

Die Klimadienste des DWD

Beobachten - Modellieren - Beraten





Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der Klimawandel stellt uns vor große Herausforderungen. Extreme Wetterereignisse und Klimaänderungen können humanitäre Katastrophen und große Schäden in der Umwelt verursachen. Um gegen die Folgen der Klimaänderungen präventiv handeln zu können, benötigen Entscheidungsträger aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft aussagekräftige Informationen über das sich ändernde und zukünftige Klima. Das bedeutet, dass die Informationen in hoher räumlicher Auflösung und für einzelne Handlungsbereiche, wie zum Beispiel Wassermanagement und Gesundheit, zur Verfügung stehen sollten.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) versteht die Bereitstellung von Klimainformationen als umfassende und nutzerorientierte Dienstleistung. Er verfügt über den deutschlandweit größten Bestand an Klimadaten und über langjährige Erfahrungen auf den Gebieten der Klimaüberwachung, der Klimamodellierung auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen und der Bewertung von Modellergebnissen. Er ist zudem mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen auf nationaler und internationaler Ebene gut vernetzt und stellt sicher, dass die dem Kunden übermittelten Informationen dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen.

Neben der Bereitstellung von Daten und Informationen auf verschiedenen Portalen ist ein Hauptaugenmerk auf die direkte Kommunikation und Beratung unserer Kunden gerichtet. Dadurch wird auch das Know-how im Umgang mit Klimadaten für verschiedene Anwendungsbereiche gefördert. Der DWD leistet ferner Unterstützung beim Ausbau von Klimadiensten in anderen Ländern, insbesondere in Entwicklungsländern.

Mit all diesen Aktivitäten werden die vom globalen Rahmenwerk für Klimadienstleistungen empfohlenen Bausteine für erfolgreich agierende Klimadienste berücksichtigt. Unser Ziel ist es, mit der vorliegenden Broschüre einen anschaulichen Überblick über die einzelnen Klimadienste des DWD zu übermitteln.

Dr. Paul Becker

Vizepräsident des Deutschen Wetterdienstes



Die Herausforderung: Mit dem Klimawandel umgehen lernen

Der Mensch trägt wesentlich zum Klimawandel bei. Lange Zeitreihen von Temperaturmessungen belegen eine Erwärmung, die Deutschland im globalen Vergleich besonders trifft.

Die Klimadienste des Deutschen Wetterdienstes helfen, sich konkret auf den Klimawandel einzustellen und bestmöglich anzupassen.

Wissenschaftlich ist es gesichert, dass wir in Zeiten des Klimawandels leben. Die Erde hat sich seit dem Ende des 19. Jahrhunderts um rund 0,9 °C erwärmt, Deutschland im selben Zeitraum sogar um 1,4 °C. Hierzulande nahm die Zahl der heißen Tage mit mindestens 30 °C Höchsttemperatur seit 1951 von drei Tagen auf etwa neun Tage im Jahres- und Flächenmittel zu. Im Vergleich zum langzeitlichen Mittel des Zeitraums 1961-1990 haben warme Jahre und Dekadenmittelwerte der Temperatur insbesondere in den letzten drei Jahrzehnten deutlich zugenommen.

Ursache sind die Treibhausgasemissionen des Menschen. Seit Beginn der Industrialisierung stieg die Konzentration von Kohlendioxid als wichtigstes Treibhausgas in der Atmosphäre um über 40 Prozent an.

Zu den großen Herausforderungen unserer Zeit gehört einerseits die Begrenzung der Erderwärmung. Andererseits müssen wir uns auf den bereits laufenden und zukünftigen Klimawandel einstellen. Das betrifft alle Lebensbereiche von der Landwirtschaft über die Verkehrsinfrastruktur bis zum sommerlich aufgeheizten Stadtklima.

Zudem müssen wir ärmere Länder bei der Entwicklung von Klimakompetenz unterstützen. Der Klimawandel wird zunehmend zu einer bedeutenden Ursache von Migrationsströmen, die uns auch in

Deutschland betreffen. Als komplexes globales Phänomen stellt er uns vor vielfältige, miteinander verknüpfte Herausforderungen.

Eine der Antworten: Klimadienste

Für die Planung und Durchführung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel benötigen Akteure auf allen Ebenen präzise Informationen. Dabei bilden Informationen zum bisherigen und zukünftigen Verlauf des Klimageschehens einen wichtigen, unterstützenden und vielfach entscheidenden Beitrag.

Folgerichtig wurde auf der Dritten Weltklimakonferenz im Jahr 2009 das weltweite Rahmenwerk für Klimadienstleistungen (Global Framework for Climate Services – GFCS) geschaffen. Es beruht auf einer Initiative der Weltorganisation für Meteorologie (WMO).

Der Deutsche Wetterdienst ist durch seine Klimadienste an der nationalen Umsetzung des GFCS beteiligt. Er stellt Klimainformationen seit vielen Jahrzehnten bereit. Seit der Dritten Weltklimakonferenz wurden die Anstrengungen in Bezug auf Vorhersagen und Projektionen, Forschungs- und Modellinitiativen weiter verstärkt und die Verfügbarkeit und Qualität der Klimadaten verbessert.

Klimadienste - fünf Bausteine für den Erfolg

Der Deutsche Wetterdienst stellt Informationen und Expertise für die Planung von Klimavorsorgemaßnahmen bereit, betreibt die Geschäftsstelle des Deutschen Klimadienstes (DKD) und wirkt damit wesentlich an der Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) an den Klimawandel mit.

Die Klimadienste des DWD orientieren sich am weltweiten Rahmenwerk für Klimadienstleistungen (GFCS). Sie beinhalten die folgenden fünf Bausteine:

1. **Klimaüberwachung**
2. **Klimamodellierung, Vorhersagen, Projektionen, Klimafolgenbewertung**
3. **Klimainformations- und Datenplattform**
4. **Kommunikation mit Nutzern, und**
5. **Förderung der Entwicklung von Klimakompetenz durch internationale Aktivitäten.**

Zum einen geht es um die Gewinnung und Bereitstellung hochwertiger Beobachtungsdaten aus nationalen und internationalen Datenbanken für die wichtigsten Klimavariablen. Neben Parametern zur Atmosphäre sind ozeanische und terrestrische Parameter von Bedeutung.

Fakten: Der Deutsche Wetterdienst

- Rund 2300 Mitarbeiter
- Zentrale in Offenbach, 6 Niederlassungen
- 5 Standorte mit regionaler Klimaberatung jährlich:
- rund 190 Millionen Euro verfügbarer Etat
- rund 14000 Beratungen und Gutachten
- rund 15000 Produkte zur Klimaüberwachung

Stand: Januar 2018



Zum anderen kommen Informationen zur Klimaentwicklung in der Zukunft für alle relevanten Zeit- und Raumskalen und deren nutzerorientierte Anwendung hinzu. Diese Informationen sind das Ergebnis von Modellen, Vorhersagen und Projektionen, die Szenarien der Treibhausgasemissionen berücksichtigen. Sie beinhalten ferner Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen, Bewertungen und Abschätzungen zu Klimafolgen in verschiedenen Bereichen und verwenden moderne Instrumente zur graphischen Darstellung, z.B. digitale Karten.

