

Neuer Klimaatlas Deutschland des DWD präsentiert vergangene, aktuelle und zukünftige Klimaentwicklung

Deutscher Wetterdienst

Im Klimaatlas Deutschland präsentiert der Deutsche Wetterdienst erstmals mögliche Szenarien unseres zukünftigen Klimas in einer Zusammenschau mit unserem früheren und derzeitigen Klima.

Der Vergleich unseres Klimas von gestern, heute und morgen zeigt besonders anschaulich, wie sich die Mittelwerte der Wetterelemente in Deutschland bis heute verändert haben und zukünftig wahrscheinlich ändern werden: Darstellungen des zeitlichen Verlaufs (Messwerte und Simulationen) über einen Zeitraum von vielfach mehr als 200 Jahren machen die Trends und die Schwankungsbreite unseres Klimas deutlich, Abbildungen der Rechenergebnisse mehrerer Klimamodelle weisen auf die Unsicherheiten der Klimasimulationen hin, Karten lassen regionale Unterschiede innerhalb Deutschlands hervortreten.

Der Klimaatlas Deutschland präsentiert diese Darstellungen für alle Kalendermonate, Jahreszeiten und das Jahr. Die aktuellen Zeiträume beginnen mit dem Januar 2009 und werden laufend ergänzt. Derzeit werden die Wetterelemente Lufttemperatur und Niederschlagshöhe sowie abgeleitete Parameter dargestellt, die insbesondere für die stark wetter- und klimaabhängige Landwirtschaft von Interesse sind. Nach und nach werden weitere relevante Wetterelemente und abgeleitete Größen in den Klimaatlas Deutschland aufgenommen.

Neben der Bildschirmansicht stehen die Abbildungen auch als Bild-Dateien in hoher Auflösung zum Download zur Verfügung.

Zurzeit stehen folgende meteorologische und agrarmeteorologische Größen bereit:

- Temperatur
- Niederschlag
- Bodenfeuchte
- Aufhebung Kältereiz bei Wintergetreide
- Vegetationsbeginn
- Maisabreife
- Beginn der Vollblüte Winterraps
- Sommertage
- Heiße Tage
- Tropennächte
- Eistage
- Frosttage

Karten für den Referenzzeitraum (Normalwerte)

In der Klimatologie ist es üblich, längere Zeiträume zu betrachten, um verlässliche statistische Aussagen für Mittelwerte, Häufigkeitsverteilungen, mittlere Eintrittsdaten von Ereignissen usw. zu erhalten. Um möglichst alle wesentlichen Ausprägungen des Klimas mit seiner natürlichen Variabilität zu erfassen, haben sich 30-jährige Perioden für wissenschaftlich belastbare Aussagen als besonders geeignet erwiesen. Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) legt daher entsprechende internationale klimatologische Referenzperioden über 30-jährige Zeiträume fest.

Zurzeit gilt die Periode 1961–1990, deren Werte daher auch hier als Referenzkarten dargestellt werden. Da die WMO keine überlappenden Bezugsperioden definiert, wird diese Periode voraussichtlich noch bis 2020 gelten und dann durch die Periode 1991–2020 ersetzt werden.

Ausgangspunkt für diese Karten sind die Messwerte, die von den Stationen des DWD erfasst wurden. Sie wurden zu 30-jährigen Mittelwerten für die Monate, Jahreszeiten und Jahre verdichtet. Einige Größen können nur als Jahrewerte dargestellt werden (z. B. Anzahl der Sommertage).

Aktuelle Karten der gemessenen Werte und der Abweichung zum Normalwert

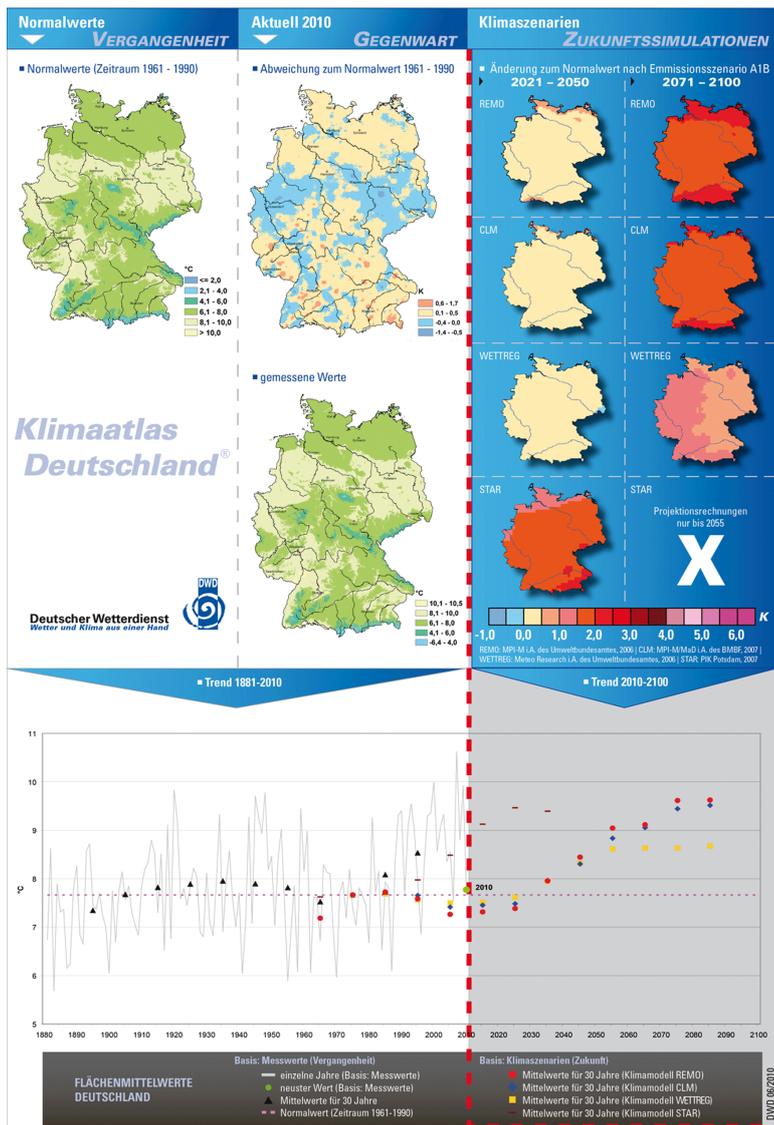
Ausgangspunkt für diese Karten sind die aktuellen Messwerte, die von den Stationen des DWD fortlaufend erfasst werden. Sie werden zu Monats-, Jahreszeiten- und Jahresmittelwerten verdichtet.

Flächendeckende Interpolation

Um eine flächenhafte, ganz Deutschland gleichmäßig abdeckende Darstellung zu erhalten, wurden die Mittelwerte mit statistischen Verfahren auf eine Gitterstruktur mit 1-km-Raster übertragen. Dazu folgende nähere Erläuterungen:

Alle Karten beruhen auf einem 1-km-Raster im Gauß-Krüger-Netz bezogen auf den Meridian 9 Grad E. Bei der Erstellung der Rasterfelder wird folgendermaßen vorgegangen: Für einzelne Regionen wird die lineare Regression zwischen der topographischen Höhe und den klimatologischen Parametern berechnet. Die Regressionskoeffizienten werden den Mittelpunkten der einzelnen Regionen zugeordnet und flächendeckend interpoliert. Mit Hilfe der nun flächendeckend vorliegenden Regressionskoeffizienten werden die klimatologischen Werte an den einzelnen Messstationen auf Meeressniveau reduziert und einzelnen Rastereinheiten zugeordnet.

Lufttemperatur Frühling



Die auf Meeressniveau reduzierten klimatologischen Werte werden dann ebenfalls flächendeckend interpoliert. Mit Hilfe eines Rasterfelds der Topographie und des Felds der Regressionskoeffizienten wird das reduzierte Feld schließlich in ein dem Relief entsprechendes Feld des klimatologischen Parameters umgerechnet. Die dargestellten Farbstufungen für die einzelnen Parameter sind in den verschiedenen Monaten und Bezugszeiträumen konstant, so dass die Karten der Absolutwerte (in den Klimakarten unter Normalwerte und unter Aktuell), sowie die Karten der Abweichung zum Normalwert (in den Klimakarten unter Aktuell und unter Klimaszenarien) jeweils anhand der Färbung verglichen werden können.

Klimaszenarien

Zur Abschätzung des zukünftigen Klimas in Deutschland verwendet der Deutsche Wetterdienst ein so genanntes Ensemble regionaler Klimaprojektionen. D. h., in Analogie zur numerischen Wettervorhersage werden die Simulationsergebnisse mehrerer verschiedener Klimamodelle ausgewertet und vergleichend gegenüberge-

stellt. Ist das Ensemble hinreichend groß, so erhält man im Resultat eine Spanne, innerhalb derer sich das zukünftige Klima sehr wahrscheinlich tatsächlich bewegt. Eine Aussage über die Eintrittswahrscheinlichkeiten der einzelnen Simulationen ist dabei – wenn überhaupt – jedoch nur bei sehr umfangreichen Ensembles möglich. Im Falle des derzeit vom Deutschen Wetterdienst verwendeten Ensembles bestehend aus je einem Simulationslauf der vier in Deutschland entwickelten und betriebenen regionalen Klimamodelle (REM0, CLM, WETTREG und STAR) kann daher keine Simulation als besonders wahrscheinlich oder gar als die „Richtige“ hervorgehoben werden.

Die im Klimaatlas dargestellten Abbildungen zeigen die von den vier Modellen berechnete Änderung der mittleren Verhältnisse für verschiedene Wetterelemente und abgeleitete Größen für die beiden 30-jährigen Zeiträume 2021–2050 und 2071–2100 im Vergleich zur aktuellen klimatologischen Referenzperiode 1961–1990 gemäß dem moderaten Emissionsszenario A1B. Da die vorliegende Projektion des Modells STAR nur bis zum Jahr 2055 reicht, können für dieses Modell jedoch nur Kartierungen für den frühen Zeitraum gezeigt werden. Die räumliche Auflösung der Karten entspricht dabei im Wesentlichen den Vorgaben der dynamischen regionalen Klimamodelle, wobei die stationsbezogenen Ergebnisse der beiden statistischen Modelle WETTREG und STAR auf ein Gitterpunktraster mit einer horizontalen

Auflösung von ca. 20 km interpoliert wurden. Im Allgemeinen enthalten die Kartierungen die simple Differenz zwischen den Simulationsergebnissen für Projektions- und Kontrollzeitraum der betrachteten Klimaparameter, in einigen Fällen (z. B. beim Niederschlag) ist jedoch auch die prozentuale Änderung gegenüber den Ergebnissen für den Kontrollzeitraum 1961–1990 dargestellt.

Die Vorgaben für das aktuell vom Deutschen Wetterdienst verwendete Ensemble regionaler Klimaprojektionen stammen einheitlich vom globalen Klimamodell ECHAM5 des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg. Perspektivisch strebt der Deutsche Wetterdienst jedoch an, u. a. auch von anderen Globalmodellergebnissen angetriebene Simulationsläufe der vier betrachteten sowie weiterer inter-nationaler Regionalmodelle mit in das Ensemble zu integrieren.

Trends (Zeitreihendiagramme)

Die Diagramme zeigen Zeitreihen von Gebietsmittelwerten für Deutschland.

Aktuell und für die Vergangenheit sind Gebietsmittelwerte auf der Basis von Messwerten dargestellt:

zum einen als Mittelwerte für jeden einzelnen Monat, jede einzelne Jahreszeit und jedes einzelne Jahr (grau) und zum anderen als Mittelwerte über 30 Jahre, die im Abstand von 10 Jahren neu berechnet wurden (schwarze Dreiecke). Die dargestellten Gebietsmittel sind Mittelwerte der Rasterfelder von Deutschland mit einer Auflösung von 1km, die auch den Teilbildern der Klimakarten unter „Normalwerte“ und unter „Aktuell“ zugrunde liegen (näheres zur Erstellung der Rasterdaten siehe unter Normalwerte oder unter Aktuelle Werte). Gegenüber Zeitreihen einzelner Stationen sind die Zeitreihen von Gebietsmitteln weitgehend frei von Inhomogenitäten, die durch Stationsverlegungen oder Veränderungen im Umfeld einer Station entstehen. Außerdem sind sie repräsentativer für ein größeres Gebiet als Einzelstationen oder einfache Kombinationen der verschiedenen Stationen.

Das Messnetz in Deutschland ist für die Temperatur und die Niederschlagshöhe seit Ende des 19. Jahrhunderts dicht genug, um Rasterfelder und daraus abgeleitete Mittelwerte zu gewinnen, so dass sich entsprechende Zeitreihendiagramme seit 1881 erstellen lassen. Für andere Wetterelemente oder daraus abgeleitete

Größen liegen ähnlich dichte Messnetze erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts vor. Daher konnten für diesen Parameter nur Zeitreihendiagramme ab dieser Zeit erstellt werden.

Die Zukunftssimulationen sind hier als Gebietsmittelwerte der Ergebnisse der Regionalen Klimamodelle dargestellt, und zwar als Mittelwerte über 30 Jahre, die im Abstand von 10 Jahren neu berechnet wurden (rote, blaue, gelbe und braune Symbole). Diese Gebietsmittel sind Mittelwerte der Rasterfelder von Deutschland, die auch den Teilbildern der Klimakarten unter Klimaszenarien zugrunde liegen. Die Gebietsmittelwerte der Ergebnisse der Regionalen Klimamodelle wurden auf die Referenzperiode 1961–90 normiert und sind auch für den jeweiligen Kontrollzeitraum angegeben.

Kontakt

Deutscher Wetterdienst, Klima und Umwelt
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
klimaatlas.deutschland@dwd.de
www.dwd.de/klimaatlas

News

DFG setzt Regeln gegen Publikationsflut in der Wissenschaft

DFG

Unter dem Motto „Qualität statt Quantität“ will die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) die Publikationsflut in der Wissenschaft eindämmen. Deutschlands zentrale Forschungsförderorganisation stellte neue Regelungen für Publikationsangaben in Förderanträgen und Abschlussberichten vor, die vom 1. Juli dieses Jahres an gelten. Sie sehen im Kern vor, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in ihren Anträgen und Berichten an die DFG künftig statt beliebig vieler Veröffentlichungen nur noch wenige, besonders aussagekräftige Publikationen als Referenz nennen dürfen. So soll die immer größere Bedeutung von Publikationsverzeichnissen und numerischen Indikatoren verringert werden. Zugleich soll die eigentliche Beschreibung des Forschungsprojekts mehr Gewicht erhalten.

Bei ihrem wissenschaftlichen Lebenslauf dürfen Antragsteller künftig insgesamt maximal fünf Veröffent-

lichungen anführen – „eben jene fünf, die sie selbst für die wichtigsten ihrer gesamten wissenschaftlichen Arbeit halten“, wie DFG-Präsident Kleiner unterstrich. Manuskripte, die nur zur Veröffentlichung eingereicht, aber noch nicht angenommen wurden, dürfen nicht mehr aufgeführt werden.

Im Gegenzug zu diesen Begrenzungen soll der eigentliche Hauptteil des Antrags wieder wichtiger werden, also die Schilderung dessen, was Antragsteller erreichen wollen und hierzu bereits an eigenen Arbeiten geleistet haben. Dieser Hauptteil soll aus sich selbst heraus verständlich sein und so zur Grundlage für die Begutachtung und Bewertung des Forschungsprojekts werden.

Verändern werde sich die Arbeit der Gutachterinnen und Gutachter, die sich künftig mit den wenigen angeführten Publikationen zum wissenschaftlichen Lebenslauf und zum Forschungsprojekt noch intensiver auseinandersetzen sollten.

IPCC benennt neue Autoren für den Weltklimabericht 2012

IPCC, MPI-M

Insgesamt 35 Wissenschaftler aus Deutschland übernehmen beim nächsten Bericht des Weltklimarats, der 2013 bzw. 2014 erscheinen soll, wichtige Autorenfunktionen. Das IPCC ernannte vor kurzem nachfolgende Forscherpersönlichkeiten zu so genannten „Coordinating Lead Authors“ (CLA), „Lead Authors“ (LA) und „Review Editors“ (RE), darunter auch einige DMG-Mitglieder.

Der Bericht bündelt Erkenntnisse, die die internationale Wissenschaftergemeinde im Bereich der Klimaforschung in den letzten Jahren gewonnen hat. Die Autoren prüfen dabei die Ergebnisse, gleichen sie ab und ordnen sie ein. Eingedenk der Kritik am Bericht von 2007, in dem Unstimmigkeiten entdeckt wurden, die später korrigiert werden mussten, bleibt eine Aufgabe für die jetzt Nominierten zentral: die eingereichten Beiträge nach guter wissenschaftlicher Praxis kritisch zu hinterfragen. Die vollständige Übersicht der Arbeitsgruppen ist hier erhältlich: www.ipcc-wg1.unibe.ch/AR5

Working Group I („The Physical Science Basis“)

- Ulrich Cubasch (Chapter 1: Introduction, CLA)
- Monika Rhein (Chapter 3: Observations: Oceans, CLA)
- Peter Lemke (Chapter 4: Observations: Cryosphere, RE)
- Michael Schulz (Chapter 5: Information from Paleoclimate Archives, CLA)
- Andrey Ganopolski (Chapter 5: Information from Paleoclimate Archives, LA)
- Victor Brovkin (Chapter 6: Carbon and Other Biogeochemical Cycles, LA)
- Martin Heimann (Chapter 6: Carbon and Other Biogeochemical Cycles, LA)
- Bjorn Stevens (Chapter 7: Clouds and Aerosols, LA)
- Jochem Marotzke (Chapter 9: Evaluation of Climate Models, CLA)
- Veronika Eyring (Chapter 9: Evaluation of Climate Models, LA)
- Anders Levermann (Chapter 13: Sea Level Change, LA)
- Detlef Stammer (Chapter 13: Sea Level Change, LA)

Working Group II („Impacts, Adaptation, and Vulnerability“)

- William Hare (Chapter 1: Point of departure, LA)
- Petra Döll (Chapter 3: Freshwater resources, LA)
- Josef Settele (Chapter 4: Terrestrial and inland water systems, CLA)
- Susanne Moser (Chapter 5: Coastal systems and low-lying areas, LA)
- Hans-O. Portner (Chapter 6: Ocean Systems, CLA)
- Eberhardt Faust (Chapter 10: Key economic sectors and services, LA)
- Wolfgang Cramer (Chapter 18: Detection and attribution of observed impacts, CLA)
- Joern Birkmann (Chapter 19: Emergent risks and key vulnerabilities, LA)
- Koko Warner (Chapter 20: Climate-resilient pathways, LA)
- Walter Leal (Chapter 20: Climate-resilient pathways, RE)
- Daniela Jacob (Chapter 23: Europe, LA)

Working Group III („Mitigation of Climate Change“)

- Hermann Held (Chapter 2: Integrated Risk and Uncertainty Assessment of Climate Change Response Policies, LA)
- Mamadou Diawara (Chapter 3: Social, Economic and Ethical Concepts and Methods, LA)
- Elmar Kriegler (Chapter 6: Assessing Transformation Pathways, LA)
- Andreas Löschel (Chapter 6: Assessing Transformation Pathways, LA)
- Thomas Brückner (Chapter 7: Energy Systems, CLA)
- Felix Creutzig (Chapter 8: Transport, LA)
- Robert Sausen (Chapter 8: Transport, LA)
- Manfred Fischedick (Chapter 10: Industry, CLA)
- Niklas Höhne (Chapter 13: International Cooperation: Agreements and Instruments, LA)
- Stephan Klasen (Chapter 14: Regional Development and Cooperation, CLA)
- Martin Jänicke (Chapter 15: National and Sub-National Policies and Institutions, RE)
- Jochen Harnisch (Chapter 16: Cross-cutting Investment and Finance Issues, CLA)