

Stand: März 2013

Klimawandel und Gesundheit

Allgemeiner Rahmen zu Handlungsempfehlungen für Behörden und weitere Akteure in Deutschland

Im Auftrag des BMG und BMU gemeinsam erarbeitet
vom Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt



Einleitung	3
1 Handlungsfeld: Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitoringsystems	5
2 Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung	8
2.1 Morbidität und Mortalität nach Hitzeeinwirkung	8
2.2 Gesundheitliche Auswirkung von UV-Strahlung	10
2.3 Infektionskrankheiten	12
2.4 Allergien und Atemwegserkrankungen	14
3 Handlungsfeld: Prävention und Risikokommunikation	16
4 Handlungsfeld: Gesundheitliche Versorgung	19
5 Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung	22
6 Handlungsfeld: Kooperation und Koordination	24
7 Literatur.....	27
7.1 Literatur zum Handlungsfeld: Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitorings	27
7.2 Literatur zum Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung	27
7.3 Literatur zum Handlungsfeld: Prävention und Risikokommunikation	28
7.4 Literatur zum Handlungsfeld: Gesundheitliche Versorgung	29
7.5 Literatur zum Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung	30
7.6 Literatur zum Handlungsfeld: Kooperation und Koordination	30
8 Glossar und Abkürzungsverzeichnis	31

Einleitung

Mit dem fortschreitenden Klimawandel ist auf der Grundlage der derzeit verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse auch in Deutschland mit einer Zunahme von Extremwetterereignissen zu rechnen.

Auch längerfristige Klimaveränderungen können direkte und indirekte Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen haben. Beispiele dafür sind Beeinträchtigungen durch neue und verstärkt auftretende Allergien sowie bisher in Deutschland durch den Klimawandel wenig oder gar nicht vorkommende Infektionskrankheiten. Klimaveränderungen und damit verbundene gesundheitliche Folgen haben Menschen in Deutschland bereits jetzt zu spüren bekommen. Dabei gibt es regionale Unterschiede innerhalb der Landesgrenzen. So gab es eine besonders hohe gesundheitliche Belastung der Bevölkerung während der Hitzewelle 2003 vor allem im Südwesten Deutschlands.

Herausforderungen im Hinblick auf mögliche gesundheitliche Folgen und vulnerable Bevölkerungsgruppen resultieren aus Wechselwirkungen zwischen klimatischen und gesellschaftlichen Veränderungen (z. B. wirtschaftliche Entwicklung, demografischer Wandel, Globalisierung und zunehmende Mobilität). Die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Klimawandel und Gesundheit verlangt daher immer eine Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten und sozialer Kontexte. Dabei ergeben sich zahlreiche Schnittstellen zwischen gesundheitlicher Versorgung und anderen Bereichen der Grundversorgung, z.B. der Versorgung mit Wasser, Lebensmitteln und Energie.

Maßnahmen für eine vorausschauende und nachhaltige Anpassung an den Klimawandel erfordern vor diesem Hintergrund einen gesamtgesellschaftlichen und interdisziplinären Ansatz mit Beteiligung von Akteuren aus den unterschiedlichsten Versorgungsbereichen, der Politik und der Wissenschaft. Bereits vorhandene Datengrundlagen, Forschungsansätze und Maßnahmen zur Sicherung der gesundheitlichen Versorgung müssen zusammengeführt, weiterentwickelt, umgesetzt und evaluiert werden. Ein solches Vorgehen erfordert ein hohes Maß an Abstimmung und Koordination auf unterschiedlichen Ebenen der Bundesregierung wie auch der Länder und Kommunen sowie einen kontinuierlichen Dialog zwischen Politik und unterschiedlichen Forschungsbereichen.

Im Bericht "Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht" aus dem Jahr 2010 wurden wesentliche Erkenntnisse zu Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit durch eine wissenschaftliche Autorengruppe des Robert Koch-Instituts zusammengetragen. Dieser Bericht wurde in einem Fachgespräch im Juni 2011 intensiv zwischen der RKI-Autorengruppe, Vertretern von Bundesbehörden, Vertretern der Länder und weiteren Experten diskutiert. Im Anschluss daran wurden das Robert Koch-Institut (RKI) vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) und das Umweltbundesamt (UBA) vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) beauftragt, gemeinsam Grundlagen für allgemeine Handlungsempfehlungen für Behörden und weitere Akteure in Deutschland zu erarbeiten, da die bereits eingetretenen oder sich abzeichnenden gesundheitlichen Folgen des Klimawandels ein zeitnahes, abgestimmtes Handeln von Bund, Ländern und Kommunen notwendig machen. Das jetzt vorliegende Dokument ist als **Arbeitsdokument** zu betrachten und erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es soll als Diskussionsgrundlage dienen, die mit Experten und Vertretern der Bundesländer

weiterentwickelt wird. Im Laufe der Arbeit wurden zunächst insgesamt sechs Handlungsfelder identifiziert:

1. Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitoringsystems
2. Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung
3. Prävention und Risikokommunikation
4. Gesundheitliche Versorgung
5. Aus-, Fort- und Weiterbildung
6. Kooperation und Koordination

Diese Auflistung bedeutet jedoch nicht, dass es sich hierbei um für sich abgeschlossene Handlungsfelder handelt. Zwischen den Handlungsfeldern bestehen fließende Übergänge und starke Vernetzungen. Darüber hinaus sind sie auch weiterhin inhaltlich gestaltbar.

Die Erarbeitung der Textgrundlagen zu allgemeinen Handlungsempfehlungen für Behörden und weitere Akteure in Deutschland erfolgte nach einer für alle Handlungsfelder einheitlichen Struktur nach Art von ‚Fact Sheets‘. In einem kurzen Text werden dabei zunächst jeweils Ausgangslage und Herausforderungen beschrieben, sowie Handlungserfordernisse und Handlungsziele formuliert. Daran schließt sich eine tabellarische Zusammenfassung der Ziele mit möglichen Handlungsmaßnahmen an.

Am Ende des Gesamtdokumentes befindet sich ein nach Handlungsfeldern geordneter Literaturanhang der eine Ergänzung darstellt, zu der umfangreichen Literatur des oben angesprochenen Sachstandsberichts „Klimawandel und Gesundheit“. Weiterhin befinden sich im Anhang ein Glossar und ein Abkürzungsverzeichnis.

Dieses Arbeitsdokument stellt allgemeine Handlungsempfehlungen dar, die im Weiteren auf der zuständigen Ebene in konkrete Maßnahmen und Handlungsschritte umgesetzt werden sollten. Es ist nicht die Intention des Dokuments im Detail auf die konkrete Ausgestaltung der in den einzelnen Handlungsfeldern vorgeschlagenen Ziele und Empfehlungen einzugehen, weil sich die möglichen Maßnahmen und Vorgehensweisen deutlich unterscheiden können.

Auf andere Bereiche, wie z.B. den Hochwasser- und Katastrophenschutz, die ebenfalls vom Klimawandel betroffen sind, wird nicht weiter eingegangen, da diese in den Bereich der inneren Sicherheit fallen und von den zuständigen Behörden bereits geregelt sind.

Die Herausgeber danken der Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut, sowie den externen Gutachterinnen und Gutachtern aus Forschung, Wissenschaft und Verwaltung für ihre wertvollen Hinweise, die zu einer inhaltlichen Schärfung und Harmonisierung des vorliegenden Dokuments beigetragen haben.

Berlin, im März 2013.

1 Handlungsfeld: Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitoringsystems

Ausgangslage – Herausforderungen

Die frühzeitige Erkennung möglicher Gesundheitsgefahren und die Entwicklung konkreter Maßnahmen zur Prävention erfordern sowohl die Erfassung meteorologischer Parameter als auch die Beobachtung und Überwachung gesundheitsgefährdender Organismen. Dazu gehören das Monitoring von UV Strahlung, des Wetters sowie des Vorkommens, Bestands und der Entwicklung tierischer und pflanzlicher Arten mit pathogener Relevanz. Das Monitoring von potentiellen Krankheitsüberträgern (Vektoren, z.B. Zecken und Stechmücken) sollte auf Basis bestehender Strukturen verstetigt werden. Auch die Identifizierung von Risikogebieten und Einleitung geeigneter Bekämpfungsmaßnahmen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz (z.B. beim Eichenprozessionsspinner) gehören dazu. Bei neu auftretenden Arten mit hoher Invasivität und gesundheitlicher Relevanz sollen die Eintragswege ermittelt werden, um Möglichkeiten für Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Bezüglich der Infektionskrankheiten besteht Handlungs- und Forschungsbedarf in den Feldern Überwachung/Kontrolle, Epidemiologie und Prävention bei Menschen, neben dem oben erwähnten Bedarf bei der Überwachung von Vektoren.

Die bestehenden gesundheitsbezogenen Informations- und Überwachungssysteme stellen bislang keine integrierte Gesundheits- und Umweltbeobachtung dar. Die im Rahmen des RKI-Gesundheitsmonitoring (DEGS) begonnenen Untersuchungen zu allergischen Sensibilisierungen und Erkrankungen können nicht zuletzt unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels gezielt fortgeführt werden.

Eine Zusammenführung von bestehenden statistischen Erhebungen zur Mortalität (Sterblichkeit) der Statistischen Ämter mit Daten der Umweltmessnetze erscheint für die Abschätzung gesundheitlicher Folgen des Klimawandels erforderlich.

Handlungserfordernisse und Ziele

Eine Weiterentwicklung von Modellen auf der Beobachtungsgrundlage (Monitoring) des Auftretens, der Häufigkeit, Intensität und Zunahme von Extremwetterereignissen in Deutschland ist notwendig, damit eine präzisere Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen möglich wird, um somit auch den vorbeugenden Gesundheitsschutz zu optimieren.

Die Überwachung der Intensität der natürlichen UV-Strahlung erfolgt durch das seit 1993 vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und vom Umweltbundesamt (UBA) eingerichteten und in Kooperation mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und weiteren assoziierten Institutionen bundesweit betriebenen UV-Messnetz. Dieses UV-Monitoring sollte weiter betrieben und mit Daten des Gesundheitsmonitorings (z.B. Hautkrebscreening) verknüpft werden.

Die Überwachung des Trinkwassers ist durch die Trinkwasserverordnung von 2001 geregelt, die von den Gesundheitsämtern der Kommunen und den Ländern vorgenommen wird. Eine entsprechende Überwachung mit ggf. Warnungen bzw. Maßnahmen wird auf regionaler Ebene durch die zuständigen Behörden veranlasst.