Hervorzuheben ist auch die Bereitstellung der Daten und die Kommunikation und Beratung von Datennutzern sowie, damit verbunden, die Förderung von deren Know-how im Umgang mit Klimadaten für verschiedene Anwendungsbereiche.



◀ *Einweihung des Deutschen Klimadienstes im Oktober 2015 durch: Staatssekretär Peter Bleser (BMEL), Staatssekretär Rainer Bomba (BMVI), Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter (BMUB), Dr. Paul Becker (Vizepräsident und Klimavorstand des DWD) und Prof. Dr. Gerhard Adrian (Präsident des DWD), v.l.n.r..*

Vernetzung mit anderen Behörden

Der DWD hat sich mit weiteren Bundesbehörden zum Deutschen Klimadienst (DKD) zusammengeschlossen, um gemeinsam Klimadienste bereitzustellen. Die Geschäftsstelle des DKD stellt der DWD.

Der Aufbau des DKD als Netzwerk hat zum Ziel, den Zugriff auf fundierte Informationen für Entscheidungsträger aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft zu erleichtern. Damit wird eine optimale Nutzung des vorhandenen Klimawissens angestrebt. Von der Bündelung des Wissens können unterschiedliche Fachgebiete profitieren, zum Beispiel der Pflanzenschutz in der Land- und Forstwirtschaft.

Die Klimadienste des DWD tragen als wichtiger Bestandteil des DKD zur nationalen Umsetzung des GFCS bei. Sie leisten darüber hinaus einen bedeutenden Beitrag zur Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS).

Die DAS weist 15 Handlungsfelder auf, in denen systematisch Handlungsoptionen für die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels untersucht werden. Beispiele für solche Handlungsfelder sind die menschliche Gesundheit und die Wasserwirtschaft.



Die Klimaüberwachung



Die Klimaüberwachung vermittelt Kenntnisse über den Zustand des Klimasystems in Vergangenheit und Gegenwart. Um erfolgreich zu sein, benötigt sie ein raumdeckendes Beobachtungssystem und lange Zeitreihen meteorologischer Messdaten. Über die Zeit hat sich die Technik verändert. Reichte früher ein Bodenmessnetz, ist heute neben der Bodenmessung die Fernerkundung via Satellit und Radar wichtig. Die Daten werden gemessen, geprüft, kombiniert, ausgewertet und archiviert.

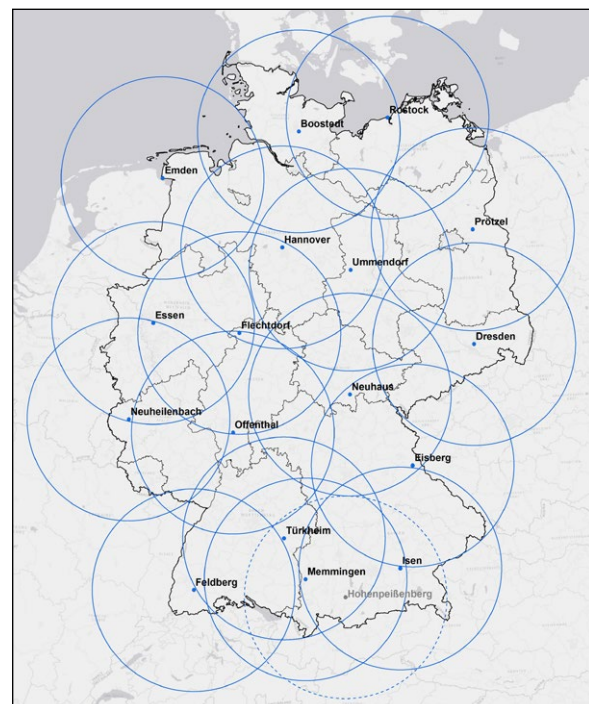
Der Deutsche Wetterdienst betreibt das dichteste meteorologische und klimatologische Messnetz in Deutschland. Die gewonnenen Daten werden seit vielen Jahrzehnten verarbeitet.

Was und wie wird gemessen?

Der Schwerpunkt der Messungen im DWD liegt auf der Erfassung atmosphärischer Parameter wie Lufttemperatur, Niederschlag, Wind, Luftdruck, Strahlung und Sonnenscheindauer. Hinzu kommen Beobachtungen zur Schneebedeckung und zu Albedo, Waldbrand, Bodenfeuchte und Phänologie, zum Beispiel der Vegetationsperioden, in der Biosphäre. Die Bodenstationen des DWD werden zunehmend automatisch betrieben. Flugzeugmessungen und Schiffsmessstellen ergänzen das Messnetz. Da verstärkt Informationen mit sehr hoher räumlicher Auflösung benötigt werden, gewinnen Fernerkundungsdaten durch Radar und Satellit immer mehr an Bedeutung. Hinzu kommen auch Daten aus der Computermodellierung. Diese füllen die zeitlichen und räumlichen Lücken zwischen den Messdaten.

Werden die Messdaten geprüft?

Die Datenqualität und die Einhaltung international anerkannter Prinzipien zur Klimaüberwachung (GCOS climate monitoring principles) hat einen hohen Stellenwert. Alle meteorologischen Daten, die der DWD erfasst, werden in mehreren Schritten auf Plausibilität und Vollständigkeit geprüft. Der DWD betreibt Klimareferenzstationen, um eventuell auftretende Auswirkungen durch die Einführung neuer Sensoren oder Beobachtungssysteme auf die damit aufgezeichneten Daten analysieren und dokumentieren zu können.



▲ Radarstandorte zur Niederschlagserfassung in Deutschland. Die Radarerfassung erfolgt jeweils in 150 km-Radien. Mit dem RADO-LAN-Verfahren werden Radardaten mit den Daten automatischer Niederschlagsstationen kombiniert, um eine bessere, lückenlosere Beschreibung der Niederschlagsverhältnisse zu erreichen.

DWD Wetter-/Klimabeobachtung

- 2 Observatorien
- 182 Wetterwarten, Wetter-/Klimastationen
- 18 Radarstandorte
- Nutzung meteorologischer Satelliten
- 9 Aerologische Aufstiegsstellen
- 4 Radar-Windprofiler/RASS
- 1761 Wetter-/Niederschlagsmessstellen
- 434 Messstellen auf Schiffen
- 4 Maritime aerologische Messstationen
- 1149 Phänologische Beobachtungsstationen



▲ Kombination von verschiedenen Methoden der Klimaüberwachung.

► Weitere Informationen:
Die deutschen
Klimabeobachtungssysteme.
Inventarbericht zum GCOS.



▲ Für rechenintensive Datenaufbereitung, Modellierung und Vorhersagen wird im DWD ein Hochleistungsrechnersystem eingesetzt.

► Klimareferenzstation Hohenpeißenberg des Deutschen Wetterdienstes. Messungen an Klimareferenzstationen dienen dem Vergleich zwischen bisher (operationell) eingesetzter Messtechnik und neuartigen, automatisch arbeitenden Sensoren im DWD. Das ist wichtig, um die Qualität der klimatologischen Beobachtungsreihen des DWD sicherzustellen und die Auswirkungen neuer Messtechniken auf klimatologische Fragestellungen vor dem Hintergrund des Klimawandels verifizieren zu können. Klimareferenzstationen sind repräsentativ für ihr landschaftliches und klimatologisches Umfeld.

Genauere und flächendeckende Analysen

Die Messwerte aus Bodenstationen und Fernerkundungssystemen werden miteinander verknüpft, um klimatische Sachverhalte noch besser darzustellen. Generell strebt der DWD an, durch die Kombination von Daten aus verschiedenen Quellen klimatologische Entwicklungen genauer und flächendeckender zu beschreiben – vor allem Trends, Abweichungen von vieljährigen Mittelwerten und Extremwerte. Eine zunehmend bedeutende Quelle sind sogenannte Reanalysen. Dieser neue Ansatz nutzt numerische Wettermodelle, wie sie auch für Wettervorhersagen eingesetzt werden. Das Wettermodell ermöglicht es, Millionen von überwiegend punktuellen Daten in eine flächendeckende und dreidimensionale Beschreibung des Zustands der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt umzurechnen. Solche Datensätze ergeben eine wichtige Informationsgrundlage für viele Anwendungsfelder, beispielsweise im Energiesektor.

Wie der DWD solche Daten auswertet, hängt auch vom Nutzerinteresse ab. Er gibt seine Datensätze an nationale und internationale Klimabeobachtungssysteme weiter, umgekehrt verwendet er Informationen aus grenzübergreifenden Datenzentren für Auswertungen.

Ein Beispiel hierfür sind europäische und globale Karten mit Solarstrahlungsdaten aus der satellitengestützten Klimaüberwachung für die Planung von Photovoltaik-Anlagen. Ein weiteres Beispiel sind Angaben zur Wahrscheinlichkeit zukünftiger extremer Niederschläge in Deutschland für Hochwasserschutzplanungen und die Bauwirtschaft.



Vom Modell bis zur Klimafolgenbewertung



Eine frühzeitige Planung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel erfordert Informationen über zukünftige Klimaänderungen. Aussagen über das Klima der Zukunft werden auf der Grundlage von Klimamodellen getroffen, welche die Komponenten des Klimasystems, deren Zusammenhänge und Wechselwirkungen berücksichtigen. Wirkmodelle simulieren den Einfluss des Klimawandels auf die Umwelt.



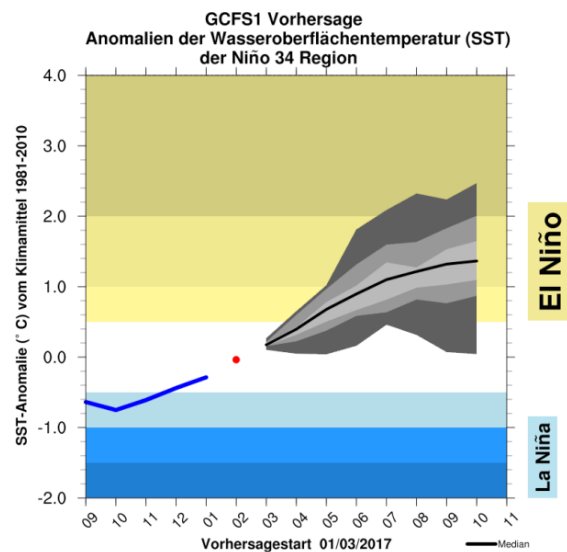
Klimavorhersagen

Klimavorhersagen leiten die Entwicklung des zukünftigen Klimas für Zeiträume von mehreren Wochen, Jahreszeiten bis zu Dekaden ab. Der Startpunkt im Klimavorhersagemodell ist vom Verlauf des Klimas in der Vergangenheit abhängig. Allerdings kann man den Zustand des Klimasystems nicht perfekt erfassen, zudem unterliegt es einem chaotischen Verhalten. Um diese Unsicherheiten abzubilden, startet man mehrere Vorhersagen mit leicht variierten Anfangsbedingungen und fügt diese in einem Ensemble zusammen. Für den betrachteten zukünftigen Zeitraum führt das zu unterschiedlichen Vorhersageverläufen. Die Auswertung eines solchen Ensembles ermöglicht Aussagen über die Bandbreite und Auftrittswahrscheinlichkeit von klimatischen Ereignissen.

Klimaprojektionen

Für eine Klimaprojektion berechnet man die Wirkungen auf das zukünftige Klima für Zeiträume von mehreren Dekaden bis zu mehr als 100 Jahren anhand von „Szenarien“. Diesen Szenarien liegen unterschiedliche Annahmen über die zukünftige globale Wirtschaftsentwicklung zu Grunde. Sie reichen von einem Klimaschutz-Szenario (RCP 2.6) bis zu einem Szenario ungebremsten und unveränderten Wirtschaftswachstums (Weiter-wie-bisher-Szenario, RCP 8.5).

Der DWD veröffentlicht Monats- und Jahreszeitenvorhersagen sowie multidekadische Klimaprojektionen. Jahreszeiten- und dekadische Klimavorhersagen decken einen für Planer und Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft relevanten Zeitraum ab, sind aber noch Gegenstand intensiver Forschung und Weiterentwicklung.



▲ Temperaturabweichung im tropischen Pazifik (Niño 3.4 Region) vom Mittelwert des Bezugszeitraums 1981-2010. Während der Median der Modellergebnisse ein El Niño-Ereignis vorhersagt, kann man aus der „Rauchfahne“ die Bandbreite der Ergebnisse der GCF S-Ensemblemitglieder erkennen. Quelle: www.dwd.de/jahreszeitenvorhersage

Die Auswirkungen verschiedener Treibhausgaskonzentrationen auf das Klima werden in den Modellrechnungen berücksichtigt. Durch die Nutzung einer Vielzahl von Ergebnissen unterschiedlicher Modelle, eines sogenannten Multi-Modell-Ensembles, kann die Bandbreite der Ergebnisse für jedes Szenario dargestellt werden.

