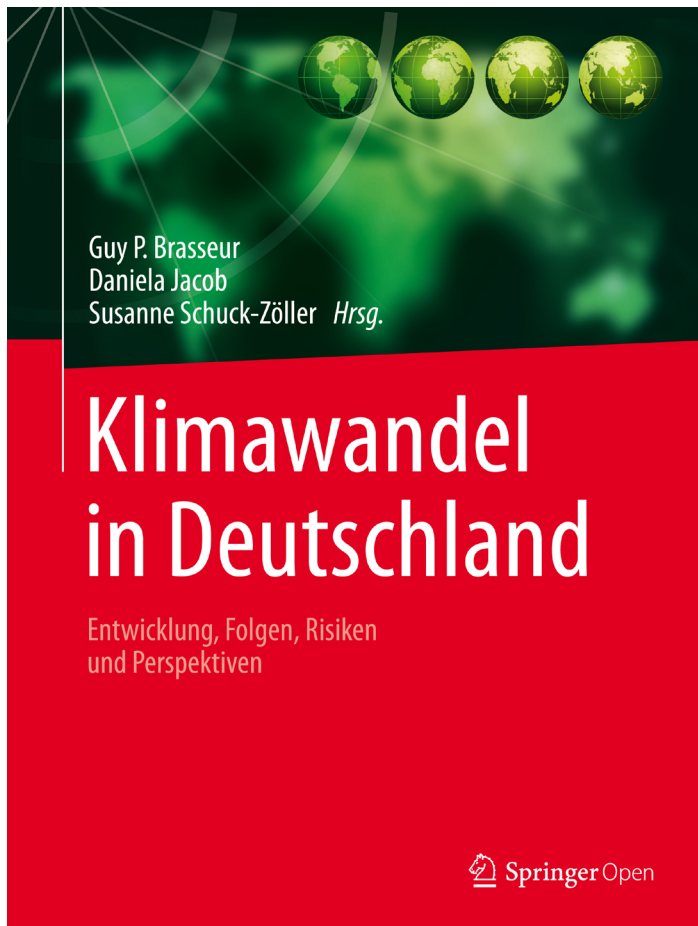


Klimawandel in Deutschland

Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven

Zum Buch

Erstes umfassendes Kompendium zum Klimawandel, seinen Folgen und Anpassungsoptionen für Deutschland



Das Buch stellt den Klimawandel und mögliche Folgen für Deutschland für die verschiedenen Problemfelder, Naturräume und Sektoren dar.

Ein Teil des Buches beschäftigt sich damit, wie mit diesen Risiken umzugehen ist, ein weiterer mit möglichen Anpassungspolitiken.

Damit bricht das Buch die Inhalte des Fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates auf Deutschland herunter und setzt sie zu den hiesigen gesellschaftlichen Verhältnissen in Beziehung. Ergänzt wird dies durch weitere wissenschaftliche Arbeiten, graue Literatur und Fallstudien. Die Autoren lassen eigene Forschungen einfließen und setzen sie in Beziehung zum gegenwärtigen internationalen Forschungsstand. Es handelt sich also um ein „Assessment“, das beansprucht, die Forschungslage komplett darzustellen und zu interpretieren.

Die Herausgeber werden bei diesem Buch unterstützt von einem Editorial Board, dem elf herausragende Wissenschaftler aus den wichtigsten Klimaforschungseinrichtungen in Deutschland angehören. 126 Wissenschaftler konnten als Autoren gewonnen werden.

Guy P. Brasseur, Daniela Jacob, Susanne Schuck-Zöller (Hrsg.)
Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven

ca. 350 S, über 100 farbige Abb.,
Springer/Spektrum 2017

Buch, E-Book, Enhanced E-Book (Open Access)
ISBN 978-3-662-50396-6,
ISBN 978-3-662-50397-3 (E-Book)
DOI 10.1007/978-3-662-50397-3

Zusammenfassung für Entscheidungsträger

Ausprägung des Klimawandels in Deutschland und extreme Ereignisse

Klimabezogene Naturgefahren haben eine große Bedeutung für Deutschland. Im Zeitraum 1970 bis 2014 entstanden hierdurch volkswirtschaftliche Schäden von über 90 Mrd. Euro. Der Klimawandel beeinflusst Häufigkeit und Intensität solcher Ereignisse: dieser Einfluss variiert aber stark je nach Prozess und Region. Außerdem ist der Wissensstand ja nach Fragestellung sehr unterschiedlich.

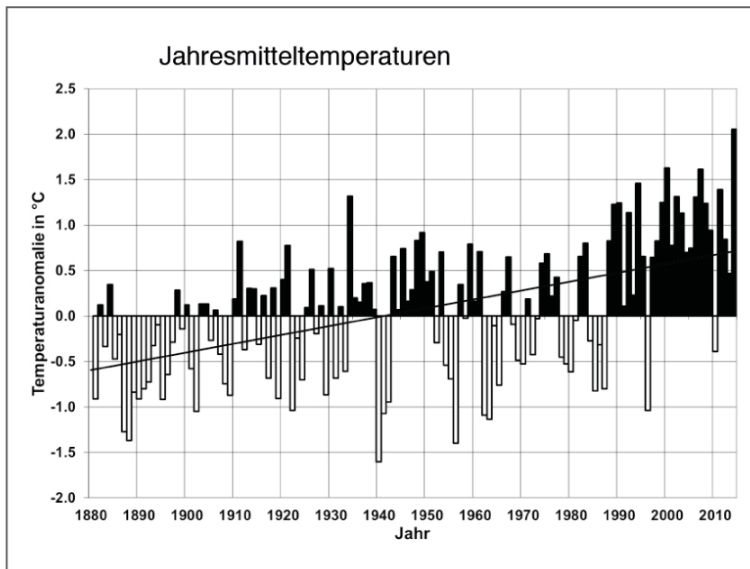


Abb. 1: Der lineare Trend der Jahresmitteltemperaturen ist mit 1,3 Grad Celsius innerhalb der abgebildeten 134 Jahre hoch signifikant.

Temperaturen

Beobachtungen zeigen, dass von 1881 bis 2014 die Temperaturen – über Deutschland gemittelt – deutlich anstiegen: im Jahresdurchschnitt um +1,3 °C (siehe Abb. 1). Projektionen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zeigen einen noch stärkeren Trend: Im Vergleich zur Referenzperiode 1971 bis 2000 wird demnach die bodennahe Lufttemperatur im Gebietsmittel je nach Emissionsszenario zwischen 1,2 und 3,2 °C (gemäßigtes, mittleres Szenario) oder zwischen 3,2 und 4,6 °C (Fortbeschreibung der gegenwärtigen, hohen Emissionen) wärmer. Im Sommer werden – legt man die beiden erwähnten Szenarien zugrunde – Temperaturanstiege zwischen 1,3 und 2,6 °C bzw. 2,7 und 4,8 °C projiziert.

Die oberen Temperaturextreme können zunehmend zum Problem werden: Teilweise bis in das 19. Jahrhundert zurückreichende Beobachtungsdaten zeigen eine Zunahme warmer Temperaturextreme bei gleichzeitiger Abnahme kalter Extreme. Insbesondere aus medizinischer Sicht ist von Bedeutung, dass sich die Andauer sommerlicher Hitzewellen über Westeuropa seit 1880 etwa verdreifacht hat. Für die Zukunft lassen Klimaprojektionen, insbesondere bei unverminderter Treibhausgasemission, eine deutliche Verschärfung dieser Entwicklung erwarten. Durch die steigende Anzahl von warmen Tagen und Hitzewellen sowie die Zunahme der bodennahen Ozon- und Feinstaubkonzentrationen werden in Zukunft vor allem chronisch Kranke, alte Menschen und Allergiker belastet. Dies erfordert eine klimagerechte Stadtplanung.

Mit höheren Temperaturen sind auch erhebliche Abnahmen der Schneebedeckung vor allem in tieferen Lagen in Deutschland verbunden.

Niederschläge

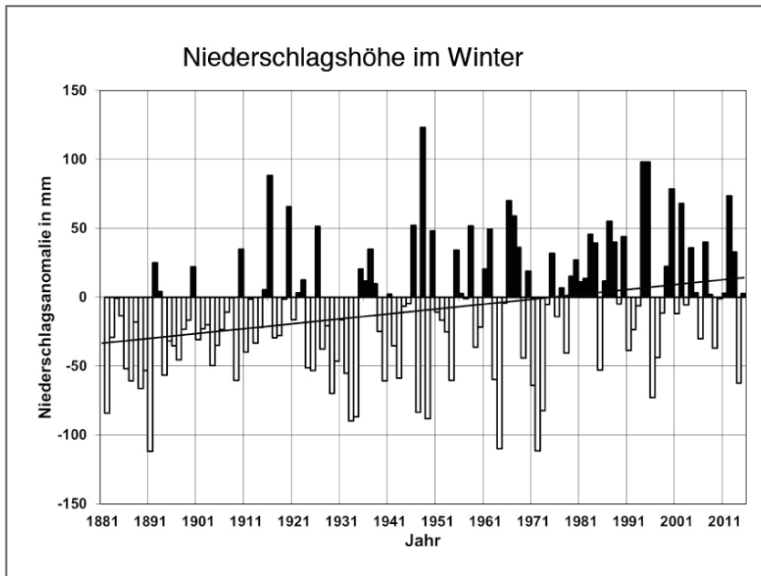


Abb. 2: Die durchschnittliche Niederschlagshöhe während der Wintermonate (Dezember bis Februar) hat zwischen 1881 und 2014 um 47 mm und damit 26 % zugenommen.

Laut Beobachtungen haben von 1881 bis 2014 die jährlichen Niederschläge um 10,2 % zugenommen (im Vergleich zum langjährigen Mittelwert 1961 bis 1990). Dieses Ergebnis wird überwiegend durch die stark ansteigende Menge der Winterniederschläge um 26 % verursacht (Abb. 2).

Im Vergleich zur Referenzperiode 1971 bis 2000 zeigen die meisten Simulationen für die nächsten hundert Jahre im Winter eine Niederschlagszunahme mit einer Bandbreite für das gemäßigte, mittlere Szenario von -3 bis +17 % und für ein Szenario, das von ungemindert hohem Treibhausgasausstoß ausgeht, von +8 bis +32 %.

Die Niederschläge haben in Deutschland aber nicht nur insgesamt zugenommen, sondern es ist darüber hinaus eine Änderung der Niederschlagsmuster zu beobachten. In vielen Regionen haben sich die winterlichen Starkniederschläge verstärkt.

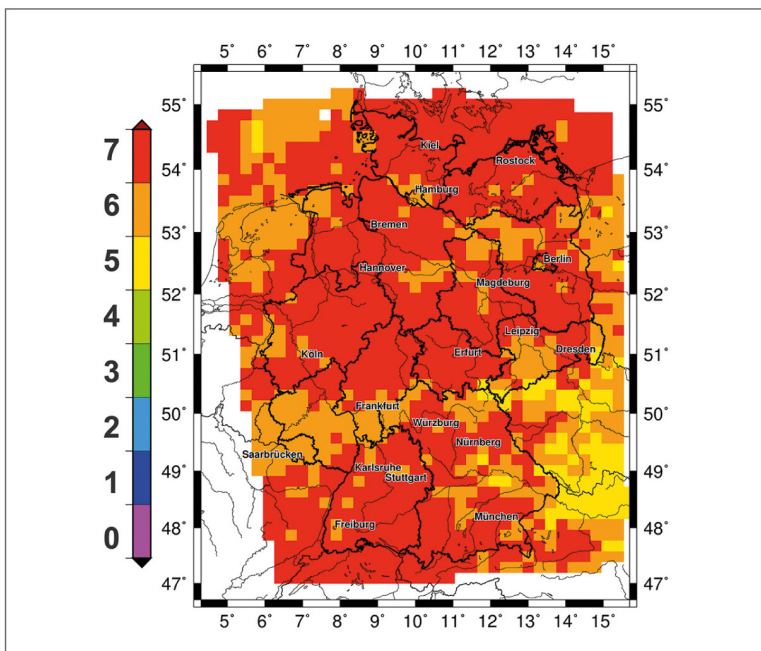


Abb. 3: Eine Zunahme der Tage mit Hagel in ganz Deutschland wird von sieben regionalen Klimamodellen für den Zeitraum von 2021–2050 projiziert. Die Legende zeigt die Anzahl der Simulationen aus einem Ensemble von sieben, die eine Zunahme ausweisen.

Außerdem gibt es Hinweise auf ein erhöhtes Potenzial für schwere Gewitter und Hagel (Abb. 3) mit möglicherweise hoher Bedeutung für agrar- und urbanhydrologische Fragestellungen.

Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Sektoren

In der Literatur wird davon ausgegangen, dass alle wirtschaftlichen Sektoren und Handlungsfelder vom Klimawandel betroffen sein werden, wobei die negativen Auswirkungen stark überwiegen (Abb. 4).

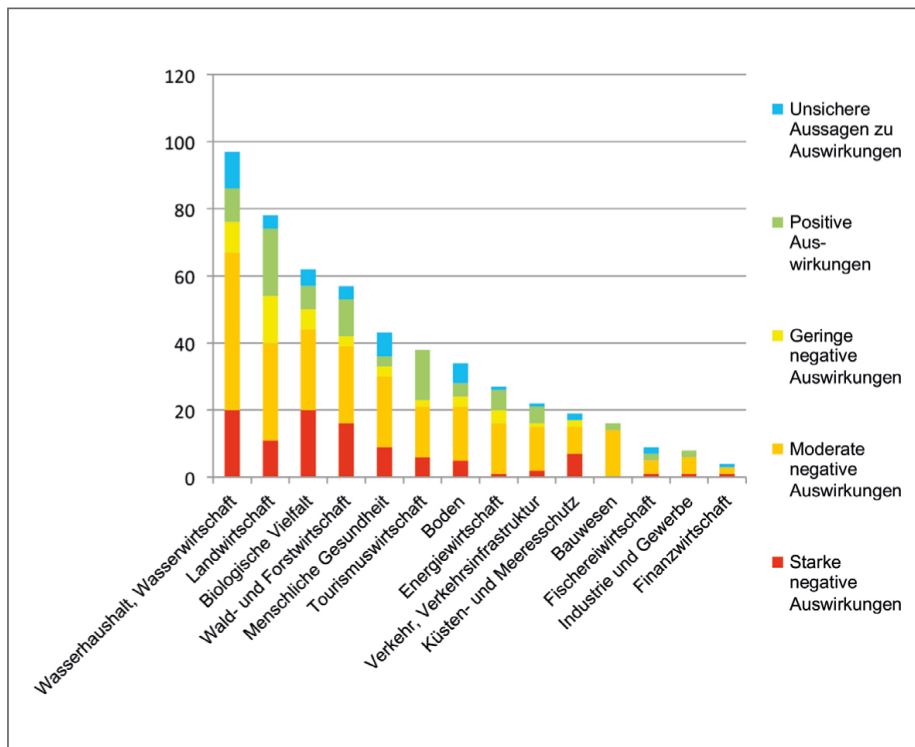


Abb. 4: In welchen Handlungsfeldern treten besonders starke, in welchen eher geringe oder gar positive Klimawirkungen auf? Anzahl und Tendenz der Aussagen, gewonnen aus einer deutschlandweiten Literaturstudie.

Wasserhaushalt



Durch den Klimawandel wird sich der Wasserhaushalt der Landoberfläche verändern, vor allem werden die mittleren Abflüsse an Rhein und Donau im Winter zunehmen und im Sommer weiter abnehmen. Sowohl die zurückgehenden Abflüsse als auch die steigenden Luft- und damit Wassertemperaturen würden beim Weiterbetrieb des bestehenden Kraftwerksparks langfristig zu verstärkten Einschränkungen der Produktion thermischer Kraftwerke führen (Abb. 5).

Abb. 5: Bei einer Zunahme der Lufttemperatur um 2 °C wäre beim Weiterbetrieb des im Jahr 2010 bestehenden Kraftwerksparks mit einer Beeinträchtigung thermischer Kraftwerke mit Durchlaufkühlung aufgrund hoher Wassertemperaturen zu rechnen. Projektionen zur Auslastung zeigen bis 2055 einen über das Jahr gemittelten Rückgang zwischen 0,1 und 4 % gegenüber 2010, das wären zwischen 8 Stunden und mehr als 14 Tagen [d].

Land- und Forstwirtschaft, Bodenqualität, Ökosysteme

Zunehmende extreme Wetterlagen können die Landwirtschaft herausfordern, wobei auch die Entwicklungen auf den Agrarmärkten eine Rolle spielen. Eine erhöhte Anfälligkeit der Bäume erfordert eine zunehmend klimaangepasste Waldbewirtschaftung. Durch den Klimawandel wird die Bodenproduktivität durch regional unterschiedlich zunehmende Vernässung, Austrocknung oder durch verstärkte Bodenerosion beeinträchtigt.

Die Artenvielfalt in Ökosystemen sollte nicht nur in isolierten Schutzgebieten, sondern generell in den Kulturlandschaften gesichert werden.

Tourismus

Langfristig werden große Effekte des Klimawandels auf die touristische Nachfrage erwartet: Sie werden vor allem die Entscheidungen über Zielgebiete und den Reisezeitpunkt betreffen (z.B. wegen Verschiebung von Schneegrenzen oder unbekömmlicher Sommerhitze im Mittelmeerraum).

Wirtschaft

Aufgrund des Klimawandels ist mit negativen gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen in Deutschland zu rechnen – getrieben allerdings vor allem durch internationale Rückkopplungseffekte. Ohne diese Effekte könnten die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen sogar positiv sein.

Übergreifende Risiken und Unsicherheiten

Klimafolgen entstehen aus dem Zusammenspiel von physischen Ereignissen und den gesellschaftlichen Verhältnissen, die vor Ort herrschen: Starkniederschlag, der in einer Gegend mit robuster Kanalisation niedergeht, wird eine andere, geringere Wirkung entfalten als an einem Ort mit maroder Infrastruktur, dichter Besiedlung und dadurch erhöhter Verwundbarkeit. Das bedeutet, dass es auch zu einem umfassenden Klimaschutz gehört, betroffene Bevölkerungen zu effizienter Anpassung und effektivem Risikomanagement angesichts unvermeidbarer Klimafolgen zu befähigen.

Übergreifende Risiken und Unsicherheiten

Klimafolgen entstehen aus dem Zusammenspiel von physischen Ereignissen und den gesellschaftlichen Verhältnissen, die vor Ort herrschen: Starkniederschlag, der in einer Gegend mit robuster Kanalisation niedergeht, wird eine andere, geringere Wirkung entfalten als an einem Ort mit maroder Infrastruktur, dichter Besiedlung und dadurch erhöhter Verwundbarkeit. Das bedeutet, dass es auch zu einem umfassenden Klimaschutz gehört, betroffene Bevölkerungen zu effizienter Anpassung und effektivem Risikomanagement angesichts unvermeidbarer Klimafolgen zu befähigen.

Kosten-Risiko-Analyse und Vorsorgeprinzip

Für die Abschätzung von Klimafolgen in Deutschland ist es wichtig, Fernwirkungen mit zu beachten. Denn für Deutschland sind nicht nur Veränderungen vor Ort, sondern auch im Rest der Welt relevant aufgrund der engen Verzahnung z.B. durch Handel, Produktionsketten oder Migration. Das bedeutet zum einen, dass eine rein nationale Abschätzung von Klimafolgen zu optimistisch ausfällt. Zum anderen sind solche komplexen Wirkungsketten schwer bis gar nicht zu quantifizieren, was die herkömmliche Entscheidungsmethode der Erwartungsnutzen-Optimierung vor Grenzen stellt und alternative Ansätze, wie eine Kosten-Risiko-Analyse oder das Vorsorgeprinzip, erfordert.

Risikosteuerung im Austausch zwischen gesellschaftlichen Gruppen

Eine erfolgreiche Klimapolitik muss das technisch Mögliche mit dem gesellschaftlich Wünschenswerten verbinden. Dazu kann eine integrative Risikosteuerung beitragen, die auf einem engen Austausch zwischen den Wissenschaften, Praxisakteuren und der Gesellschaft fußen sollte. Denn wichtig sind bei der Bewertung von Risiken nicht nur die objektiv bestimmbareren Schäden, sondern auch deren subjektive Bewertung durch die Betroffenen.

Integrierte Strategien zur Anpassung an den Klimawandel

Konsequente Dekarbonisierung

Die Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf deutlich unter zwei Grad bedarf einer umfassenden Transformation nationaler und globaler Wirtschaftsweisen. Das bedeutet: wir brauchen eine konsequente Dekarbonisierung der Energiesysteme, der Landnutzung, des Wohnens und der Mobilität.

Transformation durch Einbindung

Die Anpassung an den Klimawandel muss in diese Transformation eingebettet werden und bedarf insbesondere einer stärkeren Einbindung von Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen. Das Problembewusstsein wächst an vielen Stellen jedoch zu langsam, um mit den raschen Klimaveränderungen Schritt zu halten und verzögert oder verhindert so wirksame Maßnahmen, beispielsweise zum Starkregen- und Hitzeschutz. Dies erzeugt deutlich höhere, überflüssige – weil vermeidbare – Anpassungskosten und Klimaschäden in der Zukunft.

Anpassungsmaßnahmen sorgfältig planen und regelmäßig überprüfen

Anpassung an den Klimawandel bedeutet immer Veränderung von bisher Gewohntem. Damit dieser Veränderungsprozess zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt, sollten Umwelt-, Wirtschafts- und vor allem soziale Aspekte der Anpassungsmaßnahmen bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Nur wenn auch die Wirkung der Maßnahmen regelmäßig überprüft wird, können politische Rahmensetzungen wie Standards und Normen, Förderinstrumente oder rechtliche Regelungen nachsteuernd durch die Politik verbessert werden.

Das Faltblatt entstand als Ergänzung zum Buch: Brasseur et al. (Hg.): Klimawandel in Deutschland, Springer Verlag 2017. Ihm entstammen die Abbildungen sowie der in Abwandlung verwendete Buchumschlag.

Abb. 1 und 2: unter Verwendung von Daten des Deutschen Wetterdienstes

Abb. 3: Susanna Mohr

Abb. 4: adelphi; PRC; EURAC (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau

Abb. 5: Hagen Koch

Klimawandel in Deutschland

Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven

Brasseur, G.P.; Jacob, D.; Schuck-Zöller, S. (Hrsg.)

2017, XX, 348 S. 116 Abb., 50 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-50396-6