Das jährlich durchgeführte Lebensmittelmonitoring wird durch das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) geregelt. Dies geschieht anhand eines von Bund und Ländern aufgestellten Plans, der die Auswahl der Erzeugnisse und der darin zu untersuchenden Stoffe sowie die Verteilung der Untersuchungen auf die Bundesländer festlegt. Anforderungen an die veränderten Bedingungen durch klimawandelbedingte Veränderungen hinsichtlich der Kontaminationen (z.B. Schimmelpilztoxine) oder auch bakterieller Belastungen sind bisher in diesem Plan nicht enthalten und sollten zukünftig berücksichtigt werden.

Ein Monitoring von Pflanzen- und Tierarten mit pathogener Relevanz ist einzurichten, um Auftreten, Bestand und Ausbreitung zu überwachen und ggf. Bekämpfungsstrategien zu entwickeln, wie z.B. „Aktionsprogramm *Ambrosiabekämpfung*“ in Bayern, mit dem die Ausbreitung der hochallergenen Pflanze *Ambrosia* regional erfolgreich eingedämmt werden konnte. Wichtig wäre dies zusätzlich z.B. für Prozessionsspinnerarten. Die Einführung und Ausweitung bzw. Verstetigung von Monitoring und Aktionsprogrammen sollte auch im Hinblick auf Vektoren (z.B. Zecken und Stechmücken) erfolgen.

Da Allergien die Gesundheit der Betroffenen oftmals erheblich beeinträchtigen und ihre Lebensqualität einschränken, kommt der Prävention eine große Bedeutung zu. Darum ist es erforderlich in Deutschland ein bundesweites Monitoring einzurichten, welches die Sensibilisierung gegenüber Umweltallergenen und das Allergiegesehen systematisch und dauerhaft erfasst. Hierzu wäre die Verknüpfung der Pollen-Messungen der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) mit einem bundesweiten Sensibilisierungs- und Allergie-Monitoring eine Möglichkeit.

Auf der Basis bestehender Strukturen sollte auf Bundesebene ein integriertes Umwelt- und Gesundheitsbeobachtungssystem eingeführt werden, mit dem gesundheitsrelevante Umweltfaktoren beobachtet und diesen den gesundheitlichen Beeinträchtigungen zugeordnet werden können. In diesem System ließen sich Daten und Informationen, die durch unterschiedliche behördliche/universitäre/freie Institutionen bereits erhoben werden, zusammenführen, verknüpfen und analysieren.

Handlungsfeld: Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitoringsystems	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Gesundheits- und Umweltmonitoring zusammenführen	
<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Datenerhebung im Rahmen des Gesundheitsmonitorings um Umweltfragen • Durchführung von Umweltsurveys mit speziellen umweltbezogenen Gesundheitsfragen • Verknüpfung des UV-Monitorings mit Gesundheitsdaten • Verknüpfung der PID-Pollenmonitoring-Daten mit einem bundesweiten Allergiemonitoring • Einbeziehung der Daten der nationalen Kohortenstudie • Verknüpfung von Mortalitätsstatistiken mit Daten der Umweltmessnetze 	
Ziel: Bisherige Monitoringsysteme weiterentwickeln	
<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung des Lebensmittelmonitorings im Hinblick auf durch den Klimawandel bedingte Anforderungen • Weiterentwicklung von Klimamodellen hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen 	
Ziel: Vektorvermittelte Krankheitserreger, allergene Pflanzen und gesundheitsgefährdende Tiere beobachten und überwachen	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung und Verstetigung eines Beobachtungs- und Überwachungsinstrumentes für Pflanzen- und Tierarten mit allergenem Potenzial sowie zu Vektoren (z.B. Zecken und Stechmücken) und den von ihnen potenziell übertragenen Erregern • Identifizierung und Ausweisung von Risikogebieten • Identifizierung von Eintragungswegen invasiver Arten • Ermittlung von Zusammenhängen zwischen dem Auftreten von Gesundheitsschädlingen und Wetter/Witterung/Klima • Ausweitung von Aktionsprogrammen auf Grundlage der Monitoring-Daten, z.B. Erarbeitung von Bekämpfungsstrategien oder Informations-/Warnmaterial für die Öffentlichkeit 	
Ziel: Erfassung von Indikatoren für klimawandelassoziierte gesundheitliche Studien	
<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtung der zeitlichen und räumlichen Entwicklung von allergischen Erkrankungen und von Sensibilisierungen gegenüber Umweltallergenen (z.B. von Pollen und / oder Schimmelpilzen in der Außenluft): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gezielte Fortführung der im Rahmen des Gesundheitsmonitorings begonnenen Untersuchungen zu allergischen Sensibilisierungen im Kontext des Klimawandels ▪ Nutzung der in einem bundesweiten Allergie-Monitoring gewonnenen Daten/Erkenntnisse für die Ableitung präventiver Maßnahmen • Aufbau eines bundesweiten Monitorings zur Erfassung von Morbiditäts- und Mortalitätsdaten in Form von zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Beobachtungsreihen. 	

2 Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung

Die Vielfalt der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels erfordert eine Untergliederung dieses Handlungsfeldes in Teilbereiche. In diesem Handlungsfeld werden die Themen „Morbidity und Mortalität nach Hitzeeinwirkung“, „Gesundheitliche Auswirkung der UV-Strahlung“, „Infektionskrankheiten“ und „Allergien und nicht-infektiöse akute Atemwegserkrankungen“ angesprochen.

2.1 Morbidity und Mortalität nach Hitzeeinwirkung

Ausgangslage – Herausforderungen

Neben einem bereits seit Jahrzehnten beobachtbaren kontinuierlichen Anstieg der Lufttemperatur ist auch eine Zunahme der Häufung von Ereignissen mit starker thermischer Belastung, wie Hitzewellen (z.B. 2003 und 2006), zu beobachten. Sowohl die Zunahme der Anzahl einzelner heißer Tage als auch von länger andauernden Hitzewellen führen zu einer Erhöhung der gesundheitlichen Gefährdung des menschlichen Organismus, die zu einer Verschlimmerung bestehender Erkrankungen sowie zu einer Häufung von hitzebedingten Erkrankungs- und Todesfällen, insbesondere bei alten und gebrechlichen Personen führen kann. Aber auch Kleinkinder, Säuglinge und Personen, die im Freien schwer körperlich arbeiten, gehören zu den vulnerablen Personengruppen.

Handlungserfordernisse und Ziele

In Deutschland bisher durchgeführte Studien zum Einfluss von Hitzewellen auf die Gesundheit haben gezeigt, dass Hitzeperioden mit einer realen Übersterblichkeit verbunden sind. Es bestehen aber noch große Wissenslücken in folgenden Fragen:

- Welche Erkrankungen nach ICD (Internationale Klassifikation der Krankheiten) tragen besonders stark zur Übersterblichkeit bei?
- Zu welchem Zeitpunkt einer Hitzeperiode nimmt die Mortalität und Morbidity der jeweiligen Erkrankungen zu?
- Welche biotropen Wetterlagen und welche meteorologischen Bedingungen wirken auf den Menschen und wie lassen sich diese Einflüsse am besten quantifizieren?
- Welche zusätzlich belastenden oder modifizierenden Faktoren, wie beispielsweise die Konzentration von gas- und partikelförmigen Luftschadstoffen (NO_x, Ozon, Feinstaub) und UV-Strahlung, lagen vor und in welchem Ausmaß tragen diese Faktoren zur Erhöhung von Mortalität und Morbidity bei?
- Folgt der Übersterblichkeit eine Untersterblichkeit? Ab welchen Zeitpunkten ist ein solcher Effekt zu beobachten, wie lange hält er an und wie groß ist er? (Analyse des sog. Harvesting Effekts)

Die Schließung dieser Wissenslücken erfordert eine Erfassung der Morbidity- und Mortalityhäufigkeiten mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung. Die zeitliche Auflösung sollte die Tagesmorbidity und -mortality liefern. Ebenso müssen expositionsseitig die physiologisch relevanten Wetterparameter sowie die Luftqualität in gleicher räumlicher und zeitlicher Auflösung erfasst werden. Dies erfordert eine Auswertung der Daten des Morbidity- und Mortalitymonitorings in Kombination mit den erhobenen

meteorologischen und Luftqualitäts-Kenngrößen in Form von Zeitreihenanalysen. Dies erfordert die Verknüpfung von Monitoringsystemen, wie im Handlungsfeld 1 beschrieben.

Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung - Morbidität, Mortalität nach Hitzeeinwirkung	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Standardmethoden entwickeln	
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Implementierung standardisiert erfasster Morbiditäts- und Mortalitätsdaten für die Untersuchung von Expositions-Effektbeziehungen 	
Ziel: Epidemiologische Studien durchführen	
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung aussagekräftiger Expositionskenngößen zur Beschreibung von Expositions-Effektbeziehungen • Untersuchungen zur Wirkungsverzögerung von Hitzeeinflüssen • Identifikation von vulnerablen Personengruppen und von Risikofaktoren für Erkrankungs- und Todesfälle, die mit kurzen heißen Phasen oder längeren Hitzeperioden in Zusammenhang stehen • Untersuchung der kombinierten Wirkung von meteorologischen Kenngrößen und Luftqualitätsparametern auf Morbidität und Mortalität 	
Ziel: Regional differenzierte Vulnerabilität untersuchen	
<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungen der Auswirkung des Klimawandels auf die Vulnerabilität von Bevölkerungsgruppen unter dem Gesichtspunkt eines sich regional differenziert vollziehenden demografischen Wandels. Identifikation und Charakterisierung von Regionen mit hoher Verwundbarkeit durch den Klimawandel 	
Ziel: Modellentwicklung initiieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von belastbaren Methoden und Modellen zur Abschätzung der Folgen des Klimawandels auf das Gesundheitssystem, wie dies bereits im Rahmen des von Bundesoberbehörden initiierten `Netzwerks Vulnerabilität` angestrebt wird • Untersuchungen des Einflusses des Klimawandels auf das physiologische Anpassungsvermögen und auf das Adaptationsverhalten des Menschen 	

2.2 Gesundheitliche Auswirkung von UV-Strahlung

Ausgangslage – Herausforderungen

Eine generelle Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht über Deutschland führt zu energiereicherer und damit für die Gesundheit und Umwelt schädlicher UV-B-Strahlung. Das Auftreten regional begrenzter extrem niedriger stratosphärischer Ozon-Konzentrationen, so genannter "Mini-Ozonlöcher", welches gerade im Spätwinter und Frühjahr registriert wird, kann zudem zu untypisch hohen UV-Intensitäten beitragen und z.B. zu Augen- und Hautschädigungen führen.

