

Hessisches Landesamt  
für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Fachzentrum Klimawandel Hessen

# Folgen des Klimawandels für die menschliche Gesundheit



Klimawandel in Hessen

HESSEN



# Impressum

## **Reihe: Klimawandel in Hessen**

Redaktion: Dr. H. Hübener und S. Schroth (HLNUG), D. Czerwinski und Dr. J. Witten (Hess. Ministerium für Soziales und Integration), Prof. Dr. H. A. Grewe (Hochschule Fulda), Dr. C. Koppe (Deutscher Wetterdienst), Dr. R. Müller (Goethe Universität Frankfurt), Dr. H. Uphoff (Hess. Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitswesen)

Layout: Melanie Görgen, Christine Zarda

Herausgeber, © und Vertrieb:  
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Fachzentrum Klimawandel Hessen  
Rheingaustraße 186  
65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 6939-111  
Telefax: 0611 6939-113  
E-Mail: [vertrieb@hlnug.hessen.de](mailto:vertrieb@hlnug.hessen.de)

**[www.hlnug.de](http://www.hlnug.de)**

Nachdruck und Aktualisierung  
Stand: April 2018

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Titelfoto: Thermometer an der Frankfurter Hauptwache. © picture alliance/dpa, Frank Rumpenhorst

## Vorwort



*Prof. Dr. Thomas Schmid  
Präsident des  
Hessischen Landesamtes  
für Naturschutz, Umwelt und Geologie*

Der Klimawandel, der auch in Hessen bereits stattfindet, hat vielfältige Folgen in zahlreichen Lebensbereichen. Veränderte Klimabedingungen werden auch die menschliche Gesundheit beeinflussen. Dabei ist für die hessische Bevölkerung wie auch für jeden Einzelnen die Frage nach möglichen Folgen für die eigene Gesundheit sehr wichtig.

Der Mensch hat kein Wahrnehmungsorgan für Klima, das durch den Verlauf meteorologischer Parameter über längere Zeiträume geprägt wird. Und doch reagiert unser Organismus auf Wetter- und Witterungserscheinungen. Im Zuge des Klimawandels werden vermehrt Hitzewellen oder Starkregen auftreten. Dies kann direkte gesundheitliche Folgen haben, wie deutlich erhöhte Todesfälle im Hitzesommer 2003 zeigten. Darüber hinaus kann sich der Klimawandel auch indirekt auf die Gesundheit auswirken: Neue Tier- und Pflanzenarten, die bei uns bisher nicht oder nur selten vertreten waren, könnten sich hier ansiedeln und ausbreiten, so beispielsweise „neue“ Erreger oder Krankheitsüberträger wie bestimmte Stechmückenarten. Für Pollenallergiker kann sich durch andere Blühzeiträume oder sich ausbreitende Pflanzenarten die Pollenbelastung ändern.

Ein verändertes Klima beeinflusst die menschliche Gesundheit und Maßnahmen zum Schutz sind erforderlich. Die Broschüre gibt einen Überblick, auf welche Folgen wir uns in Hessen einstellen müssen.

Weitere Informationen zum Klimawandel in Hessen bietet das HLNUG über seine Internetseiten an.

# Einleitung

Einflüsse des Wetters auf das Wohlbefinden und die Gesundheit nimmt jeder Mensch anders wahr, mancher sehr stark, der andere vielleicht kaum. Auch für Hessen ist davon auszugehen, dass die Folgen des Klimawandels die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen auf unterschiedliche Art und Weise beeinflussen werden:

- Extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen, Stürme oder Hochwasser können die Gesundheit **direkt** beeinflussen. Auch eine höhere UV-Belastung durch möglicherweise geringere Wolkenbedeckung ist hier zu nennen.



- Geänderte Klimabedingungen können das Auftreten, Verhalten oder die Entwicklung von Pflanzen und Tieren beeinflussen, die gesundheitliche Risiken mit sich bringen. Dies sind **indirekte** Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit.

Aufgezeigt werden hier nur Klimawandelfolgen, die in Hessen gesundheitlich relevant sind oder werden können.

Ein eindeutiger Zusammenhang der beobachteten gesundheitlichen Auswirkungen mit dem Klimawandel ist nicht immer gegeben, teils überlagern sich mehrere Einflüsse: Neuartige Krankheitsüberträger können durch den globalisierten Warentransport und unfreiwillig mitgeführte Arten bei uns eingeschleppt werden. Je nach Art schafft der Klimawandel dann Bedingungen, die eine Ansiedlung auch ermöglichen. Solch komplexe Wirkungsgefüge mehrerer Einflussfaktoren werden in der Broschüre beispielhaft erläutert.



# Hitze und Kälte – Einfluss auf Wohlbefinden und Gesundheit

Die Temperatur unserer Umgebung nehmen wir sehr deutlich wahr – und sie wirkt sich merklich auf unser Wohlbefinden aus: Ist es zu kalt oder zu warm, fühlen wir uns unbehaglich. Beeinflusst wird das Temperaturempfinden allerdings nicht allein durch die Lufttemperatur, sondern zusätzlich durch die Luftfeuchte, die Windgeschwindigkeit und die Sonnenstrahlung. Zudem ist das Empfinden individuell sehr unterschiedlich und abhängig von beispielsweise körperlicher Aktivität und Alter sowie von äußeren Faktoren wie der Bekleidung.

Hitze und Kälte können aber nicht nur Unbehagen, sondern tatsächlich auch Gesundheitsbeeinträchtigungen zur Folge haben. Diese können im Extremfall, sowohl bei extrem hohen als auch bei extrem niedrigen Temperaturen, lebensbedrohlich werden, wenn sich der Mensch diesen Bedingungen unzureichend geschützt aussetzt.

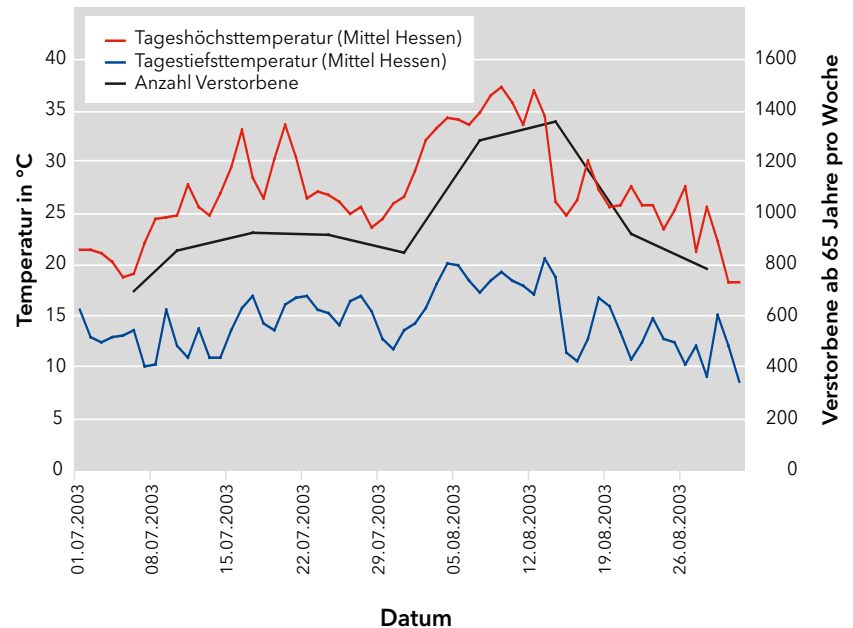
Bei Hitzeereignissen sind besonders ältere Menschen, chronisch Kranke (bspw. mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen), Säuglinge und Kleinkinder sowie Personen, die im Freien arbeiten, gefährdet.





Der Sommer 2003 war europaweit besonders heiß und führte vor allem in Frankreich zu vielen Todesfällen. Nach Schätzungen des Hessischen Landesprüfungs- und Untersuchungsamts im Gesundheitswesen (HLPUG) waren auch in Hessen bis zu 1 000 zusätzliche Todesfälle auf die mehr als zwei Wochen andauernde Hitzeperiode im August zurückzuführen (siehe Grafik).

Im Sommer 2003 gab es bei den Tageshöchstwerten (rote Kurve) bereits Mitte Juli einzelne Spitzenwerte über 30°C. Allerdings stieg erst mit dem Auftreten der länger andauernden Hitzeperiode Anfang bis Mitte August, während der auch die nächtlichen Tiefstwerte (blaue Kurve) nur wenig unter 20°C absanken, die Zahl der Verstorbenen (Angabe auf Wochenbasis) deutlich an.



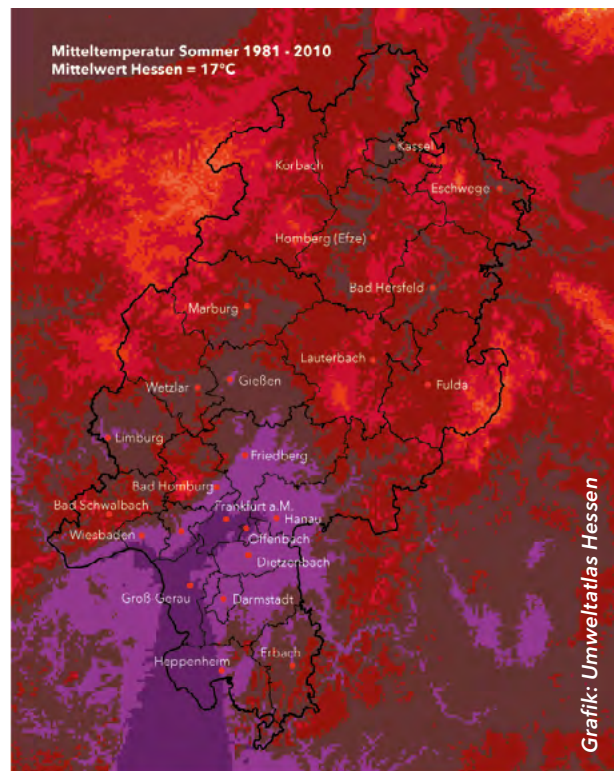
Durchschnittliche maximale und minimale Tagestemperaturen (Mittel über hessische Stationen) sowie verstorbene ältere Menschen in Hessen, Juli bis August 2003.  
Grafik: Helmut Uphoff, HLPUG

# Der Sommer und „heiße Tage“ in Hessen – heute und in Zukunft

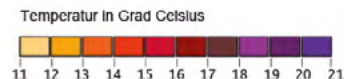
Die Mitteltemperatur des meteorologischen Sommers (Juni, Juli, August) hat sich in Hessen im Laufe des letzten Jahrhunderts erhöht: Im Zeitraum 1901–1930 lag sie im Flächenmittel über Hessen bei 15,8 °C, 1961–1990 bei 16,1 °C und 1981–2010 bei 17,0 °C. Die gestiegene mittlere Temperatur weist auf den Klimawandel hin, ist aus gesundheitlicher Sicht jedoch für sich genommen nicht bedenklich.

Belastend sind für den menschlichen Organismus vor allem heiße Tage mit Höchsttemperaturen über 30 °C und sogenannte Tropennächte, in denen die Tiefsttemperatur nicht unter 20 °C fällt. Um also Aussagen zur gesundheitlichen Relevanz von klimawandelbedingten Temperaturzunahmen treffen zu können, müssen solche besonders heißen Tage oder Nächte betrachtet werden.

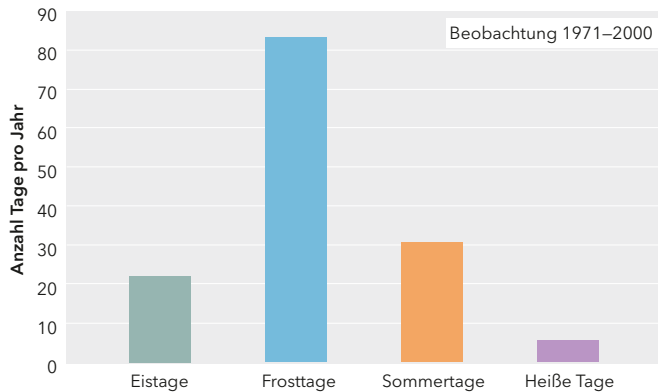
Die Karte zeigt die Mitteltemperatur des Sommers im Zeitraum 1981–2010. Deutlich werden regionale Unterschiede: Das hessische Ried und das Maintal sind die wärmsten Regionen, in den Hochlagen der Mittelgebirge treten erwartungsgemäß die niedrigsten Temperaturen auf. Bei der Betrachtung thermischer Belastungen sind also auch regionale Besonderheiten zu berücksichtigen.



Grafik: Umwelatlas Hessen

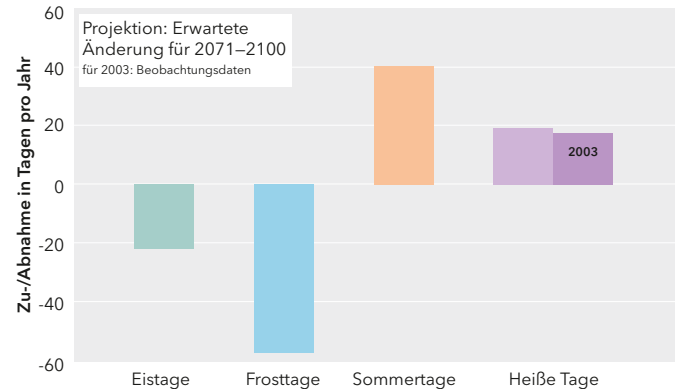






**Beobachtete Anzahl** der Kenntage in Hessen 1971–2000. (Eistag: Tageshöchstwert < 0 °C, Frosttag: Tagesminimum < 0 °C, Sommertag: Tageshöchstwert > 25 °C, Heißer Tag: Tageshöchstwert > 30 °C). Daten: DWD

Regionale Klimaprojektionen lassen erwarten, dass sich die Anzahl der Kältekenntage zukünftig deutlich reduziert: Bei einem unveränderten CO<sub>2</sub>-Konzentrationspfad („Weiter-wie-bisher-Szenario“ RCP8.5) werden Frosttage voraussichtlich um mehr als die Hälfte zurückgehen, Eistage werden im Flächenmittel kaum noch zu beobachten sein.



**Erwartete Änderung** der Anzahl der Kenntage für 2071–2100 im Vergleich zu 1971–2000 (Mittel aus 30 regionalen Klimamodellkombinationen, Szenario RCP8.5) und beobachtete Zunahme der heißen Tage in Hessen für 2003. Daten: HLNUG/Projekt ReKliEs-De; Beobachtungsdaten: DWD

Sommertage und heiße Tage werden im Gegensatz dazu voraussichtlich deutlich häufiger auftreten. Gerade die gesundheitlich besonders belastenden heißen Tage könnten bis zum Ende dieses Jahrhunderts um etwa 20 Tage zunehmen (RCP8.5; siehe Grafik rechts). Damit wäre der Sommer 2003 in Zukunft durchschnittlich.

In der Zukunft können in Hessen **Hitzeextreme der Vergangenheit** zum **Normalfall** oder gar übertroffen werden - mit großem Einfluss auf die menschliche Gesundheit!

# Klima-Michel – Wer ist das?

Zur Beschreibung des Wärme- und Kälteempfindens werden Temperaturindizes (zusammengesetzte Größen) eingesetzt, die neben der Temperatur auch Feuchte, Wind und Strahlung berücksichtigen. Vom Deutschen Wetterdienst (DWD) wird die „Gefühlte Temperatur“ (GT) verwendet. Sie berechnet den Wärmeaustausch des menschlichen Körpers mit der Umgebung, um die gesundheitsrelevante Belastung abzuschätzen.

Unter warmen, sonnigen und windschwachen Bedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit steigt die GT schneller als die Lufttemperatur; bei kühlen Temperaturen, starkem Wind und bedecktem Himmel sinkt die GT schnell unter die Lufttemperatur. Eine GT zwischen 0 und 20 °C wird – bei angepasster Kleidung – als behaglich eingestuft, bei einer GT unter 0 °C entsteht ein Kälte-, über 20 °C ein Wärmegefühl.

Die GT wird stellvertretend für den „Klima-Michel“ berechnet: Er ist männlich, 35 Jahre alt, 1,75 m groß, wiegt 75 kg, ist angepasst gekleidet und bewegt sich mit mäßiger Anstrengung. Da ältere Menschen stärker durch Hitze gefährdet sind, wird die GT ergänzend auch für den „Klima-Michel senior“ (75 Jahre) ermittelt.

Gefühlte Temperatur in °C	Thermisches Empfinden	Gesundheitliche Gefährdung
über 38	sehr heiß	sehr hoch
32 bis 38	heiß	hoch
26 bis 32	warm	mittel
20 bis 26	leicht warm	gering
0 bis 20	behaglich	keine
-13 bis 0	leicht kühl	gering
-26 bis -13	kühl	mittel
-39 bis -26	kalt	hoch
unter -39	sehr kalt	sehr hoch

*Gefühlte Temperatur, thermisches Empfinden und Belastung des Organismus. Nach Richtlinie VDI 3787, Blatt 2: Umweltmeteorologie. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima. Quelle: DWD.*

# Hitzewarnsystem

Das Hitzewarnsystem des DWD basiert auf der Gefühlten Temperatur (GT). Wird die GT an zwei aufeinanderfolgenden Tagen voraussichtlich die Warnschwelle von etwa 32 °C übersteigen und nur eine geringe nächtliche Abkühlung stattfinden, so wird vor einer starken Wärmebelastung gewarnt. Eine extreme Wärmebelastung liegt vor, wenn die GT 38 °C überschreitet. Der menschliche Organismus ist in gewissen Grenzen fähig sich anzupassen. Daher wird der Schwellenwert für die starke Wärmebelastung im Laufe eines Sommers stetig an den Witterungsverlauf der letzten 30 Tage angepasst.



## Hitze - Was kann ich tun?

Der DWD gibt Hitzewarnungen sowohl für die deutschen Bundesländer als Ganzes als auch für die Landkreise heraus. Pflegeeinrichtungen, Krankenhäuser und weitere Institutionen, aber auch Privatpersonen können die Hitzewarnungen als elektronischen Newsletter abonnieren.

<https://www.dwd.de> → Newsletter → Hitzewarnungen

## Fünf Tipps für heiße Tage

- Auf ausreichende Flüssigkeits- und Elektrolytzufuhr achten
- Mittagshitze und direkte Sonne meiden
- Körperliche Aktivitäten im Freien (Sport und Spiel) auf Morgen- und Abendstunden verlegen
- Leichte, luftige Kleidung tragen
- Innenräume nachts lüften, tagsüber möglichst verschatten und Fenster geschlossen halten

*Eine willkommene Abkühlung, wenn die Hitze kommt:  
Wasserspiele in Frankfurt.*

© Stadt Frankfurt am Main, Grünflächenamt

# Hitzeereignisse: Wie gelingt Anpassung?

Hitzeereignisse werden als Folge des Klimawandels in Hessen also voraussichtlich häufiger werden und teilweise länger andauern. Umso wichtiger wird es zukünftig sein, dass besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen vor negativen Auswirkungen geschützt sind.

Im Gesundheitssektor müssen dazu manche Strukturen ausgebaut oder neu geschaffen werden: Hitzewarnungen müssen die Risikogruppen tatsächlich erreichen! Einrichtungen wie Pflegeheime, Krankenhäuser oder Kindertagesstätten, in deren Obhut sich gefährdete

Menschen befinden, sollten eingebunden werden. Die Versorgung von Personen, die auf Hilfe angewiesen sind, sollte gewährleistet sein – dies ist in der Umsetzung gerade bei allein lebenden, älteren Menschen häufig schwierig. Ziel sollte eine Hitzeaktionsplanung sein, die alle gefährdeten Personen erreicht und die zu deren Schutz erforderlichen Maßnahmen umsetzt.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat Empfehlungen zum Umgang mit Hitze herausgegeben. Darauf aufbauend hat das Bundesumweltministerium Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen in Deutschland formuliert:

<https://www.bmu.de/> → Thema Klima • Energie → Klimaschutz → Anpassung an den Klimawandel

In Hessen wird an der Erstellung eines Hitzeaktionsplanes gearbeitet. Im Auftrag des HLNUG haben die Hochschule Fulda und das HLPUG bereits Grundlagen erarbeitet, wie die Umsetzung in Hessen gelingen kann.





## Indirekte gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels



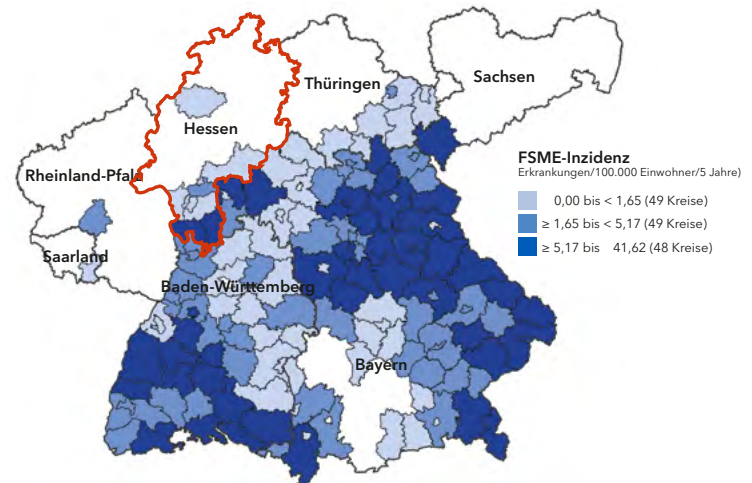
# Tiere als Krankheitsüberträger

Veränderte klimatische Bedingungen können die Ausbreitung oder Ansiedlung von Krankheitsüberträgern (sog. Vektoren) und Erregern ermöglichen, die in unseren Regionen bisher nicht heimisch oder aber selten waren. Dabei sind für eine Zuwanderung vieler „neuer“ Arten zahlreiche weitere Faktoren wie Globalisierung, zunehmender Warentransport oder eine Veränderung der Transportwege mitverantwortlich. Ein tatsächliches Risiko der vektorbasierten Krankheitsübertragung besteht allerdings erst, wenn Tiere wie z. B. Zecken oder Mücken in der Region vorhanden sind, die eine Krankheit übertragen können, und der Krankheitserreger vor Ort existiert. Jedoch ist nicht jede Vektorart fähig, jeden Erreger zu übertragen. Zudem müssen für den Krankheitserreger geeignete klimatische Bedingungen bestehen, um im Organismus des Vektors überleben und sich vermehren zu können.

FSME-Risikogebiete 2016 ( $n = 146$ ) eingefärbt nach Höhe der Inzidenz (Anzahl der Neuerkrankungen) im Zeitraum 2012-2016. Grafik: Robert-Koch-Institut, Hessengrenze ergänzt.

## Zecken

Eine besondere Bedeutung unter den vektorassoziierten Krankheiten haben bei uns Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), für die der Gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*), die häufigste einheimische Zeckenart, der Hauptüberträger ist. FSME tritt vor allem in Süddeutschland auf – auch in Hessen ist vor allem der Süden betroffen. Borreliose dagegen kommt bundesweit vor.





Durch höhere Temperaturen, insbesondere mildere Winter, verkürzt sich der mehrjährige Entwicklungszyklus der Zecken. Für die Entwicklung der Zecken ist aber auch ausreichend Feuchtigkeit notwendig. Daher wäre bei der zu erwartenden Erwärmung einerseits mit einer Vermehrung der Zecken zu rechnen, längere Trockenperioden im Sommer könnten dieser Entwicklung aber entgegenwirken.

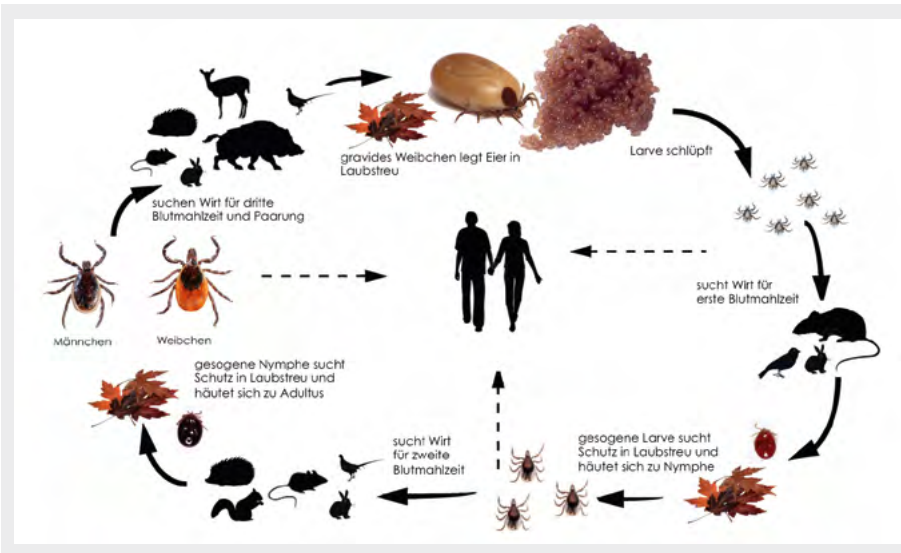
Weiteren Einfluss haben auch die Vegetation und die Art der Landnutzung, so dass Veränderungen der Zeckenaktivität unter Klimawandelbedingungen nur schwer abzuschätzen sind.

In den letzten Jahrzehnten war eine erhöhte Infektionsrate der Zecken mit Borrelien (*Borrelia burgdorferi*) und eine Ausbreitung der FSME weiter nach Norden zu beobachten.

Entwicklungszyklus der Schildzecken, zu denen auch der Gemeine Holzbock zählt.

Larve, Nymphe und adulte Tiere suchen sich einen Wirt für Blutmahlzeiten – dies kann für alle drei Stadien auch der Mensch sein. Lange Kleidung beispielsweise bei Waldspaziergängen verringert das Risiko eines Zeckenbisses.

Grafik: Nina Littwin



# Stechmücken

Zwei invasive, ursprünglich in Asien beheimatete Stechmückenarten sind derzeit für Hessen besorgniserregend: Die Japanische Buschmücke (*Aedes japonicus*) gilt inzwischen in benachbarten Bundesländern als etabliert, in Hessen wurden erste Vorkommen nachgewiesen. Die Art ist relativ kältetolerant und kann in unseren Breiten in künstlichen Kleinstgewässern (z. B. Friedhofsvasen) erfolgreich brüten. Ob hiesige Populationen Krankheiten übertragen können, ist derzeit noch unklar. In Laborversuchen konnten sie mit dem Japanische Enzephalitis- und dem West-Nil-Virus infiziert werden.



Japanische Buschmücke bei der Blutmahlzeit. © James Gathany, CDC



Asiatische Tigermücke. © James Gathany, CDC

Aus medizinischer Sicht weitaus bedeutender ist die Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*) als Überträgerin von Dengue- und Chikungunya-Viren. Sie wurde 1990 nach Genua (Italien) eingeschleppt und bevorzugt ähnliche Brutplätze wie die Buschmücke. Mittlerweile ist sie fast im gesamten Mittelmeerraum und in Teilen der Schweiz etabliert. Seit 2011 wurden in Süddeutschland jährlich erwachsene Exemplare der Tigermücke gefunden. Inzwischen gilt die Art auch in Deutschland an wenigen Stellen als etabliert.

Im Auftrag des HLNUG untersucht das Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F), welche Bekämpfungsmaßnahmen ökologisch sinnvoll und nachhaltig anwendbar sind. Bundesweit soll die Fähigkeit der Mücken, Krankheiten zu übertragen, untersucht und ihre Verbreitung beobachtet werden.

Hochrisikogüter bei der globalen Verbreitung von Eiern und Larven der Tigermücke sind alte Autoreifen, die weltweit gehandelt werden. Regenwasser, das sich in den - schwarzen und damit sich schnell erwärmenden - Altreifen sammelt, bietet optimale Brutbedingungen für die Stechmücken.

Auf dem Landweg reisen die Stechmücken teils als „blinde Passagiere“ in PKW oder LKW mit. Daher ließ das HLNUG in Südhessen (Bergstraße bis Frankfurt) Autobahnraststätten der A5, die ein Einfallsweg für die Tigermücke aus den Regionen südlich der Alpen ist, überwachen.

In den Sommern 2009–2011 wurden von BiK-F Eiablagefallen (siehe Fotos) für trüchtige Weibchen und CO<sub>2</sub>-Lockstofffallen für erwachsene Männchen aufgestellt. Es wurden weder Tiger- noch Buschmücken gefunden.

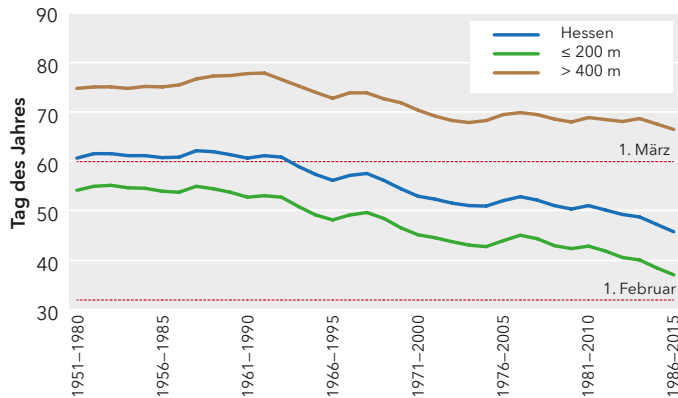


Eiablagefallen für Asiatische Tigermücken und Japanische Buschmücken, die ein Kleinstgewässer nachahmen. Der Holzspatel wird durch seine raue Oberfläche von den Stechmückenweibchen als Unterlage für die Eiablage bevorzugt.

© Ulrich Kuch

# Pollenflug und Allergien

Allergien und Asthma haben in vielen westeuropäischen Ländern bereits in den letzten Dekaden deutlich zugenommen. Die erwarteten Klimaänderungen werden Beginn und Dauer des Pollenflugs und damit die Belastung für Allergiker beeinflussen. Steigende Temperaturen führen zu einer Verfrühung des Blühbeginns sowie zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode. Eine erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration kann zudem eine Steigerung der Pollenproduktion bewirken.



Männliche Blütenkätzchen und weibliche Blüten der Gemeinen Hasel (*Corylus avellana*). Ihr früher Blühzeitpunkt markiert bei uns den Beginn der Pollenflug-saison.

Linke Grafik:  
Blühbeginn der Hasel (30-jährige gleitende Mittel) für hessische Stationen der Höhenstufe ≤ 200 m und > 400 m und als Mittel für Hessen. Eine Höhendifferenz von 100 m kann Unterschiede im Blühbeginn von etwa 10 Tagen ausmachen.





Besondere Bedeutung wird der Verbreitung einiger Arten beigemessen, die hier nicht heimisch sind und sich im Zuge des Klimawandels ausbreiten können, wie z. B. das invasive Beifußblättrige Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*). Es hat ein sehr hohes allergenes Potenzial, bildet sehr viele Samen und Pollen und blüht sehr spät (etwa Juli bis Oktober).

So beginnt die Pollensaison nicht nur früher im Jahr, sondern verlängert sich auch erheblich bis in den Herbst hinein. Neuere Hinweise zeigen auch, dass die gesundheitlichen Beschwerden von Pollenallergikern bei höheren Ozonbelastungen der Luft zunehmen (siehe auch folgende Seite).



Oben: Beifußblättriges Traubenkraut (auch Beifuß-Ambrosie) an einem Standort am Waldrand.

Ganz links: Blütenstand mit männlichen und weiblichen Blüten  
links oben: weibliche Blütenköpfe.

links unten: männliche Blütenköpfe.

© Beate Alberternst, Stefan Nawrath

# Weitere indirekte Folgen des Klimawandels

## Luftqualität

Längere Schönwetterperioden mit hohen Temperaturen, die der Klimawandel erwarten lässt, können zu erhöhter Ozonbelastung führen. Etwa 10 % der Bevölkerung reagieren empfindlich auf Ozon. Es reizt die Atemwege, löst Atemwegsbeschwerden und -entzündungen aus und schränkt die Lungenfunktion ein. Auch Übelkeit, Schwindel oder Kopfschmerzen können auftreten.

Die Bildung von bodennahem Ozon ist abhängig von Vorläufersubstanzen, insbesondere von Stickstoffoxiden und leichtflüchtigen organischen Verbindungen (ohne Methan; NMVOC). Deren Emission wird größtenteils vom Menschen verursacht. Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zeigen allerdings Wirkung: Anzahl und Höhe der sommerlichen Ozon-Spitzenkonzentrationen sind deutlich zurückgegangen, die Jahresmittelwerte stagnieren seit etwa 10 Jahren auf erhöhtem Niveau. NMVOC-Emissionen aus natürlichen Quellen (Wälder) könnten allerdings bei höheren Temperaturen zunehmen.

## Wasserqualität

Änderungen des Grundwasserstandes können zu einer erhöhten Schadstoffbelastung führen: In Trockenzeiten sind die Schadstoffe in weniger Wasser konzentriert, bei einem Anstieg des Wasserstandes können sie mobilisiert werden.

Fließ- und andere Oberflächengewässer sind vor allem bei Starkregenereignissen betroffen: Zum einen werden vermehrt Sedimente und damit potenziell Schadstoffe eingetragen. Zum anderen kann kurzfristig die Keimbelastung erhöht sein, wenn das Fassungsvermögen von Kläranlagen überschritten wird. Niedrigwasserstände in Verbindung mit hohen Lufttemperaturen lassen Wassertemperaturen rasch steigen und begünstigen dadurch das Wachstum von Mikroorganismen. Steigen die Temperaturen von Badegewässern, bilden sich auch hier vermehrt Bakterien und Algen. Dadurch erhöht sich das Infektionsrisiko sowie die mikrobielle Bildung von Giftstoffen. Hautirritationen, Augenreizungen und Magen-Darm-Erkrankungen können die Folge sein.



## Eichenprozessionsspinner

Der Eichenprozessionsspinner zählt zu den wärmeliebenden Schadinsekten, die sich bei steigenden Temperaturen ausbreiten können. Die Schmetterlingsraupe bildet ab dem dritten Larvenstadium giftige Raupenhaare, die bei Kontakt oder Einatmen zu Hautirritationen, Augenreizungen und Atembeschwerden bis hin zu Asthmaanfällen führen können.

In den vergangenen Jahren hatte sich der Eichenprozessionsspinner vor allem im Nordosten und Südwesten Deutschlands massenhaft verbreitet, inzwischen ist auch Hessen betroffen.

*Prozession der Raupen des Eichenprozessionsspinners.  
© Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldschutz*



## Lebensmittelsicherheit

Lebensmittelbedingte Erkrankungen können durch Klimaveränderungen prinzipiell zunehmen. Einflussfaktoren sind die Aufbewahrung und Zubereitung der Lebensmittel sowie die Hygiene unmittelbar vor dem Verzehr, sowie bereits bei der Tierhaltung und Schlachtung.

Höhere Temperaturen begünstigen die Vermehrung von Mikroorganismen in Lebensmitteln sowie möglicherweise auch höhere Infektionsraten unter Tieren. Besonders in den Sommermonaten wird daher eine ausreichende und nicht unterbrochene Kühlung zunehmend wichtig.

Insgesamt hängt das Ausmaß lebensmittelbedingter Erkrankungen wesentlich von Präventions- und Kontrollmaßnahmen ab.

# Klimawandel und Gesundheit in Hessen: Fazit

Gesundheitliche Folgen des Klimawandels werden Aufklärungs- und Anpassungsmaßnahmen erforderlich machen.

Die Sommer werden wärmer werden, extreme Hitze wird häufiger und wahrscheinlich länger andauernd auftreten. Bei Hitzeereignissen sind Ältere, Menschen mit Vorerkrankungen und Säuglinge besonders gefährdet. Eine direkte Gefährdung geht auch von möglicherweise erhöhter UV-Strahlung, von Hochwasserereignissen, Stürmen und Blitzschlaggefahr bei Gewittern aus.

Ein weiteres Risiko besteht in der Ansiedlung und Verbreitung von Krankheitsüberträgern und Erregern. Eine Verstärkung der Zeckenaktivität ist bei warmer und gleichzeitig feuchter Witterung zu erwarten, lange Trockenperioden schaden den Zecken. Tropische Stechmücken, die neue Krankheiten übertragen können, könnten sich in unseren Regionen ansiedeln. Die zukünftige Entwicklung ist nicht allein vom Klimawandel, sondern von vielen weiteren Faktoren abhängig.

Die Dauer der Pollenflugsaison wird sich verlängern, die Pollenkonzentration vermutlich erhöhen, sodass sich das Kontaktisiko gegenüber bestimmten Allergenen erhöht. In der Folge ist damit zu rechnen, dass allergische Atemwegserkrankungen zunehmen.

Extreme Wetterereignisse können die Qualität des Rohwassers mindern, sodass zusätzliche Anforderungen an die Trinkwasseraufbereitung gestellt werden. Die Qualität der Badegewässer kann durch steigende Temperaturen beeinträchtigt werden.

Vielfältige und komplexe Wechselwirkungen bestehen auch zwischen Klimaänderungen und der Luftqualität, hiervon können bspw. Atemwege und Lungenfunktion betroffen sein.

Für einige der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels lässt sich die individuelle Belastung auch durch das eigene Verhalten mindern.

Weitere Informationen zum Klima in Hessen finden Sie auf unseren Internetseiten:

<https://www.hlnug.de/themen/fachzentrum-klimawandel.html>

<http://atlas.umwelt.hessen.de>

In der Reihe **Klimawandel in Hessen** sind bisher folgende Infobroschüren erschienen:

- Beobachteter Klimawandel
- Klimawandel in der Zukunft
- Extreme Wetterereignisse in Hessen
- Klimawandel und Wasser
- Folgen des Klimawandels für die menschliche Gesundheit
- Land- und Forstwirtschaft im Klimawandel
- Auswirkungen des Klimawandels beobachten – Klimafolgenmonitoring
- Wusstest Du schon ...? Das Klima ändert sich!
- Die hessischen Böden im Klimawandel





Hessisches Landesamt für  
Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Für eine lebenswerte Zukunft