► Weitere Informationen: DWD-Broschüre Klimavorhersagen und Klimaprojektionen www.dwd.de/klimavorhersagenundprojektionen



Regionale Klimamodellierung

Klimamodelle simulieren die physikalischen Prozesse im Klimasystem auf einem dreidimensionalen Gitter. Der Abstand der Gitterpunkte zueinander bestimmt die räumliche Auflösung. Globale Modelle sind mit mehr als 100 km grobmaschig. Daher werden regionale Klimamodelle mit höherer räumlicher Auflösung (1-20 km) herangezogen, um regionale Unterschiede in den Ausprägungen des Klimawandels zu beschreiben. Spezielle Landschaftsformen lassen sich so zum Beispiel genauer erfassen.

Wirkmodelle und Klimafolgenbewertung

Mit den aus der Regionalisierung gewonnenen Ergebnissen kann man dann mögliche Auswirkungen der Klimaänderung auf lokaler Ebene und für bestimmte Sektoren durch sogenannte Wirkmodelle analysieren.

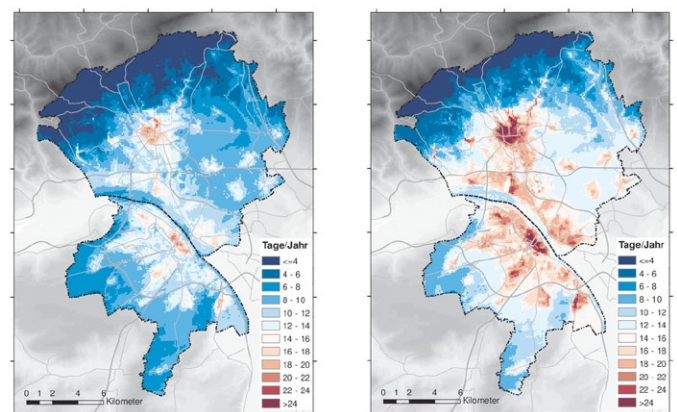
Wirkmodelle erlauben zum Beispiel die Berechnung biometeorologischer, stadtklimatischer und landwirtschaftlicher Parameter.

Auf der Basis von Kenngrößen wie Lufttemperatur und Niederschlagshöhe kann man für die Land- und Forstwirtschaft und für den Bodenschutz zahlreiche Parameter ableiten. Für die Landwirtschaft lassen sich Potenziale und Risiken erkennen. Hierzu gehören Veränderungen des Wasserhaushalts, der Wachstumsbedingungen und der Schaderregerpotenziale.

Im Bereich Medizin und Gesundheit können Wirkmodelle gegenwärtige und zukünftige Belastungen für den Menschen bewerten. Dies hat den Schutz von Risikogruppen durch Vorhersagen und Warnungen vor Gefahren zum Ziel, etwa Hitze, Kälte, UV-Strahlung, Pollenflug oder Feinstaub.

In diesem Zusammenhang spielen auch Stadtklimamodelle eine Rolle. Sie zeigen zum Beispiel Wärmebelastungen in Städten auf und informieren, mit welcher Zunahme der Sommertage, heißen Tage und Tropennächte in fernerer Zukunft zu rechnen ist.

Der DWD entwickelt und betreibt auch regionale Klimamodelle für Projektionen sowie Wirkmodelle zur Untersuchung spezieller praxisrelevanter Fragestellungen. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus Forschung und Wissenschaft und im Einklang mit dem Bedarf zahlreicher Anwender.



▲ Region Wiesbaden-Mainz: Darstellungen der mittleren jährlichen Anzahl heißer Tage im Zeitraum 1971-2000 (links) und des Medians eines Ensembles von 17 Klimaprojektionen bezüglich der erwarteten Anzahl heißer Tage pro Jahr im Zeitraum 2031-2060 (rechts). Es handelt sich um Ergebnisse, die durch Anwendung des hochauflösenden Stadtklimamodells MUKLIMO_3 erzielt wurden. Heiße Tage haben eine Höchsttemperatur von mindestens 30 °C.

Die Portale



Die hochwertigen Klimainformations- und Datenplattformen des DWD bilden das Fundament für einen leistungsfähigen Klimadienst. Über verschiedene Online-Portale bietet der DWD einen leichten Zugang zu Klimadaten und verständlich aufbereiteten Informationen. Auf der Grundlage des DWD-Gesetzes und internationaler Regelungen kann er den größten Teil dieser Klimadaten und Informationen kostenlos zur Verfügung stellen.

Wichtige Klimainformationen von Bundesbehörden

Das Portal Klivo bietet Hintergrundinformationen und Dienste für die Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Passende Klimavorsorgedienste (Klimainformationen des DWD und anderer Behörden sowie Dienste zur Unterstützung der Anpassung an den Klimawandel) können dort individuell gefiltert und ausgewählt werden. Als Auswahloptionen stehen Nutzerkreis, Schritte im Planungszyklus Klimavorsorge, Klimavariablen und Klimawirkungen zur Verfügung.

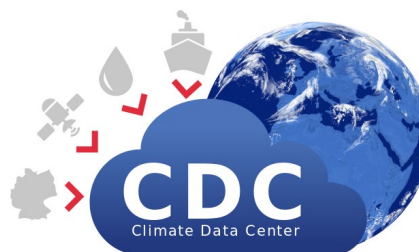


www.klivoportal.de



Wie bekomme ich direkten Zugang zu den Daten?

Mit dem Climate Data Center (CDC) ermöglicht der DWD den offenen Zugang zu einer Vielfalt an gemessenen und abgeleiteten Klimadaten. Es stellt Beobachtungen aus dem Messnetz des DWD bereit, darüber hinaus beispielsweise auch radar- und satellitenbasierte Produkte oder Beobachtungen der Pflanzenwachstumsphase, sowie internationale Daten. Der DWD erweitert dieses Datenangebot kontinuierlich. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Erschließen des kompletten historischen Datenschatzes zurück bis zum Beginn der Beobachtungen durch Digitalisierung.



www.dwd.de/cdc



Der Zugriff auf die Datenbestände kann sowohl über ein interaktives Portal als auch über direkte technische Schnittstellen erfolgen. Überdies baut der DWD die Zugriffsmöglichkeiten in Form von modernen technischen Schnittstellen weiter aus, beispielsweise durch die Verwendung von Geo-Web-Diensten.



www.deutscher-klimaatlas.de

Klima zum Anschauen

Mit dem Deutschen Klimaatlas bietet der DWD eine Informationsplattform mit nutzerfreundlich aufbereiteten Darstellungen von Klimadaten an. Diese sind durch einfache Navigation zugänglich, werden regelmäßig aktualisiert und erlauben die Nutzung einer Fülle von Informationen zum Klimawandel.

Der DWD zeigt dabei mögliche Szenarien einer zukünftigen Klimaentwicklung in einer Zusammenschau mit dem früheren und derzeitigen Klima auf. Der Vergleich des Klimas von gestern, heute und morgen zeigt anschaulich, wie sich die Mittelwerte verschiedener Klimakenngrößen in Deutschland bis heute verändert haben und zukünftig wahrscheinlich ändern werden. Karten illustrieren die regionalen Unterschiede. Die Verwendung von Ergebnissen eines Ensembles von Klimamodellen stellt die Spannweite möglicher Klimaänderungen dar.



www.deutsches-klimaportal.de

Das Portal der deutschen Klimadienstleister

In einem Netzwerk mit über 40 weiteren Einrichtungen betreibt der DWD das Deutsche Klimaportal. Dieses unterstützt die deutschlandweite Vernetzung von Klimadienstleistern mit Nutzern von Klimainformationen aus Bundesländern, verschiedenen Sektoren und Wirtschaftsbranchen. Das Deutsche Klimaportal erlaubt den Zugang zu partnerschaftlich gebündelter Klimakompetenz.

www.dwd.de/inkas

www.dwd.de/nationalerklimateport

www.dwd.de/landwirtschaft

www.dwd.de/gesundheits

www.dwd.de/hydrometeorologie

www.dwd.de/windenergie

www.dwd.de/jahreszeitenvorhersage

(Auswahl)

Was gibt es sonst noch?

Eine Vielzahl von verschiedenen Informationen und Diensten zum Thema Klima und Umwelt stellt der DWD ferner auf seiner Webseite www.dwd.de/klima bereit, sowohl für die Öffentlichkeit als auch für Fachnutzer aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Bildung und Wissenschaft.



www.dwd.de/klima

Kommunikation und Beratung



Neben der Bereitstellung von Klimadaten und -informationen auf den vorgestellten Internet-Plattformen kommuniziert der DWD mit verschiedenen Nutzern und Fachkunden über individuelle klimatologische Fragestellungen. Die Klimabüros des DWD bieten persönliche Beratung an verschiedenen Standorten an.

Der DWD verfügt als nationaler Wetterdienst über ein einzigartiges Klimadatenarchiv und jahrzehntelange Erfahrung auf dem Gebiet der angewandten Meteorologie und Klimatologie. Zudem ist er in allen wichtigen nationalen und internationalen wissenschaftlichen Netzwerken eingebunden. Diese fundierte Kompetenz setzt er in seiner Klima- und Politikberatung ein.



Wer sind unsere Kunden?

Der DWD erbringt Klimadienstleistungen für unterschiedliche Kundengruppen. Wichtige Nutzer sind Behörden und andere Einrichtungen von Bund und Ländern in Deutschland. Dazu gehören vor allem auch die im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel aktiven Bundes- und Landesbehörden und -einrichtungen. Sie führen Planungsvorhaben in unterschiedlichen Sektoren wie zum Beispiel dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur oder dem Hochwasser- und Küstenschutz durch. Gemäß seinem gesetzlichen Auftrag unterstützt der DWD Bund, Länder und Kommunen beim Bevölkerungs-, Katastrophen- und Umweltschutz.

Ferner haben Wirtschaftsbranchen einen großen Bedarf an Klimainformationen, hauptsächlich solche, die besonders vom Klimawandel betroffen sind, wie zum Beispiel die Land- und Forstwirtschaft, der Gesundheitssektor und die Luftreinhaltung, das Verkehrs- und Bauwesen, die Wasserwirtschaft und die Energiewirtschaft. Außerdem sind Akteure aus der Stadt- und Raumplanung, Bildung, Wissenschaft und Justiz sowie die Medien und allgemeine Öffentlichkeit an den Klimadiensten des DWD interessiert.

Berücksichtigung des unterschiedlichen Informationsbedarfs

Je nach dem jeweiligen für Politik und Wirtschaft ausschlaggebenden thematischen Schwerpunkt variieren die Gutachter- und Beratungstätigkeiten. Der DWD kann auf eine Vielfalt von Klimadaten und Informationsquellen zurückgreifen, interdisziplinäre Expertise mobilisieren, verwertbare und nützliche Informationen bereitstellen und Handlungsempfehlungen abgeben.

Im Rahmen der Kommunikation mit Planern und Entscheidern aus Politik und Wirtschaft werden handlungsfeldspezifische Kenngrößen auf unterschiedlichen Zeit- und Raumskalen aus verfügbaren Basisdaten zu Atmosphäre, Ozean und Landoberfläche abgeleitet und übermittelt.

In Partnerschaften mit Städten initiiert der DWD spezielle Untersuchungen, um zum Beispiel die durch den Klimawandel zu erwartenden Veränderungen der Wärmebelastung zu veranschaulichen oder um kleinräumige Windsysteme aufzuspüren.

Nutzung flexibler Kommunikationskanäle

Allgemeine und gebrauchsfertige Informationen und Statistiken für die Öffentlichkeit und den Fachnutzer stellt der DWD über die bereits vorgestellten Internetseiten und -plattformen zur Verfügung. Die Nutzer finden über die DWD-Webseite www.dwd.de auch Zugang zu spezifischen Fachpublikationen. Beiträge in den Sozialen Medien (z.B. Twitter @DWD_klima) und Apps zu Hitzewarnung und Pollenflug ergänzen das Online-Angebot.

Darüber hinaus gehören kundenbedarfsgerecht zugeschnittene klimatologische Produkte und Beratungsdienstleistungen zum Service des DWD. Neben der persönlichen Kommunikation und Beratung vor Ort sind Konferenzen, Tagungen und Workshops wichtig, um über die Leistungen des DWD zu informieren. Die Weitergabe von Know-how ist in diesem Zusammenhang ein besonderes Anliegen, damit Nutzer von Klimadaten diese in ihrem speziellen Bereich richtig interpretieren und einsetzen können.

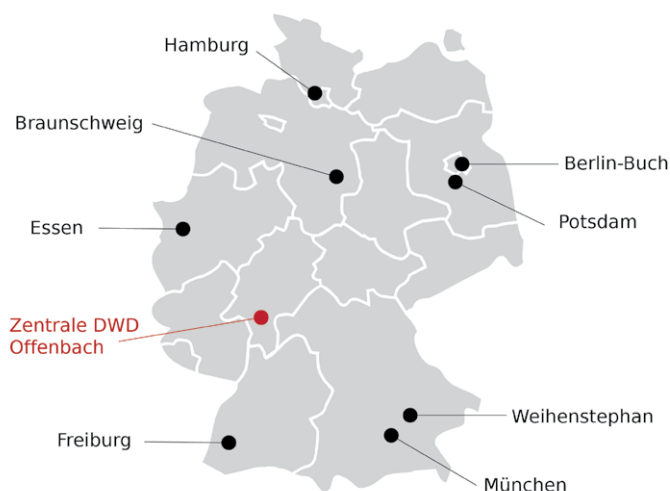
Klima- und Umweltberatung vor Ort

Die individuelle Beratung in den Klimabüros ist für den DWD eine zentrale Klimadienstleistung. Neben dem Zentralen Klimabüro in Offenbach wird kundennahe Klima- und Umweltberatung in den Regionalen Klimabüros in Hamburg, Essen, Freiburg, München und Potsdam angeboten.

Einen spezifischen Beratungsservice in den Bereichen Lufthygiene und Human-Biometeorologie gibt es auch in Freiburg und im Bereich Agrarmeteorologie an den Standorten Braunschweig und Weihenstephan. Die Zentrale in Offenbach und der Standort Berlin-Buch bieten hydrometeorologische Klimaberatung an.



► Neben Akteuren und Planern aus unterschiedlichen Sektoren und Branchen zählen Städte und Gemeinden zum Kundenkreis des DWD.

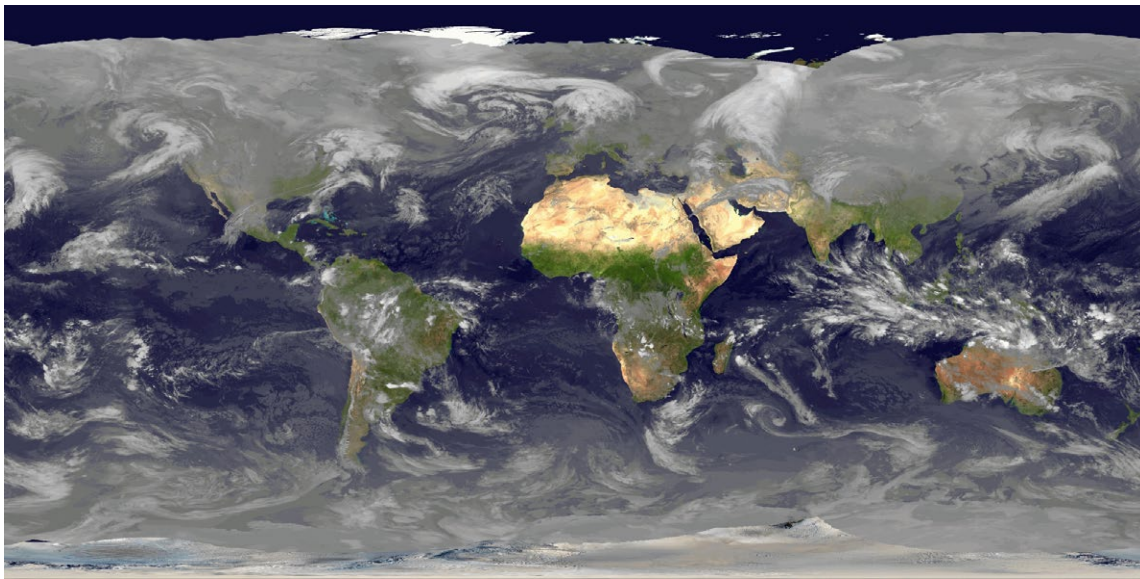


▲ Standortkarte Klima- und Umweltberatung. Kontaktdaten werden auf den Seiten 18-19 dargestellt.

Ausbau weltweiter Klimakompetenz



Der Klimawandel ist global. Internationale Zusammenarbeit ist von gegenseitigem Nutzen. Gerade Entwicklungsländer sind massiv vom Klimawandel betroffen. Der DWD unterstützt diese Länder beim Aufbau von Klimadiensten.



Für die Entwicklung und fachgerechte Nutzung von Klimadienstleistungen sind spezifische Fähigkeiten und Kenntnisse erforderlich. Der DWD hat in den Bereichen Klimabeobachtung und -überwachung, Klimavorhersagen und -projektionen, Wirkmodelle, Beurteilung von Modellergebnissen und Beratung unterschiedlicher Nutzersektoren wichtige Kapazitäten ausgebildet. Er unterstützt auch den Auf- und Ausbau von Klimadiensten auf internationaler Ebene durch technische Infrastruktur, seine Einbindung in internationale Gremien und Netzwerke und durch die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern.

Viele Länder haben Bedarf an modernen Klimadiensten. Dazu zählen Entwicklungsländer, vor allem in Afrika, aber auch Schwellenländer in Asien, in Südamerika und in Osteuropa. Der DWD unterstützt diese Länder beim Erwerb von Klimakompetenzen sowie beim Aufbau und bei der Erweiterung ihrer Kapazitäten für Klimadienstleistungen.

Die Unterstützung konzentriert sich in einem ersten Schritt oft zunächst auf den Aufbau eines funktionierenden meteorologischen Beobachtungssystems, des zugehörigen Datenmanagements und die Unterstützung beim Betrieb. In einem zweiten Schritt folgt dann der Ausbau von Klimadiensten, einschließlich der Erstellung von Vorhersagen und Klimadiagnosen für spezielle Anwendungsbereiche.



▲ Dorf in Lesotho, südliches Afrika

Aktivitäten in der Entwicklungszusammenarbeit

Der DWD trägt seit vielen Jahren zur Einrichtung und zum Ausbau meteorologischer Dienste in Entwicklungsländern bei. Eine wichtige Rolle haben Schulungsveranstaltungen auf nationaler und internationaler Ebene, die Ausbildung von Gastwissenschaftlern sowie spezielle Förderprojekte, an denen der DWD als Partner beteiligt ist.

Einen Schwerpunkt in der gegenwärtigen Entwicklungszusammenarbeit stellen die Projekte IKI-CSI und PrAda dar. In der Vergangenheit hat der DWD am Projekt SASSCAL mitgewirkt (s. weitere Informationen rechts). Ferner hat der DWD zum Beispiel südamerikanische Wissenschaftler im Bereich Agrarmeteorologie oder afrikanische Wissenschaftler im Bereich saisonaler Vorhersagbarkeit geschult. Ähnliche Gastaufenthalte sind auch zum Erlernen der satellitengestützten Klimaüberwachung möglich.



▲ Landwirtschaft in Madagaskar. Die Landwirtschaft stellt eine bedeutende Lebensgrundlage für den Großteil der Bevölkerung des Inselstaates dar. Sie ist von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen.

Beispielprojekte „Entwicklungszusammenarbeit“

SASSCAL - Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Management

Im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt SASSCAL hat der DWD den Aufbau eines regionalen Klimakompetenzzentrums im südlichen Afrika unterstützt. Dabei lag der Schwerpunkt der Zusammenarbeit in der Installation von Datenbanksystemen für Klimadaten bei den Wetterdiensten in Angola, Botswana und Sambia. Wichtig waren die Sicherung historischer Aufzeichnungen von Klimadaten und deren anwendungsgerechte Aufbereitung.

IKI - CSI - Verbesserte Climate Services für Infrastrukturinvestitionen

CSI ist ein im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördertes und von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) mit Beteiligung von 13 Entwicklungsländern durchgeführtes Projekt. Der DWD ist Kooperationspartner. Das Projekt unterstützt die „Climate Services“ von Wetterdiensten und Behörden im Umgang mit Klimarisiken in der Infrastrukturplanung.

PrAda - Anpassung landwirtschaftlicher Wertschöpfungsketten an den Klimawandel

Für das von der GIZ im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) durchgeführte Projekt PrAda wird eine Kooperation mit dem DWD vorbereitet. In Zusammenarbeit mit dem Madagassischen Wetterdienst (DGM) sollen Kapazitäten bei der Erhebung und Verarbeitung agrarmeteorologischer Daten entwickelt werden. Ferner ist vorgesehen, den DGM mit der Bereitstellung von angepassten agrarmeteorologischen Modellen, bei der Erstellung saisonaler Vorhersagen und bei der auf die Landwirtschaft abgezielten, spezifischen Auswertung von Klimaprojektionen zu unterstützen. Diese Aktivitäten haben zum Ziel, den Zugang zu agrarmeteorologischen und agronomischen Beratungsleistungen zu verbessern. Damit wird erwartet, dass die Leistungsfähigkeit der Akteure in Madagaskar in ausgewählten, gegenüber dem Klimawandel besonders verwundbaren landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten erhöht werden kann.

Ergebnisse von Klimaprojektionen für Deutschland

Durch die Anwendung von Klimamodellen und auf der Basis von Szenarien können zu erwartende Änderungen des Klimas in der Zukunft beschrieben werden. Der DWD erzeugt so in regelmäßigen Abständen neue Klimaprojektionen mit aktualisierten Szenarien und verbesserten Modellen.



Temperaturänderungen in der Zukunft

Ein weiterer Anstieg der Temperatur in Deutschland ist so gut wie sicher zu erwarten. Für den Zeithorizont 2021 - 2050 beträgt der modellierte Anstieg der bodennahen Lufttemperatur gegenüber der Bezugsperiode 1971 - 2000 etwa 1,1 °C bis 1,5 °C. Der Unterschied der projizierten Änderungen bei Verwendung unterschiedlicher Klimaszenarien von einem moderaten Emissionsszenario (sogenanntes Klimaschutz-Szenario, RCP 2.6) bis zum Weiter-wie-bisher-Szenario (RCP 8.5) ist noch gering.

Betrachtet man die modellierte Temperaturänderung bis zum Ende des Jahrhunderts, machen sich ab

Mitte des Jahrhunderts deutliche Unterschiede bemerkbar. Basierend auf dem Klimaschutz-Szenario, das eine Emissionsreduktion im Fokus hat, ist eine Erhöhung um 1,2 °C zu erwarten. Unter den Bedingungen des Weiter-wie-bisher-Szenarios beträgt die Erwärmung etwa 4,0 °C; die Bandbreite der Ergebnisse liegt zwischen 2,8 und 5,2 °C. Damit drohen erhebliche Risiken für die Umwelt.

Einhergehend mit diesen projizierten mittleren Erwärmungen wird auch eine Änderung im Verhalten von Extremwerten erwartet.

Jahreszeitliche Mittelwerte der Temperatur in Deutschland und erwartete Änderungen

Zeitraum	1971-2000	2021-2050	2021-2050	2071-2100	2071-2100
Szenario		Klimaschutz	Weiter wie bisher	Klimaschutz	Weiter wie bisher
Frühjahr	8,1 °C	+0,9 °C	+1,3 °C	+1,0 °C	+3,3 °C
Sommer	16,6 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+1,3 °C	+4,2 °C
Herbst	8,7 °C	+1,2 °C	+1,7 °C	+1,1 °C	+4,2 °C
Winter	0,8 °C	+1,2 °C	+1,5 °C	+1,4 °C	+4,1 °C
Jahr	8,6 °C	+1,1 °C	+1,5 °C	+1,2 °C	+4,0 °C

Quelle der Daten: DWD (Vergangenheit), EURO-CORDEX + ReKliEs-De Ensemble (Zukunft, Stand: 31.12.2017)

Niederschlagsänderungen in der Zukunft

Eine deutliche Änderung der mittleren Jahressumme des Niederschlags in den Zeiträumen 2021–2050 und 2071–2100 ist für Deutschland nicht zu erwarten. Berechnet wird eine Zunahme des mittleren Jahresniederschlags um 2 % für den Zeitraum 2021–2050. Ein Unterschied zwischen den Szenarien ist nicht erkennbar. Für den langfristigen Zeitraum 2071–2100 ist für Deutschland bei Betrachtung des Weiterwiebisher-Szenarios die Veränderung des Jahresniederschlags ebenfalls gering, wobei die Ergebnisse der einzelnen Modellrechnungen jedoch mit -22 bis +26 % sehr stark variieren.

Jahreszeitliche Unterschiede

Während die projizierten mittleren Erwärmungen für alle Jahreszeiten ähnlich sind, ergeben sich aufgrund neuerer Modellrechnungen bei den jahreszeitlichen Niederschlägen stärkere Unterschiede. Für den kurzfristigen Planungshorizont 2021–2050 werden für den Winter Zunahmen der Niederschlagsmenge um +6/+7 % berechnet. Für den Sommer ist mit Abnahmen um -4/-5 % zu rechnen. Für den längerfristigen Planungshorizont 2071–2100 und für das Weiterwiebisher-Szenario zeigen sich eine ausgeprägte Niederschlagsabnahme von -14 % für den Sommer und eine Zunahme von 16 % für den Winter.

Jahreszeitliche Mittelwerte der Niederschlagshöhe in Deutschland und erwartete Änderungen

Zeitraum	1971-2000	2021-2050	2021-2050	2071-2100	2071-2100
Szenario		Klimaschutz	Weiter wie bisher	Klimaschutz	Weiter wie bisher
Frühjahr	179 mm	+5%	+5%	+3%	+6%
Sommer	234 mm	-4%	-5%	-4%	-14%
Herbst	191 mm	+1%	+2%	+1%	+1%
Winter	183 mm	+6%	+7%	+3%	+16%
Jahr	788 mm	+2%	+2%	0%	+1%

Quelle der Daten: DWD (Vergangenheit), EURO-CORDEX + ReKliEs-De Ensemble (Zukunft, Stand: 31.12.2017)



Der Deutsche Wetterdienst berät und unterstützt Nutzer von Klimadaten bei Fragen zur Anpassung an den Klimawandel

Unsere Leistungen umfassen:

- Beratungsleistungen zu allen Fragen rund um das Thema Klimawandel
- Statistische Auswertung von Klimadaten
- Abgabe von Klimadaten und -produkten (u.a. über das Climate Data Center des DWD)

Diesbezügliche Anfragen können an das Zentrale Klimabüro per E-Mail gerichtet werden: klima.offenbach@dwd.de

Präsenz in der Fläche

Unsere Ansprechpartner und Beratungsstellen

Deutscher Wetterdienst Klima- und Umweltberatung



Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Ausland und Weltmeere:

Regionales Klimabüro Hamburg
Postfach 30 11 90
20304 Hamburg
☎ 0 69 / 80 62 - 60 22
✉ klima.hamburg@dwd.de

Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen:

Regionales Klimabüro Potsdam
Güterfelder Damm 87-91
14532 Stahnsdorf
☎ 0 69 / 80 62 - 54 44
✉ klima.potsdam@dwd.de

Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland

Regionales Klimabüro Essen
Wallneyer Straße 10
45133 Essen
☎ 0 69 / 80 62 - 68 88
✉ klima.essen@dwd.de

Bayern

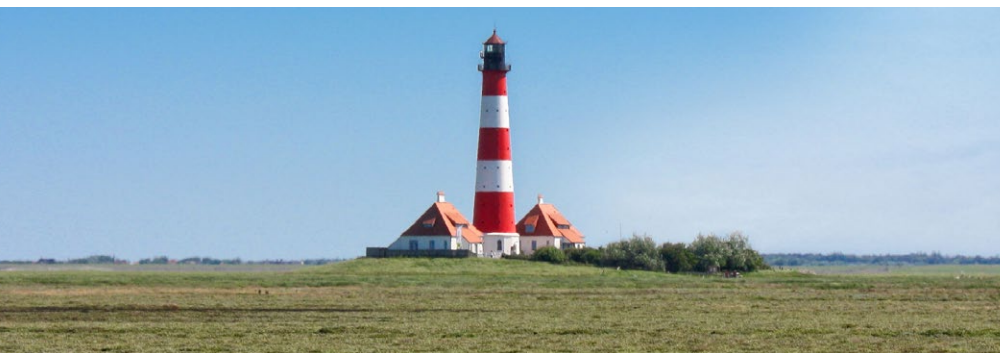
Regionales Klimabüro München
Postfach 20 06 20
80006 München
☎ 0 69 / 80 62 - 92 25
✉ klima.muenchen@dwd.de

Deutschland überregional:

Zentrales Klimabüro
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
☎ 0 69 / 80 62 - 29 12
✉ klima.offenbach@dwd.de

Baden-Württemberg

Regionales Klimabüro Freiburg
Stefan-Meier-Straße 4
79104 Freiburg
☎ 0 69 / 80 62 - 96 03
✉ klima.freiburg@dwd.de



Agrarmeteorologie



Agrarmeteorologie
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
☎ 0 69 / 80 62 - 23 01
✉ lw.offenbach@dwd.de

Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
☎ 0 531 / 2 52 05 - 39
✉ lw.braunschweig@dwd.de

Außenstelle
Weihenstephan
Alte Akademie Nr. 16
Weihenstephaner Berg
85354 Freising
☎ 0 8161 / 5 37 69 - 0
✉ lw.weihenstephan@dwd.de

Hydrometeorologie



Hydrometeorologie
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
☎ 0 69 / 80 62 - 29 80
✉ hydromet@dwd.de

Außenstelle Berlin-Buch
Lindenberger Weg 24
13125 Berlin
☎ 0 69 / 80 62 - 55 70
✉ hydromet.be@dwd.de

Medizin- Meteorologie



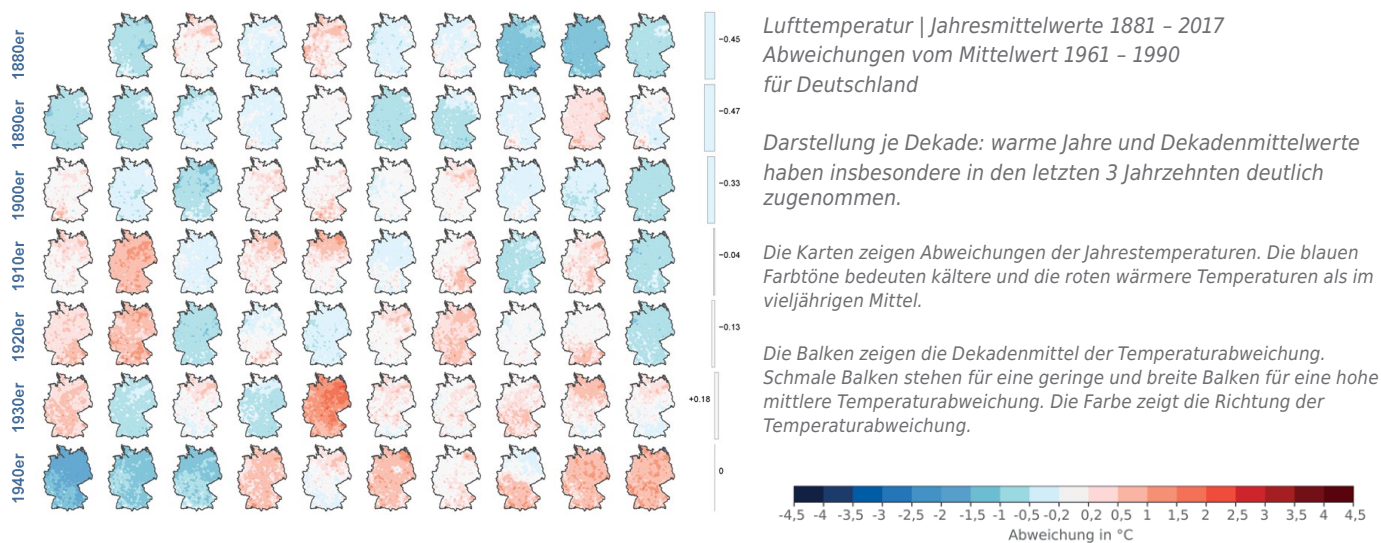
Zentrum für Medizin-
Meteorologische
Forschung
Stefan-Meier-Straße 4
79104 Freiburg
☎ 0 69 / 80 62 - 96 30
✉ mm.freiburg@dwd.de

Deutscher Klimadienst (DKD)



DKD Geschäftsstelle
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
✉ gs.dkd@dwd.de





Impressum

Redaktion, Text und Gestaltung: Zentrales Klimabüro

Fotonachweis:

DWD: 2, 5 oben, 5 unten/13 unten (Michael Kügler), 7 (Ulf Köhler), 14

Fotolia: 18 oben (Christian Malsch), 19 oben 2. von rechts (Makuba)

MEV: 18/19 (Jonas Krüger); Panthermedia: 12 oben (weerapat), Mitte (Thomas Kakalik), unten (Klaus Raab), 13 oben (Ikonoklast), Mitte (Monika Wendorf), 18 unten links (Dominik Zwingmann)

Piqs: 19 oben links (M. Oelhaf); Pixabay: 3, 15 oben, 15 unten, 16,

17 links, 17 rechts, 19 oben 2. von links, 19 unten rechts

Abbildungsnachweis: DWD (wenn nicht anders gekennzeichnet)



Deutscher Wetterdienst

Geschäftsbereich Klima und Umwelt

Frankfurter Straße 135

63067 Offenbach/Main

Tel: +49 (0) 69 / 8062 - 0

E-Mail: klima.offenbach@dwd.de

Über www.dwd.de gelangen Sie auch zu unseren Auftritten in:

