lepidopterismus. Ein zunehmendes Hautproblem in klimatisch wärmeren Regionen Deutschlands. **Hautarzt**, 60:48-50.

Wulf A (2008): **Über die Zunahme thermophiler Schadorganismen in den Wäldern – Umbaupläne müssen dies berücksichtigen**. In: Lozán J, Graßl H, Jendritzky G, Karbe L, Reise K, Maier WA (Hg.). Warnsignal Klima. Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen:282-285. Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg.

Kontakt

Dr. Wolfgang Straff
Umweltbundesamt
FG II 1.1 "Umwelthygiene und Umweltmedizin, gesundheitliche Bewertung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [wolfgang.straff\[at\]uba.de](mailto:wolfgang.straff[at]uba.de)

Klimawandel: Ausbreitung von Ambrosien und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken

Climate Change: Spread of Common Ragweed and the associated risks to health

Dieter Eis, Dieter Helm

Abstract: *We review medical significance of the Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Germany, especially in regard of climate change. Originally native to North America, this ragweed was introduced to Southern Europe and is now spreading rapidly and invasively in Central Europe due to the global warming. Their green tassel-like flowers produce large amounts of pollen, which cause hay fever and other allergic disorders.*

Einleitung

Infolge des Klimawandels breitet sich die Beifußblättrige Ambrosie in Europa invasiv aus. Regionen, die vormals nicht oder nur von unbeständigen Ambrosiavorkommen betroffen waren, sind innerhalb weniger Jahre durch ausgedehnte Besiedlungsareale und hohe Pollenkonzentrationen in Erscheinung getreten. In Deutschland finden sich mittlerweile ausgedehnte Ambrosiaareale im Südwesten, in Ostbayern, der Lausitz und auch in anderen Regionen (Abbildung 1). Die ursprünglich in Nordamerika beheimatete Pflanze ist stark allergen und birgt damit erhebliche Gesundheitsgefahren für die Bevölkerung.

Allergische Sensibilisierungen und Erkrankungen

In den USA, dem Ursprungsgebiet der Pflanze, reagiert rund ein Viertel der Allgemeinbevölkerung im Hauttest auf *Ambrosia* (Arbes et al., 2005). Aus europäischen Regionen mit ausgeprägten Ambrosiavorkommen werden ähnlich hohe Sensibilisierungsraten berichtet, wobei der Anteil der gegenüber Ambrosiapollen sensibilisierten Personen in den letzten Jahrzehnten offenbar zugenommen hat (Asero 2004; Corsico et al., 2000; Frei, 2006; Tamarcaz et al., 2005). Das Ausmaß des Ambrosiapollenfluges korreliert mit der Sensibilisierungsrate (Jäger, 2000). Abbildung 2 zeigt die Verbreitung der Ambrosiapollen in Europa für das Jahr 2008.

Im Rahmen des Deutschen Erwachsenen-Gesundheitssurvey 2008–2011, des sogenannten DEGS, werden derzeit an einer bundesweit repräsentativen Stichprobe der Erwachsenenbevölkerung (ca. 7.500 Studienteilnehmer) unter anderem Ambro-

siapollen-spezifische IgE-Antikörper in Blutserumproben bestimmt. Eine erste orientierende Zwischenauswertung lässt vermuten, dass etwa 8 % der Erwachsenen gegen den nativen Gesamtextrakt von

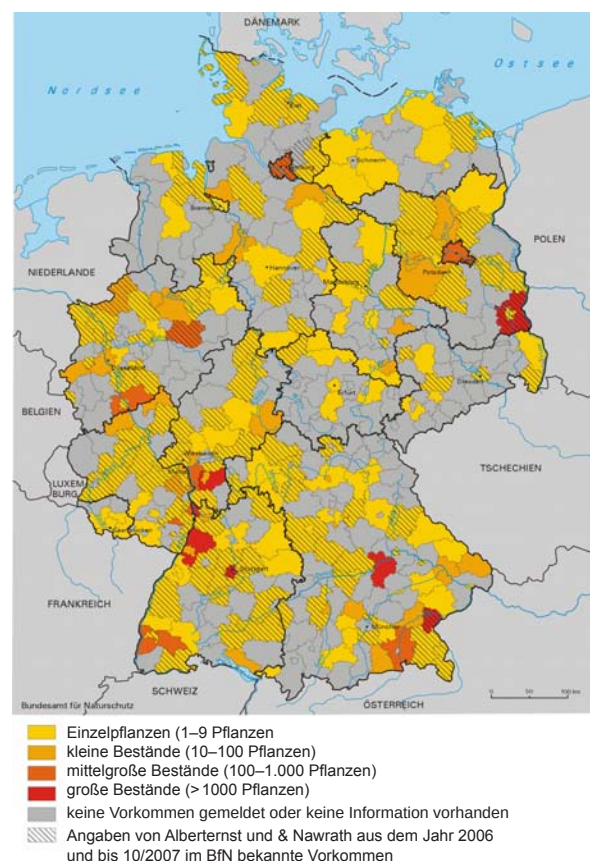


Abbildung 1: Vorkommen von *Ambrosia artemisiifolia* in Kreisen und kreisfreien Städten Deutschlands (Quelle: Otto C, Alberternst B, Klingenstein F, Nawrath S (2008): Verbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie in Deutschland. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 235:22.)

Ambrosia artemisiifolia (w1) sensibilisiert sind, wohingegen kaum jemand gegen das gereinigte Majorallergen (n Amb a 1) sensibilisiert zu sein scheint. Bei den w1-sensibilisierten Studienteilnehmern handelt es sich vermutlich überwiegend um Personen, die primär gegen Beifuß (w6) sensibilisiert sind und bezüglich Ambrosia eine Kreuzreaktivität zeigen. Da die Untersuchung der Probanden erst Ende 2011 abgeschlossen sein wird, ist mit endgültigen Studienergebnissen frühestens Anfang 2012 zu rechnen.

In Baden-Württemberg wurden anlässlich von insgesamt drei zwischen 2006/07 und 2008/09 an mehreren Orten durchgeführten Erhebungen (Projekt Beobachtungsgesundheitsämter) bei insgesamt 2.678 Kindern im Alter von etwa 10 Jahren (4. Klasse) sowie während der letzten Erhebung auch bei 1.134 Erwachsenen Inhalationsallergenspezifische IgE in Blutserumproben bestimmt (LGA, 2009). Sensibilisierungen gegen Ambrosia (nativer Gesamtextrakt, w1) waren bei ca. 15 % der Kinder und ca. 10 % der Erwachsenen nachweisbar, wohingegen das gereinigte Majorallergen Amb a 1 lediglich bei 3 % der Kinder und nur vereinzelten Erwachsenen (< 1 %) mit einem entsprechenden IgE-Nachweis verbunden war (LGA, 2009). Häufig handelte es sich um Polysensibilisierungen bezüglich Kräuterpollen, insbesondere Ambrosia-Beifuß, aber auch um Kreuzallergenitäten zu Gräser- und Baumpollen. Mit der weiteren molekularen Aufklärung der beteiligten Allergene und der zunehmenden Bereitstellung von Tests auf rekombinante Major- und Minorallergene wird man die komplexen Mechanismen, die dem Phänomen der "Kreuzreaktivität" zugrundeliegen, allmählich besser verstehen lernen (Asero et al., 2006; Frei, 2006; LGA, 2009; Weber, 2003; Wopfner et al., 2005).

In einer Studie am LMU-Klinikum München wurden bei 1.131 Patienten, die hinsichtlich einer Inhalationsallergie diagnostisch abzuklären waren, Hautpricktests mit Ragweed-Testlösungen durchgeführt und Ragweed-spezifische IgE-Antikörper im Serum bestimmt (Ruëff et al., 2009). Etwa 20 % bzw. 23 % waren im Pricktest bzw. IgE-Test positiv; damit hatten insgesamt rund 27 % der Patienten eine "Ragweedsensibilisierung". Rund die Hälfte dieser Personen reagierte im konjunktivalen Provokationstest auf Ambrosia positiv (Ruëff et al., 2009). In einer ähnlichen Studie am Klinikum der TU München wurde bei 133 Patienten mit allergischer Rhinokonjunktivitis eine Ambrosia-Sen-

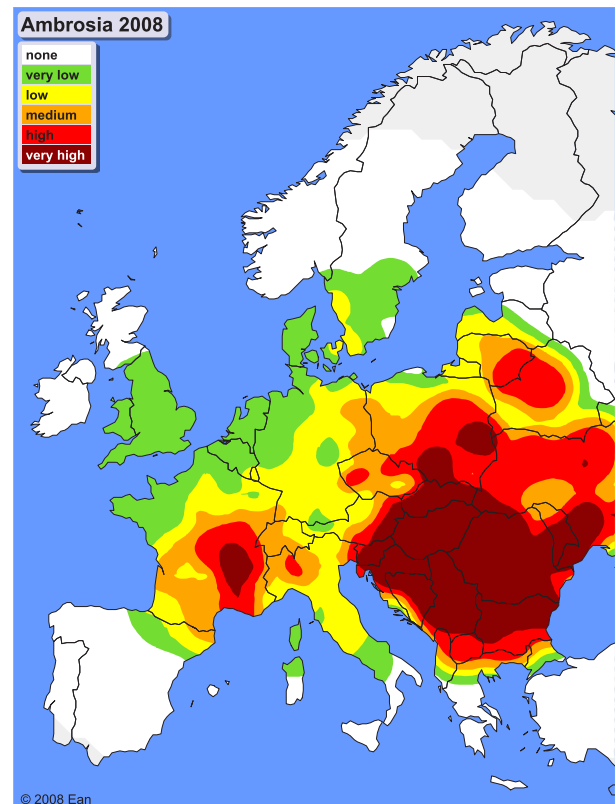


Abbildung 2: Verbreitung der Ambrosiapollen in Europa für das Jahr 2008 (Quelle: EAN – Europäisches Aeroallergen Netzwerk. In: Zwander H, Koll H (2009): Der Pollenflug in Kärnten im Jahr 2008. Klagenfurt – Carinthia II, 199./119. Jahrgang:169–182.)

sibilisierungsrate von 33 % ermittelt (Jaeger et al., 2009).

In Italien liegt die Häufigkeit der Ambrosia-Sensibilisierung unter allergologischen Patienten bei 17 % (Alpinregion), 29 % (Poebene) und 2 % (Sardinien, Sizilien) (Corsico et al., 2000). Die in der Schweiz 2002 durchgeführte Studie SAPALDIA2 hat ergeben, dass von den 372 Probanden mit Heuschnupfen 29 % gegenüber Ambrosia sensibilisiert waren, während unter den 2.500 Personen ohne Heuschnupfen etwa 4 % entsprechend sensibilisiert waren (Frei, 2006). Die prozentualen Anteile der gegenüber Ambrosia sensibilisierten Pollenallergiker können offenbar in relativ kurzer Zeit deutlich zunehmen. So wurde in Frankreich und Italien innerhalb weniger Jahre ein Anstieg von 20 % auf 40–60 % registriert (Rybnicek und Jäger, 2001).

Aufgrund ihrer starken Allergenität können Ambrosiapollen schon in relativ geringer Konzentration von ca. 5–10 Pollen pro m³ Luft und jedenfalls

ab 25–50 Pollen/m³ allergische Reaktionen auslösen (Taramarcaz et al., 2005, Frei 2006). Zusammenhänge zwischen dem Expositionsniveau und der Häufigkeit der allergischen Rhinokonjunktivitis und des allergischen Asthma bronchiale sind epidemiologisch belegt (Taramarcaz et al., 2005; White und Bernstein, 2003). In Hochbelastungsregionen (USA, Ungarn, Norditalien) werden über die Hälfte der Pollinosefälle auf Ambrosia zurückgeführt (AAFA, 2005; Taramarcaz et al., 2005; VINCA, 2006).

Maßnahmen

Um die gesundheitlichen Gefahren durch die Ausbreitung von Ambrosia einzudämmen, bedarf es vielfältiger, möglichst gut aufeinander abgestimmter und zielführender Aktivitäten auf unterschiedlichen Ebenen und in mehreren Zuständigkeitsbereichen. Diesbezügliche Aktivitäten sind in Deutschland auf Bundes- und Landesebene zu verzeichnen (nationale und regionale Aktionsprogramme, Informationsbroschüren/Merkblätter, Forschungsarbeiten etc.). Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang das im Jahr 2007 begonnene "Aktionsprogramm Ambrosia", an dem das Julius Kühn-Institut, das Bundesamt für Naturschutz, die Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) und weitere Akteure beteiligt sind (Starfinger, 2007; dazu weitere Informationen auf der Internetseite <http://www.jki.bund.de>). Ähnliche Aktivitäten bestehen in Österreich, der Schweiz und in anderen betroffenen Ländern.

Ein wesentliches Element der bisherigen Bemühungen betrifft die Beobachtung und Überwachung, also ein Monitoring zum Vorkommen

- der Ambrosiapflanze,
- der Ambrosiasamen in importierten Handelsgütern (Vogelfutter etc.),
- von Ambrosiapollen ("Pollenflug"),
- von Ambrosiasensibilisierungen und -allergien.

Dabei spielt neben der regionalen Verteilung selbstverständlich auch die mittel- und längerfristige zeitliche Entwicklung eine entscheidende Rolle.

Das Robert Koch-Institut (RKI) ist vorwiegend in Bezug auf Ambrosiasensibilisierungen und -allergien involviert. Mit finanzieller Unterstützung

des Bundesgesundheitsministerium (BMG) und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) wird im Rahmen des Deutschen Erwachsenen-Gesundheits-surveys "DEGS" (Feldphase: 2008-2011) erstmals ein bundesweites Allergie- und Sensibilisierungsmonitoring unter Berücksichtigung von Ambrosia bei Erwachsenen realisiert. In den kommenden Jahren sollen die entsprechenden IgE-Untersuchungen auch auf die Teilnehmer der sogenannten KiGGS-Kohorte, also auf Kinder und Jugendliche, ausgedehnt werden. Das Gesundheitsmonitoring-Programm des RKI (Kurth et al., 2009) bietet für die Zukunft eine gute Basis für ein fortgesetztes bundesweites Allergiemonitoring (einschließlich Sensibilisierungsmonitoring) in der deutschen Allgemeinbevölkerung.

Literatur:

AAFA – Asthma and Allergy Foundation of America (2005). Ragweed Allergy. Internetadresse: <http://www.aafa.org> (15.09.2009)

Arbes SJ, Gergen PJ, Elliott L, Zeldin DC (2005): Prevalence of positive skin test responses to 10 common allergens in the US population: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Allergy Clin Immunol* 116:377-383.

Asero R (2004): Analysis of new respiratory allergies in patients monosensitized to airborne allergens in the area north of Milan. *J Investig Allergol Clin Immunol* 14:208-213.

Asero R, Wopfner N, Gruber P, Gadermaier G, Ferreira F (2006): Artemisia and Ambrosia hypersensitivity: co-sensitization or co-recognition? *Clin Exp Allergy* 36:658-665.

Corsico R, Falagiani P, Ariano R, et al. (2000): An epidemiological survey on the allergological importance of some emerging pollens in Italy. *J Investig Allergol Clin Immunol* 10:155-161.

Frei P (2006): Zur Bedeutung der Sensibilisierung auf Ambrosia artemisiifolia-Pollen in der Schweiz. Diplomarbeit, Department Umweltwissenschaften der ETH Zürich, in Verbindung mit dem Universitätsspital Zürich und dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel, Zürich.

Jäger S (2000): Ragweed sensitisation rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia* 16:149-153.

Jaeger TFM, Huss-Marp J, Darsow U et al. (2009): Ragweed – a novel allergen in Southern Germany (Abstract 906). *J Allergy Clin Immunol* 123(2), Suppl 1:S234.

Kurth BM, Lange C, Kamtsiuris P et al. (2009): Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Status und Perspektiven. Bundesgesundheitsbl 52(5):557-570.

LGA (2009): Verbundprojekt Ambrosia-Pollen. Abschlussbericht. Hrsg.: Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart.

Rüeff F, Sabanés Bové D, Eben R et al. (2009): Ragweedpollen (*Ambrosia artemisiifolia*, syn. beifußblättriges Traubenkraut) – ein bedeutsames neues Allergen? (Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben). Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie, Klinikum der Universität München (LMU).

Rybníček O, Jäger S (2001): Ambrosia (Ragweed) in Europe. ACI International 13:60-66.

Starfinger U (2007): Aktionsprogramm Ambrosia – lässt sich die Ausbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie in Deutschland noch verhindern? UMID 3/2007:27-30.

Tamarcaz P, Lambelet C, Clot B, Keimer C, Hauser C (2005): Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion? Swiss Medical Weekly 135:538-548.

VINCA (2006): Ein allergener Neophyt und seine potentielle Ausbreitung in Österreich – Arealodynamik der Ambrosie

(*Ambrosia artemisiifolia*) unter dem Einfluss des Klimawandels. StartClim2005.C5, ein Teilprojekt von StartClim2005 "Klimawandel und Gesundheit", VINCA – Institut für Naturschutzforschung und Ökologie GmbH und Umweltbundesamt Ges.m.b.H., Wien, Nov. 2006.

Weber RW (2003): Patterns of pollen cross-allergenicity. J Allergy Clin Immunol 112:229-239.

White JF, Bernstein DI (2003): Key pollen allergens in North America. Ann Allergy Asthma Immunol 91:425-435.

Wopfner N, Gadermaier G, Egger M, Asero M, Ebner C, Jahn-Schmid B, Ferreira F (2005): The spectrum of allergens in ragweed and mugwort pollen. Int Arch Allergy Immunol 138:337-346.

Kontakt

Dr. Dieter Eis
Robert Koch-Institut
FG 22: Umweltmedizin
General-Pape-Straße 62-66
12101 Berlin
E-Mail: d.eis[at]rki.de

Neue Krankheitserreger und ihre Überträger: Klimawandel könnte Gesundheitsgefahren in Deutschland zur Folge haben

Emerging vector-borne diseases: climate change may entail health risks in Germany

Jutta Klasen

Abstract: *The risk of introducing new vector-borne diseases or of the geographic expansion of existing ones is one of the main topics in the discussion on the impacts of climate change. The recent outbreaks of bluetongue virus infection in northwestern Europe 2006 and of Chikungunya infection in Italy 2007 displayed the vulnerability of Europe. Aedes albopictus, the tiger mosquito, is but one example for the risks by global transport combined with global warming. This potential vector of many arboviruses like West-Nile-Virus, Dengue-Virus or Chikungunya-Virus has been spread through the world primarily by the global transport of used wires, and recently by the transport of lucky bamboo from China to Europe. Some European countries (Switzerland, Italy, France) already started control programs against Aedes albopictus. Additionally, public awareness campaigns seem to be supportive of monitoring programs. Climate change is but one of many factors that can cause the spread of vector-borne diseases and other factors should also be included in the analysis. The Federal Environment Agency has started research programs concerning the influence of climate on the spread of ticks and tick borne diseases as well as on rodents and rodent borne diseases in Germany.*

In der Diskussion um die Folgen des Klimawandels steht die Etablierung neuer Krankheitserreger und ihrer tierischen Überträger (Vektoren) bereits seit längerer Zeit auf der Tagesordnung. Doch erst die Ausbrüche der durch Gnitzen übertragenen Blauzungkrankheit der Wiederkäuer 2006 in mehreren europäischen Mitgliedstaaten und der Ausbruch von Chikungunya-Fieber in Italien 2007 ließen die Verwundbarkeit Europas durch solche Gefahren erkennen.

Das Klima ist einer von mehreren Schlüsselfaktoren, deren Zusammenspiel das Vorkommen und die Ausbreitung von Gliedertieren (Arthropoden) beeinflussen. Die weltweite Verbreitung der Asiatischen Tigermücke *Aedes albopictus* innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte lässt sich z.B. im Wesentlichen auf den globalen Handel mit gebrauchten Reifen sowie den Import von Glücksbambus mit blinden Passagieren – jeweils den Eiern der Mücke – zurückführen. Auch in einigen europäischen Staaten hat sich die Tigermücke bereits etabliert und breitet sich weiter aus.

Beispiel: Tigermücke Was macht sie so gefährlich?

Aedes albopictus überträgt zahlreiche Krankheitserreger auf den Menschen. Besondere Bedeutung



Abbildung 1: Asiatische Tigermücke – *Aedes albopictus* (Foto: KABS; Björn Puskota).

hat die Mücke bei der Übertragung von teilweise schweren Viruserkrankungen wie Gelb-, West-Nil-, Dengue- und Chikungunya-Fieber. All diese Erkrankungen spielten in der Vergangenheit in Eu-

ropa nur eine untergeordnete Rolle, in der Regel handelte es sich bei den gemeldeten Fällen um im tropischen oder subtropischen Ausland erworbene Infektionen. Spätestens aber seit dem Chikungunya-Ausbruch im Sommer 2007 in Italien muss die Gefahr von in Europa selbst erfolgten Übertragungen ernst genommen werden. Die Europäische Gesundheitsbehörde ECDC stellte fest, dass für die Risikoabschätzung zukünftiger Übertragungseignisse die Kenntnisse und Prognosen zu Vorkommen und Verbreitung des notwendigen tierischen Krankheitsüberträgers – *Aedes albopictus* – von entscheidender Bedeutung ist und größerer Anstrengungen bedarf.

Nach den ersten Nachweisen der Tigermücke in Europa 1979 in Albanien nach Altreifenimporten aus den USA erfolgte zunächst eine Ausbreitung nur kleinflächig entlang der Mittelmeerküste. Nach einer zweiten Einschleppung 1990 über den Hafen Genua erfolgte eine großflächige aggressive Ausbreitung in Italien. Das Massenvorkommen der Tigermücke hat den Chikungunya-Ausbruch in Italien – ausgehend von einer aus Indien zurückgekehrten Familie – erst ermöglicht. Von Italien aus findet verstärkt in den letzten Jahren eine massive Ausbreitung in alle Nachbarstaaten mit entsprechenden für die Entwicklung der Mücke geeigneten klimatischen Bedingungen statt. Dies sind vor allem Südfrankreich, Nordspanien sowie der Tessin in der Schweiz. Die Verschleppung über Transportmittel aller Art (Autos, LKWs, Eisenbahn, Flugzeug, Schiffe) wurde als Hauptverbreitungsweg identifiziert. In den Staaten mit diesem starken Einschleppungs- bzw. Ausbreitungsdruck wurden bereits umfassende staatliche Monitoring- und Bekämpfungsprogramme eingerichtet. Dies betrifft vor allem die Schweiz und Frankreich. Die Kosten für diese Maßnahmen werden von staatlichen, regionalen und kommunalen Behörden getragen.

Seit 2005 führt die "Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplagen e.V. – German Mosquito Control Assoziation (KABS)" ein Monitoring-Programm zum Erfassen des Auftretens von Tigermücken in Südwestdeutschland durch. Es wurden bisher nur einmal im Jahr 2007 im Rahmen dieser systematischen Fallen-Aktion entlang der Autobahn 5 im oberen Rheintal von der Schweizer Grenze bis etwa Karlsruhe einige Eier der Tigermücke gefunden. Damit ist jedoch der Nachweis erbracht, dass auf dem Verkehrsweg auch Mücken nach Deutschland transportiert wer-

den. Ein staatliches flächendeckendes Monitoring gibt es für Vektoren in Deutschland bisher nicht.

Was ist zu tun?

Forschungsprojekte müssen noch genauer die klimatischen und ökologischen Mindestanforderungen ermitteln, die z.B. der Tigermücke eine dauerhafte Ansiedlung in einer Region ermöglichen würden. Bereits jetzt ist klar, dass in Deutschland im gesamten oberen Rheintal solche Bedingungen bestehen. Durch zu erwartende Klimaänderungen in den nächsten Jahren kann sich das potentielle Verbreitungsgebiet dramatisch ausweiten. Prognosemodelle für die regionale klimatische Entwicklung können hier wichtige Werkzeuge in der Ermittlung von Risikogebieten sein.

Neben staatlichen Monitoring-Programmen werden zur Beobachtung potenzieller Ausbreitungsgebiete in anderen Ländern (Schweiz, Italien, Frankreich, USA) bereits gezielte Aufklärungskampagnen in der Öffentlichkeit durchgeführt. So werden beispielsweise in Italien schon Schulkinder über Aussehen und mögliche Brutstellen der Mücken sowie die Vermeidung der Ansiedlung durch Abdeckung oder Leerung solcher Brutstellen informiert. Die Öffentlichkeit wird gezielt aufgefordert, verdächtige Mückenfunde an zuständige Stellen zur Bestimmung abzugeben. Man erhofft sich so, bereits frühzeitig Massenentwicklungen entgegenzutreten zu können.

Aktuelle Aktivitäten des Umweltbundesamtes (UBA)

Seit 2008 untersucht ein Forschungsvorhaben die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ausbreitung krankheitsübertragender Schildzecken in Deutschland. In diesem auf drei Jahre angelegten und vom UBA fachlich begleiteten Vorhaben sollen genauere Daten über Schildzecken, die sich als Modellsystem für die Prognose klimaabhängiger Verbreitungsgebiete von Krankheiten übertragenden Arthropoden eignen, gewonnen werden. Durch die Auswertung von Klimadaten, GIS-basierten Biotopanalysen und Daten zum Vorkommen bedeutsamer Zeckenarten sollen Korrelationen zwischen Klimaereignissen und der Zeckenverbreitung nachgewiesen werden. Unter Einbeziehung der Ergebnisse eines Forschungsprojektes zu regionalen Klimaszenarien (UFOPLAN-FKZ 204 41138) soll die zukünftige regionale Zeckenverbreitung pro-

gnostizierbar werden. Auf dieser Basis sollen Anpassungsmaßnahmen für einen gezielten Gesundheits- und Umweltschutz vorgeschlagen werden. Das Projekt bildet als Modellsystem die Grundlage zur Entwicklung weiterer Prognosemodelle für die zukünftige Verbreitung anderer medizinisch bedeutsamer Arthropodengruppen.

2009 startete ein weiteres Forschungsvorhaben, in dem über drei Jahre die Auswirkungen des Klimas auf Hantaviren-übertragende Nagetiere in Deutschland untersucht werden. Nagetiere können eine Vielzahl von Krankheiten auf den Menschen übertragen. Hantaviren sind von besonderer Bedeutung, da sie schwere Nierenerkrankungen hervorrufen können. Ein direkter Kontakt zum infizierten Nagetier ist dabei für eine Infektion nicht erforderlich, da die mit Kot und Urin der wildlebenden Nagetiere ausgeschiedenen Viren hauptsächlich durch kontaminierten Staub übertragen werden. Die Zahl der gemeldeten Hantavirus-Erkrankungen steigt seit einigen Jahren in Deutschland und den Nachbarländern (Frankreich, Belgien) deutlich an, und es gibt immer wieder kleinere Epidemien. Das Vorhaben soll den Einfluss von Klimafaktoren auf die Häufigkeit und Verbreitung von Hanta-übertragenden Nagetieren (Rötmäuse, Gelbhalsmäuse, Brandmäuse) und deren Durchseuchung mit Hantaviren untersuchen, ausschlaggebende Faktoren analysieren und Prognosen für die zukünftige Situation der Hantaproblematik erstellen. Dem Projekt kommt eine besondere Bedeutung zu, da Hanta-übertragende Nagetiere neben den Zecken (FSME, Borreliose) die bedeutsamste Quelle umweltassoziierter

Infektionskrankheiten in Deutschland darstellen. Im Jahr 2007 wurden 1720 Infektionen gemeldet (RKI 2008).

Weitere Informationen bieten die Tagungsbände zu zwei vom UBA begleiteten bzw. organisierten Tagungen in den Jahren 2007 und 2008. Der Band "Vector-borne diseases and their control" steht im Internet zur Verfügung: <http://springerlink.com/content/u7607x5r732p/?p=aeb59a7d95a943fea520a988616965fd&pi=19>. Der Abstractband "International symposium on the asian tiger mosquito Aedes albopictus – its distribution in relation to its bionomy and climatic factors", ist erhältlich über BMU[at]brochuereversand.de oder info[at]kabs-gfs.de.

Literatur

RKI 2008: Zahl der Hantavirus-Erkrankungen erreichte 2007 in Deutschland einen neuen Höchststand. In: Epidemiologisches Bulletin 19, 9. Mai 2008:147-149.

Kontakt

Dr. Jutta Klasen
Umweltbundesamt
FG IV 1.4 "Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [jutta.klasen\[at\]uba.de](mailto:jutta.klasen[at]uba.de)

Solare UV-Strahlung im Zeichen des erwarteten Klimawandels

Solar UV-radiation and global climate change

Manfred Steinmetz

Abstract: Human health is directly effected by the solar UV-radiation. The main target organs are eyes and skin. Beside acute effects such as sunburns chronic effects like premature skin aging and skin cancer are of concern. To monitor the consequences of climate change on solar UV-exposure and to inform the public about a responsible behaviour in relation the UV, the UV-radiation near the ground is an important environmental indicator. Since more than 15 years the near-ground UV-radiation is monitored by a nationwide network of UV-monitoring stations and the data are evaluated by the German Federal Office for Radiation Protection (BfS) with respect to effects on human health. The BfS informs the public up to date about the UV-situation by publishing daily calculated UV-Indexes and in addition to that during summer by 3-day forecasts of the UV index.

Einleitung

Der durch Veränderungen in der Atmosphäre ausgelöste Klimawandel kann in den nächsten Jahrzehnten auch Auswirkungen auf die natürliche UV-Belastung durch die Sonne haben. Obwohl nur mit etwas weniger als 6% an der gesamten optischen Strahlung der Sonne beteiligt, kommt dem ultravioletten Strahlungsanteil eine hohe Bedeutung hinsichtlich der Wirkungen auf die Gesundheit des Menschen und die belebte Umwelt zu. Die bodennahe solare UV-Strahlung ist daher ein wichtiger Umweltparameter geworden, den es ständig zu erfassen und gesundheitlich zu bewerten gilt. Auf Basis kontinuierlicher UV-Messungen kann einerseits die Bevölkerung ihre aktuelle und zukünftige UV-Belastung einschätzen, andererseits die Wissenschaft qualitativ hochwertige Daten für die Beantwortung relevanter biophysikalischer Fragestellungen nutzen. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) im Rahmen der Strahlenschutzvorsorge frühzeitig begonnen, zum gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung die natürliche UV-Strahlung der Sonne kontinuierlich zu erfassen.

UV-Messnetz

Die Lage der Messstationen des UV-Messnetzes wurde so gewählt, dass die in Deutschland vorhandenen Unterschiede in Breitengraden, Höhenlagen, im Klima und in der Lufttrübung berücksichtigt werden; Abbildung 1 zeigt die Standorte des UV-Messnetzes.

Die Messnetzzentrale München übernimmt zusätzlich die Qualitätssicherung und Speicherung der Messdaten. Die solare UV-Strahlung wird in einem



Abbildung 1: Solares UV-Messnetz in Deutschland

Wellenlängenbereich von 290 bis 450 nm gemessen, das heißt sowohl im UV-B-Bereich (280–320 nm) als auch im UV-A-Bereich (320–400 nm).

Gesundheitliche Bewertung ultravioletter Strahlung

Aufgrund der geringen Eindringtiefe ultravioletter Strahlung beschränken sich direkte gesundheitsrelevante biologische Effekte beim Menschen auf die Organe Auge und Haut. Schädigungen im Auge und an der Haut können als akute, das heißt nach

kurzer Bestrahlungsdauer sofort einsetzende, und chronische, also nach langzeitiger Bestrahlungsdauer spät einsetzende, Schädigungen unterschieden werden.

Entsprechend dem anatomischen Aufbau des Auges können vornehmlich die Horn- und die Bindehaut akut und die Linse chronisch geschädigt werden. Ein gewisser Schutz gegen zu hohe UV-Expositionen ist durch das unwillkürliche Schließen der Augenlider bei zu starkem Lichteinfall mit entsprechend hohem UV-Anteil gegeben.

Durch die zum Teil hohe, unkontrollierte Exposition besitzt die solare UV-Strahlung für die Haut ein sehr großes Gefährdungspotential. Die Haut verfügt jedoch über langfristig wirkende Schutzmechanismen wie Hornschichtverdickung ("Lichtschwiele") und Pigmentierung ("Hautbräunung") (Abbildung 2). Die Höhe des Schutzes hängt vor allem vom Hauttyp und der individuellen Konstitution ab und passt sich der jeweiligen UV-Intensität an. Der Grad der Anpassung ist allerdings begrenzt.

Als akuten Effekt an der Haut verursacht der kurzwellige solare UV-Anteil in erster Linie den Sonnenbrand, das heißt die Bildung von Erythemen. Diese entzündlichen Hautrötungen werden durch photochemische Prozesse hervorgerufen, die mit der Entstehung von Zellgiften verbunden sind. Die geringste Bestrahlung zum Erreichen einer Hautrötung (Erythem) wird als minimale erythemale

Dosis (MED) bezeichnet und beträgt etwa 250 J/m^2 für den empfindlichen Hauttyp II. Der längerwellige solare UV-Anteil löst vorwiegend phototoxische und photoallergische Prozesse aus, die über körpereigene oder -fremde Stoffe die Strahlenempfindlichkeit der Haut erhöhen.

Auch für chronische Effekte wie die frühzeitige Hautalterung und die Bildung von Hautkrebs ist vorwiegend der kurzwellige UV-Anteil verantwortlich. Bei den häufig auftretenden Basaliomen und Spinaliomen konnte ein direkter Zusammenhang zwischen UV-Bestrahlung und Hautkrebsinzidenz beobachtet werden. Beim malignen Melanom ist die Situation nicht so eindeutig. Obwohl Melanome nicht bevorzugt in UV-exponierten Hautarealen auftreten und in der Häufigkeit nicht direkt mit der kumulativen UV-Dosis korrelieren, sprechen epidemiologische Daten für einen wesentlichen UV-Einfluss auch bei der Verursachung dieser Erkrankung. Hier scheint die Häufigkeit von Sonnenbränden insbesondere im Kindes- und Jugendalter eine Rolle zu spielen.

UV-Strahlung verändert darüber hinaus das menschliche Immunsystem. Dosiswerte unterhalb einer MED führen zu einer Immunsuppression der Haut, höhere Bestrahlungen im kurzwelligen UV-Bereich zu einer systemischen Immunsuppression. Das beste klinische Beispiel hierfür ist eine Zunahme von Herpes-Virus-Infektionen nach längeren Sonnenexpositionen im Sommer.

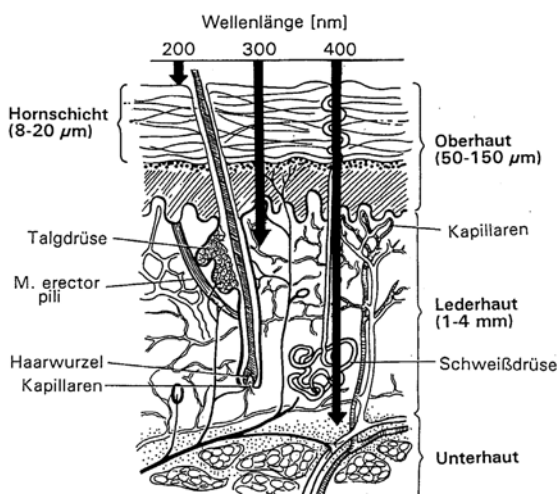


Abbildung 2: spektrales UV-Eindringvermögen an der Hautoberfläche. Aus: Bundesgesundheitsblatt, Sonderheft "UV-Strahlung und Gesundheit", 37.Jhg (1994).

Um die Risiken für die gesundheitliche Gefährdung quantitativ abzuschätzen, benötigt man Dosis-Wirkungs-Beziehungen für die einzelnen UV-induzierten biologischen Wirkungen. Da die Wirkungen der UV-Strahlung eine sehr starke Wellenlängenabhängigkeit zeigen, ist für jede Wellenlänge die entsprechende Wirksamkeit für eine biologische Wirkung ermittelt worden (Wirkungsspektrum). Für die Bewertung sind vor allem die Wirkungsspektren für das Erythem, für die frühzeitige Hautalterung und für die Hautkrebsentstehung bedeutsam. Nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand haben alle drei Wirkungskurven einen ähnlichen Verlauf, im kurzwelligen bis zu 1.000mal wirksamer als im langwelligen Bereich. Demzufolge kann der Sonnenbrand – die kurzzeitig verzögerte biologische Antwort auf zu starke UV-Bestrahlung – als ein geeigneter Indikator für eine gesundheitliche UV-Bewertung herangezogen werden.

Messwerte und Trend

Die solare UV-Bestrahlungsstärke in Bodennähe hängt vor allem von Sonnenstand im Tages- und Jahresverlauf, von Bewölkung und Gesamttozon ab (Abbildung 3 und 4).

Das Bundesamt für Strahlenschutz dokumentiert in seinen UV-Jahresbericht detailliert die aktu-

ellen gemessenen und bewerteten UV-Daten der Messstationen (<http://www.bfs.de>) seit 1995. Bislang ergibt sich aus den Messdaten kein gesicherter Trend zu Veränderungen in der UV-Exposition (Abbildung 5).

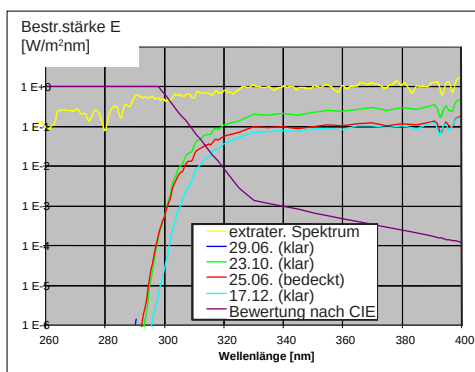


Abbildung 3: Einfluss von Ozon, Sonnenstand und Bewölkung auf die bodennahe UV-Strahlung. UV-Spektren bei klarem (29.6.) und stark bewölktem Himmel (25.6.) zum Jahressonnenhöchststand, bei klarem Himmel im Herbst (23.10.) und nahe am Jahressonnenniedrigststand (17.12.). Die Spektren wurden 1995 jeweils um 12:00 Uhr MEZ in Neuherberg gemessen (extrater. Spektrum = solares Spektrum außerhalb der Erdatmosphäre). Zusätzlich ist das Erythemwirkspektrum nach CIE aufgeführt.

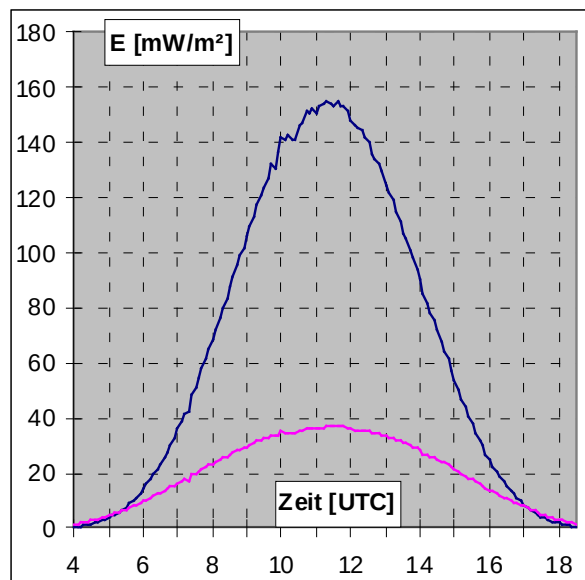


Abbildung 4 zeigt die erythemgewichtete UV-Strahlung in dem UV-B-Anteil (290-320nm) und dem UV-A-Anteil (320-400 nm) im Tagesverlauf. Während der UV-A-Anteil nur einen Maximalwert von etwa 40 mW/m² erreicht, liegt der Spitzenwert des UV-B-Anteils mit etwa 160 mW/m² viermal so hoch.

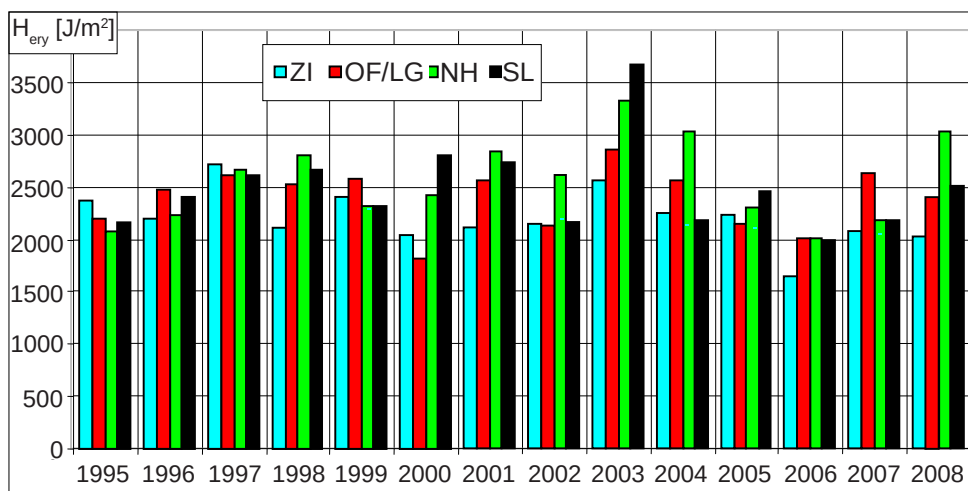


Abbildung 5: Mittlere Tagessummen des Monats August für die vier Kernstationen des bundesweiten UV-Messnetzes. ZI: Zingst, OF/LG: Offenbach, Langen, NH: Neuherberg, SL: Schauinsland.

Öffentlichkeitsarbeit

Für die Information der Bevölkerung wird der globale UV-Index (UVI) verwendet, ein einheitliches Maß für die sonnenbrandwirksame UV-Strahlung. Auf eine Zeitangabe zum Erreichen eines Sonnenbrandes wird bewusst verzichtet, da konkrete Zeitangaben so interpretiert werden können, dass es einen verlässlichen Wert gäbe, bis zu dem Sonnenbestrahlung als sicher gelten könnte. Der UVI soll nicht implizieren, dass ausgedehntes Besonnen

gesundheitlich unbedenklich sei, sondern aufzeigen, dass kumulative UV-Expositionen die Hautkrebsentwicklung fördern.

In der Tabelle 1 ist das UVI-Schutzschema aufgeführt, das von der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Weltmeteorologieorganisation (WMO) und der Internationalen Kommission zum Schutz vor Nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) als Konsensus veröffentlicht wurde. Im Schutzschema

UVI	Klassifikation	Zeit zum Erreichen eines Erythems	Schutz	Schutzmaßnahmen
>10	extrem	< 15 min	extra Schutz	mittags im Innenraum, unbedingt Hemd, Sonnenlotion und Hut
8,9,10	sehr hoch	< 20 min	extra Schutz	mittags im Innenraum, unbedingt Hemd, Sonnenlotion und Hut
6,7	hoch	ab 20 min	erforderlich	mittags Schatten, Hemd, Sonnenlotion, Hut
3,4,5	moderat	ab 30 min	erforderlich	mittags Schatten, Hemd, Sonnenlotion, Hut
1,2	niedrig	ab 30 min	nicht erforderlich	

Tabelle 1: Empfohlenes UVI-Schutzschema mit Angaben über ungefähre Zeiten zum Erreichen eines Erythems bei Hauttyp II.

werden zu jeder Stufe des UVI klare, einfach anzuwendende Schutzmaßnahmen benannt.

Das BfS unterrichtet die Bevölkerung über die aktuelle solare UV-Situation mittels der täglich an den Messstationen gemessenen maximalen UV-Index-Werte und veröffentlicht von Frühjahr bis Herbst

ebenfalls täglich 3-Tages-Prognosen. Die automatisiert erstellte Prognose basiert im Gegensatz zur modellgestützten Wetterprognose des Deutschen Wetterdienstes (DWD) auf einer statistischen Auswertung der bisherigen UV-Messungen nebst dem dazugehörigen Wettergeschehen. Bei Kenntnis des zukünftigen Wettergeschehens wird dann der ent-

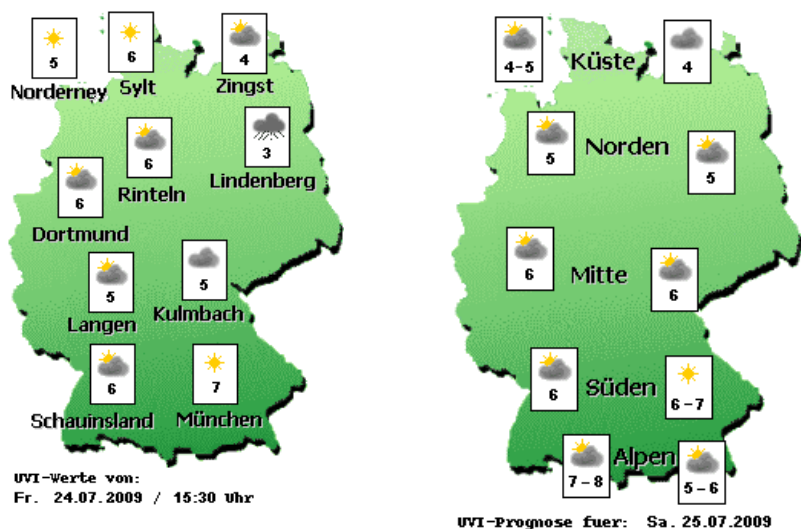


Abbildung 6: links: grafische Darstellung der aktuellen UV-Messwerte an den einzelnen Stationen; Mitte: grafische Darstellung der 3-Tages-UVI-Prognose; oben: UVI-Symbol.

sprechende UVI-Wert ermittelt und für die Prognose verwendet. Die Wettervorhersage für die UVI-Vorhersagegebiete nimmt das BfS auf Basis der vom DWD zur Verfügung gestellten Wetterdaten vor.

In Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umweltschutz Bayern (LfU) und dem Bayerischen Rundfunk (BR) veröffentlicht das BfS eine regionale Prognose für Nord- und Südbayern im Videotext des 3. Fernsehprogramms des BR und gibt Schutzempfehlungen.

Neben den Prognosen informiert das BfS zusätzlich über Hauttypen und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung eines Sonnenbrandes, wie z.B. den Gebrauch von Sonnenschutzmitteln, das Verhalten im Wasser und die Schutzwirkung von Kleidung. Da Urlaubsaufenthalte in die sonnigen Regionen der Erde ständig zunehmen, können Fernreisende darüber hinaus maximal mögliche UVI-Werte für weltweit über 25 Regionen abrufen.

In welchem Maß sich der Klimawandel auf die Prävalenz des Hautkrebses auswirken wird, welche präventiven Maßnahmen sinnvoll wären und mit welchen Auswirkungen bei einer sich verändernden

den Prävalenz zu rechnen ist, sind Fragestellungen, mit denen sich derzeit das Netzwerk Climaderm beschäftigt und die in dem nationalen Forschungsprojekt *Climaderm – Klimawandel und Hautkrebs* geklärt werden sollen (nähere Informationen: http://www.uke.de/kliniken/hautklinik/index_44545.php).

Aktuelle UVI-Messwerte und weitere Informationen bietet die Internetseite des BfS: http://www.bfs.de/de/uv/uv_messnetz/uvi/messnetz.html.

Kontakt

Dr. Manfred Steinmetz
Bundesamt für Strahlenschutz
Arbeitsgruppe SG 1.2
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Oberschleißheim/Neuherberg
E-Mail: [MSteinmetz\[at\]bfs.de](mailto:MSteinmetz[at]bfs.de)

Forschungsprojekt zu Quecksilber in Fischen Grundstein für Langzeitstudie zum Klimawandel

Mercury in fish Project to establish a basis for a long-term study of climate change

Christine Sommerfeld¹, Reinhard Kruse², Svenja Behrens³,
Heike Itter¹, Edda Bartelt²

Abstract: *The current global climate change might influence the metabolism of fish directly, possibly causing a higher storage of toxic substances such as methylmercury. In order to start the analysis of the relation between potentially higher mercury storage in fish and climate change, the present study examines typical edible fish from fishing grounds which are highly relevant for European consumers. Analyzing the data yields the following results: not a single sample exceeded the legal upper limit for total mercury concentration. Moreover, the contents of methylmercury did not surmount the recommended toxicological benchmarks of the FAO and WHO. Hence, no sample posed a health hazard under the assumption of average fish consumption.*

Einleitung

Fisch spielt eine wichtige Rolle für eine gesunde und ausgewogene Ernährung. Er liefert hochwertiges, leichtverdauliches Eiweiß, sein Fett ist reich an essentiellen mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Darüber hinaus enthält Fisch lebenswichtige fettlösliche Vitamine und essentielle Spurenelemente wie Jod und Selen. Als einschränkend ist jedoch der Gehalt von Schadstoffen wie Methylquecksilber in Fischen anzusehen. Inwieweit diese Gehalte durch den Klimawandel beeinflusst werden, ist Gegenstand aktueller und zukünftiger Forschung. Derzeit steht im Hinblick auf die Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Methylquecksilber-Konzentration /-Akkumulation in Fischen und dem Klimawandel die Forderung nach Langzeitdatenerhebungen im Vordergrund. Nur anhand solcher Langzeitdaten lassen sich gültige Aussagen über den Einfluss des Klimawandels auf den Methylquecksilbergehalt in Fisch treffen. Das im Folgenden vorgestellte Forschungsprojekt des Instituts für Fische und Fischereierzeugnisse (IFF) Cuxhaven im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) hatte die Aufgabe, die derzeitige Methylqueck-

silberbelastung von Fischen und Meeresfrüchten festzustellen und eine Datenbasis für Expositionsabschätzungen vor dem Hintergrund des Klimawandels zu erstellen.

Klimawandel bedingte Faktoren wie die Versauerung und die Erwärmung der Meere verändern bereits jetzt das Artenspektrum der marinen Nahrungskette und die darin ablaufende Biopassage von Schadstoffen (Huntley et al. 2004). Im Fall eines anhaltenden oder sich noch verschärfenden Klimawandels besteht der Verdacht, dass der Stoffwechsel von Fischen direkt beeinflusst wird und Schadstoffe, wie zum Beispiel Methylquecksilber, verstärkt eingelagert werden. Quecksilber ist – auch ohne menschliches Zutun – in allen Bereichen der Biosphäre enthalten. Als natürliche Hintergrundkonzentration von Meerwasser werden Gehalte zwischen 0,001 und 0,1 µg/Liter angegeben. Die organische Verbindung Methylquecksilber wird in Sediment und Boden durch mikrobielle Vorgänge gebildet. Es wird von Meerestieren aus dem Wasser aufgenommen und reichert sich in der marinen Nahrungskette an (Castoldi et al. 2008; Chen et al. 2008).

¹ Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

² Institut für Fische und Fischereierzeugnisse (IFF) Cuxhaven des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)

³ Deutscher Verband der Aromen-Industrie e.V. (DVAI) / Deutscher Verband der Riechstoffhersteller e.V. (DVRH)

Methodik

An verschiedenen Fangplätzen der Nord- und Ostsee wurden 742 Proben von unterschiedlichen Fischarten (Dorsch, Rotbarsch, Hering, Scholle, Flunder, Makrele und Kabeljau) entnommen. Außerdem wurden Fische aus anderen Fanggebieten aus Nordsee/Nordatlantik wie östliche Faröer, Bressay Ground, östliche Peterhead, Pobie Bank, Bressay Shoul und Fladengrund in die Untersuchung einbezogen. Die Fischart Alaska-Seelachs wurde als Tiefkühl-Filet-Ware aus Importen mit der Herkunftsangabe "Nordpazifik vor Alaska" beprobt. Die Fische wurden im IFF Cuxhaven gemessen und gewogen und anschließend filetiert. Als Untersuchungsmaterial wurden ausschließlich repräsentativ entnommene und vollständig homogenisierte Proben der Muskulatur des Gesamtkörpers der einzelnen Fische verwendet. Der selektive Anreicherungsprozess von Methylquecksilber im Fischgewebe führt zu einem kontinuierlichen Anstieg der Schadstoffkonzentration während der gesamten Lebensphase, der sogenannten Altersakkumulation. Im Hinblick auf die Dynamik des Aufnahmegeschehens wurden je Fischart als indirekter Parameter für das Alter der Tiere die Längen und Gewichte mittels deskriptiver Statistik beschrieben und auf Korrelation zum Quecksilbergehalt geprüft.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Methylquecksilberbelastung verschiedener Fischarten. Bis auf Rotbarsch und Kabeljau liegen die Werte unter 0,3 mg/kg. Bei Rotbarsch und Kabeljau zeigen die untersuchten Proben eine höhere Variabilität mit Maximalwerten unter 0,5 mg/kg.

Des Weiteren wurden die Korrelationen der Konzentrationen von Methylquecksilber bzw. anorganischem Quecksilber zu Länge und Gewicht, somit indirekt zum Alter der Tiere, ermittelt. In allen Fällen der Untersuchungen konnte dargestellt werden, dass sowohl die Gehalte an Methylquecksilber als auch an anorganischem Quecksilber mit zunehmender Länge und zunehmendem Gewicht ansteigen. Ein durchgängiges Charakteristikum aller Ergebnisse ist die erhebliche Variabilität der ermittelten Gehalte. In Abbildung 2 wird am Beispiel der Fischart Dorsch diese hohe Variabilität und gleichzeitig die Korrelation erkennbar.

Lebensmittelrechtliche und toxikologische Bewertung der Ergebnisse

Eine rechtlich bindende Regelung für Methylquecksilber in Fischen existiert nicht. Daher kann nur hilfsweise auf die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Fest-

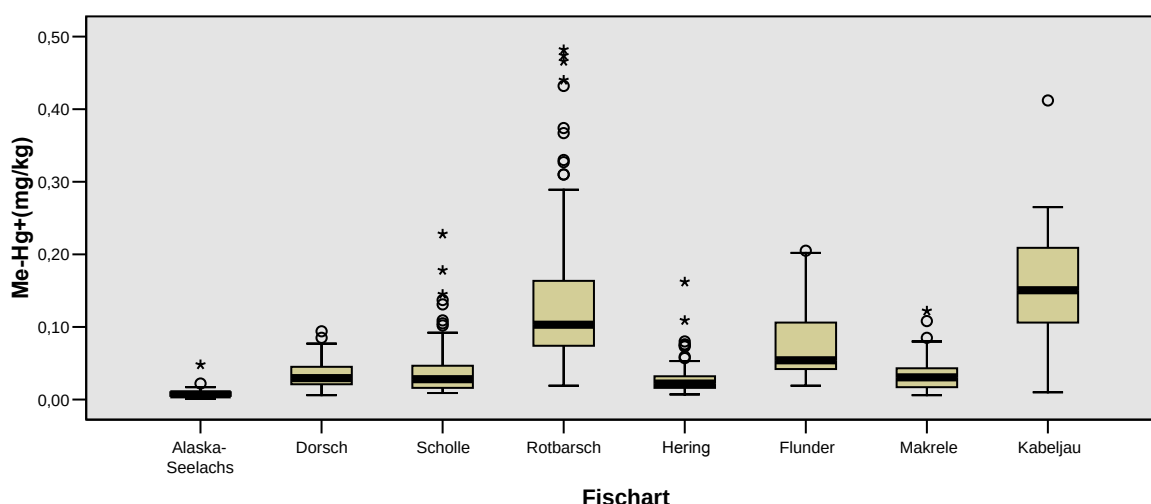


Abbildung 1: Methylquecksilberkonzentration im Fischfilet verschiedener Fischarten in mg/kg.

Die Boxen stellen die Werte zwischen dem 25. und 75. Perzentil (Interquartilsabstand) mit dem Median als Querstrich dar. Die senkrechten Striche enden am größten bzw. kleinsten Wert innerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstands. Werte außerhalb dieses Bereichs, dargestellt als "○", werden als Ausreißer (größer als der 1,5-fache Interquartilsabstand) oder Extremwerte, dargestellt als "*" (größer als der 3-fache Interquartilsabstand), bezeichnet.

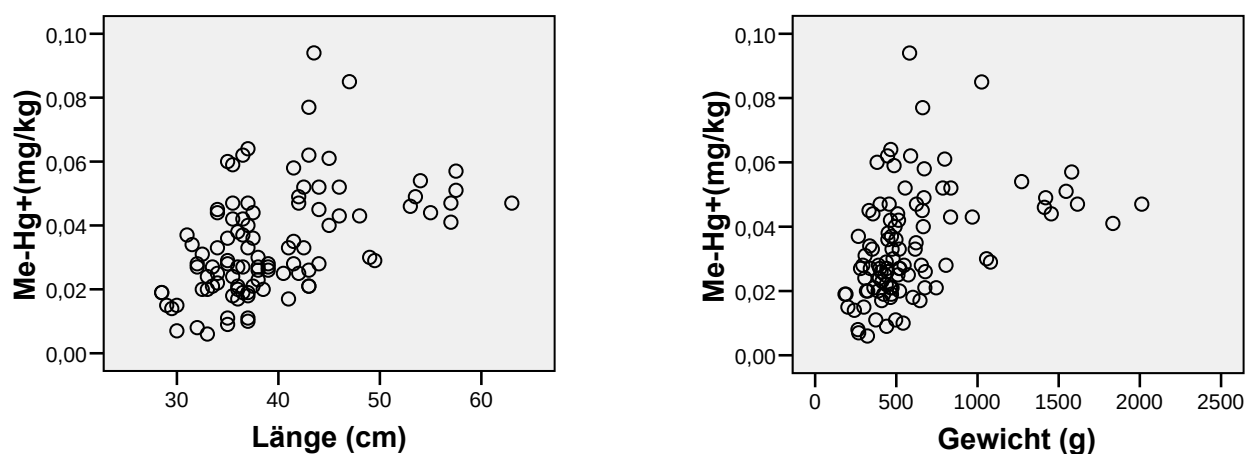


Abbildung 2: Korrelation zwischen Länge (Korrelationskoeffizient $r = 0,53$) bzw. Gewicht (Korrelationskoeffizient $r = 0,52$) und Methylquecksilberkonzentration am Beispiel der Fischart Dorsch.

setzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, die feste Höchstmengenregelungen für Gesamtquecksilber vorgibt, zurückgegriffen werden. Aus der Gesamtheit aller Proben der einzelnen Fischarten wurden die ermittelten durchschnittlichen Gehalte an Gesamtquecksilber, die Anzahl der Überschreitungen der zugehörigen Höchstmengen und die Grenzwertausschöpfungen zusammengestellt. Es lag kein einziger Fall einer Höchstmengenüberschreitung vor. Die Ausschöpfungen der Höchstmengen lagen zwischen 1,8 % bei Alaska-Seelachs und 31,4 % bei Nordsee-Kabeljau (Tabelle 1). Somit erweisen sich alle im Projekt untersuchten Probenarten derzeit als gesundheitlich unproblematisch.

Bei der toxikologischen Beurteilung kann auf die Empfehlung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zurückgegriffen werden, nach welcher entsprechend der Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 29. März 2004 $1,6 \mu\text{g}$ Methylquecksilber pro kg Körpergewicht ($\mu\text{g/kg KG}$) als "vorübergehende tolerierbare wöchentliche Aufnahme" (Provisional Tolerable Weekly Intake, PTWI-Wert) empfohlen wurde. Diese Empfehlung basiert auf einer Einschätzung des internationalen Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) aus dem Jahr 2003. Ferner kann auch auf die Empfehlung des "National Research Council" (NRC) der USA verwiesen werden, der als toxikologischen Grenzwert das "Intake Limit" von $0,7 \mu\text{g/kg KG}$

	Anzahl Proben	Höchstmenge Gesamt-Hg [mg/kg]	durchschnittliche Gesamt-Hg-Gehalte [mg/kg]*	durchschnittliche Höchstmengen-ausschöpfung [%]
Alaska-Seelachs	100	0,5	0,009	1,8
Dorsch (Ostsee)	100	0,5	0,037	7,4
Scholle	135	0,5	0,039	7,8
Hering	126	0,5	0,029	5,8
Rotbarsch	100	1,0	0,147	14,7
Flunder	37	0,5	0,078	15,6
Makrele	98	0,5	0,037	7,4
Kabeljau (Nordsee)	46	0,5	0,157	31,4

Tabelle 1: Höchstmengenüberschreitungen und Grenzwertausschöpfungen.

*Als Gesamt-Hg-Gehalte werden die Summen der Hg-Anteile aus den analytisch ermittelten Spezies-Anteilen (Methyl-Hg und anorganisches Hg) verwendet.

abgeleitet hat. Die in Tabelle 2 zusammengefassten Ergebnisse machen deutlich, dass eine den PTWI-Wert überschreitende Aufnahme bei üblichen Verzehrsgewohnheiten und den im Durchschnitt ermittelten Methylquecksilber-Gehalten nicht zu erwarten ist.

Deutlich höhere Methylquecksilbergehalte konnten dagegen bereits früher in Fischarten wie Hai, Schwertfisch oder Buttermakrele nachgewiesen werden (Kruse und Bartelt 2008). Daher kann es bei bevorzugtem Verzehr dieser Arten zu einer beträchtlichen Überschreitung der oben genannten tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemengen kommen.

Gesundheitlicher Verbraucherschutz

Die Untersuchungsergebnisse stellen die derzeitige Methylquecksilberbelastung von Fischen und Fischereierzeugnissen in den untersuchten Gebieten dar und schaffen eine Datenbasis für Expositionsabschätzungen. Unter den gegenwärtigen Gegebenheiten der Kontaminationslage von Fischen mit Methylquecksilber, den üblichen Verzehrsgewohn-

heiten sowie im Hinblick auf lebensmittelrechtliche und toxikologische Beurteilungskriterien lassen die Ergebnisse kein generelles Expositionsrisiko beim Fischverzehr erwarten. Bei einem erheblich über dem Durchschnitt liegenden Fischverzehr und bevorzugtem Verzehr von mit Methylquecksilber potenziell hoch belasteten Fischarten könnte jedoch eine individuelle kritische Exposition auftreten. Dies ist insbesondere für die Verbrauchergruppe der Schwangeren und Stillenden zu berücksichtigen, da Föten am empfindlichsten auf Methylquecksilber reagieren und neuronale Schädigungen davontragen können. Aus diesem Grund spielt der Nachweis des Methylquecksilbers in Fischen eine wichtige Rolle. Um die durch Methylquecksilber möglichen neuronalen Schäden zu vermeiden, wird Frauen während Schwangerschaft und Stillzeit im Interesse des vorsorglichen Schutzes der Kinder daher empfohlen, den Verzehr von Fischen mit potenziell hohen Methylquecksilbergehalten (Haifisch, Buttermakrele, Schwertfisch, Thunfisch, Heilbutt – weiß, Seeteufel) einzuschränken und stattdessen Fischarten zu konsumieren, deren Methylquecksilbergehalte gering sind (z.B. Seelachs, Hering, Dorsch, Makrele, Scholle) (Kruse und Bartelt 2008). Mit den Ergeb-

Fischart	Me-Hg-Gehalte [$\mu\text{g/g}$]	mit 150 g Fisch aufge-nom-mene Menge [μg]	Aufge-nom-mene Menge pro kg KG [μg] (70 kg Person)	Ausschöpfung der JECFA Empfehlung von 1,6 $\mu\text{g/kg KG/Woche}$ [%]	Aus-schöpfung der NRC-Empfehl-ung von 0,7 $\mu\text{g/kg KG/Woche}$ [%]	Marktanteil am Warenkorb [%] (Daten nach FIZ 2007*)
Alaska-Seelachs	0,008	1,2	0,017	1,1	2,4	23,6
Dorsch	0,034	5,1	0,073	4,5	10,4	< 1,0
Scholle	0,038	5,7	0,081	5,1	11,6	0,8
Rotbarsch	0,191	28,7	0,409	25,6	58,5	2,7
Hering	0,027	4,1	0,058	3,6	8,3	16,1
Flunder	0,074	11,1	0,159	9,9	22,7	< 1,0
Makrele	0,034	5,1	0,073	4,6	10,4	1,7
Kabeljau	0,154	23,1	0,330	20,6	47,1	4,4
Summe						49,4

Tabelle 2: Bewertung der Ergebnisse nach toxikologischen Aspekten.

*Fischinformationszentrum (FIZ): Daten und Fakten, Ausgabe 2007 (zu beziehen über Fischinformationszentrum, Große Elbstraße 133, 22767 Hamburg).

nissen des vorgestellten Forschungsprojektes steht nun in Bezug auf den Methylquecksilbergehalt in Fischen eine Datenbasis zur Verfügung, die in Zukunft als Referenz zur Ermittlung eines möglichen Einflusses des Klimawandels auf den Methylquecksilbergehalt in Fischen herangezogen werden kann.

Das Forschungsprojekt "Klimawandel bedingte Aufnahme von toxischem Methylquecksilber über den Fischkonsum" ist ein vom Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördertes Projekt (Forschungskennzahl 08 49 745) mit einer Laufzeit vom 01.03.2008 bis zum 31.12.2008. Der Endbericht kann als pdf-Datei auf der Internetseite des BMU unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_methylquecksilber.pdf heruntergeladen werden.

Literatur

Castoldi AF, Johansson C, Onishchenko N, Coccini T, Roda E, Vahter M, Ceccatelli S, Manzo L (2008): Human developmental neurotoxicity of methylmercury: Impact of variables and risk modifiers. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 51:201-214.

Chen C, Amirbahaman A, Fisher N, Harding G, Lamborg C, Nacci D, Taylor D (2008): Methylmercury in marine ecosystems: spatial patterns and processes of production, bioaccumulation and biomagnification. *Ecohealth* 5: 399-408.

Huntley B, Green RE, Collingham YC, Hill JK, Willis SG, Bartlein PJ, Cramer W, Hagemeijer WJN, Thomas CJ (2004): The performance of models relating species geographical distributions to climate is independent of trophic level. *Ecology Letters* 7, 417-426.

Kruse R, Bartelt E (2008): Exposition mit Methylquecksilber durch Fischverzehr / Etablierung analytischer Methoden zur Bestimmung von Methylquecksilber in Fischereierzeugnissen. Gemeinsamer Bericht (FKZ 705 61 416 / FKZ UM 007 61 641) im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. pdf-Datei: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_fischereierzeugnisse.pdf.

Kontakt

Dipl. math. Christine Sommerfeld, MPH
Epidemiologie, Biometrie und mathematische Modellierung
Bundesinstitut für Risikobewertung
Alt-Marienfelde 17-21
12277 Berlin
E-Mail: [Christine.Sommerfeld\[at\]bfr.bund.de](mailto:Christine.Sommerfeld[at]bfr.bund.de)

Dr. Reinhard Kruse (Diplom-Chemiker)
Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)
Institut für Fische und Fischereierzeugnisse Cuxhaven (IFF Cuxhaven)
Schleusenstraße 1
27472 Cuxhaven
E-Mail: [Reinhard.Kruse\[at\]Laves.Niedersachsen.de](mailto:Reinhard.Kruse[at]Laves.Niedersachsen.de)

"Klimawandel und Gesundheit"

Bildungsmaterialien für den Unterricht an Grundschulen

Climate change and Health
educational and information material for primary level

Judith Meierrose

Abstract: Almost every day we hear or read in the media about the possible consequences of climate change, e.g. heat-related fatalities, flooding and spreading of animals and plants that can affect our health. Primary school children too pick up the news and worry about what this might mean for them now and in future. The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) and the Federal Environment Agency (UBA) have published new educational material for primary schools on "Environment and Health", which contains four worksheets that deal with "Climate Change and Health". With this material, children can learn about the diverse health-related consequences of climate change and they can draw the consequences for their own behaviour. The worksheets and background information for teachers are available in English and German at the educational service of the BMU (<http://www.bmu.de/bildungsservice>). They are free of charge.

Fast jeden Tag lesen und hören wir in den Medien über die möglichen Auswirkungen des Klimawandels, zum Beispiel extreme Temperaturen, Tote durch Hitzewellen, Anstieg des Meeresspiegels, Stürme, Überschwemmungen, Veränderungen in Flora und Fauna, Verbreitung von Krankheitsüberträgern und -erregern. Auch Grundschulkinder sehen und hören diese Nachrichten und machen sich Gedanken darüber, was das für sie aktuell und in der Zukunft bedeuten mag.

Im Mai 2009 haben daher das Bundesumweltministerium (BMU) und das Umweltbundesamt (UBA) Bildungsmaterialien zum Thema "Umwelt und Gesundheit" für den Unterricht an Grundschulen veröffentlicht. Diese beinhalten auch vier Arbeitsblätter zum Thema "Klimawandel und Gesundheit" sowie dazugehörige Hintergrundinformationen in einer Lehrerhandreichung. Die Materialien unterstützen Lehrkräfte dabei, im Unterricht über gesundheitliche Folgen des Klimawandels zu sprechen und Fragen der Kinder zu diesem Thema beantworten zu können.

Inhalte der Arbeitsblätter

Die Kinder lernen anhand des Arbeitsblatts "Es wird heiß!" (Abbildung 1) unter anderem, warum Hitze den Körper belastet und bekommen Tipps, wie sie sich bei Hitze verhalten sollen. Sie können sich außerdem anhand des Beispiels "Gewitter"

mit dem Thema "Extremwetter" auseinandersetzen. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Lebensweise von Zecken kennen und erfahren, dass diese Krankheiten übertragen können. Sie finden heraus, dass Zecken vom Klimawandel profitieren

Umwelt und Gesundheit: Arbeitsblatt 16

Es wird heiß!



Der Sommer ist für viele Menschen die schönste Jahreszeit. Man ist gerne draußen und genießt die Sonne. Wir leben aber in einer Zeit, in der sich das Klima ändert. Es wird wärmer werden und im Sommer kann es zu großer Hitze kommen, auch bei uns in Deutschland. Hitze kann für den Körper sehr belastend sein. Wenn es

sehr warm ist, muss der Körper viel schwitzen, um sich abzukühlen. Bei Hitze ist es deshalb wichtig, genug zu trinken, denn der Körper braucht dann viel Flüssigkeit. Bei großer Hitze ist es auch sinnvoll, eine möglichst kühle Umgebung oder schattige Plätze aufzusuchen.



Schon gewusst?

Fünf gute Tipps bei großer Hitze:

1. Leichte, helle, weit geschnittene Kleidung aus Baumwolle tragen! Achte darauf, Kopfbedeckung und eine Sonnenbrille zu tragen!
2. Viel trinken, aber nichts Eiskaltes! Am besten Wasser, aber auch Tees und Fruchtsaftchorlen sind gut.
3. Nicht unnötig anstrengen!
4. Während der Mittagszeit im Haus oder zumindest im Schatten bleiben!
5. Leichte Kost essen: Suppen, Salate, Obst.

Jetzt bist du dran!

1. Die Bilder zeigen Menschen aus Ländern, in denen es schon immer heiß war: Mexiko, Spanien und Ägypten. Wie schützen sich die hier abgebildeten Menschen vor der Hitze?
2. Erkläre, warum die fünf Tipps bei großer Hitze sinnvoll sind.
3. Erkläre in deinen eigenen Worten, was man unter Klimawandel versteht. Schreibe deine Erklärung in dein Heft.

Abbildung 1: Arbeitsblatt zum Thema "Klimawandel und Gesundheit".

und diskutieren, wie sie sich bei einem Ausflug vor Zeckenbissen schützen können

Das vierte der hier vorgestellten Arbeitsblätter – "Ambrosia auf dem Vormarsch" – vermittelt den Kindern, dass es Pflanzen gibt, die infolge des Klimawandels in Deutschland häufiger auftreten und dass eine dieser Pflanzen, die Beifuß-Ambrosie, starke Allergien auslösen kann. Sie erfahren, was sie (nicht) tun sollten, wenn sie eine Ambrosia-Pflanze finden und erforschen außerdem, welche anderen Pflanzen Allergien auslösen können.

Die Arbeitsblätter heben besonders hervor, was die Kinder selbst tun können, um sich vor den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels zu schützen. So können die Kinder das Thema "Klimawandel und Gesundheit" interessant und handlungsorientiert im Unterricht erleben. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler für das Thema "Klimawandel und Gesundheit" und das Themenfeld "Umwelt und Gesundheit" zu sensibilisieren und auf diesem Weg auch die Eltern der Kinder zu erreichen.

Neben den hier vorgestellten Arbeitsblättern enthält das Schülerarbeitsheft auch Arbeitsblätter zu den Themen Innenraumluft, Lärm, Badegewässer, Strahlung und Chemikalien. Die Materialien lassen sich gut miteinander kombinieren (z.B. Schutz vor Hitze und UV-Strahlung im Sommer) und vermitteln mit Experimenten, Spielen und Beobachtungen die Lerninhalte lebensnah. So erleben die Schülerinnen und Schüler das gesamte Themenfeld "Umwelt und Gesundheit" mit allen Sinnen.

Informationen für Lehrkräfte

Die Schülerarbeitshefte sind sowohl einzeln als auch im Klassensatz erhältlich. Didaktisch-methodische Hinweise und Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte ergänzen die Hefte. Die praxiserprobten Materialien für den naturwissenschaft-

lich-technischen und fächerübergreifenden Unterricht stehen in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung.

Die Arbeitshefte und die Lehrerhandreichung können im Internet unter http://www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/bildungsmaterialien_grundschule/schueler/doc/42153.php kostenfrei heruntergeladen werden.

In Kürze werden weitere Bildungsmaterialien für Grundschulen zu anderen Aspekten des Themas "Klimawandel" veröffentlicht. Der BMU Bildungsservice bietet darüber hinaus auf seiner Internetseite <http://www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/aktuell/6807.php> Bildungsmaterialien zu verschiedensten Themen für den Unterricht an Grundschulen und weiterführenden Schulen (Sekundarstufen I und II) an.

Die UNESCO hat den Bildungsservice des BMU als offizielles Projekt der UN-Weltdekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" ausgezeichnet.

Kontakt

Judith Meierrose
Umweltbundesamt
FG II 1.1 "Umwelthygiene und Umweltmedizin,
gesundheitliche Bewertung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [judith.meierrose\[at\]uba.de](mailto:judith.meierrose[at]uba.de)

Informations- und Serviceangebote des Kompetenzzentrums Klimafolgen und Anpassung (KomPass) im Umweltbundesamt

Competence Centre on Climate Impacts and Adaptation (KomPass) at the Federal Environment Agency (UBA): Information and services

Petra Mahrenholz, Achim Daschkeit, Clemens Haße

Abstract: *Adaptation to climate change requires user oriented information about climate change, its impacts, possible adaptation options and best practice examples. The Competence Centre on Climate Impacts and Adaptation (KomPass) at the Federal Environment Agency (UBA) summarizes the results of climate impact research and makes them readily accessible to public. Furthermore, KomPass collects information on possible adaptation options, evaluates them with respect to their risks and opportunities and makes the results available to relevant actors. To support this knowledge transfer among research and adaptation actors KomPass operates a network with actors from science, business and administration.*

Einleitung

Um den negativen Folgen des Klimawandels auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft entgegenzuwirken, müssen vielfältige Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden. Dazu zählen beispielsweise die Einrichtung von Beobachtungs- und Frühwarnsystemen, durch die gesundheitliche Belastungen zeitnah erkannt und damit verbundene Risiken wirkungsvoll reduziert werden können. Verantwortliche müssen in die Lage versetzt werden, Gesundheitsgefahren schneller zu erkennen und auftretenden Risiken rasch begegnen zu können.

Die in Deutschland bereits bestehenden vielfältigen Beratungsstrukturen zu Klimafragen wie wissenschaftliche Institute, Bundes- und Landesbehörden, Gutachter- und Ingenieurbüros sowie neue Institutionen wie die Regionalen Klimabüros der Helmholtz-Gemeinschaft und das Climate Service Center stehen dabei vor der großen Herausforderung, das Klima-Wissen für eine Vielzahl von Anwendungen systematisch zu synthetisieren, zu bewerten, zu vernetzen und zu kommunizieren.

KomPass im UBA: Synthese, Bewertung, Vernetzung und Kommunikation von Klimainformationen

Das Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung im Umweltbundesamt – kurz KomPass genannt – ist Wegweiser und Ansprechpartner für Anpassungsaktivitäten in Deutschland. Als Schnittstelle zwischen Klimafolgenforschung, Gesellschaft und Politik macht es verwundbare Bereiche

und Regionen ausfindig, bewertet Klimafolgen und zeigt die Chancen der Anpassungsmaßnahmen sowie ihre Hürden. KomPass arbeitet mit der Wissenschaft, mit Ministerien und Behörden sowie Verbänden und Unternehmen zusammen. Die Wissensbasis kann sich bereits auf viele durch KomPass bereitgestellte Produkte, Informationen und Dienstleistungen stützen. Neben dem KomPass-Newsletter, Themenblättern, Broschüren und Flyern stellt KomPass auch eine internetgestützte Informations- und Kommunikationsplattform zur Verfügung, deren Angebot kontinuierlich wächst. Ihre Komponenten und Services sind in Abbildung 1 dargestellt.

Außer Fachinformationen, dem Zugang zu Klimaszenariendaten, Informationen und Aktionen zur Deutschen Anpassungsstrategie (DAS), einem recherchierbaren, mit dem "Portal-U" vernetzten Projektkatalog zu Klimafolgen und Anpassung und vielem mehr, wird es in Kürze auch interaktive Elemente zur Unterstützung des Beteiligungsprozesses geben (beispielsweise Online-Befragungen, einen Maßnahmenkatalog, Expertenprofile und einen erweiterten Terminkalender). Risikokarten und ein Entscheidungsunterstützungssystem für Kommunen und Unternehmen runden das Dienstleistungsspektrum von KomPass ab.

Erfolgreiche Politikberatung auf der Basis von Klimainformationen lässt sich am Beispiel der Anerkennung künftiger Rahmenbedingungen für klimatische Entwicklungen durch die deutsche Bundesregierung aufzeigen: KomPass förderte seit

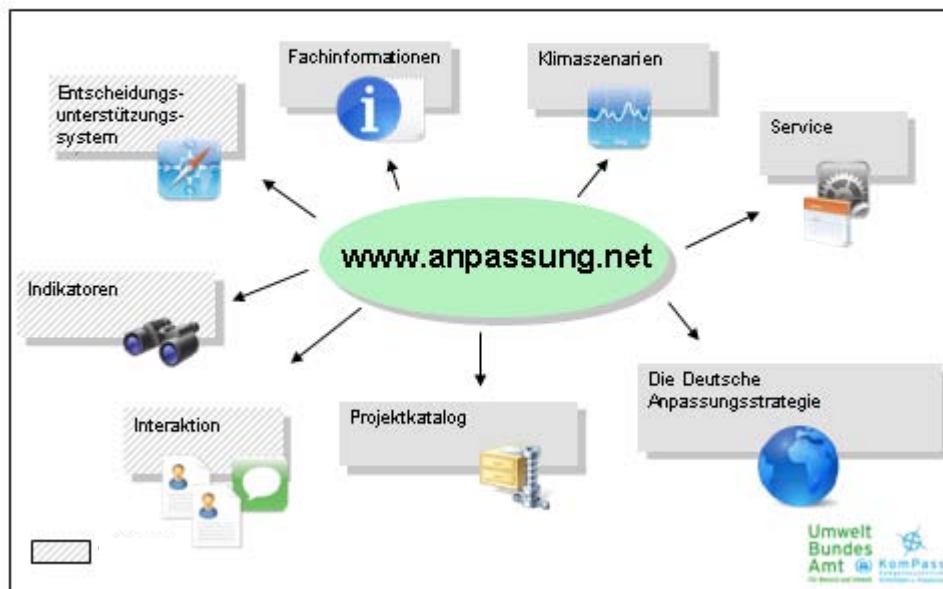


Abbildung 1: KomPass - Kommunikationsplattform zu Klimafolgen und Anpassung

2005 die Aktualisierung und Interpretation regionaler Klimaszenarien sowie einen kostenfreien Datenzugang und trieb – gemeinsam mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und seinen Oberbehörden – den Prozess der politischen Akzeptanz dieser Szenarien innerhalb der an der Anpassungsstrategie arbeitenden Bundesministerien (jetzt: Interministerielle Arbeitsgruppe "Anpassung") voran. Eine besondere Rolle spielte hierbei die Diskussion mit den politischen Entscheidungsträgern über die inhärenten Unsicherheiten in den Modellergebnissen und ein gemeinsames Übereinkommen über Prinzipien für Entscheidungen unter Unsicherheit. KomPass konnte in diese Diskussion Erfahrungen aus der fünfjährigen Arbeit mit Fachleuten aus Umweltbehörden der Bundesländer einbringen. Denn auf regionaler Ebene sind die Fragen oft ähnlich wie auf Bundesebene.

Gemeinsam mit Klimawissenschaftlern und mit Unterstützung des Deutschen Wetterdienstes (DWD), des BMBF und seinem Projektträger DLR gelang eine zielgruppengerechte, politikrelevante wissenschaftliche Beratung, die von einer Synopse und Bewertung der verfügbaren regionalen Klimaszenarien zu politischen Entscheidungen des Bundeskabinetts reichte. Im Ergebnis muss der Bund bei künftigen Planungen das Verhältnis von möglichen Chancen und Risiken des Klimawandels bewerten. Er wird sich bei diesen Bewertungen nicht auf einzelne Szenarien oder Modelle stützen, son-

dern wird Unsicherheiten künftiger Klimaentwicklungen berücksichtigen, die sich aus verschiedenen Emissionsszenarien und Klimamodellen ableiten lassen. Der Bund hat beschlossen und stellt sich der Herausforderung, Planungen und daraus abgeleitete Anpassungsentscheidungen auf verfügbaren Ensembles – auch bei bestehenden Unsicherheiten – zu basieren und somit Wahrscheinlichkeitsaussagen als Planungsgrundlage zu akzeptieren. Dieses Vorgehen ist derzeit keineswegs selbstverständlich, sondern erfordert in manchen Sektoren ein Umdenken.

Erfordernisse, die sich aus der notwendigen Weiterentwicklung von Anpassungsstrategien ableiten

Die künftigen Erfordernisse lassen sich in die Kategorien Forschung, Synthese/Bewertung, Vernetzung und Kommunikation unterteilen. Ein Schwerpunkt sollte auf die Erforschung der Wechselwirkungen und Rückkopplungen zwischen natürlichen und sozio-ökonomischen Systemen gelegt werden. Beispielsweise sind Fragen zur allgemein sektorübergreifenden, integrierten Analyse und Bewertung und insbesondere zur ökonomischen Bewertung von Anpassungsmaßnahmen sowie zur Lösung von Konflikten zwischen verschiedenen Schutzziele von Maßnahmen immer noch ungeklärt.

Vernetzung und Kommunikation sollte nicht nur im regionalen und nationalen sondern auch im eu-

ropäischen und internationalen Rahmen gestaltet werden. Dienstleistungen und Klimainformationen müssen sich darauf einstellen.

Das Weißbuch der EU Kommission zu Anpassung nennt für eine europäische Vernetzung und Kommunikation Ansatzpunkte. Hierzu zählt beispielsweise die Etablierung eines europäischen Clearing House Mechanism zu Anpassung. Dieser wird auf nationale (wie <http://www.anpassung.net>) und internationale (wie <http://www.euro.who.int>) Informations- und Kommunikationsplattformen aufsetzen.

Weitere Informationen zu KomPass stehen auf der Internetseite <http://www.anpassung.net> zur Verfügung.

Literatur

KOM(2009) 147. WEISSBUCH – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. Brüssel 1.4.2009.

Kontakt

Petra Mahrenholz
Umweltbundesamt
FG I 2.1 "Klimaschutz; Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass)"
Postfach 1406
06813 Dessau-Roßlau
E-Mail: [petra.mahrenholz\[at\]uba.de](mailto:petra.mahrenholz[at]uba.de)

Das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes

The heat health warning system of the German Meteorological Service

Christina Koppe

Abstract: Heat waves are an emerging public health problem in many parts of the world. As an example, the 2003 heat wave in Western Europe – which caused over 35.000 fatalities – clearly showed the danger that can arise from a long lasting heat load. In its Fourth Assessment Report the IPCC has stated that it is very likely that the frequency and intensity of heat waves will increase and that this will lead to an increased risk of heat-related mortality – especially for elderly, chronically sick, very young and social isolated people. Heat health warning systems (HHWS) are one possibility to adapt to this change in climate and to reduce heat related health impacts.

Einführung

Im Sommer 2003 haben Hitzewellen in Europa schätzungsweise 35.000 bis 50.000 Menschen das Leben gekostet. Auch in Deutschland führte die Hitzewelle des Sommers 2003 zu einem deutlichen Anstieg der Todesfälle (Abbildung 1). Die Ereignisse zeigten, welche Gefahr auch in Mitteleuropa von lang andauernden Hitzeperioden ausgeht. Der Weltklimarat (IPCC) geht davon aus, dass Hitzewellen in Zukunft häufiger auftreten werden als in der Vergangenheit und dies zu einem Anstieg der hitzebedingten Mortalität führen wird (IPCC 2007).

Risikogruppen sind hierbei vor allem ältere Menschen, chronisch Kranke, Kinder und isoliert lebende Personen.

Um die Gesundheitsauswirkungen von Hitze in Zukunft möglichst gering zu halten, hat der Deutsche Wetterdienst (DWD), wie viele andere europäische Wetterdienste auch, ein Hitzewarnsystem eingerichtet. Hitzewarnsysteme verwenden die aktuellen Wettervorhersagen dazu, Episoden mit hoher thermischer Belastung vorherzusagen, die mit negativen Folgen für die Gesundheit (erhöhte Morbidität

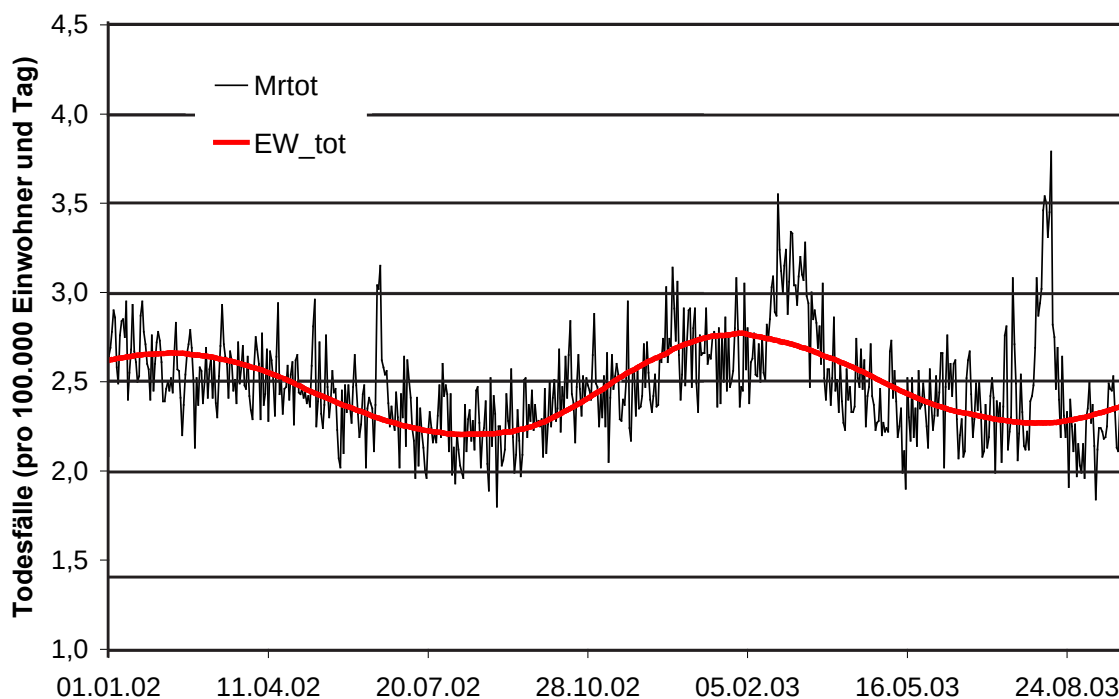


Abbildung 1: Gesamtmortalitätsrate (Mrtot) im Zeitraum 01.01.2002 bis 30.09.2003 in Baden-Württemberg. Die hohen Mortalitätsraten im Sommer 2003 traten während der Hitzewelle in den ersten Augusttagen des Jahres 2003 auf (EW_tot: Erwartungswert).

oder Mortalität) verbunden sein könnten. Zusätzlich müssen Mechanismen festgelegt sein, die Interventionsmaßnahmen auslösen.

Das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes

Der Energieaustausch des menschlichen Organismus mit seiner Umgebung erfolgt über Strahlung sowie über den Fluss von fühlbarer und latenter Wärme. Daraus ergeben sich vier grundlegende Umweltfaktoren, welche die Reaktion des menschlichen Körpers auf die thermische Umgebung bestimmen: Lufttemperatur, mittlere Strahlungstemperatur, Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit. Bei der Untersuchung der thermischen Umwelt des Menschen ist daher eine Quantifizierung dieser vier Umweltfaktoren unerlässlich (Parsons 2003). Zusammen mit der metabolischen Rate und der getragenen Kleidung bilden die genannten meteorologischen Elemente die sechs fundamentalen Einflussfaktoren, welche die Bedingungen des

Wärmeaustauschs des Menschen mit seiner Umwelt definieren.

Um die thermische Umwelt gesundheitsrelevant bewerten zu können, wird beim DWD die Gefühlte Temperatur (GT) verwendet (Jendritzky 1990). Diese basiert auf einem Wärmebilanzmodell des menschlichen Körpers und schließt alle relevanten Mechanismen des Wärmeaustauschs mit der atmosphärischen Umwelt ein. Zur Berechnung der Gefühlten Temperatur sind die meteorologischen Elemente Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit sowie die lang- und kurzwelligen Strahlungsflüsse erforderlich. Der Wärmeaustausch wird für einen Standard-Menschen modelliert, den sogenannten Klima-Michel. Dieser Standard-Mensch passt seine Bekleidung soweit an, dass er nach Möglichkeit im thermischen Komfortbereich bleibt. Die Gefühlte Temperatur hat die Einheit °C und lässt sich zu thermischen Belastungsstufen zusammenfassen (Tabelle 1).

Klassenbreite (K)	Gefühlte Temperatur (GT) in °C	thermisches Empfinden	Belastungsstufe
	< -39	sehr kalt	-4: extremer Kältestress
13 -[	-39 bis -26	kalt	-3: starker Kältestress
13 -[	-26 bis -13	kühl	-2: mäßiger Kältestress
13 -[	-13 bis 0	leicht kühl	-1: leichter Kältestress
	0 bis 20	behaglich	0: kein thermischer Stress
6 -[	20 bis 26	leicht warm	1: leichte Wärmebelastung
6 -[	26 bis 32	warm	2: mäßige Wärmebelastung
6 -[	32 bis 38	heiß	3: starke Wärmebelastung
	≥ 38	sehr heiß	4: extreme Wärmebelastung

Tabelle 1: Übersicht Gefühlte Temperatur, thermisches Empfinden und Belastungsstufe (verändert nach: VDI 1998).

Im Laufe des Sommers stellt sich der menschliche Organismus besser auf hohe Temperaturen ein. Die Wärmeabgabe wird zum Beispiel dadurch effizienter gestaltet, dass sich die Schweißrate erhöht. Um diese Akklimatisation berücksichtigen zu können, wurde ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, den Schwellenwert des Behaglichkeitsbereiches (Tabelle 1) in Abhängigkeit der thermischen Verhältnisse der letzten 30 Tage anzu-

passen (Koppe 2005). Dabei bleiben die Klassenbreiten erhalten und die Schwellenwerte für mäßige, starke und extreme Belastung verschieben sich entsprechend. Ein Beispiel für den Verlauf dieser flexiblen Schwellenwerte ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Schwellenwerte für die einzelnen Belastungsklassen unterscheiden sich darüber hinaus von Region zu Region. So sind sie im Sommer im

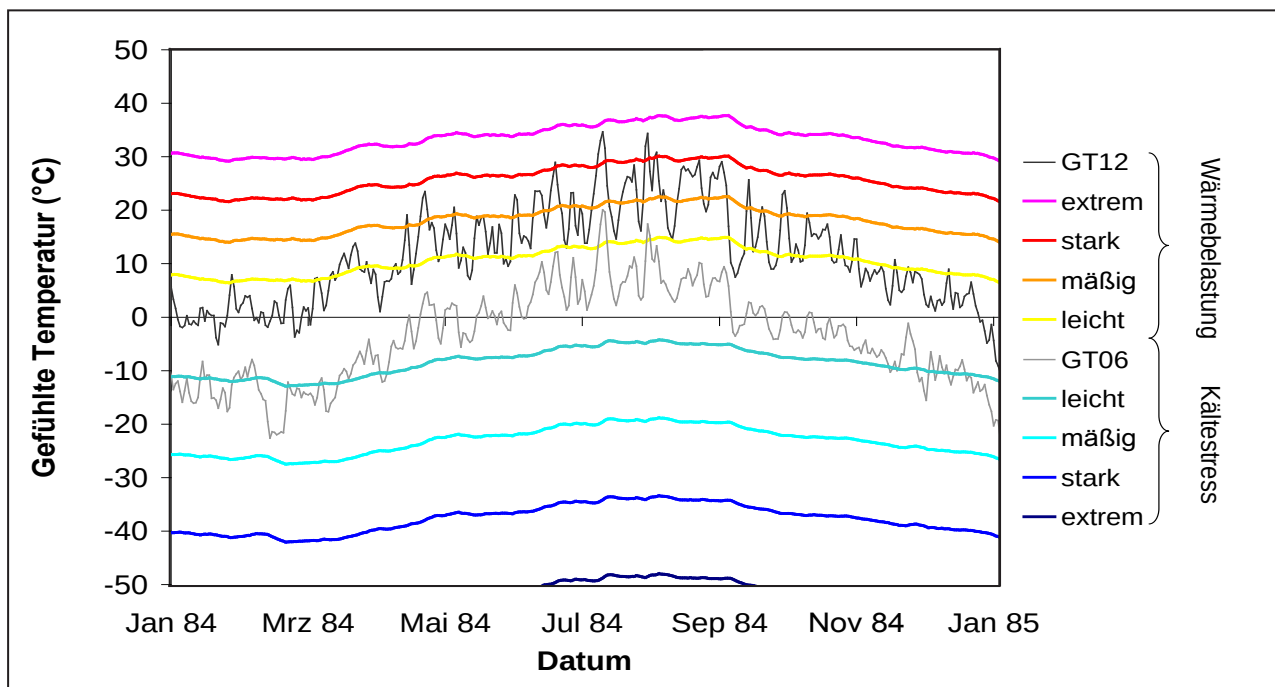


Abbildung 2: Gefühlte Temperatur um 12 (GT12) und um 6 (GT06) UTC (koordinierte Weltzeit, Universal Time Coordinated, UTC) und flexible thermische Belastungsklassen im Jahr 1984 in Baden-Württemberg.

Südwesten Deutschlands in der Regel höher als im Norden.

Um herauszufinden, wie sich die unterschiedlichen thermischen Belastungsstufen auf die Gesundheit auswirken und ab wann es erforderlich ist, eine Warnung auszusprechen, wurden Mortalitätsdaten

aus unterschiedlichen Regionen Europas untersucht (Koppe 2005). Morbiditätsdaten liegen leider häufig nur in unzureichendem Umfang vor. Daher wurde die Gesamtsterblichkeit als Indikator für die Gesundheitsauswirkungen gewählt. Dabei konnte gezeigt werden, dass in allen untersuchten Gebieten eine mindestens "starke Wärmebelastung" mit

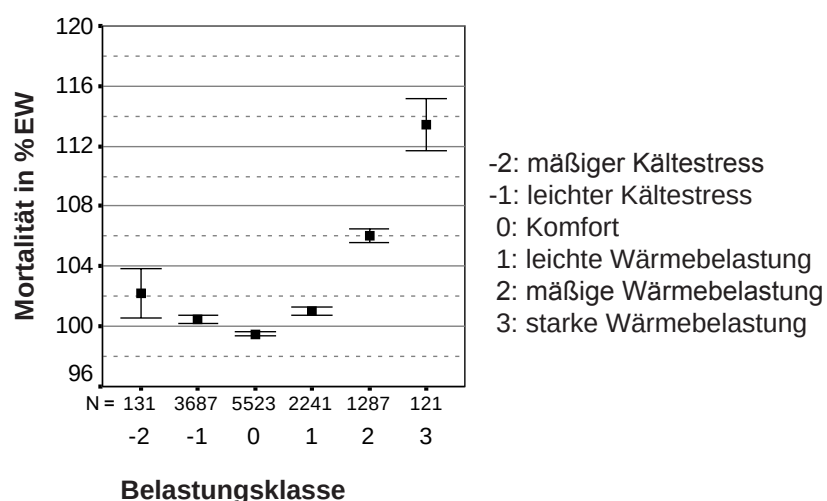


Abbildung 3: Mittlere relative Mortalität im Zeitraum 1968 bis 2003 in Baden-Württemberg.

EW: Erwartungswert; N: Anzahl der Fälle; Balken: 95%-Konfidenzintervall des Mittelwertes (Koppe 2005).

einer deutlichen Abweichung der Mortalität vom Erwartungswert einherging. In Abbildung 3 ist die mittlere Gesamtmortalität relativ zum Erwartungswert in Baden-Württemberg dargestellt. An Tagen mit starker Wärmebelastung sterben im Mittel rund 13 % mehr Menschen als erwartet.

Auch mäßige Wärmebelastung ist mit einer deutlich erhöhten Sterblichkeit verbunden. Da Tage mit mindestens mäßiger Wärmebelastung relativ häufig auftreten – zwischen 30 und 40 mal pro Jahr –, eignet sich die "mäßige Wärmebelastung" allerdings nicht als Warnkriterium. Zu häufiges Warnen kann dazu führen, dass eine gewisse "Warnmüdigkeit" entsteht und ausgegebene Warnungen nicht mehr ernst genommen werden. Daher wird in Deutschland nur an Tagen gewarnt, für die eine mindestens "starke Wärmebelastung" vorhergesagt wird.

Herausgabe von Warnmeldungen durch den DWD

Der DWD warnt täglich gegen 10 Uhr für den aktuellen Tag und den Folgetag, wenn die Gefühlte Temperatur um 12:00 UTC (koordinierte Weltzeit, Universal Time Coordinated, UTC) die Warnschwelle überschreitet. Die Weitergabe der Informationen

im Falle des Überschreitens der Schwelle zur starken Wärmebelastung ist in Abbildung 4 dargestellt. Basierend auf der numerischen Wettervorhersage für die nächsten zwei Tage berechnet das Modell, ob und bis zu welcher Höhenlage die Hitzewarnschwelle "starke Wärmebelastung" in den einzelnen Landkreisen Deutschlands überschritten wird. Gleichzeitig wird auch überprüft, ob die Minimumtemperatur unter einen bestimmten Schwellenwert (je nach Region zwischen 16 und 18 °C) fällt, da bei entsprechender nächtlicher Abkühlung eine Erholungsphase gewährleistet ist. Während lang andauernder Hitzewellen kann es durch die Anpassung der Schwellenwerte an die Witterungsbedingungen der letzten Wochen vorkommen, dass der Schwellenwert für eine "starke Wärmebelastung" sehr hoch liegt. Um sicherzustellen, dass während solcher – für die Gesundheit durch die lang anhaltende Belastung auch gefährlicher – Situationen gewarnt wird, wurde die maximale Höhe der Warnschwelle auf 34 °C Gefühlte Temperatur festgelegt.

Daraus ergibt sich ein Warnvorschlag, welcher durch Biometeorologen überarbeitet wird. Diese haben sowohl die Möglichkeit, Warnungen aus dem Warnvorschlag herauszunehmen, als auch Warnungen hinzuzufügen, wenn nach ihrer Einschätzung

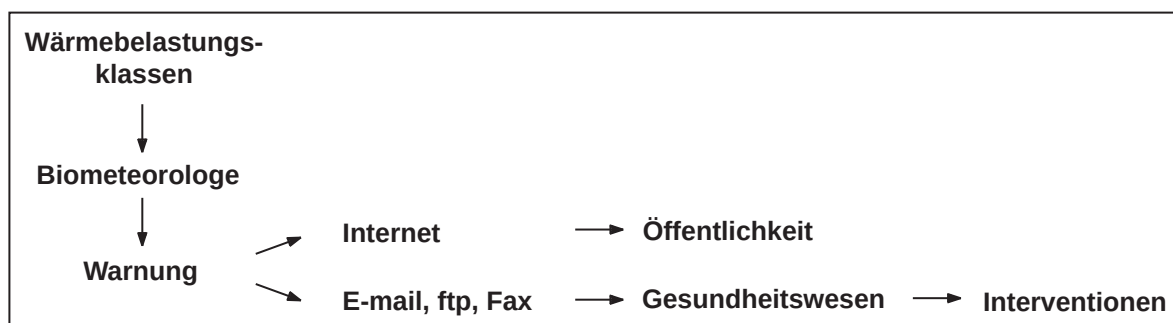


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Erstellung und Weitergabe der Informationen bei Hitzewarnungen.

eine kritische Situation eintreten könnte. Neben den vom Wärmebelastungsmodell bereitgestellten Daten beziehen die Biometeorologen auch Informationen aus einem Gebäudesimulationsmodell, das Auskunft über die thermische Belastung in Innenräumen gibt, in ihre Entscheidung mit ein.

Die so erstellten Warnungen werden zum einen direkt auf die Internetseite des DWD (<http://www.dwd.de/warnungen>) gestellt, zum anderen über Email, ftp und Fax an Alten- und Pflegeheime so-

wie an die zuständigen Gesundheits- und Aufsichtsbehörden verschickt. Diese sind auch dafür verantwortlich, eine Liste mit Interventionsmaßnahmen zusammenzustellen und die Umsetzung dieser Maßnahmen zu überprüfen. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit, die Warnung weiter über Radio und Fernsehen an die Bevölkerung zu verbreiten.

Ergänzend zur Hitzewarnung für die nächsten 48 Stunden stellt der DWD auch eine Hitzevorinformation für die nächsten 2 bis 7 Tage bereit.

Fazit

Dass Hitzewellen ein ernsthaftes Problem für das Gesundheitswesen darstellen können, hat sich während der Hitzewelle im Sommer 2003 gezeigt. Seitdem haben die meisten europäischen Länder Hitzewarnsysteme aufgebaut. Dabei ist es von Bedeutung, nicht nur vor hohen Lufttemperaturen zu warnen, sondern auch andere meteorologische Parameter zu berücksichtigen, die die Wärmeabgabe des menschlichen Körpers beeinflussen. Der DWD verwendet hierfür die Gefühlte Temperatur. Für die Herausgabe von Hitzewarnungen werden die Schwellenwerte, welche für eine Warnung überschritten sein müssen, an die lokalen Witterungsbedingungen der letzten 30 Tage angepasst. Diese Anpassung der Warnschwellen ist nötig, da sich der Organismus an seine thermische Umwelt anpasst (akklimatisiert). So ist beispielsweise für einen Südeuropäer eine Gefühlte Temperatur von 30 °C nichts Ungewöhnliches. Für Menschen in Norddeutschland kann sie aber schon eine erhebliche Belastung des Organismus darstellen.

Erste Evaluationen des Hitzewarnsystems in Hessen zeigen, dass das System gerade im Bereich der stationären Altenpflege effektiv arbeitet. Ein vom Regierungspräsidium Gießen durchgeführter Vergleich der Einlieferungen von Bewohnern von Alten- und Pflegeheimen mit hitzebedingten Beschwerden in Krankenhäuser während Hitzeperioden vor und nach der Einführung des Hitzewarnsystems hat gezeigt, dass ihre Zahl deutlich reduziert werden konnte (Gussmann 2009). Das bedeutet, dass die Maßnahmen, welche in Hessen im Falle einer Hitzewarnung ergriffen werden, erfolgreich hitzebedingte Beschwerden verhindern konnten.

Im Hinblick auf ein sich wandelndes Klima mit häufigeren und intensiveren Hitzewellen ist es daher wichtig, derartige Interventionsmaßnahmen

weiterzuentwickeln und auch auf andere Bereiche außerhalb der stationären Pflege anzuwenden. Ältere Menschen werden zwar als besonders vulnerabel eingestuft, dessen ungeachtet können aber auch andere Personengruppen unter Hitzewellen leiden.

Literatur

Gussmann V (2009): persönliche Kommunikation.

IPCC (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Eds.: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ, Hanson CE. Cambridge University Press. Cambridge, UK:976pp.

Jendritzky G (1990): Methodik zur räumlichen Bewertung der thermischen Komponente im Bioklima des Menschen – Fortgeschriebenes Klima-Michel-Modell. Beitr. Akademie f. Raumforschung u. Landesplanung 114:7-69.

Koppe C (2005): Gesundheitsrelevante Bewertung von thermischer Belastung unter Berücksichtigung der kurzfristigen Anpassung der Bevölkerung an die lokalen Witterungsverhältnisse. Berichte des Deutschen Wetterdienstes 226. Offenbach am Main.

Parsons KC (2003): Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and performance. 2. Ausgabe. Taylor & Francis. London.

Verein Deutscher Ingenieure, VDI (1998): Umweltmeteorologie – Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima. VDI-Richtlinien 3787, Blatt 2. VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b. Beuth-Verlag.

Kontakt

Dr. Christina Koppe
Deutscher Wetterdienst
Stefan-Meier-Str. 4-6
79104 Freiburg
E-Mail: christina.koppe[at]dwd.de

Das Allergie-Internetportal im Aktionsplan gegen Allergien des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

The Allergy-Internetportal within the Plan of Actions against Allergies
of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection

Saskia Dombrowski und Johannes Klockenhoff

Abstract: *The allergy-internetportal within the plan of actions against allergies was initiated by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) in March 2007 and was thereafter established by the Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BVL). The properties and aims of this allergy-internetportal are described in relation to environment and health.*

Einleitung

Es wird schon heute nicht mehr in Frage gestellt, dass es zu einer über die üblichen Variationen hinausgehenden Erderwärmung kommen wird (Brandt 2009). Dies bedeutet aber auch, dass zukünftig das Vorrücken der Vegetationszonen mit mehr trockenen Bedingungen gen Norden nicht mehr ausgeschlossen werden kann und dass – damit verbunden – eine Ausbreitung von in unseren Regionen bislang nicht heimischen "problematischen" Pflanzen (Neophyten) keineswegs mehr unwahrscheinlich erscheint. Analog der derzeit akuten Ausbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* und der damit einhergehenden Besorgnis vor vermehrten allergischen Reaktionen von Betroffenen auf die im Vergleich zu relevanten einheimischen Pflanzenspezies enorme Pollentracht von *Ambrosia artemisiifolia* und ihre lange Blühperiode kann niemand mehr sicher ausschließen, dass der fortschreitende Klimawandel nicht noch weitere gravierende Veränderungen in der Flora unserer Breiten bewirken wird, die geeignet sein werden, die Lebensqualität von mit allergischen Reaktionen belasteten Personen zu mindern. Auch im Hinblick auf diese Problematik besteht daher informeller Handlungsbedarf. Mit dem Ziel, Menschen mit Allergien und ihren Angehörigen konkrete Unterstützung zur Erhöhung ihrer Lebensqualität zu bieten, wurde Anfang 2007 vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) der Nationale Aktionsplan gegen Allergien ins Leben gerufen. Die Initiative möchte weniger staatliche Regularien etablieren, sondern ein breites Informationsangebot vermitteln und Verbraucherinnen und Verbraucher

unterstützen, Allergien aktiv vorzubeugen und belastende Stoffe zu meiden.

Im Rahmen des Aktionsplans gegen Allergien erteilte das BMELV dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) im März 2007 den Auftrag, ein Internetportal zur Information und Aufklärung von Betroffenen und interessierten Verbraucherinnen und Verbrauchern zum Thema Allergien zu erstellen. Das BVL hatte seine konzeptionellen Überlegungen eingereicht und sich mit anderen Behörden und Wirtschaftsunternehmen um diese Aufgabe beworben. Bereits sechs Monate später wurde das Portal (<http://www.aktionsplan-allergien.de>) anlässlich der Verbraucherpolitischen Konferenz des BMELV am 13. September 2007 vom damaligen Bundesminister Seehofer frei geschaltet.

Von Beginn an wurde das Portal vom BVL technisch und redaktionell betreut und weiterentwickelt, fachlich begleitet durch einen wissenschaftlichen Beirat. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über den Aktionsplan gegen Allergien und das Internetportal gegeben werden.

Allergien – die Ausgangslage

Eine Allergie ist eine übersteigerte, krankmachende Abwehrreaktion des Körpers auf zunächst ungefährliche Substanzen der Umwelt. Allergien sind vielfältig, so auch das Spektrum der Ursachen, die allergische Reaktionen auslösen können. Dieses reicht von allergenen Bestandteilen in Nahrungs-

mitteln über Arzneimittel, allergenen Pollen und Tierallergenen bis zu Stoffen – beispielsweise in Kosmetika –, die über den Hautkontakt eine Allergie auslösen können.

Die Zahl der Menschen mit Allergien nimmt in den letzten Jahren und Jahrzehnten europaweit deutlich zu: Mediziner schätzen, dass in Deutschland mindestens 30 Prozent der Menschen betroffen sind¹ und im Jahr 2015 sogar jeder Zweite in Europa an mindestens einer Form von Allergie – darunter allergischer Schnupfen, Asthma, Ekzeme und Nahrungsmittelallergien – erkrankt sein wird.² 17 Prozent der Kinder und Jugendlichen in Deutschland leiden an mindestens einer allergischen Erkrankung, 41 Prozent sind gegen mindestens ein Allergen sensibilisiert,³ zeigen also eine Allergiebereitschaft. Atemwegsallergien sind mit geschätzten 30 Prozent besonders häufig. Auf Kontaktallergene reagieren in Deutschland etwa 15 bis 20 Prozent der Bevölkerung,⁴ zehn Prozent leiden an einer Allergie gegen Arzneimittel. Lebensmittelallergien kommen schätzungsweise bei zwei bis drei Prozent der Erwachsenen und vier bis sechs Prozent der Kinder in Deutschland vor, jeder zehnte Säugling entwickelt eine atopische Dermatitis.⁵

Die Ursachen für die Entstehung einer Allergie und die beobachtete Zunahme von Allergien sind nicht abschließend geklärt. Es gibt jedoch eine Reihe von Faktoren, für die eine Allergie begünstigende Wirkung angenommen wird oder gesichert ist. So wird vielfach die Ansicht vertreten, die zunehmende Umweltverschmutzung durch die ökologischen Belastungen industrieller Produktionsweisen sei ein wesentlicher Auslöser für Allergien, etwa für allergische Atemwegserkrankungen. Als weitere Ursache wird häufig angeführt, dass uns über globalisierte Handelswege und die industrielle Nahrungsmittelproduktion eine früher undenkbare Vielfalt an exotischen Lebensmitteln und synthetischen Lebensmittelinhaltsstoffen erreicht und sich mit den so geänderten Ernährungsgewohnheiten auch das Risiko erhöhe, mit bisher unbekannten Allergenen in Kontakt zu kommen.

Auf die möglicherweise missverständliche Kurzform "Zuviel Hygiene fördert Allergien" haben einige Medien die Erkenntnis der Hygienehypothese gebracht, dass ein durch Keime "trainiertes" Immunsystem weniger anfällig für Allergien sein kann. Studien beschreiben, dass etwa Bauernkinder statistisch gesehen sehr viel seltener an Allergien erkranken als ihre städtischen Schulkameraden. Zu den tierexperimentellen und klinischen Forschungsansätzen zur Allergievorbeugung gehört auch die Gabe von bakteriellen Zellwandbestandteilen.⁶ Als gesichert gilt, dass eine gute Hygiene im Sinne einer Reinlichkeit unverzichtbar bleibt. Die Desinfektion von Gebrauchsgegenständen ist im häuslichen Bereich jedoch meist unnötig, zumal Desinfektionsmittel selbst allergen wirken können und ihre Verwendung das Risiko einer Sensibilisierung birgt.

Eine unbestritten tragende Rolle bei der Entwicklung von Allergien spielt die genetische Veranlagung. Sind sowohl Vater als auch Mutter Allergiker oder ist ein Geschwisterkind an einer Allergie erkrankt, steigt für das Kind die Wahrscheinlichkeit, ebenfalls zu erkranken. Ein einzelnes "Allergiegen" scheint es jedoch nicht zu geben. Wahrscheinlicher ist ein komplexes Zusammenspiel zwischen Genen, Antikörpern und weiteren (Umwelt-)Faktoren.

Alle genannten Überlegungen können die genauen Ursachen für die Entstehung von Allergien nicht ausschließlich und abschließend erklären. Gesundheitlicher Verbraucherschutz setzt daher insbesondere auf der Ebene der Prävention und Informationsvermittlung an. Zu diesem Zweck wurde vom BMELV der "Aktionsplan gegen Allergien" ins Leben gerufen.

Allergie und Verbraucherschutz – Aktionsplan gegen Allergien des BMELV

Die wichtigsten Ziele des im Frühjahr 2007 initiierten Aktionsplans gegen Allergien sind die Entstehung (neuer) Allergien zu verringern, für bereits

¹ Global Allergy and Asthma European Network.

² European Centre for Allergy Research Foundation.

³ KIGGS-Studie des Robert Koch-Instituts.

⁴ BMELV, Aktionsplan gegen Allergien.

⁵ Persönliche Mitteilung von Prof. Hans Ulrich Wahn, Charite Berlin.

Betroffene mehr Sicherheit und Lebensqualität im Alltag zu erreichen sowie Verbraucherinnen und Verbraucher in vielen Lebensbereichen besser zu informieren und die Volkswirtschaft von vermeidbaren Kosten zu entlasten.

Der Aktionsplan gliedert sich in acht Handlungsfelder mit folgenden Zielen:

1.Essen und Genuss: Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher vor allergenen Lebensmittelzutaten durch bessere Kennzeichnung verpackter und loser Ware, Aufklärung der Betroffenen, Konzepte für die Wirtschaft, Allergengehalte zu minimieren, sowie das Angebot an alternativen Produkten verbessern.

2.Schönheit und Pflege: Allergische Reaktionen durch Kontakt mit Kosmetika, Wasch- und Reinigungsmitteln sowie Tätowierungsmitteln vermeiden durch breite Aufklärung und die Verwendung von weniger allergenen Stoffen in diesen Produkten.

3.Kleidung und Spielzeug: Sensibilisierungsrate in der Bevölkerung wie auch die Häufigkeit allergischer Reaktionen auf Kontaktallergene beispielsweise durch Dispersionsfarben in Textilien oder allergene Bestandteile von Spielzeug verringern.

4.Draußen und Unterwegs: Lebensqualität von Allergikern und ihre Sicherheit unterwegs durch allergikerfreundliche Angebote der Wirtschaft (z. B. in Hotels, Gaststätten, Kaufhäusern und Verkehrsmitteln) und durch die Eindämmung der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) verbessern.

5.Monitoring: Systematisches Monitoring des Allergiegeschehens zur Früherkennung von neuen Allergenen und zur Erarbeitung von Grundlagen für evidenzbasierte Maßnahmen zur Vorbeugung vor Allergien in Deutschland.

6.Kommunikation: Moderne und griffige Kommunikationsformen konzipieren und aufbauen, um möglichst vielen Verbraucherinnen und Verbrauchern ein echtes Hilfsangebot zur Vorbeugung vor Allergien und für eine Lebensqualität trotz be-

stehender Allergie zu bieten und einen Mehrwert gegenüber bestehenden Angeboten zu erreichen.

7.Bauen und Wohnen: Informationen zu allergikerfreundlichen Baustoffen und Allergen-armen Wohnausstattungen bereitstellen, um eine zielgerichtete Auswahl von Materialien zu ermöglichen.

8.Forschung: Wissenslücken zur Entstehung und Vermeidung von Allergien sowie dem Leben mit Allergien durch Forschungsförderungsprogramme systematisch schließen.

Das BVL ist im Rahmen des Handlungsfeldes "Kommunikation" mit dem Aufbau und der Pflege des Allergieportals sowie mit der Konzeption und Umsetzung des sich derzeit im Aufbau befindlichen Allergie-Monitorings am Aktionsplan gegen Allergien beteiligt.⁶

Allergie und Verbraucherinformation – das Allergieportal

Zwar nehmen Allergien und Erkrankungen des allergischen Formenkreises stark zu, ausreichende Kenntnisse über Allergien, vorbeugende Maßnahmen, welche das Risiko einer Sensibilisierung mindern helfen oder wie Erkrankte eine hohe Lebensqualität erhalten können, sind jedoch nicht in gleichem Maße in der Bevölkerung vorhanden. Bereits eine erste Google-Recherche im Internet zeigt, dass zwar viele Institutionen, Firmen und Initiativen auf ihren Internetportalen Informationen zur Aufklärung und Vorbeugung anbieten. Doch scheinen diese oftmals nicht unabhängig oder sogar beeinflussend, andere wiederum richten sich an Fachleute, Ärzte oder Therapeuten und sind für den Laien schlichtweg unverständlich. Das BMELV sieht daher einen großen Bedarf an gut verständlichen, unabhängigen und wissenschaftlich gesicherten Informationsangeboten für Verbraucherinnen, Verbraucher und Betroffene.

Um möglichst vielen Verbraucherinnen und Verbrauchern Hilfsangebote zu bieten, wurde daher das Internetportal <http://www.aktionsplan-allergien.de> zur leicht verständlichen Recherche über die Entstehung, Vorbeugung und den Umgang mit Allergien ins Leben gerufen. Das Portal informiert

⁶ Das BVL strebt an, das Projekt „Allergie-Monitoring“ möglichst zeitnah umzusetzen.

sachlich und leicht verständlich über die verschiedenen Aspekte der Allergie und bietet Betroffenen und Interessierten eine unabhängige und aktuelle Orientierungshilfe durch die Vielzahl der angebotenen Informationen.

Neben wissenschaftlich gesicherten Fakten und praktischen Tipps aus allen Lebensbereichen und zur Prävention wird ein stetig wachsender Servicebereich aufgebaut: Selbsthilfegruppen und Erfahrungsaustausch mit Betroffenen durch ein Forum finden im Allergie-Portal eine Plattform, genauso wie Termin- und Literaturhinweise, Pressemeldungen und eine umfangreiche Linksammlung. Antworten auf häufig gestellte Fragen sowie individuelle Anfragen über ein Kontaktformular, eine Suchfunktion und anschauliche Erläuterungen wichtiger Fachbegriffe in einem Glossar komplettieren das Angebot. Durch ergänzende Verlinkungen zu weiterführenden Informationen auf den Seiten anderer sachorientierter Anbieter, die inhaltliche Erweiterung um aktuelle Aspekte und ein wechselndes, anlassbezogenes Editorial wird das Allergieportal fortwährend erweitert und aktuali-

siert. Eine konsolidierte, ständig steigende Zahl von Nutzern bescheinigt dem Portal seine Wegweiserfunktion in der Informationsfülle des Internets zum Thema Allergien.

Dieser Beitrag ist die leicht veränderte Version eines im Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Ausgabe 4(2009), S. 31-33 erschienenen Artikels.

Literatur

Brandt P (2009): Welternährung und Klimawandel – ein komplexes Thema. J Verbr Lebensm 4:34-38.

Kontakt

Dr. Saskia Dombrowski
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
Wissenschaftliche Redaktionsgruppe
Mauerstraße 39-42
10117 Berlin
E-Mail: Saskia.Dombrowski[at]bvl.bund.de

Übersicht: Aktivitäten ausgewählter Bundesoberbehörden zum Themenfeld "Klimawandel und Gesundheit" (Stand: Oktober 2009)

Overview: Activities on the subject „Climate Change and Health“ by Federal Institutions in Germany (October 2009)

Jobst Augustin

Institution	Thema: Nicht-übertragbare Erkrankungen durch		
	Thermische Belastung	Pollenflug	UV-Strahlung
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)		• Allergieportal • Allergiemonitoring	
Deutscher Wetterdienst (DWD)	• Entwicklung operationelles Hitzewarnsystem für Deutschland • cCASH: Climate Change and Adaptation Strategies for Human Health in Europe • KLARA: Abschätzung der Auswirkung des Klimawandels auf die thermisch bedingte Mortalität in Baden-Württemberg • EuroHEAT: Entwicklung eines europaweiten Hitzeinformationssystems, Überblick über operationelle Hitzewarnsysteme in Europa • WMO Shanghai I (Projektkoordination): Vergleich unterschiedlicher Methoden für Hitzewarnungen • ZWEK: u.a. Szenarienrechnungen der thermischen Belastung basierend auf der gefühlten Temperatur	• Verbundprojekt Ambrosia im Forschungsprogramm "Herausforderung Klimawandel" des Landes Baden-Württemberg: Untersuchung der Einflussgrößen auf die Verbreitung von Ambrosia und Ambrosiapollen • Aufbau eines automatischen Pollenmonitoring-Messnetzes • Pol-DACH: Numerische Modellierung des Pollenfluges zur Verbesserung der Vorhersage • Pollenstatistiken	• PROMOTE: weltweite UV-Index-Vorhersage • UV-Vorhersagen und Warnungen für Deutschland

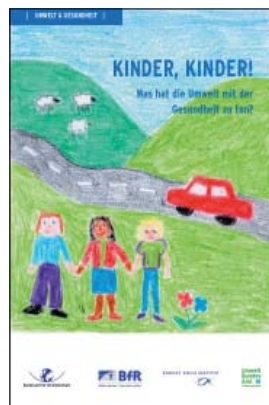
Thema: Nicht-übertragbare Erkrankungen durch				
Institution	Thermische Belastung	Pollenflug	UV-Strahlung	
Deutscher Wetterdienst (DWD)	geplant • WMO Shanghai II: Untersuchung des Einflusses von Hitzebelastungen auf die Besucher der EXPO 2010 (Morbiditätsstudie) • Berechnung der thermischen Belastung im 21. Jhd. mit weiteren Klimaszenarien • Verbesserung des Hitzewarnsystems (räuml. Differenzierung, spezielle Produkte für weitere Zielgruppen, bessere Berücksichtigung von Innenraumbedingungen)	geplant • Einsatz der Daten aus dem Messnetz der automatischen Pollenmonitore zur Verbesserung der Vorhersage • Untersuchung der Bedeutung des Ferntransportes für die Belastung mit Ambrosiapollen	geplant • Verbesserung der UV-Warnungen und Vorhersagen durch Einbeziehung einer Aerosol-Vorhersage (bisher Aerosol-Klimatologie) • Erstellung einer UV-Klimatologie, um bisherige Änderungen der UV-Intensität aufzuzeigen • Einfluss von UV-Strahlung auf die Vitamin D-Versorgung	
Julius Kühn-Institut (JKI)		• Aktionsprogramm Ambrosia • Untersuchung von Organismen, die Pflanzen schädigen oder beeinträchtigen, die gesundheitliche Auswirkungen haben und deren Auftreten vom Klimawandel beeinflusst wird (v.a. Ambrosia)		
Robert Koch-Institut (RKI)	• Methodologische Bewertung bereits publizierter Studien zur Exzessmortalität bei Hitzewellen	• Bearbeitung allergoepidemiologischer Fragestellungen im Kontext des Klimawandels		
Umweltbundesamt (UBA)	Veröffentlichungen • UBA/DWD-Ratgeber 04/2008: "Klimawandel und Gesundheit – Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz"	Veröffentlichungen • BMU-Zeitschrift "umwelt" 06/2009: "Wärmeliebende Pflanzen und Insekten – Neue Gesundheitsgefahren und Allergien ante portas?" Veranstaltungen • BMU/UBA-Expertengespräch 11/2009: "Klimawandel und Gesundheit – welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen?"		

Thema: Übertragbare Erkrankungen durch				
Institution	Zecken	Insekten	Nagetiere	
Robert Koch-Institut (RKI)	- Sachstandsberichte, Datenanalysen, Studien und Reviews im Bereich Klimawandel und Infektionskrankheiten - z.B. Untersuchung von Langzeittrends und Risikofaktoren bei zeckenübertragenden Erregern wie Lyme-Borreliose und FSME	Sachstandsberichte, Datenanalysen, Studien und Reviews im Bereich Klimawandel und Infektionskrankheiten (Insekten)	- Sachstandsberichte, Datenanalysen, Studien und Reviews im Bereich Klimawandel und Infektionskrankheiten - z.B. Untersuchung von Langzeittrends und Risikofaktoren bei nagetierübertragenden Erregern wie Hantaviren	
Umweltbundesamt (UBA)	"Auswirkungen des Klimawandels auf die Verbreitung krankheitsübertragender Tiere" (zunächst Schildzecken) (UFOPLAN2008-Vorhaben; 2008–2011) "Biologische Bekämpfung von Krankheitserregern übertragenden Zecken im Freiland: Weiterentwicklung bereits bekannter Methoden bis zur Praxisreife" (UFOPLAN2009-Vorhaben; 2009–2012)	geplant "Pathophysiologische Wirkungsmechanismen neuartiger klimawandelbedingter, nicht infektiöser Schadorganismen" (UFOPLAN2010) Veröffentlichungen - BMU-Zeitschrift "umwelt" 06/2009: "Klimawandel birgt Gesundheitsgefahren durch neue Krankheitserreger". Symposium zum Vormarsch der Asiatischen Tigermücke in Europa – auch in Deutschland - Parasitology Research 12/2008: "Vector-borne Diseases and Climate Change". Supplement zur internationalen Expertentagung: Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservoirs Veranstaltungen - Internationales BMU/UBA-Expertengespräch 11/2008: "Die asiatische Tigermücke "Aedes albopictus" – Verbreitungsareale in Abhängigkeit von ihrer Bionomie und Klimafaktoren" - Internationale Expertentagung 09/2007: "Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservoirs"	Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Verbreitung Hantaviren-übertragender Nagetiere (UFOPLAN2009-Vorhaben; 2009–2012)	

Institution	Sonstige Aktivitäten			
	Ernährung	Luftqualität	"Giftpflanzen"	Anpassung
Bundesamt f. Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)				- Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf alle Bereiche des Bevölkerungsschutzes und auf die kritischen Infrastrukturen (u.a. Gesundheitswesen) - Aufbau einer Behördenallianz von UBA, DWD, THW und BBK
Bundesamt f. Naturschutz (BfN)				- Aufbau eines internetgestützten Informationssystems zu Naturschutz und Gesundheit (Integration von Klimawandel und Gesundheit) - geplant - Untersuchung biometeorologischer Effekte von Grünräumen im Siedlungsbereich in Hinblick auf die menschliche Gesundheit und Lebensqualität, um damit ihre Potenziale zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel herauszuarbeiten
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)	- Publikation relevanter Fachbeiträge im Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit - Allergieportal - Allergiemonitoring	- Allergieportal - Allergiemonitoring	- Allergieportal - Allergiemonitoring	
Deutscher Wetterdienst (DWD)		Untersuchung des allgemeinen Wettereinflusses auf die Luftqualität in Kurorten		Entwicklung/Umsetzung von Strategien, welche die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel erhöhen (z.B. Hitze- und UV-Warnungen)

Institution	Sonstige Aktivitäten			
	Ernährung	Luftqualität	"Giftpflanzen"	Anpassung
Julius Kühn-Institut (JKI)			Forschungsarbeiten zu Pflanzen, die aufgrund ihrer Giftigkeit für Menschen potenziell gefährlich sind und im Zuge der Klimaerwärmung verstärkt auftreten können	
Robert Koch-Institut (RKI)	Untersuchung des Zusammenhangs zwischen klimatischen Faktoren und der Campylobacter-Inzidenz in Deutschland			
Umweltbundesamt (UBA)			Online-Recherche zum Einfluss des Klimawandels auf das Jakobskreuzkraut	- UBA-internes Projekt 10/2008 bis 03/2009, Klimawandel und Gesundheit: "Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland – Internetbasierte Studie zu den Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland" - UBA-internes Projekt 08/2009 bis 02/2011, Klimawandel und Gesundheit: "Erarbeitung eines Konzepts zum Aufbau eines Überwachungssystems klimaassoziierter Gesundheitsgefährdungen"

Institution	Sonstige Aktivitäten			
	Ernährung	Luftqualität	"Giftpflanzen"	Anpassung
Umweltbundesamt (UBA)				Veröffentlichungen • UBA-Ratgeber 04/2009: "Gesundheitliche Anpassung an den Klimawandel" • UBA-Reihe Umwelt und Gesundheit, 03/2009: "Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland – Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels" • UBA-telegramm Ausgabe 03/2009 Klimawandel und Gesundheit: "Neue Gesundheitsrisiken in der Luft" Veranstaltungen • November 2009: Zweitägige Statuskonferenz "Forschung des Umweltbundesamtes zur Anpassung an den Klimawandel" unter Beteiligung der UBA-Projekte zu vektorübertragenen Krankheiten



Diese Publikationen sind - auch in größerer Stückzahl - kostenlos zu beziehen über:

Umweltbundesamt
 Fachgebiet II 1.1
 Geschäftsstelle „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit“ (APUG)
 Corrensplatz 1
 14195 Berlin
 Internet: www.apug.de
 E-Mail: apug@uba.de