

Stöver, Britta

**Working Paper**

## Gesundheit: Effekte des Klimawandels

GWS Discussion Paper, No. 2015/6

**Provided in Cooperation with:**

GWS - Institute of Economic Structures Research, Osnabrück

*Suggested Citation:* Stöver, Britta (2015) : Gesundheit: Effekte des Klimawandels, GWS Discussion Paper, No. 2015/6, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/121456>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



SPECIALISTS IN  
EMPIRICAL ECONOMIC  
RESEARCH

DISCUSSION PAPER 15 / 06

ISSN 1867-7290

# Gesundheit – Effekte des Klimawandels

## Impressum

### AUTORIN

**Britta Stöver**

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH

Heinrichstr. 30, 49080 Osnabrück, [stoever @ gws-os.com](mailto:stoever@gws-os.com)

### HERAUSGEBER

**Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH**

Heinrichstr. 30, D-49080 Osnabrück

Tel +49 (0) 541 40933-250, [www.gws-os.com](http://www.gws-os.com)

### TITEL

Gesundheit – Effekte des Klimawandels

### VERÖFFENTLICHUNGSDATUM

Juni 2015

## Das Discussion Paper im Überblick

Die Verbindungen zwischen Gesundheit und Klimawandel sind vielfältig. Das Discussion Paper gibt einen Überblick über die Wirkungszusammenhänge zwischen Klimaveränderungen und dem Gesundheitssektor und diskutiert negative und positive Rückwirkungen auf verschiedene Branchen. Es kann festgestellt werden, dass der Gesamteffekt nicht eindeutig ist. Modellrechnung könnten die Effekte und die Höhe von Einflussparametern aufzeigen.

### INHALTSVERZEICHNIS

Impressum	1
Das Discussion Paper im Überblick	3
Klimawandel und Gesundheit	4
Mögliche Folgen des Klimawandels Für die Gesundheit	5
Der Gesundheitssektor und seine Branchen	7
Gesundheitssektor und Klimawandel	9
Zusammenfassung und Ausblick	11
Literatur	13

## Klimawandel und Gesundheit

Der Klimawandel in Deutschland ist durch milde Winter und wärmere Sommer gekennzeichnet, wobei einige Regionen mit zusätzlichen klimatischen Veränderungen wie Hitzewellen, Stürmen oder Hochwasser konfrontiert werden (Eis et al. 2010, S. 231). Dies nimmt Einfluss auf die Artenvielfalt und Übertragungseigenschaften der Pflanzen- und Tierwelt und wirkt schließlich auf den Mensch und seinen Gesundheitszustand ein. Der Mensch wiederum ist als Konsument, Erwerbssperson und Leistungsempfänger eingebunden in ökonomische Prozesse und beeinflusst damit die Produktion und Staatsausgaben sowie letztendlich die Leistungsfähigkeit des Staates und der Wirtschaft. Dabei werden die gesundheitsbedingten Klimafolgen nicht nur negative Effekte, sondern in einigen Bereichen auch positive Wirkungen entfalten, sodass die Gesamtwirkung nicht ad hoc benannt werden kann und eine detailliertere Analyse erforderlich ist.

Die Klimaveränderungen vollziehen sich zudem sehr langsam, sodass ein signifikanter Einfluss auf die klimaassoziierten Gesundheitsrisiken nach Eis et al. (2010, S. 231) erst frühestens ab 2020 bzw. 2030 feststellbar sein wird. Um die Höhe der Gesamtfolgen und die Effekte auf Wirtschaftszweige und andere Komponenten des Bruttoinlandsprodukts aufzeigen zu können, müssen entsprechend geeignete Szenario-Einstellungen gefunden werden, die in einem makroökonomischen Modell mit ausreichend langem Zeithorizont umgesetzt werden können.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die Wirkungskanäle zwischen Klimawandel und Gesundheit aufzuzeigen und mögliche Auswirkungen auf Wirtschaftszweige abzuleiten. Dabei können einzelne Effekte für Wirtschaftszweige positiv sein, auch wenn der Auslöser für den Einzelnen und die Wohlfahrt häufig negativ ist. Emotionale Folgen durch Tod und Krankheit liegen nicht im Fokus dieser Untersuchung und werden im Folgenden nicht mehr erwähnt. Es wird vielmehr als gesetzt gesehen, dass Krankheit und Tod gesellschaftlich immer negativ wahrgenommen werden und auf das Individuum nicht positiv wirken. Die Ergebnisse sollen die Einstellung und Rechnung von Szenarien in makroökonomischen Modellen unterstützen, um die Folgen für die einzelnen Sektoren quantifizieren zu können.

Dabei ist die Gliederung wie folgt: Im nächsten Abschnitt werden die verschiedenen möglichen Auswirkungen der klimatischen Veränderungen auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung zusammengetragen. Im Abschnitt 3 wird die Verbindung zu den Wirtschaftsakteuren, also den privaten Haushalten und dem Staat auf der Nachfrage- und den Wirtschaftszweigen auf der Angebotsseite, hergestellt. Der Begriff „Gesundheitswirtschaft“ wird dabei definiert und abgegrenzt. Abschnitt 4 zeigt die Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, Gesundheit und Wirtschaftszweigen auf. Abschnitt 5 fasst die Ergebnisse kurz zusammen und diskutiert knapp die Möglichkeiten zur Umsetzung und Anwendung in makroökonomischen Modellen.

## Mögliche Folgen des Klimawandels Für die Gesundheit

Wetter, Umwelt und das direkte Umfeld beeinflussen das persönliche Empfinden und den Gesundheitszustand. Nicht alle Effekte werden dabei ursächlich vom Klimawandel hervorgerufen. Eis et al. (2010, S. 80) stellen fest, dass eine genaue Klimafolgenabschätzung für die Gesundheit schwierig ist, da nur schwer „zwischen den Folgen von »normalen« Wettererscheinungen, Witterungsbedingungen und klimatischen Gegebenheiten einerseits und den Folgen längerfristiger Klimaänderungen andererseits“ differenziert werden kann. Trotzdem lassen sich einige grundlegende Auswirkungen identifizieren.

Das Helmholtz Zentrum München (2009) hat als zentrale Einflüsse des Klimawandels auf die Gesundheit folgende Kernbereiche zusammengefasst: Belastungen durch extreme Wetterlagen, Ausbreitung von Krankheiten, Infektionen durch Lebensmittel und Wasser sowie Atemwegserkrankungen durch veränderten Ozon-, und Pollengehalt in der Luft (vgl. Abbildung 1). Auch Eis et al. (2010) sehen in Hitzewellen (thermische Belastungen) und Extremwetterlagen (Überschwemmungen, Stürme u.a.), einem erhöhten UV-, Pollen- und Schadstoffaufkommen sowie in der Ausbreitung und Veränderung von Krankheitserregern maßgebliche Faktoren für klimabedingte Gesundheitsänderungen.

**Abbildung 1: Auswirkung des Klimawandels auf die Gesundheit**



Quelle: Helmholtz Zentrum München (2009), eigene Abbildung.

So nimmt in Hitzeperioden die Zahl der Todesfälle durch Herzinfarkt, Erkrankungen des Herzkreislauf-Systems, der Nieren und Atemwege sowie Stoffwechselstörungen deutlich zu (Helmholtz 2009, S. 2 f.). Insbesondere Alte, Säuglinge, Kleinkinder und Menschen mit chronischen

Krankheiten sind davon betroffen (ebd. S. 3). Eis et al. (2010, S. 95, 121 f.) fassen die Risikogruppen weiter und nehmen Personen mit bestimmten Verhaltensweisen (Alkohol, Aufputzmittel, harte körperliche Tätigkeit), in physischer oder sozialer Isolation bzw. mit niedrigem sozioökonomischen Status (Wohnsituation) auf.

Treten infolge des Klimawandels in Zukunft vermehrt und länger Hitzeperioden auf, könnte dies langfristig Einfluss auf die Bevölkerungsstruktur nehmen, indem z. B. Hochbetagte häufiger und/oder eher aus dem Leben scheiden. Daraus ergeben sich einerseits veränderte Anforderungen an Pflegeeinrichtungen (Klimaanlagen) und andererseits Angebotsanpassungen (Zahl der benötigten Plätze). Gleichzeitig könnte ein Gewöhnungsprozess einsetzen, wodurch sich die Bevölkerung an die neuen klimatischen Bedingungen anpasst und langfristig kaum noch gesundheitliche Reaktionen zeigt. Die Modellierung der hitzebedingten Mortalität ist zudem mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet, welche von der zukünftigen Temperatur-Sterblichkeits-Beziehung über die Klimaentwicklung bis zur Projektion gefährdeter Bevölkerungsgruppen reicht (Eis et al. 2010, S. 127)

Die Folgewirkungen von Hochwassern gliedern sich in physische (Todesfälle, Unfälle) und mentale Gesundheitsfolgen (Eis et al. 2010, S. 136). Dabei variiert die Bedeutung für den Gesundheitszustand mit der Art und Größe des Hochwassers, dem Gefährdungsgrad (Beschädigung von Infrastruktur) und Anpassungs-/Reaktionsmöglichkeiten (Frühwarnsystem, Katastrophenplan) (ebd. S. 137). Die Gesundheitsfolgen von anderen Naturkatastrophen wie Stürmen oder Erdbeben/Lawinen lassen sich vergleichbar klassifizieren.

Neben der thermischen Belastung wird der Gesundheitszustand auch durch die Zahl und Art der Krankheiten beeinflusst. Längere Warmwetterperioden begünstigen die Ausbreitung von Keimen in Trinkwasser und Lebensmitteln und erhöhen damit das Risiko von Durchfall-, Erbrechen- und Fiebererkrankungen o. Ä., was unter Umständen zu mehrtägigen Krankenhausaufenthalten führen kann (Helmholtz 2009, S. 5, Eis et al. S. 2019 f.). Towers et al. (2013) weisen zudem einen Zusammenhang zwischen verstärkten Grippewellen und warmen Wintern nach. Auch durch Tiere übertragene (vektorvermittelte) Infektionskrankheiten (z. B. Lyme-Borreliose durch Zecken) werden durch warmes Klima begünstigt (Eis et al. 2010, S. 200 f.). Die bereits bestehenden Erreger (endemische Infektionserreger) werden dabei durch neue, eingeschleppte Erreger ergänzt (Stark 2009). Insgesamt nimmt diese Entwicklung Einfluss auf die Arbeit von Ärzten sowie die Kostensituation bei den Krankenkassen.

Ähnliches gilt für ein verstärktes Auftreten von Atemwegserkrankungen und Allergien. Die Klimaveränderungen bewirken, dass sich eingewanderte Pflanzen besser ansiedeln können, die durch neue und zum Teil aggressivere Pollen die Zahl der Allergiker erhöhen (Helmholtz 2009, S. 7). Längere Pollenflugzeiten, vermehrte Pollenfreisetzung und eine Verstärkung der Aller-

giereaktion durch eine zusätzliche Verstärkung der Feinstaubbelastung verschlechtern die Lebenssituation der bestehenden Allergiker und erhöhen die Möglichkeit der Sensibilisierung (ebd. S. 7 f., Eis et al. 2010, S. 162 f.).

Neben den bisher aufgeführten Risiken bestehen allerdings auch positive Faktoren, welche das Empfinden und die Gesundheit fördern können (Eis et al. 2010, S. 86). Durch die zunehmende Möglichkeit, sich im Freien aufzuhalten und eine erhöhte Anzahl von Sonnentagen wahrzunehmen, kann mit verstärkter körperlicher Aktivität und aufgrund eines höheren Vitamin-D-Status mit einem geringeren Osteoporose-Risiko gerechnet werden (ebd. S. 86). Gleichzeitig bewirken mildere Winter eine Abnahme der Wintermortalität und unfallbedingten Gesundheitsschäden sowie der Erfrierungen etc. (ebd. S. 86).

Insgesamt kann nicht abschließend darüber geurteilt werden, ob positive oder negative Einflüsse infolge der Klimaänderungen überwiegen werden. Vielmehr bestimmen Faktoren wie die klimatische Ausgangslage, Geschwindigkeit und Ausmaß der Klimaänderung, Anpassungsmöglichkeiten und Gegenmaßnahmen die Wirkungsrichtung auf die Gesundheit (Eis et al. 2010, S. 86).

## Der Gesundheitssektor und seine Branchen

Der Gesundheitssektor verteilt sich auf die privaten Haushalte und den Staat auf der Nachfrageseite sowie die Wirtschaftszweige auf der Angebotsseite. Verschiedene Finanzierungskonzepte, politische und private Interessen, Gesetzesvorgaben sowie institutionelle und bürokratische Einschränkungen wirken dabei auf die Produktionsbereiche ein.

Vonseiten der privaten Haushalte gliedert sich die Nachfrage nach Verwendungszwecken und hängt überwiegend vom Alter, dem sozialen Status und dem verfügbaren Einkommen ab. 2012 gaben die privaten Konsumenten 75,4 Mrd. Euro ausschließlich für die „Gesundheitspflege“ aus.<sup>1</sup> Unter Berücksichtigung von „Dienstleistungen sozialer Einrichtungen“ und „Versicherungsdienstleistungen“<sup>2</sup> betragen die Ausgaben 141,1 Mrd. Euro, was 9,7 % des Gesamtkonsums entspricht. Zwischen 2002 und 2012 sind die Aufwendungen um durchschnittlich 3,7 % p. a. gestiegen, wobei die höchsten Wachstumsraten mit 6,1 % p. a. im Bereich „Dienstleistungen sozialer Einrichtungen“ erzielt wurden.

---

<sup>1</sup> Die Zahlen des Absatzes beziehen sich auf Statistisches Bundesamt (2013a), Tabelle 3.3.3.

<sup>2</sup> Dienstleistungen sozialer Einrichtungen beziehen sich nicht nur auf Ältere (Altenheim, Altenpflege etc.), sondern auch auf Kinder (Kinderheime, Betreuung), Behinderte, Kranke, Arbeitslose etc. (Statistisches Bundesamt 2013b, S. 142 f.). Trotzdem kann der größte Teil dem Gesundheitsbereich zugerechnet werden. Die Versicherungsdienstleistungen umfassen Lebensversicherungen, Leistungen im Zusammenhang mit der Wohnung, mit der Gesundheit und mit dem Verkehr sowie andere Versicherungsleistungen (z. B. Haftpflicht) (Statistisches Bundesamt 2013b, S. 143 f.). Die einzelnen Bereiche werden nicht separat ausgewiesen, eine Abschätzung der Bedeutung der Gesundheitsversicherungsleistungen ist damit schwierig.



Die Konsumausgaben des Staates für das Gesundheitswesen nahmen 2012 172,9 Mrd. Euro in Anspruch.<sup>3</sup> Für die soziale Sicherung im Bereich „Krankheit und Erwerbsunfähigkeit“ sowie „Alter“ wendete der Staat nochmals 45,2 Mrd. Euro auf. In den letzten zehn Jahren nahmen die Bereiche zusammen jährlich um durchschnittlich 2,8 % zu, wobei der Zuwachs im Bereich „Krankheit und Erwerbsfähigkeit“ (+4,2 % p. a.) am höchsten ausfiel.

Die Konsumausgaben wirken nicht auf einen einzigen Wirtschaftszweig ein, sondern sprechen viele verschiedene Bereiche aus dem Produzierenden Gewerbe, dem Handel, der Öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung sowie dem Gesundheits- und Sozialwesen an. Dadurch lässt sich die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Gesundheitsbereichs nicht direkt aus den Zahlen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes ablesen. Über die Erstellung eines Satellitenkontos kann der Produktionsumfang und die Wertschöpfung jedoch quantifiziert werden. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) wurde 2009 erstmals ein „Satellitenkonto Gesundheitswirtschaft“ erstellt (Neumann et al. 2009) und über die Jahre weiterentwickelt (BMWi 2013). Die Produktionsbereiche werden dabei in den „Kernbereich der Gesundheitswirtschaft“ und die „erweiterte Gesundheitswirtschaft“ unterschieden (Neumann et al. 2009, S. 10 f.). Insgesamt wurde für die Bruttowertschöpfung des Gesundheitsmarkts 2012 ein Wert von 259,2 Mrd. Euro ermittelt (BMWi 2013, S. 5). Zwischen 2005 und 2012 erfuhr der Markt hinsichtlich seines Anteils an der Gesamtwirtschaft und der Höhe der Bruttowertschöpfung einen Bedeutungsgewinn. Insbesondere die Bruttowertschöpfung lag 2012 um 28 % höher als 2005 (BMWi 2013, S. 7).

Aber auch ohne Satellitenkonto lassen sich zentrale Wirtschaftsbereiche ausmachen:

- WZ-21 Herstellung von (H.v.) pharmazeutischen Erzeugnissen
- WZ-26.6 H.v. Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräten und medizinischen Geräten
- WZ-47.74 Apotheken
- WZ-86 Gesundheitswesen
- WZ-87 Heime.

Daneben gibt es auch Wirtschaftszweige, die indirekt über Lieferverflechtungen und Nachfragestrukturen mit dem Gesundheitsbereich eng verbunden sind. Das Gesundheitswesen (WZ-86) und die Heime (WZ-87) z. B. beziehen zahlreiche Leistungen vom Großhandel (Medikamente, Geräte), der Nahrungsmittelindustrie (u.a. für die krankenhausinternen Kantinen) und dem Grundstücks- und Wohnungswesen (Mieten). Hersteller von pharmazeutischen Erzeugnissen fragen v. a. bei den Herstellern chemischer Erzeugnisse (Trägerstoffe) sowie Forschungs- und Entwicklungsleistungen nach.

---

<sup>3</sup> Die Werte zu den Konsumausgaben des Staates stammen aus der Tabelle 3.4.3.14, Statistisches Bundesamt (2013a).

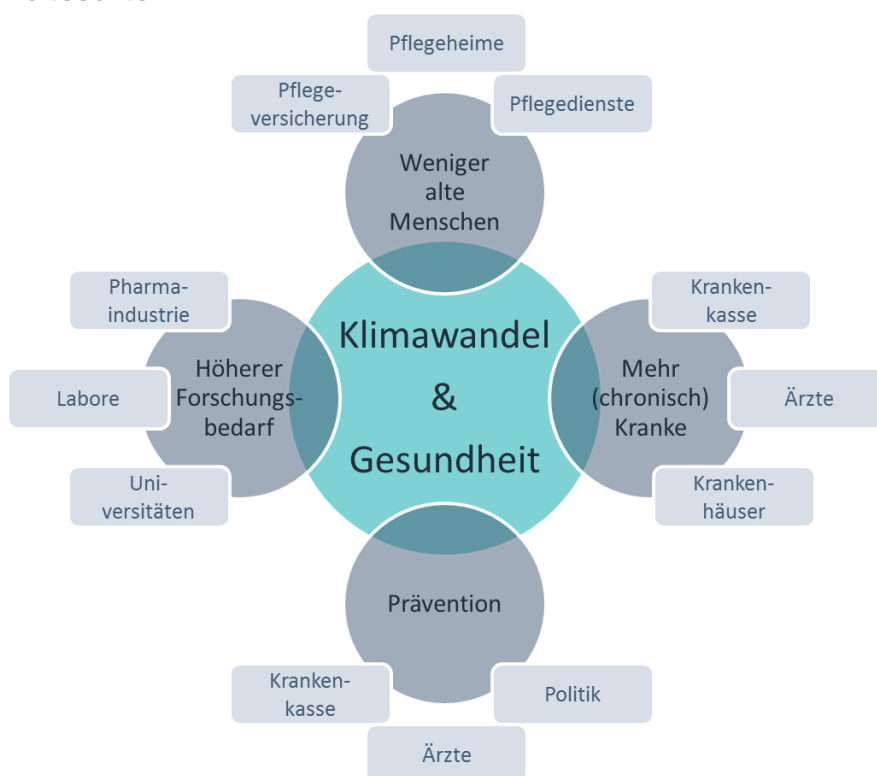
Bei einer Folgenabschätzung des Klimawandels für gesundheitsbezogene Branchen sind deshalb neben den zentralen auch die nicht unmittelbar betroffenen Bereiche von Interesse. Der Detailgrad der einzeln ansprechbaren Branchen/Verwendungszwecke sollte ausreichend hoch sein.

Mögliche Wirkungsketten zwischen Klimawandel, Gesundheit, Nachfrage und Angebot werden im folgenden Kapitel vorgestellt.

## Gesundheitssektor und Klimawandel

Die Wirkungsketten sind überblicksartig in Abbildung 2 dargestellt. Die Produktionsbereiche können dabei sowohl positiv als auch negativ beeinflusst werden, sodass im Aggregat eventuell keine große quantitative Wirkung feststellbar ist. Die darunterliegenden Verschiebungen in der Nachfrage- und Produktionsstruktur können jedoch Einzelbereiche empfindlich treffen und hohen Anpassungsbedarf hervorrufen.

**Abbildung 2: Ökonomische Wirkungsketten zwischen Klimawandel und Gesundheitssektor**



Quelle: eigene Abbildung.



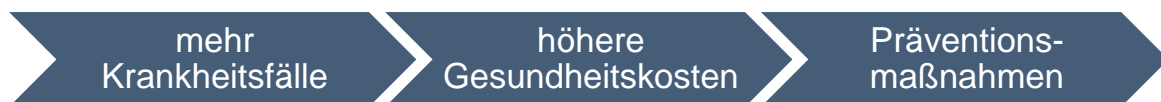
Der oben gezeigte Zusammenhang wirkt über den Bedarf von Pflege-/Altenheimen auf die Bauinvestitionen ein. An der Heiden et al. (2012, S. 33) ermitteln ohne Berücksichtigung des Klimawandels einen zukünftigen Bedarf (bis 2030) an stationären und ambulanten Altenpflegeplätzen für 3,4 Mio. Pflegebedürftige. Für den vollstationären Pflegebereich bedeutet dies Zubau, Umbau und Sanierung von insgesamt 58 Tsd. Pflegeheimplätzen pro Jahr zwischen 2009 und 2030 (ebd. S. 50). Insgesamt lässt sich daraus ein Bauinvestitionsvolumen in Höhe von 100 Mrd. Euro für den genannten Zeitraum ableiten (ebd. S. 50). Eine Änderung der Anzahl von Pflegebedürftigen hat damit entsprechend großen Einfluss auf die Höhe der Bauinvestitionen, die insbesondere auf die Produktion des Ausbaugewerbes und des Hochbaus Einfluss nehmen. Gleichzeitig sähen sich die Betreiber von Heimen einer geringeren Nachfrage und höheren Kosten (Klimaanlagen) gegenüber: 16 % ihrer Leistungen werden von privaten Haushalten und 64 % vom Staat nachgefragt. Damit zusammenhängend könnte die Pflegeversicherung entlastet werden. Durch weniger Steuern und Abgaben erhielten die privaten Haushalte wiederum mehr verfügbares Einkommen, das sie für den Konsum anderer Dinge ausgeben könnten.



Bei dieser Wirkungskette bedeutet ein Anstieg von Krankheitsfällen, sei es nun durch neue Erreger und Infektionen oder verstärkte Keime und zusätzliche Atemwegserkrankungen, dass mehr Fälle auftreten, die ärztlich behandelt werden müssen. Die Einkommen der Ärzte und Krankenhäuser entwickeln sich über höhere Löhne (es werden mehr Ärzte gebraucht als ursprünglich erwartet) und mehr Abrechnungsfälle damit positiv. Gleichzeitig verschlechtert sich die Kostensituation der Krankenkassen, die über höhere Beitragssätze ausgeglichen werden könnten. Die privaten Haushalte hätten dadurch geringere Lohneinkommen und würden weniger konsumieren. Weitere negative Effekte können auf der Produktionsseite entstehen: Einerseits nimmt die Zahl an Krankheitstagen zu, andererseits kann durch eine latente Dauerbelastung des Immunsystems die Produktivität der Erwerbstätigen sinken. Im Ergebnis müssten mehr Erwerbstätige für die vormals erbrachte Arbeitsleistung eingesetzt werden. Den Unternehmen entstünden dadurch erhöhte Personalkosten, welche sie über Preise an die privaten Haushalte zum Teil weiterreichen könnten. Zudem kann es zu Produktionsausfällen kommen, wenn die geringere Arbeitsleistung nicht über zusätzliche Arbeitskräfte ausgeglichen werden kann.



Neue oder mutierte Erreger bzw. Krankheitsquellen können neue Medikamente für eine erfolgreiche Behandlung erforderlich machen. Sollte sich der daraus ergebende Forschungsbedarf zusätzlich zum bereits bestehenden ergeben, würde sich dies positiv auf die Umsatzsituation von Forschungseinrichtungen auswirken. Auch für Universitäten ergäben sich neue Forschungsfelder. Bei Pharmaunternehmen würde kurzfristig bis zur Herstellung der neuen Medikamente eine höhere Kostenbelastung durch den verstärkten Forschungsbedarf auftreten. Mittel- bis langfristig könnte durch den Verkauf der neuen, patentgeschützten Präparate aber eine deutliche Umsatzsteigerung erzielt werden.



Die klimawandelinduzierten zusätzlichen Krankheitsfälle und die daraus resultierenden Kostensteigerungen im Gesundheitssystem können Politikmaßnahmen zur Entlastung des Gesundheitssystems hervorrufen. Eine Möglichkeit sind Präventionsmaßnahmen, welche die Bevölkerung sensibilisieren (z. B. Empfehlung zu längeren Mittagspausen während besonders heißer Phasen), schützen (Anordnung von neuen Schutzimpfungen) oder aufklären (Erreger und Schutzmöglichkeiten). Kurzfristig entstehen daraus zusätzliche Kosten, welche der Werbeindustrie und Verlagen (Flyer, Broschüren), der Pharmaindustrie (Impfstoffe) und Dienstleistern (Schulungen) zugute kämen. Langfristig könnten die Gesundheitskosten reduziert werden.

Insgesamt stehen allen negativen Effekten damit auch positive Wirkungen gegenüber. Die einzelnen Branchen können dadurch sehr unterschiedlich beeinflusst werden. Änderungen in den Nachfrage- und Produktionsstrukturen wirken über den Arbeitsmarkt, Löhne, Stückkosten etc. wieder auf die Ausgangsimpulse zurück. Insgesamt können sich deutliche Verschiebungen in der Bruttoinlandsstruktur ergeben, während die Höhe unter Umständen kaum berührt wird. Mittels Szenarien-Rechnungen könnte die Gesamtwirkungsrichtung und die strukturellen Folgen abgeschätzt werden.

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Verbindungen zwischen Gesundheit und Klimawandel sind vielfältig. Es lassen sich grundsätzlich die Kanäle (1) Extreme Wetterlagen, (2) Infektionen, (3) Atemwegserkrankungen und (4) Ausbreitung von Krankheiten identifizieren. Neben den negativen Effekten bestehen allerdings auch immer positive Rückwirkungen, sodass der Gesamteffekt nicht eindeutig ist. Über Szenarien-Rechnungen ließen sich die Wirkungen nachvollziehen und eine erste Klimafolgenabschätzung vornehmen. Allerdings basieren die Szenarien auf selbstgesetzten Annahmen

zur Höhe der Impulse des Klimas auf die Gesundheit. Diese sind jedoch schwer vorherzusagen. Trotzdem bilden sie die Grundlage für eine realistische Szenario-Analyse und sollten gerade deswegen innerhalb eines möglichst wirklichkeitsnahen Ereignisraumes liegen. Die sich gegenüberstehenden Reaktionen hingegen sind Ergebnis der Modellrechnung, d. h. positive und negative Effekte können einzeln verfolgt und gegeneinander abgewogen werden. Zusammenfassend ließe sich also die strukturelle Auswirkung und die Richtung annähernd abbilden, genaue geldwerte Mengenangaben können aber nicht genannt werden. Dies gilt umso mehr, da sich die Klimaveränderungen sehr langsam vollziehen und mit wahrnehmbaren Wirkungen erst langfristig gerechnet werden kann. Eine exakte Projektion der wirtschaftlichen Leistung für sehr lange Zeiträume kann kein Modell leisten.

## Literatur

- An der Heiden, I., Meyrahn, F., Schweitzer, M., Großmann, A., Stöver, B., Ulrich, P. & Wolter, M. I. (2012): Demografischer Wandel – Auswirkungen auf die Bauwirtschaft durch steigenden Bedarf an stationären und ambulanten Altenpflegeplätzen. Abschlussbericht (Langfassung) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Mainz.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Hrsg.) (2013): Vom Gesundheitssatellitenkonto zur Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Hauptergebnisse des Forschungsprojekts des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) „Nutzung und Weiterentwicklung des deutschen Gesundheitssatellitenkontos (GSK) zu einer Gesundheitswirtschaftlichen Gesamtrechnung (GGR)“, Berlin.
- Eis, D., Helm, D., Laußmann, D. & Stark, K. (2010): Klimawandel und Gesundheit – Ein Sachstandsbericht. Hrsg.: Robert Koch-Institut, Berlin.
- Helmholtz Zentrum München (2009): Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Gesundheit aus? FLUGS-Fachinformationsdienst, <http://www.helmholtz-muenchen.de/flugs>.
- Neumann, K., Henke, K.-D., Georgi, A., Bungenstock, J., Baur, M., Ottmann, S., Schneider, M., Krauss, T., Hofmann, U. (2009): Erstellung eines Satellitenkontos für die Gesundheitswirtschaft in Deutschland. Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Kurzfassung des Abschlussberichts, 16. November 2009.
- Stark, K., Niedrig, M., Biederbick, W., Merkert, H. & Hacker, J. (2009): Die Auswirkungen des Klimawandels. Welche neuen Infektionskrankheiten und gesundheitlichen Probleme sind zu erwarten? Bundesgesundheitsblatt 2009, DOI 10.1007/s00103-009-0874-9.
- Statistisches Bundesamt (2013a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Inlandsproduktsberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse 2012. Fachserie 18 Reihe 1.4, erschienen am 04. September 2013, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2013b): Einnahmen und Ausgaben der privaten Haushalte – Systematisches Verzeichnis. Ausgabe 2013, Wiesbaden.
- Towers, S., Chowell, G., Hameed, R., Jastrebski, M., Khan, M., Meeks, J., Mubayi, A. & Harris, G. (2013): Climate change and influenza: the likelihood of early and severe influenza seasons following warmer than average winters. PLoS Currents, <http://currents.plos.org/influenza/article/climate-change-and-influenza-the-likelihood-of-early-and-severe-influenza-seasons-following-warmer-than-average-winters/>