Im Zuge des Klimawandels wird eine mögliche Zunahme an Sonnenstunden pro Tag und in der Jahressumme diskutiert, was hinsichtlich der UV-Exposition für die Bevölkerung ein gesundheitliches Problem darstellen könnte.

Die schwerwiegendste gesundheitliche Folge einer extensiven UV-Exposition ist die Entstehung von Hautkrebs. Man unterscheidet den hellen Hautkrebs (Basalzellkarzinom, Plattenepithelkarzinom) vom schwarzen Hautkrebs (Malignes Melanom). Für Letzteres ist besonders die Exposition in der Kindheit relevant. Die hellen Hautkrebsarten verlaufen selten tödlich, können aber aufwendige kostspielige therapeutische und kosmetische Behandlungen mit sich bringen. Allein am invasiven malignen Melanom erkranken laut den letzten Datenerhebungen in Deutschland (Auswertung der Daten bis 2008; Quelle: Krebs in Deutschland, Veröffentlichung von RKI und GEKID aus 2012) etwa 18.000 Menschen. Aktuell versterben daran jährlich an die 3000 Menschen. Die letzten Datenerhebungen zeigen auch, dass in seltenen Fällen bereits sehr junge Personen (ab 15 Jahren) am malignen Melanom erkranken.

Handlungserfordernisse und Ziele

Aufgrund dieser Tatsachen kommt der primären (z. B. Aufklärungskampagnen, siehe Handlungsfeld Prävention und Risikokommunikation) und sekundären (z. B. Hautkrebsscreening) Prävention dieser Erkrankungen herausragende Bedeutung zu. Präventionsmaßnahmen sind hinsichtlich ihrer Effektivität zu evaluieren.

Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung – Gesundheitliche Auswirkungen von UV-Strahlung Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Wirkungsforschung intensivieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Etablierung eines Forschungsverbundes zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen klimawandelbedingter UV-Exposition und gesundheitlicher Auswirkungen (z.B. Hautkrebs, Hautalterung, Augenlinsentrübung sowie photoallergische und phototoxische Reaktionen und DNA Schäden) • Weiterentwicklung diagnostischer Verfahren zum Hautkrebscreening 	
Ziel: bestehende Maßnahmen weiterentwickeln und evaluieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluationsforschung zur Wirksamkeit bestehender Informationssysteme • Forschung zur Optimierung der Praxiswirksamkeit bestehender Vorsorgeempfehlungen und -maßnahmen 	
Ziel: Studien zum Wissen und Verhalten durchführen	
<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen für Wissensdefizite und Fehlverhalten beim Aufenthalt im Freien in der Bevölkerung aufzeigen • Untersuchung zur Wahrnehmung der Präventionsmaßnahmen und deren Einfluss auf das alltägliche Verhalten in bestimmten Bevölkerungsgruppen • Untersuchung von Kombinationseffekten aus UV-Strahlung und Infrarotstrahlung 	

2.3 Infektionskrankheiten

Ausgangslage – Herausforderungen

Durch Klimawandel, fortschreitende Globalisierung, individuelle Mobilität, internationalen Handel und Bevölkerungsfluktuationen gewinnen Infektionskrankheiten, die bisher in Mitteleuropa oder Deutschland nicht mehr oder noch nicht aufgetreten sind, zunehmend an Bedeutung. Zu diesen Infektionskrankheiten gehören solche, bei denen blutsaugende Tiere, vorwiegend Insekten (verschiedene Mückenarten) oder Zecken ein Glied im Infektionszyklus dieser Krankheiten sind. Eine Ausbreitung von Mückenarten, die in Deutschland bisher nicht oder nur begrenzt vorkommen, erscheint wahrscheinlich. Solche Mückenarten haben unter bestimmten ökologischen und epidemiologischen Bedingungen das Potential tropische Viren zu übertragen (z.B. Chikungunya-Virus, Dengue-Virus). Im Zusammenhang mit dem Klimawandel als einem Ko-Faktor könnte sich bei in Deutschland bereits endemischen Infektionskrankheiten (z.B. der durch Nagetiere übertragene Hantavirus-Erkrankungen oder der durch Zecken übertragene Lyme-Borreliose) die geographische Verbreitung und die Durchseuchung der Vektoren bzw. Reserviertiere und damit auch die Krankheitsinzidenz beim Menschen verändern.

Handlungserfordernisse und Ziele

Es besteht ein Bedarf an systematischen wissenschaftlichen Untersuchungen von Risiko- und Sentinelpopulationen (Mensch, Tier, Vektoren) auf Prävalenz und Inzidenz von klimasensitiven Infektionskrankheiten und -erregern (z.B. Dengue oder Chikungunya bei Reiserückkehrern, Prävalenz von FSME / Borrelien bei wildlebenden Nagetieren, West-Nil-Virus bei Vögeln). Ebenso besteht Handlungsbedarf bei der Beobachtung der Entwicklung von Überträger- (Vektor-) und Reserviertier-Populationen (z.B. Etablierung bzw. Ausbreitung von relevanten Stechmückenarten oder Zeckenarten). Zurzeit wird, in mehreren großen Forschungsprojekten, eine Bestandsaufnahme der einheimischen Mückenarten (inkl. Kartierung) und der bei diesen zu findenden Krankheitserregern durchgeführt. Durch die Einschleppung neuer Arten, z.B. durch den internationalen (Waren-)Verkehr oder die klimatischen Veränderungen können sich jedoch für die menschliche Gesundheit kurzfristig relevante Veränderungen ergeben. Eine Verstetigung solcher Monitoringprojekte ist daher anzustreben. Weiterhin sind Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen klimatischen Faktoren und der Häufigkeit und Verteilung von lebensmittelbedingten und Wasser-assoziierten Infektionskrankheiten notwendig. Die gewonnenen Daten und Erkenntnisse werden unter anderem benötigt, um den Bedarf für den Aufbau von ergänzenden Surveillancesystemen bzw. die Notwendigkeit für eine Anpassung der gesetzlichen Meldepflicht zu identifizieren sowie fundierte Risikobewertungen durchführen zu können.

Für eine funktionierende Surveillance ist es unerlässlich, dass die behandelnden Ärzte klimabedingt zunehmende Krankheiten erkennen bzw. differentialdiagnostisch in Betracht ziehen. Dies muss durch verstärkte Aus- und Weiterbildung (siehe Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung) sichergestellt werden.

Erregerpathogenität, Nachweismethoden und Diagnostik, Immunologie und Impfstoffe sowie Entwicklung von Antiinfektiva bedürfen weiterer Bearbeitung. Relevante Fragestellungen sollten möglichst im internationalen Kontext angegangen werden.

Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung – Infektionskrankheiten	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Surveillance-Aktivitäten zur Erkennung relevanter Trends und epidemiologische Studien stärken	
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung und systematische Untersuchung von geeigneten Risiko- und Sentinelpopulationen (Mensch, Tier, Vektoren) auf das Vorkommen und die Determinanten von relevanten Krankheiten und Erregern • Untersuchung des Einflusses von Klima und Klimawandel auf die Populationsgröße und die Durchseuchung von Vektoren und Reserviertieren und auf die Inzidenz von Infektionen beim Menschen. Hierzu kommen Routinedaten und in Studien neu gewonnene Daten und mathematische Modellierungen in Frage • Basierend auf den neu gewonnenen Erkenntnissen sind geeignete ergänzende Surveillance-Systeme zu implementieren und ggf. ist die gesetzliche Meldepflicht anzupassen 	
Ziel: Langzeitmonitoring von Vektoren etablieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Für eine gezielte Risikoabschätzung zur Dynamik der Vektorausbreitung, Vektorkompetenz und Prävalenz von Infektionserregern in Vektoren sind in Deutschland kontinuierliche Erhebungen (Langzeitmonitoring) zu etablieren 	
Ziel: Nachweisverfahren hoher diagnostischer Qualität entwickeln	
<ul style="list-style-type: none"> • Zeitnahe Entwicklung bzw. Anpassung von schnellen Nachweismethoden für neu aufgetretene Erreger mit hoher diagnostischer Validität • Verfügbare Labor-diagnostische Verfahren sind bezüglich dieser Kriterien zu evaluieren und ggf. weiter zu entwickeln 	
Ziel: Wirksame Medikamente und Impfstoffe entwickeln und verbessern	
<ul style="list-style-type: none"> • Gegen klimasensitive Infektionserreger sind hoch wirksame und gut verträgliche Antiinfektiva und Impfstoffe zu entwickeln bzw. zu verbessern 	

2.4 Allergien und Atemwegserkrankungen

Ausgangslage – Herausforderungen

Heuschnupfen, Asthma bronchiale und akute Atemwegserkrankungen, zeigen oft einen saisonalen Verlauf, der mit wetter- oder witterungsabhängigen Umweltfaktoren, wie erhöhten Konzentrationen von Pollen oder Schimmelpilzsporen oder erhöhten Feinstaub- oder Ozonkonzentrationen in der Außenluft zeitlich einhergeht. Es ist anzunehmen, dass aufgrund dieser zeitlichen Parallelentwicklungen der Klimawandel einen Einfluss auf Häufigkeit, Dauer und Schwere dieser Erkrankungen haben kann. Aufgrund der hohen Prävalenz und Last dieser Erkrankungen sollten Forschungen zum Einfluss des Klimawandels auf diese Erkrankungen einen hohen Stellenwert bekommen. Der Einfluss der Außenluftqualität auf das Erkrankungsgeschehen von Allergien und akuten Atemwegserkrankungen unter dem Aspekt des Klimawandels wurde bisher in Deutschland kaum untersucht.

Handlungserfordernisse und Ziele

Für zukünftige Forschung ist es notwendig, die bisher existierenden Systeme des Monitorings der Außenluftqualität den Erfordernissen des Klimawandels (z.B. einer Veränderung des Auftretens und der Zusammensetzung von Bioaerosolen) anzupassen und weiter zu entwickeln.

Aufgrund des Einflusses des sich ändernden Klimas auf Flora und Fauna (Beispiel Ambrosia, Schimmelpilze und Eichenprozessionsspinner) ist die zeitliche und räumliche Entwicklung von Asthma bronchiale, von allergischen Erkrankungen und von Sensibilisierungen gegenüber Umweltallergenen (z.B. gegenüber Pollen von invasiven Neophyten, luftgetragenen Verbreitungseinheiten von thermophilen Schadinsekten oder von Schimmelpilzen der Außenluft) zu beobachten. Dafür ist die Realisierung der im Handlungsfeld 1 umrissenen Maßnahmen unabdingbare Voraussetzung. Epidemiologische Studien sollten zum Ziel haben, das Verständnis des Einflusses des Wetters und der Witterung auf Atemwegserkrankungen (z.B. Asthma bronchiale) und Allergien zu verbessern.

Zudem sollten die Zusammenhänge zwischen akuten Atemwegserkrankungen bzw. Allergien auf der einen Seite und Pollen oder anderen Umweltallergenen mit hoher allergener Potenz sowie thermischen, chemischen und aerosol-physikalischen Belastungsfaktoren auf der anderen Seite geklärt werden.

Für die Abschätzung der aus diesen Belastungen resultierenden möglichen gesundheitlichen Risiken sind existierende epidemiologisch-statistische Modelle, wie sie zur Untersuchung der gesundheitlichen Wirkung von Feinstäuben entwickelt wurden, (z. B. die Methoden und Modelle des US-amerikanischen NMMAPS- oder des europäischen APHEA-Projektes) für Fragestellungen zum Erkrankungsrisiko von akuten Atemwegserkrankungen oder Allergien durch Umweltbelastungen auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen und ggf. anzupassen.

Der Klimawandel wird die Qualität der Außenluft beeinflussen. Modelle sollten entwickelt werden, um diese durch den Klimawandel bedingte Luftqualitätsänderung hinsichtlich des Risikos für Atemwegserkrankungen und Allergien abzuschätzen.

**Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung –
Allergien und akute Atemwegserkrankungen
Ziele und Empfehlungen**

Ziel: Methoden ausbauen und entwickeln

- Ausbau, Weiterentwicklung und Validierung von Methoden zum Monitoring von chemischen Luftschadstoffen, Bioaerosolen (Pollen, Schimmelpilzsporen) und Feinstäuben (Messung der Anzahlkonzentration) mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung
- Erfassung von möglichen Einflussgrößen auf das Erkrankungsrisiko von Allergien und akuten Atemwegserkrankungen (entsprechend Handlungsfeld 1)

Ziel: Epidemiologische Forschung verbessern

- Konzipierung epidemiologischer Studien zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Symptomschwere (z.B. von Asthma bronchiale) und der geänderten Zusammensetzung, Freisetzung und Verteilung von Pollen
- Berücksichtigung der Kombinationswirkung mit thermischen, chemischen und aerosol-physikalischen Belastungsfaktoren
- Untersuchung des Zusammenspiels von chemischen und physikalischen Schadfaktoren auf die Wirkungspotenz von Bioaerosolen insbesondere Allergenen
-

Ziel: Vorhersage- und Prognosemodelle entwickeln

- Entwicklung von Modellen zur prognostischen Abschätzung von Auswirkungen der klimabedingten Änderung der Luftqualität auf das Erkrankungsgeschehen von Allergien und akuten Atemwegserkrankungen
- Verbesserung der Vorhersagemodelle für z.B. Wetter und witterungsbedingte Veränderungen des Pollenflugs

3 Handlungsfeld: Prävention und Risikokommunikation

Ausgangslage – Herausforderungen

Viele Menschen sind sich den aus dem Klimawandel resultierenden Risiken nicht bewusst. Die Risikobewertung und -wahrnehmung bildet die Grundlage allen weiteren durch Kampagnen und Informationen beeinflussten Handelns. Deshalb sollten gezielte Informationskampagnen und persönliche Aufklärung zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels über die Möglichkeit individueller Anpassungsmaßnahmen (u.a. individuelle Verhaltensänderungen) informieren. Flankiert werden sollten diese Schritte von verhaltenspräventiven Maßnahmen, wie z.B. der Tabakprävention. Dadurch können die Widerstandsfähigkeit und Selbstkompetenz in der Bevölkerung im Allgemeinen und von vulnerablen Personengruppen im Besonderen gefördert werden. Informationskampagnen und persönliche Aufklärung unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten sind ein Schwerpunkt der Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Das Hitzewarnsystem und die Pollenvorhersage des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sind zwei Beispiele für gut funktionierende Vorher- und Frühwarnsysteme. Bisherige Formen und Wege zur Kommunikation von Frühwarnungen und Risiken sind jedoch optimierungsbedürftig. Vor allem existieren in Deutschland in der Vermittlung und Umsetzung von Maßnahmen regional Unterschiede. Ein Problem besteht unter anderem darin, dass die Warnungen ‚versickern‘ ohne besonders vulnerable Gruppen, z.B. Personen im hohen Alter ohne soziale Unterstützung, Personen mit Vorerkrankungen oder Behinderungen, Kleinkinder (bzw. deren Angehörige), überhaupt zu erreichen.

Gesundheitlich bedenkliche UV-Überexpositionen sind in erster Linie durch entsprechendes Verhalten des Einzelnen vermeidbar. Voraussetzung für angepasstes Handeln ist eine entsprechende Motivation der Bevölkerung zur Verhaltensanpassung sowie zeitnahe Information über die bestehende UV-Intensität. Auch die geeigneten Schutzmaßnahmen und deren Anwendung müssen kommuniziert werden. Die bisherige Motivation großer Teile der Bevölkerung, sich vor zu hoher UV-Strahlung zu schützen, zeigt erhebliche Defizite, da Sonnenbräune weitverbreitet als sehr erstrebenswertes Ideal und als Zeichen für Fitness und Wohlbefinden gilt.

Auch die adressatengerechte Kommunikation des Risikos ist hinsichtlich Praxistauglichkeit, Informationsverständnis und -zugang zu verbessern. Beispielsweise sind UV-Warnungen in der Bevölkerung kaum bekannt.

Handlungserfordernisse und Ziele

Um gesundheitliche Folgen des Klimawandels, damit zusammenhängendes Risikoverhalten und individuelle präventive Handlungsmöglichkeiten effizient zu kommunizieren, sind unterschiedliche Aktionen erforderlich. Die Organisation und Planung der Risikokommunikation spielt hierbei eine zentrale Rolle. Bei der Planung von Informationskampagnen und Maßnahmen zur Prävention sollten die Ziele, Zielgruppen und darauf abgestimmten Kommunikationswege festgelegt werden. Eine verständliche Formulierung sowie das Timing der Botschaft sind von großer Bedeutung. Informationsangebote sollten auf einander abgestimmt sein und möglichst an bestehende Maßnahmen anknüpfen. Beispielsweise könnten Aufklärungsangebote für Patienten beim Arztbesuch erfolgen. Eine regelmäßige Evaluation des Informationsangebotes und der Maßnahmen soll deren Wirksamkeit überprüfen und zur Weiterentwicklung beitragen.

Es sind zielgruppenspezifische Informationen für die Allgemeinheit als auch für Risikogruppen (vulnerable Personengruppen) bereitzustellen. Außerdem sind Informationen für Multiplikatoren und besonders gefährdeten Berufsgruppen zu entwickeln.

Für die Prävention der gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzewellen ist die Allgemeinbevölkerung aufzuklären. Menschen müssen in die Lage versetzt werden, selbständig Risiken frühzeitig zu erkennen und ihr Verhalten anzupassen. Vulnerable Gruppen (z.B. gebrechliche Personen bzw. deren Angehörige) sind durch individuelle Beratung durch medizinisches Fachpersonal oder Multiplikatoren und Informationsmaterialien aufzuklären. Personen, die im Freien schwer körperlich arbeiten (gefährdete Berufsgruppen aus den Bereichen Bau, Landwirtschaft und Gartenbau) sollen gezielt angesprochen, aufgeklärt und in die Lage versetzt werden, bei hitzebedingten Belastungen im Rahmen ihres Tätigkeitsfeldes die entsprechenden Schutzmaßnahmen, wie z.B. angemessene Bekleidung, Anpassung der Arbeitszeiten und ausreichende Flüssigkeitsaufnahme zu ergreifen. Ggf. sind hier auch arbeitsrechtliche Anpassungen notwendig.

Hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen von UV-Strahlung sollten allgemeine Wissensdefizite in der Bevölkerung beseitigt werden und Informationen über UV-Belastung und notwendige Schutzmaßnahmen sollten insbesondere auch an Orten, an denen die höchste Exposition zu erwarten ist, z.B. Freibäder und Strände erfolgen. Zur Früherkennung von Hautkrebs sollen entsprechende Vorsorgeuntersuchungen verstärkt propagiert werden. Dabei spielt eine zielgruppengerechte Information über den UV-Index und das Hautkrebscreening eine wichtige Rolle. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse sollten in praxistaugliche Handlungsempfehlungen münden. Darüber hinaus besteht für Entscheidungsträger vor Ort (Städte, Gemeinden, Arbeitgeber) auch die Aufgabe, die äußeren Gegebenheiten derart anzupassen, dass ein vernünftiger UV-Schutz in öffentlichen Einrichtungen (Kindergärten, Schulen, Freibäder, Parks, Sportplätze, etc.) sowie an Arbeitsplätzen ermöglicht wird (Schatten spendende Einrichtungen, Organisation der Arbeitsabläufe, etc.).

Außerdem ist die Bevölkerung durch Informationsmaterialien und Kampagnen über mögliche neue Risiken durch klimasensitive Krankheitserreger und Neobiota sowie über dadurch erforderliche Anpassungsmaßnahmen aufzuklären. Die Information soll auch die Ausweisung von Risikogebieten umfassen. Zudem ist die Verbreitung von Informationen am Expositionsort empfehlenswert.

Handlungsfeld: Prävention und Risikokommunikation	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Maßnahmen im Bereich der Organisation und Planung der Risikokommunikation	
<ul style="list-style-type: none"> • Aufklärungsangebote von Bund und Ländern aufeinander inhaltlich abstimmen • Informationsangebote oder Programme in bestehende Maßnahmen oder Strukturen integrieren 	
Ziel: Evaluierung bestehender Maßnahmen durchführen und verstetigen	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung der Umsetzung und Wirksamkeit von Handlungsempfehlungen und Präventionsmaßnahmen (z.B. Hitzewarnsystem, UV-Index), sowie darauf basierend deren Aktualisierung und Weiterentwicklung • Evaluierung von Maßnahmen im Hinblick auf Verhaltensanpassungen der Bevölkerung und auch der Verhältnisse 	
Ziel: Kommunikation von Frühwarnungen weiter entwickeln	
<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Informationswege und -zustellungsformen, insbesondere im Hinblick auf vulnerable Personengruppen • Modifikation der Kommunikation und Integration aller klimawandelrelevanten Informations- und Frühwarnsysteme in das nationale Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) 	
Ziel: Zielgruppenspezifische thematische Aufklärung	
<ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenspezifisch <ul style="list-style-type: none"> ○ Allgemeinbevölkerung <ul style="list-style-type: none"> ○ über Risiken aufklären, mit dem Ziel, Risiken frühzeitig selbständig erkennen und einschätzen zu können ○ über Anpassungsmöglichkeiten aufklären ○ Spezifische Gruppen <ul style="list-style-type: none"> ○ Vulnerable Gruppen sind risikospezifisch aufzuklären ○ Gefährdete Berufsgruppen, z.B. der Bereiche Bau, Landwirtschaft, Gartenbau, gezielt ansprechen und aufklären • Thematisch <ul style="list-style-type: none"> ○ Hinsichtlich der Folgen von Hitzeeinwirkung <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen ○ Hinsichtlich hoher UV Belastung <ul style="list-style-type: none"> ○ Motivations- und Wissensdefizite zu angepasstem Verhalten im Freien beheben ○ Breite Bekanntgabe des regionalen UV-Index (Information über UV-Intensität und dementsprechende Schutzmaßnahmen) ○ Hautkrebscreening als Vorsorgeuntersuchung bekannter machen ○ Hinsichtlich neuer Krankheitserreger und Neobiota <ul style="list-style-type: none"> ○ Information zu möglichen Schutzmaßnahmen beim Auftreten von klimasensitiven Krankheitserregern und Neophyten ○ Ausweisung / Kennzeichnung von Risikogebieten ○ Information an Orten, an denen eine hohe Exposition zu erwarten ist 	

4 Handlungsfeld: Gesundheitliche Versorgung

Ausgangslage – Herausforderungen

Eine Herausforderung besteht darin, die Versorgung während und nach Extremwetterereignissen (wie z.B. bei Hitzewellen, Stürmen und Überflutungen) aufrecht zu erhalten, um eventuelle körperliche Schäden bzw. psychische Folgen bei Betroffenen zu behandeln. Das Eintreten dieser Ereignisse ist bisher nur mit großen Unsicherheiten abzuschätzen. Deutschland verfügt jedoch über einen gut funktionierenden Katastrophenschutz sowie Unwetterwarnungen und ist dadurch auf Extremwetterereignisse vorbereitet.

Neben dem Klimawandel stellt auch die demographische Entwicklung eine Herausforderung für das Gesundheitssystem dar. Ältere Menschen, Pflegebedürftige und chronisch Kranke gehören zu den Gruppen, die von einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen besonders betroffen sind. Aber auch Säuglinge und Kleinkinder aufgrund ihrer Physiologie, sowie Personen, die aufgrund von Arbeit oder Freizeitaktivitäten im Freien einer hohen Hitzebelastung und UV-Strahlung ausgesetzt sind, zählen zu den Risikogruppen, die das Versorgungssystem häufiger in Anspruch nehmen könnten.

Da der Klimawandel in Deutschland sich regional unterschiedlich auswirkt, werden auch die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels sowie die Anforderungen an das Gesundheitssystem regional unterschiedlich sein.

Anpassungsmaßnahmen zur Prävention hitzebedingter gesundheitlicher Folgen finden in den letzten Jahren zunehmend Beachtung. Studien aus Niedersachsen und Hessen zeigen auf, dass die Anpassungsmaßnahmen, die in Zusammenhang mit einer erhöhten Hitzebelastung in stationären Einrichtungen getroffen werden, erheblich nach Art und Umfang der ausgearbeiteten Strategien variieren und dass in Bereichen des Gesundheitssystems, in denen keine verbindlichen Regelungen bestehen, eher selten (in < 50% der untersuchten Einrichtungen) ausgearbeitete Handlungspläne vorliegen.

Handlungserfordernisse und Ziele

Um den oben genannten Herausforderungen zu begegnen, müssten die gesundheitlichen Versorgungssysteme über ein hohes Maß an Flexibilität in Bezug auf neue Leistungen und Personalkapazitäten verfügen. Erst dann kann eine strategische Ausrichtung der flexiblen Ressourcen erfolgen, wobei die Weiterentwicklung bestehender Versorgungsangebote und die Versorgung gefährdeter Gruppen Priorität haben und regionale Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen.

Um den gesundheitlichen Folgen von länger anhaltenden erhöhten Tages- und Nachttemperaturen entgegenzuwirken, ist die Festlegung von Standards für die Behandlung und Versorgung chronisch kranker Patienten und von Pflegebedürftigen in Einrichtungen des Gesundheitssystems und in der ambulanten Pflege sehr wichtig. Derzeit gibt es noch keinen Hitzeaktionsplan für Deutschland. Beispiele geeigneter Hitzeaktionspläne in Europa könnten nach entsprechender Anpassung auch in Deutschland, beispielsweise im Rahmen des nationalen Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG), etabliert werden. Auf kommunaler Ebene ist darüber hinaus eine Vernetzung von Gesundheitsämtern, stationären Einrichtungen und ambulanten Pflegediensten anzustreben.

Eine wichtige Voraussetzung ist, dass Einrichtungen des Gesundheitssystems baulich so gestaltet sind, dass eine übermäßige Erwärmung der Räume in denen Patienten behandelt bzw. gepflegt werden, vermieden wird. Dafür müssen entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Außerdem soll sichergestellt sein, dass ausreichend geschultes Personal bereit steht (siehe Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung). Standards in der Pflege (z.B. Pflegeplanungsinstrumente) müssen zunächst erarbeitet und danach verbindlich eingeführt werden, um eine den Herausforderungen des Klimawandels entsprechende Qualitätsentwicklung in der Pflege sicherzustellen. Diese Standards sollen regelmäßig überprüft und ggf. angepasst werden.

Problematisch bleibt die gezielte Prävention für Personen, die nur unzureichend im Versorgungssystem integriert sind, dies können zum Beispiel hochbetagte gebrechliche Personen ohne soziale Unterstützung sein. Es bleibt zu überlegen, wie speziell dieser Personenkreis durch soziale oder medizinische Berufsgruppen sowie weitere Multiplikatoren erreicht werden kann.

Die Diagnose und Behandlung bisher in Deutschland kaum aufgetretener Erkrankungen in Zusammenhang mit klimasensitiven Erregern erfordert teilweise neue diagnostische sowie therapeutische Methoden. Diese sollen im Gesundheitssystem implementiert werden. Voraussetzung ist, dass Ärzte und medizinisches Fachpersonal diesbezüglich informiert bzw. fort-/weitergebildet (s. Handlungsfeld Aus-, Fort- und Weiterbildung) werden.

Handlungsfeld: Gesundheitliche Versorgung	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Bestehende Versorgungsangebote anpassen	
<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung und Umsetzung von strukturierten „Versorgungs- bzw. Behandlungsplänen“ zur Prävention von hitzebedingten Erkrankungen bzw. Verschlimmerung von bestehenden Erkrankungen (Hitzeaktionspläne) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Behandlungsmethoden für Krankheiten, die in Zusammenhang mit neuen vektorassoziierten Krankheitserregern und Neophyten auftreten, entwickeln und implementieren 	
Ziel: vulnerable Gruppen befähigen	
<ul style="list-style-type: none"> • Persönliche Aufklärung und Befähigen von Patienten/Pflegebedürftigen und Angehörigen zu individuellen Anpassungsmöglichkeiten (siehe Handlungsfeld Prävention und Risikokommunikation) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung von niedrighschwelligen, schnell verfügbaren Informationsquellen, z.B. Hitzetelefon • Studien zur Erreichbarkeit vulnerabler Personen durchführen 	
Ziel: Evaluation bestehender Maßnahmen durchführen und verstetigen	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation der bestehenden und neu entwickelten Versorgungs- und Behandlungsstrategien bei Hitzeperioden 	
Ziel: Optimale Bedingungen gewährleisten	
<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung optimaler klimatischer Bedingungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Gebäudesanierung, Klimaschutz, Wärmedämmung, Sonnenschutz) • Sicherstellung der personellen Verfügbarkeit und Qualifikation u.a. Aus-, Fort- und Weiterbildung des Personals (siehe Handlungsfeld 5: Aus-, Fort- und Weiterbildung) 	

5 Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung

Ausgangslage – Herausforderungen

Aspekte der Anpassung an die veränderten Bedingungen des Klimawandels sind bisher in der schulischen und beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung kaum berücksichtigt. Für viele Berufsgruppen spielen jedoch die Auswirkungen des Klimawandels und Anpassungsmaßnahmen eine große Rolle, sei es, dass persönliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, z.B. zum UV- und Hitzeschutz von im Freien Tätigen, wie u.a. Straßenbauarbeitern, oder, dass die Berufe bei der Wissensvermittlung eine zentrale Funktion haben. Zu diesen Berufen gehören nicht nur solche mit Lehrfunktion, sondern auch alle Berufe mit Multiplikatorfunktion. So müssen auch Beschäftigte von Gesundheits- und Sozialberufen (von Erziehern in Kindertagesstätten bis hin zu Pflegekräften in Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen und in der ambulanten Pflege) zu relevanten Anpassungsmaßnahmen geschult werden.

In der Aus-, Fort- und Weiterbildung müssen daher Aspekte des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel verstärkt Berücksichtigung finden, damit alle betroffenen Berufsgruppen auf die veränderten Bedingungen für ihre Beschäftigung und/oder Betreuung von zu schützenden Risikogruppen mit adäquaten kurz- und langfristigen Maßnahmen, wie z.B. im Pflegedienst, reagieren können. Dies ist von besonderer Bedeutung vor dem Hintergrund des demographischen Wandels.

Handlungserfordernisse und Ziele

Damit den genannten Herausforderungen, die der Klimawandel mit sich bringt, langfristig und nachhaltig begegnet werden kann, sind Aktionen auf verschiedenen Ebenen erforderlich. In der **Schule** und evtl. sogar schon in Kindergärten können Aspekte des Klimaschutzes und des Klimawandels und wie darauf individuell reagiert werden kann, thematisiert werden. Je nach Alter der Schüler kommt zu den individuellen Handlungsempfehlungen (UV-Schutz etc.) die Herausbildung und Förderung eines Problembewusstseins hinzu, was befähigen soll, auf aktuelle Veränderungen der klimatischen Situation auch eigenverantwortlich reagieren und das Klima nachhaltig schützen zu können. Die Vermittlung dieser Kenntnisse gehört sowohl in den Bereich der Grund-, als auch der Sekundarstufen sowie später in die individuelle Berufsausbildung, die fachliche Tiefe des zu vermittelnden Wissens muss sich an der späteren Tätigkeit orientieren.

Bei den **Ausbildungen zu Berufen im Gesundheits- und Sozialsystem** kommt es auch darauf an, für hilfsbedürftige Menschen mitzudenken und zu entscheiden sowie Anpassungsmaßnahmen zu empfehlen oder sogar durchzuführen. Dies gilt in besonderem Maße für die Berufsausbildungen im Pflegebereich.

Ferner gilt es, durch **Weiter- und Fortbildung** in der Gesundheitsvorsorge die schon berufstätigen Personen über Anpassungsmöglichkeiten und die veränderten Klimabedingungen ausreichend aufzuklären. Auch bei diesen Personen besteht aufgrund der oftmals vorliegenden Multiplikatorfunktion die Notwendigkeit einer fundierten Wissensvermittlung.

Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Schulausbildung verbessern	
<ul style="list-style-type: none"> • Aufklärung über Klimaschutz und den Klimawandel inklusive dessen möglicher Folgen und individueller Anpassungsmöglichkeiten in den schulischen Unterricht aufnehmen • Einsatz von bereits vorhandenen aktuellen Bildungsmaterialien (z.B. vom BMU) in der schulischen Ausbildung 	
Ziel: Kenntnisse der Gesundheits- und Sozialberufe verbessern	
<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Ausbildungspläne von Gesundheits- und Sozialberufen: in die Ausbildungspläne medizinischer und gesundheitsbezogener Berufe müssen mögliche Beeinträchtigungen der Gesundheit durch klimatische Einflüsse sowie geeignete Anpassungsmaßnahmen integriert werden • Auf der Grundlage des BMU-Projekts Klimaanpassungsschule die Kenntnisse weiterentwickeln 	
Ziel: Ärztliche Aus- und Weiterbildung verstärken	
<ul style="list-style-type: none"> • Durch verstärkte Aus- und Weiterbildung sind Ärzte zu befähigen, Krankheiten, die aufgrund des Klimawandels verstärkt auftreten können, zu erkennen und differentialdiagnostisch in Betracht zu ziehen • Die Fortbildungsveranstaltungen für den öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) sollten regelmäßig das Thema Klimawandel und Gesundheit bedienen. 	
Ziel: Durch berufliche Weiter- und Fortbildung aufklären	
<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl Arbeitgeber als auch Arbeitnehmer müssen durch Weiter- und Fortbildung aufgeklärt werden (z.B. Personal des ÖGD) • Weiter- / Fortbildung von Lehrern (Erziehern) damit diese befähigt werden, Kinder zum Thema Klimaschutz und Klimawandel aufzuklären • Einrichtungsinterne Weiterbildungen im Kontext des betrieblichen Gesundheitsmanagements sollten das Thema berücksichtigen • Informationsvermittlung durch Aus- und Weiterbildung in Fachmedien und innerhalb des betrieblichen Gesundheitsmanagements sind empfehlenswert. 	

6 Handlungsfeld: Kooperation und Koordination

Ausgangslage – Herausforderungen

Zur Reduzierung der gesundheitlichen Folgen des Klimawandels ist national eine Vernetzung der zuständigen Behörden des Bundes und der Länder von großer Bedeutung. Im Aktionsplan Anpassung (DAS-APA) ist der Aufbau eines kooperativen bundesweiten Netzwerks zum horizontalen und vertikalen Informationstransfer sowie zur Qualitätssicherung unter Einbeziehung bestehender Strukturen (BMU/UBA mit BMG/RKI, DWD, JKI u.a.m.; Länder) vorgesehen. Dieses Netzwerk wurde im Februar 2012 unter dem Vorsitz des BMU vom ständigen Ausschuss „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ (AFK) mit der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ gegründet. Seit 2007 existiert die strategische UBA/DWD/THW/BBK-Behördenallianz mit dem Ziel einer koordinierten Zusammenarbeit zum Thema Klimawandel und Anpassung an die zu erwartenden Folgen. Zudem existiert innerhalb der DAS das behördenübergreifende Projekt ‚Netzwerk Vulnerabilität‘, in dem u.a. der Aspekt „Gesundheit und Bevölkerungsschutz in Deutschland“ bearbeitet wird. Auch die Einbeziehung weiterer Bundesbehörden ist je nach betrachtetem Themenfeld notwendig.

Es gibt bislang keine Informations- und Überwachungssysteme für eine integrierte Gesundheits- und Umweltbeobachtung in Deutschland. Erforderlich ist eine zentrale Erfassung, Beobachtung von und Warnung vor gesundheitsrelevanten Umweltfaktoren, die gesundheitliche Belastungen, Beeinträchtigungen oder Gefahren auslösen können.

Um den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels effizient zu begegnen, sind unterschiedliche und vielfältige Aktionen erforderlich. In Deutschland werden derzeit im Rahmen des BMBF-Programms KLIMZUG in ausgewählten (betroffenen) Regionen Potenziale für Anpassungsmaßnahmen aufgezeigt. Dabei liegt der Schwerpunkt momentan insbesondere auf den Auswirkungen von Hitze. Das Spektrum gesundheitsrelevanter Anpassungsmaßnahmen sollte zukünftig auch die weiteren Aspekte der im Handlungsfeld 2 aufgeführten Herausforderungen für die Forschung berücksichtigen.

Auch internationale Anpassungsstrategien sollten bei der Konzeptentwicklung berücksichtigt werden. International kooperiert Deutschland seit vielen Jahren mit der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Auf europäischer Ebene wird der Anpassungsprozess durch das von der Europäischen Kommission (EC) in 2009 verfasste Weißbuch „Adapting to climate change: Towards a European framework for action“ (EC, 2009) vorangebracht.

Handlungserfordernisse und Ziele

Die Aktivitäten des nationalen DAS-APA sollten für den Bereich Gesundheit mit entsprechenden Aktivitäten der Bundesländer sowie zwischen und in den Ländern verknüpft werden. Dies ist von besonderer Bedeutung für die Erarbeitung von gemeinsamen Konzepten, hinsichtlich der Umsetzung von Maßnahmen und eines abgestimmten Managements auf regionaler bzw. lokaler Ebene. Gemeinsame Kooperationen zwischen

Bund und Ländern können angeregt und hinsichtlich der Zuständigkeiten abgestimmt werden. Hierfür wäre ein gemeinsames institutionelles Bund-Länder-Instrument zu etablieren. Durch eine Verstetigung der zunächst für ein Jahr (bis Frühjahr 2013) etablierten Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ könnte dies Ziel erreicht werden. Eine enge Vernetzung mit der LAUG ist anzustreben. Zudem ist Augenmerk darauf zu richten, dass alle in den entsprechenden Handlungsfeldern betroffenen Akteure und Netzwerke einbezogen werden.

Die Etablierung weiterer Behördenallianzen ist erforderlich, um neben einem abgestimmten Krisenmanagement beispielsweise auch Synergieeffekte und Nutzen aus unterschiedlichen Aktionsprogrammen, Aktionsplänen oder Programmen der Bundesregierung zu ziehen (win-win-Situation). Dabei sollten Forschungsvorhaben sinnvoll integriert und die Ergebnisse unter allen Beteiligten kommuniziert werden.

Im Hinblick auf die Einführung eines integrierten Umwelt- und Gesundheitsbeobachtungssystems auf der Basis bestehender Strukturen auf Bundesebene (siehe Handlungsfeld 1) ist eine Kooperation zwischen Landes- und Bundesbehörden notwendig.

Die Organisation und Planung der Anpassungsmaßnahmen auf regionaler und überregionaler Ebene ist von großer Bedeutung, um den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels effizient entgegen zu wirken. Unterschiedliche Maßnahmen sollen aufeinander abgestimmt sein und soweit möglich an bestehende Maßnahmen und Strukturen anschließen. Dabei ist eine gute Vernetzung und Kommunikation zwischen allen involvierten Akteuren essentiell.

Handlungsfeld: Koordination und Kooperation	
Ziele und Empfehlungen	
Ziel: Kooperationen zwischen Bund und Ländern etablieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandene Strukturen zur besseren Kommunikation zwischen Bund, Ländern und Kommunen verstärkt nutzen • Verstetigung der zunächst für ein Jahr (bis Frühjahr 2013) etablierten Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ 	
Ziel: Vernetzung der Behörden fördern	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Vernetzung unterschiedlicher bereits bestehender oder neuer Regierungsprogramme, Aktionsprogramme oder Aktionspläne 	
Ziel: Kooperation auf internationaler Ebene etablieren	
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen auf internationaler Ebene mit gestalten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfahrung Deutschlands in europäische und internationale Prozesse einbringen ▪ Aktive Beteiligung an und Unterstützung von internationalen Politikprozessen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Internationalen Austausch fördern: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informations – und Erfahrungsaustausch (sharing of best practice) unterstützen ▪ Aktive Beteiligung an internationalen Konferenzen und Workshops ▪ Beteiligung an europäischen Verbundprojekten prüfen und umsetzen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Forschung im internationale Kontext fördern: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung und Optimierung nachhaltiger Technologien vorantreiben ▪ Wissenschaftlichen und technologischen Austausch fördern ▪ Sektor-übergreifende Zusammenarbeit auch in der Forschung fördern 	
Ziel: Kommunikation und Vernetzung zwischen beteiligten Akteuren verbessern	
<ul style="list-style-type: none"> • Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Akteuren im Bereich der Prävention und Risikokommunikation sowie im Gesundheitswesen fördern • Aktionsplan für Umwelt und Gesundheit (APUG) aufrecht erhalten und intensivieren 	

7 Literatur

7.1 Literatur zum Handlungsfeld: Aufbau eines integrierten Gesundheits- und Umweltmonitorings

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/BVL (2010): Risiken managen – Verbraucher schützen. BVL-Informationsbroschüre: Das BVL stellt sich vor.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/BMU (2011): Klimawandel, Extremwetterereignisse und Gesundheit. Bericht der internationalen Konferenz vom 29./30.11.2010 in Bonn.

Augustin J., Paesel K.H., Mücke H.-G. und Grams H. (2011): Anpassung an die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels. Untersuchung eines Hitzewarnsystems am Fallbeispiel Niedersachsen. *Präv Gesundheitsf* 2011, 6: 179-184.

Heckenhahn M. und Müller K. (2011): Kommunale Strategien der primären Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden. *Präv Gesundheitsf* 2011, 6: 185-191.

Sperk C. und Mücke H.-G. (2009): Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland. Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland. *„Umwelt & Gesundheit“* 03/2009, Hrsg. Umweltbundesamt/UBA.

Umweltbundesamt/UBA und Bundesministerium für Gesundheit/BMG (2007): Vector-Borne Diseases. Impact of Climate change on Vectors and Rodent Reservoirs. Abstraktband einer internationalen Tagung am 27./28. September 2007 in Berlin.

H.-G. Mücke, J. Klasen, O. Schmoll und R. Szewzyk (2009): Gesundheitliche Anpassung an den Klimawandel. Hrsg. Umweltbundesamt/UBA.

Umweltbundesamt/UBA und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/BMU (2010): Klimawandel und Gesundheit. Welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen? Abschlussbericht zum internationalen Fachgespräch am 09./10. November 2009 im Umweltbundesamt in Berlin.

7.2 Literatur zum Handlungsfeld: Klimawandelbezogene Gesundheitsforschung

Hermann-Kunz E. und Thierfelder W. (2002): Verbreitung allergischer Krankheiten in Deutschland. In: *Der Bundes-Gesundheitssurvey – Baustein der Gesundheitssurveillance in Deutschland. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes.* Herausgeber: Robert Koch-Institut, Berlin 2002, 12-16

Portier C.J., Thigpen Tart K., Carter S.R., Dilworth C.H., Grambsch A.E., Gohlke J., Hess J., Howard S.N., Luber G., Lutz J.T., Maslak T., Prudent N., Radtke M., Rosenthal J.P., Rowles T., Sandifer P.A., Scheraga J., Schramm P.J., Strickman D., Trtanj J.M. und Whung P.-Y. (2010): *A Human Health Perspective On Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change.* Research Triangle Park, NC:Environmental Health

Perspectives/National Institute of Environmental Health Sciences. doi:10.1289/ehp.1002272 verfügbar.: <http://www.niehs.nih.gov/climatereport> letzter Zugriff: Februar 2012

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.). (2011): *Klimawandel, Extremwetterereignisse und Gesundheit*. Konferenzbericht der Internationalen Fachkonferenz 29. und 30. November 2010 in Bonn

Stark K., Niedrig M., Biederbick W., Merkert H. und Hacker J. (2009): *Die Auswirkungen des Klimawandels. Welche neuen Infektionskrankheiten und gesundheitlichen Probleme sind zu erwarten?* Bundesgesundheitsblatt 52: 699–714.

Eis D., Helm D., Laußmann D. und Stark K. (2010): *Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht*. Hrsg.: Robert Koch-Institut, Berlin.

Diffey, B. (2004). Climate change, ozone depletion and the impact on ultraviolet exposure of humanskin. *Phys Med Biol* 49:R1-R11.

Schulman, J.M. und D.E. Fisher (2009). Indoor ultraviolet tanning and skin cancer: health risk opportunities. *Curr Opin Oncol* 21(2): 144-149.

Riemer, M. (2006). UV-Schutzgesetz. Besserer Schutz Minderjähriger vor Gesundheitsschäden durch Solarien. *Der Hausarzt* 2006(12): 1133-1137.

NN (2009). Solarienverbot für Jugendliche in Kraft getreten. *Umwelt* 2009(9): 728.

Baldermann C. (2012) Das UV-Bündnis. *UMID* 2/2012: 5-9

Mayer I. (2012) Wie stark ist die UV-Strahlung? – Der UV-Index. *UMID* 2/2012: 20-24

Kraywinkel K., Wolf U., Katalinic A. (2012) Hautkrebs – Epidemiologie und Früherkennung. *UMID* 2/2012: 30-34.

Löpker B., Anders M., Breitbart E.W., Volkmer B., Greinert R. (2012) Das Hautkrebs-Screening in Deutschland. *UMID* 2/2012: 46-50.

Steinmetz M. (2009) Solare UV-Strahlung im Zeichen des erwarteten Klimawandels. *UMID* 3/2009: 24-28.

Gesetz zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSG) <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/nisg/gesamt.pdf>

Verordnung zum Schutz vor schädlichen Wirkungen künstlicher ultravioletter Strahlung (UV-Schutz-Verordnung - UVSV) <http://www.buzer.de/gesetz/9819/index.htm>

7.3 Literatur zum Handlungsfeld: Prävention und Risikokommunikation

Aktionsplan Anpassung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vom Bundeskabinett am 31. Aug. 2011 beschlossen. Die Bundesregierung. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf. Zugriff am 19.1.12.

Augustin J., Paesel H. K., Mücke H.-G. und Grams H. (2011): Anpassung an die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels. Untersuchung eines Hitzewarnsystems am Fallbeispiel Niedersachsen. *Präv Gesundheitsf* 2011, 6:179-184.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2011): Klimawandel, Extremwetterereignisse und Gesundheit. Konferenzbericht. Internationale Fachkonferenz 29. und 30. November 2010, Bonn.

Eis D., Helm D., Laußmann D. und Stark K.(2010): Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht. Berlin: Robert Koch-Institut. 2010.

Health Canada (2011): Communicating the Health Risks of Extreme Heat Events: Toolkit for Public Health and Emergency Management Officials. Ottawa, Canada: Health Canada. 2011.

Heckenhahn M. und Müller K. 2011: Kommunale Strategien der primären Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden. *Präv Gesundheitsf* 2011, 6:185-191.

Sperk C. und Mücke H.-G. (2009): Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland. Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland. ‚Umwelt & Gesundheit‘ 03/2009, Hrsg. Umweltbundesamt/UBA.

Wiedemann P.M., Schütz H., Börner F., Walter G., Claus F., Sucker K. (2009) Ansatzpunkte für die Verbesserung der Risikokommunikation im Bereich UV : Abschlussbericht ; Vorhaben 3606S04507 : Berichtszeitraum 01.01.2007 - 31.12.2007 <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2009011236>

7.4 Literatur zum Handlungsfeld: Gesundheitliche Versorgung

Augustin J., PaeselK.H., MückeH.-G. und GramsH. (2011): Anpassung an die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels. Untersuchung eines Hitzewarnsystems am Fallbeispiel Niedersachsen.*Präv Gesundheitsf* 2011, 6: 179-184.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2011): Klimawandel – Herausforderung für den Bevölkerungsschutz. Praxis im Bevölkerungsschutz. Band 5. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) 2011.

Bell E. (2011): Readying Health Services for Climate Change: A Policy Framework for Regional Development. *Am J Publ Health* 2011; 101: 804-813.

Blashki G., Armstrong G., Berry H.L., Weaver H.J. Hanna E.G., Bi P., Harley D. und Spickett J.T. (2011): Preparing Health Services for Climate Change in Australia. *Asia Pac J Public Health* 2011; 23: 133S – 143S.

Blashki G., McMichael T. und Karoly D.J. (2007): Climate change and primary health care. *Australian Family Physician* 2007; 36: 986 – 989.

Eis D., Helm D., Laußmann D. und Stark K. (2010): Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht. Berlin: Robert Koch-Institut. 2010.

Grewe H.A. und Blättner B. (2011): Hitzeaktionspläne in Europa. Präz Gesundheitsf 2011; 6: 158-163.

Grewe H.A. und Pfaffenberger D. (2011): Prävention hitzebedingter Gesundheitsgefährdungen in der stationären Altenpflege. Präz Gesundheitsf 2011; 6: 192-198.

Grewe H.A., Heckenhahn M., Blättner B. und Müller K. (2010): Prävention klimabedingter Gesundheitsrisiken in der Kommune. Gesundheitswesen 2010; 72: 466-471.

Heckenhahn M.(2009): Hitzebedingte Gesundheitsschäden im höheren Lebensalter – Prävention in der Kommune. Hessisches Ärzteblatt 2009(7):480-483.

Heckenhahn S. und Gussmann V. (2011): Das Hessische Hitzewarnsystem. Eine Akteuranalyse zum Stand des Vorgehens. Präz Gesundheitsf 2011; 6: 172-178.

Kjellstrom T. und Weaver H.J. (2009): Climate Change and health: impacts, vulnerability, adaptation and mitigation. NSW Public Health Bulletin 2009; 20: 5-9.

Püllen R. und Heudorf U. (2005): Bedeutung und Prävention Hitze- assoziierter Erkrankungen. Hessisches Ärzteblatt 2005(6):379-380.

Robert Koch-Institut (2004): Hitzewellen und extreme Klimaereignisse – Herausforderungen für das Gesundheitswesen. Epidemiologisches Bulletin 2004(25): 200-201.

Wichert P. von. Gefährdung durch atmosphärische Hitzewellen. GMS Mitteilungen aus der AWMF. 2004;1:Doc35. <http://www.egms.de/static/en/journals/awmf/2004-1/awmf000035.shtml> Zugriff: 15.11.2011.

7.5 Literatur zum Handlungsfeld: Aus-, Fort- und Weiterbildung

Blättner B. und Georgy S. (2011): Ambulante Versorgung Pflegebedürftiger bei Unwetter. Klimaanpassung in einer überalterten Region. Präz Gesundheitsf 2011, 6: 199-205. Springer-Verlag.

Grewe H.W. und Blättner B. (2011): Hitzeaktionspläne in Europa. Strategien zur Bekämpfung gesundheitlicher Folgen von Extremwetterereignissen. Präz Gesundheitsf 2011, 6: 158-163. Springer-Verlag.

Heckenhahn S. und Gussmann V. (2011): Das Hessische Hitzewarnsystem. Eine Akteursanalyse zum Stand des Vorgehens. Präz Gesundheitsf 2011, 6: 172-178. Springer-Verlag

7.6 Literatur zum Handlungsfeld: Kooperation und Koordination

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2011): Klimawandel – Herausforderungen für den Bevölkerungsschutz. Praxis im Bevölkerungsschutz. Band 5. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) 2011.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/BVL (2010): Risiken managen – Verbraucher schützen. BVL-Informationenbroschüre: Das BVL stellt sich vor.

Sperk C. und Mücke H.-G. (2009): Klimawandel und Gesundheit: Informations- und Überwachungssysteme in Deutschland. Ergebnisse der internetbasierten Studie zu Anpassungsmaßnahmen an gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland. ‚Umwelt & Gesundheit‘ 03/2009, Hrsg. Umweltbundesamt/UBA.

Commission of the European Communities (2009). Weissbuch [White Paper: Adapting to climate change: Towards a European framework for action]; COM(2009) 147 final, Brussels. (<http://lex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:EN:PDF>); accessed 16 January 2012).

WHO (2010). Schutz der Gesundheit in einer durch den Klimawandel bedrohten Umwelt: Handlungsrahmen für die Europäische Region. Beitrag der Sonderarbeitsgruppe Klimawandel und Gesundheit. EUR/55934/6 Rev.1; 100264 Original: Englisch; WHO Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/95748/Parma_EH_Conf_pb3_ger.pdf; accessed 16 January 2012)

8 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

AFK	ständiger Ausschuss "Anpassung an die Folgen des Klimawandels"
Antiinfektiva	Arzneimittel zur Behandlung von Infektionskrankheiten.
APUG	Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit
APHEA	Air Pollution and Health an European Approach
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenschutz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
biotrop	Eine physikalische oder klimatische Wirkung, die Einfluss auf die körperliche Verfassung von Menschen hat
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNI	Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin
Borrelien	Bakterien aus der Gruppe der Spirochäten, umfasst auch humanpathogene Arten
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
Chikungunya	Eine durch das Chikungunya-Virus (CHIKV) ausgelöste, mit Fieber und Gelenksbeschwerden einhergehende tropische Infektionskrankheit, die durch Stechmücken übertragen wird
CSC	Climate Service Center, Helmholtz Zentrum Geesthacht
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DAS-APA	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel– Aktionsplan Anpassung
DEGS	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (RKI)
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft

Denguefieber	Eine durch das Dengue-Virus ausgelöste tropische Infektionskrankheit, die durch Stechmücken übertragen wird
DG Climate	Generaldirektion für Klimapolitik der Europäischen Union
DG Environment	Generaldirektion Umwelt der Europäischen Union
DG Sanco	Generaldirektion Gesundheit und Verbraucher der Europäischen Union
DWD	Deutscher Wetterdienst
DWI	Deutsche Wirtschaftsinstitut
EC	Europäische Kommission
ECDC	Europäisches Zentrum für die Prävention und Kontrolle von Krankheiten
Epidemiologie	Wissenschaftliche Disziplin, die sich mit den Ursachen und Folgen sowie der Verbreitung von gesundheitsbezogenen Zuständen und Ereignissen in Populationen beschäftigt
EU	Europäische Union
FLI	Friedrich Löffler-Institut – Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis, Entzündung von Gehirn und Hirnhäuten
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
Hantavir	Eine weltweit bei verschiedenen kleinen Säugetieren vorkommende Virusfamilie, welche nach Übertragung auf den Menschen je nach Virustyp zu fieberhaften Erkrankungen mit Lungen- oder Nierenbeteiligung führen kann. Hantaviren werden durch den Kot oder Urin infizierter Nagetiere (Mäuse und Ratten), der als Staub eingeatmet wird, auf den Menschen übertragen
ICD	Internationale Klassifikation der Krankheiten
IHK	Industrie und Handelskammer
IMA	Interministerielle Arbeitsgruppe zur Anpassung an den Klimawandel
Invasivität	Biologisch: Eine ungehemmte Ausbreitung von z.B. Pflanzen oder Tieren die zu einer Störung des ökologischen Gleichgewichts führt Medizinisch: Unter anderem die Fähigkeit von Krankheitserregern in Zellen oder Gewebe einzudringen
JKI	Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (RKI)
Klimaanpassungsschule	Ein vom BMU finanziertes interdisziplinäres Aus- und Weiterbildungsprojekt für Pflegekräfte, Ärzte und weitere Mitarbeiter in der ambulanten und stationären medizinischen Versorgung (Charité)
Klimzug	Klimawandel zukunftsfähig gestalten - Klimaangassungsnetzwerk für die Modellregion Nordhessen
KomPass	Kompetenznetz Klimafolgen und Anpassung (UBA)
LAI	Länderausschuss für Immissionschutz
LAUG	Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände und Futtermittelgesetzbuch
Lyme-Borreliose	Eine Infektionskrankheit mit unterschiedlichen Krankheitsmanifestationen an Haut, Gelenken und Nerven verursacht durch Borrelien. Die Übertragung erfolgt durch Zecken (Gemeiner Holzbock)
Monitoring	Systematische Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Sachverhaltes oder Geschehens
Morbidität	Morbidität (Erkrankung) ist eine statistische Größe in der Epidemiologie. Unter ihr versteht man die Krankheitshäufigkeit bezogen auf eine bestimmte Bevölkerungsgruppe
Mortalität	Die Mortalität (= Sterblichkeit oder Sterberate) ist ein Begriff der Epidemiologie und gibt die relative Rate der Todesfälle an, bezogen auf die Gesamtheit der Bevölkerung (Population) oder aufgeschlüsselt nach Lebensalter oder Geschlecht
MPI	Max Planck-Institut
Nationale Kohorte	Aufbau einer neuen prospektiven Kohortenstudie mit großer Stichprobe in

	Deutschland
Neobiota	Als Neobiota bezeichnet man Arten, die sich – ohne oder mit menschlicher Einflussnahme – in einem Gebiet etabliert haben, in dem sie zuvor nicht heimisch waren. Neobiotische Pflanzen (Neophyten) oder neobiotische Tiere (Neozoen)
Netzwerk Vulnerabilität	Das Netzwerk Vulnerabilität ist ein Netzwerk von Bundesoberbehörden, welches sich mit dem Ziel gegründet hat, ein Gesamtbild zu erstellen, dass zeigt, wie verwundbar (vulnerabel) Deutschland gegenüber dem Klimawandel ist
NMMAPS	National Morbidity Mortality Air Pollution Study (USA)
ÖGD	Öffentliche Gesundheitsdienst
Pathogene Relevanz	Bedeutsamkeit oder Stärke „eine Krankheit zu verursachen“
PEI	Paul Ehrlich-Institut – Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel
PID	Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst
PIK	Potsdam- Institut für Klimafolgenforschung
Prävention	Als Prävention bezeichnet man vorbeugende Maßnahmen, um ein unerwünschtes Ereignis oder eine unerwünschte Entwicklung zu vermeiden
Reservoirtier	Ein Erregerreservoir ist eine ökologische Nische, in der sich Krankheitserreger sammeln (z.B. in einem Reservoirtier/Reservoirwirt), vermehren und von der erneut eine Infektion ausgehen kann
RKI	Robert Koch-Institut
RTD-FP7	7. Rahmenprogramm der EU für Forschung und technologische Entwicklung
Sensibilisierung	Beim Vorliegen einer Sensibilisierung hat der Organismus nach dem Erstkontakt mit einem Fremdstoff (oft ein Allergen) eine fehlgeleitete spezifische Immunantwort aufgebaut. Bei einem erneuten Kontakt kann es dann zu einer allergischen Reaktion kommen
Sentinel surveillance	Die Krankheitsüberwachung auf Grundlage von ausgewählten Institutionen (z.B. Laboren oder Praxen) oder Personen (siehe Sentinelpopulation)
Sentinelpopulation	Stichprobe die in bestimmten Zeitintervallen wiederholt untersucht wird und die Funktion eines „Wachpostens“ ausübt.
Surveillance	Epidemiologische Methode die zum einen die kontinuierliche Beobachtung des laufenden Infektionsgeschehens und zum anderen die rasche Erfassung außergewöhnlicher Ereignisse sicherstellt
THW	Technisches Hilfswerk
UBA	Umweltbundesamt
UFOPLAN	Umweltforschungsplan und Forschungsrahmen des Bundesumweltministeriums
UVA-Strahlung	Ultraviolettstrahlung, Wellenlängenbereich 380-315 nm, lange Wellen, höhere Eindringtiefe
UVB-Strahlung	Ultraviolettstrahlung, Wellenlängenbereich 315-280 nm, kurze Wellen, geringere Eindringtiefe
Vektor	Der Begriff Vektor bezeichnet in der Biologie und der Medizin ganz allgemein einen Überträger von Krankheitserregern die ihrerseits Infektionskrankheiten auslösen. Der Vektor transportiert dabei einen Erreger vom Hauptwirt, Reservoirwirt auf einen anderen Organismus, ohne selbst zu erkranken. Das entspricht einem indirekten, horizontalen Infektionsweg
Vulnerable Personengruppen	Eine aufgrund ihrer Konstitution oder Situation gegenüber einem Ereignis verletzlichere (vulnerable) Personengruppe – z.B. Küstenbewohner bei einer Sturmflut oder Ältere Personen bei Hitzeeinwirkung
WHO	World Health Organisation - Die Weltgesundheitsorganisation ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen mit Sitz in Genf

Autoren

UBA: Dr. Hans-Guido Mücke, Dr. Wolfgang Straff

RKI: Dr. Mirko Faber, Marjolein Haftenberger M.Sc., Dipl.-Biol. Detlef Laußmann,
Dr. Christa Scheidt-Nave, Prof. Dr. Klaus Stark

Kommentatoren die am Review Prozess beteiligt waren:

Aus der Kommission Umweltmedizin am Robert-Koch-Institut:

Prof. Dr. Karl-Christian Bergmann, Allergie-Centrum-Charité, Berlin

Prof. Dr. Claudia Hornberg, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Universität
Bielefeld

Dr. Kerstin Leitner, Ehemalige Beigeordnete Generaldirektorin der WHO, Genf

Prof. Dr. Annette Peters, Institut für Epidemiologie II, Helmholtz Zentrum München

Dr. Michael Schümann, Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Hamburg

Prof. Dr. Gerhard A. Wiesmüller, Gesundheitsamt Köln

Geschäftsstelle Kommission Umweltmedizin: Dr. Hildegard Niemann, RKI

Weitere Kommentatoren:

Dr. Cornelia Baldermann, Bundesamt für Strahlenschutz

Prof. Dr. Wilfried Endlicher, Geographisches Institut, Humboldt Universität Berlin

Prof. Dr. Henny A. Grewe, Fachbereich Pflege und Gesundheit, Hochschule Fulda

Dr. Christina Koppe-Schaller, Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung,
Deutscher Wetterdienst Freiburg

Prof. Dr. Andreas Matzarakis, Meteorologisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Prof. Dr. Egbert Tannich, Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg