

Klima heute

Metropolregion Hamburg und Stadt Hamburg

METROPOLREGION HAMBURG

Das Klima in der Metropolregion Hamburg ist feucht-gemäßigt. Vorherrschende Westwinde und die Nähe zur Küste führen zu einem maritimen Klima mit milden Wintern und kühlen Sommern. Innerhalb der Region verstärken sich die kontinentalen Merkmale des Klimas mit zunehmender Entfernung von der Nordsee. Dadurch nehmen die Jahresniederschläge und Wintertemperaturen von Nordost nach Südwest ab, die Sommertemperaturen nehmen dagegen zu. Im Zeitraum von 1971 bis 2000 wurde in der Metropolregion eine mittlere Jahrestemperatur von 8,7°C gemessen. Der klimatologische Jahresgang verlief im Monatsmittel zwischen 1°C im Januar und 17°C im Juli. Im selben Zeitraum waren die Niederschläge relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, mit den höchsten Niederschlagsmengen im Sommer und einem Durchschnittswert von 796 Liter pro m² pro Jahr.

Untersuchungen langjähriger Beobachtungszeitreihen zeigen einen mittleren Temperaturanstieg um etwa 1,4°C seit 1881, davon entfallen rund 1,2°C auf die Zeit nach 1951. In der jüngeren Vergangenheit ist ein Anstieg der Anzahl wärmerer Jahre bereits an der Station Hamburg-Fuhlsbüttel deutlich zu erkennen (siehe Abbildung 2). Zudem ist über die letzten 50 Jahre ein Anstieg des Jahresniederschlags ersichtlich. Saisonal gesehen gibt es hier jedoch Unterschiede: den größten Anstieg findet man im Winter, während im Sommer eine Abnahme gemessen wurde.

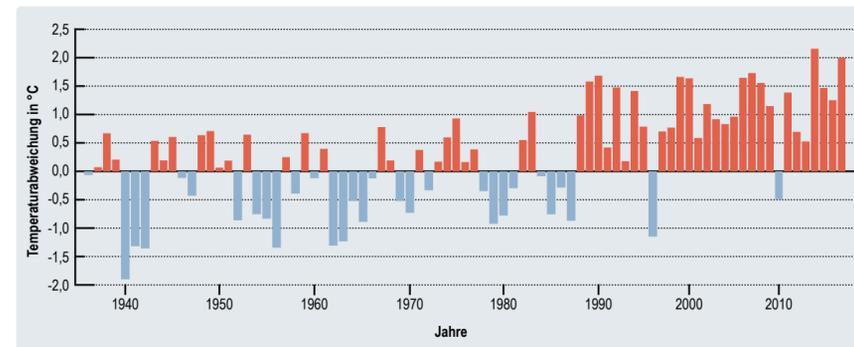


Abbildung 2: Abweichung der Mitteltemperatur für die einzelnen Jahre 1936 bis 2017 vom vieljährigen Mittel 1961 bis 1990 an der Messstation Hamburg-Fuhlsbüttel, Datenbasis: Deutscher Wetterdienst (DWD), Einzelwerte gemittelt.

STADT HAMBURG

Hamburg zeigt typische Merkmale eines Stadtklimas. Es ist gegenüber dem Umland durch höhere Temperaturen, niedrigere mittlere Windgeschwindigkeiten und stärkere Windböen geprägt. Die städtische Überwärmung nennt man Wärmeinseleffekt. Er ist zwischen Mai und Oktober am größten. Der mittlere Unterschied der Tagestiefsttemperatur zwischen Stadt und Umland beträgt in dieser Periode bis zu 3°C, an einigen Tagen macht er sogar bis zu 7°C aus. Zu dem schon heute existierenden Wärmeinseleffekt werden die Klimaänderungseffekte noch hinzukommen. Die räumliche Niederschlagsverteilung wird vor allem im Sommer durch die Geländestruktur und Orographie der Stadt, zum Beispiel durch die städtische Bebauung oder die Harburger Berge, beeinflusst. Bereits die kleinen Erhebungen im Hamburger Umland sorgen für eine Verstärkung des Niederschlags an ihrer windzugewandten Seite (Steigungsregen) und eine Abschwächung des Niederschlags an ihrer windabgewandten Seite (Regenschatten). Jedoch können weitere physikalische Prozesse zu einer Verstärkung des Niederschlags in windabgewandten Gebieten der Stadt Hamburg führen. Ob der Gelände- oder der Stadteffekt dominiert, hängt von der jeweiligen Wetterlage ab.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN, LITERATUR UND WEBLINKS ZUM THEMA UNTER:

www.gerics.de/IPCC-SR1.5

AUTORINNEN UND AUTOREN:

Daniela Jacob, Tanja Blome, Katharina Bülow, Irene Fischer-Bruns, Peter Hoffmann, Arne Kriegsmann, Juliane Otto, Juliane Petersen, Susanne Pfeifer, Diana Rechid, Bettina Steuri, Elisabeth Viktor | Climate Service Center Germany (GERICS)

IMPRESSUM

HERAUSGEBER:

Climate Service Center Germany (GERICS)
Fischertwiete 1
20095 Hamburg
www.climate-service-center.de
+49 (0) 40 226 338 0

GESTALTERISCHES KONZEPT, LAYOUT & SATZ:

Bettina Steuri | Climate Service Center Germany (GERICS)

QUELENNACHWEIS:

Die Quellen finden Sie auf unserer Homepage unter:
www.gerics.de/IPCC-SR1.5

DATENGRUNDLAGE:

EURO-CORDEX - <https://www.euro-cordex.net>
ReKlIES-DE - <http://reklies.hlnug.de>
E-OBS - <https://www.ecad.eu>
REGNIE - <https://www.dwd.de/DE/leistungen/regnie/regnie>
Messstation Hamburg-Fuhlsbüttel - <ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC>

BILDNACHWEIS:

Eigene Darstellungen, unter Verwendung von:
© ekyaky / fotolia; © tatoman / fotolia; iStock.com / Ace_Create; iStock.com / bo68; iStock.com / Greens87; iStock.com / Oleg_Chepurin; iStock.com / ; iStock.com / pixelliebe; iStock.com / saermilee; iStock.com / Schlegel-fotos

November 2018

2. aktualisierte Auflage, 1'000 Exemplare
© Climate Service Center Germany (GERICS)
Alle Rechte vorbehalten



Die Metropolregion Hamburg in einer +1,5°C wärmeren Welt

Vom Alten Land bis zum Michel



Die Bedeutung von +1,5°C

Einführung und Methoden

WARUM ES WICHTIG IST, DIE GLOBALE ERWÄRMUNG AUF 1,5°C ZU BEGRENZEN

Heute beträgt die globale Erwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit circa 1°C. Und schon jetzt sind Menschen in verschiedenen Regionen der Welt durch die Folgen der Erwärmung, zum Beispiel durch den Meeresspiegelanstieg, existenziell gefährdet. Lange Zeit galt eine globale Erwärmung von 2°C als obere Grenze, um Klimaänderungen von kritischem Ausmaß zu verhindern. Doch auf der Weltklimakonferenz in Paris im Jahr 2015 verpflichteten sich fast alle Staaten der Welt, die mittlere globale Erwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2°C – wenn möglich sogar auf 1,5°C – zu begrenzen.

Seit dieser Vereinbarung wird in der Klimapolitik weltweit daran gearbeitet, dieses Ziel mithilfe von Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Zudem müssen wir uns mit geeigneten Anpassungsstrategien auf unvermeidliche Auswirkungen der globalen Erwärmung vorbereiten. Als solide Handlungsgrundlage dient der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand. Essenziell sind insbesondere Informationen darüber, wie sich die regionalen Ausprägungen einer globalen Erwärmung unterscheiden, je nachdem, ob diese 1,5°C oder 2°C beträgt, und welche Folgen diese für Gesellschaft und Umwelt haben. Aus diesem Grund wurde der Weltklimarat (kurz: IPCC) im Anschluss an das Pariser Klimaabkommen damit beauftragt, einen Sonderbericht zu einer globalen Erwärmung von 1,5°C und deren Folgen zu erstellen.

Auch in Deutschland ist der Klimawandel in unterschiedlicher regionaler Ausprägung zu spüren. Zum Beispiel sind weite Teile der Metropolregion Hamburg durch ihre Nähe zur Küste geprägt und daher unter anderem durch den Meeresspiegelanstieg und höher auflaufende Sturmfluten bedroht. Auch Temperaturen und Niederschläge haben sich bereits verändert. Weitere Änderungen werden sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten verstärkt bemerkbar machen. Wenn die globale Erwärmung wie bisher voranschreitet, werden wir die 1,5°C Temperaturschwelle um das Jahr 2040 erreichen. Was dies im Einzelnen für die Metropolregion Hamburg bedeutet, wird im Folgenden anhand konkreter Beispiele aufgezeigt.

WAS ZEIGT DIESER FLYER?

GERICS hat eine Reihe von Kenngrößen für mögliche zukünftige Klimaveränderungen in der Metropolregion Hamburg analysiert (siehe Abbildung 1). Deren Berechnung basiert auf Ergebnissen verschiedener regionaler Klimamodelle. Aus diesen wurden die Mittelwerte über diejenigen 30-Jahreszeiträume ermittelt, in denen sich das globale Klima um 1,5°C bzw. 2°C im Vergleich zum vorindustriellen Klima erwärmt haben wird. Diese Zeiträume werden hier als „+1,5°C-Welt“ und „+2°C-Welt“ bezeichnet. Die Änderungen in diesen beiden Welten wurden lokal für die Metropolregion Hamburg ausgewertet und im Vergleich zu „heute“ (1971-2000) dargestellt.

Jede Klimakenngröße wurde mit einer Experteneinschätzung ergänzt, sie beschreibt die Belastbarkeit der Ergebnisse. Wenn eine Mehrzahl der Klimamodelle für eine Kenngröße eine deutliche Zunahme oder Abnahme zeigt, wird die Änderung im Folgenden als „robust“ bezeichnet. Wenn die Mehrzahl der Modelle keine deutlichen Änderungen, aber eine eindeutige Richtung angibt, ist eine „Tendenz zur Zu- bzw. Abnahme“ vorhanden. Wenn die Klimamodelle etwa zu gleichen Teilen sowohl eine Zunahme als auch eine Abnahme zeigen, gibt es keine eindeutige Änderung. Beispielhafte Folgen für die Metropolregion Hamburg sind auf der Rückseite dargestellt. Weiterführende Informationen zu den Methoden finden Sie unter: www.gerics.de/IPCC-SR1.5



Abbildung 1: Übersicht über die Klimakenngrößen, die für die Metropolregion Hamburg analysiert wurden.



FROSTTAGE

robuste Abnahme

ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DAS TEMPERATURMINIMUM UNTER 0°C LIEGT.

Das Auftreten von Frost beeinflusst u.a. Verkehr, Energiebedarf, Infrastruktur oder Forst- und Landwirtschaft. So sind beispielsweise jährliche Frostperioden wichtig für den Obstanbau: Sie beeinflussen einerseits den Biorhythmus der Pflanzen und halten andererseits Schädlinge in Schach. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich 74 Frosttage im Jahr.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt die Anzahl der Frosttage zwischen 8 und 37 Tage pro Jahr im Vergleich zu heute ab. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Abnahme um 22 Tage pro Jahr.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt die Anzahl der Frosttage zwischen 13 und 46 Tage pro Jahr im Vergleich zu heute ab. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Abnahme um 28 Tage pro Jahr.



WINTERNIEDERSCHLAG

Tendenz zur Zunahme

DURCHSCHNITTLICHE MENGE DES GEFALLENEN NIEDERSCHLAGS (REGEN UND SCHNEE) IM WINTER (DEZEMBER, JANUAR, FEBRUAR).

Im Winter führt anhaltender Niederschlag in Kombination mit gesättigten Böden zu einer geringeren Versickerung und zu einem höheren Oberflächenabfluss. Eine Veränderung der Niederschlagsmengen wirkt sich auf das gesamte Wassermanagement und zum Beispiel auch auf die Land- und Forstwirtschaft aus. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich einen Winterniederschlag von 166 Litern pro m².

- In einer „+1,5°C-Welt“ ändert sich der Winterniederschlag um -15 bis +33 Liter pro m². Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 17 Liter pro m².
- In einer „+2°C-Welt“ ändert sich der Winterniederschlag um -18 bis +49 Liter pro m². Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 15 Liter pro m².



HEISSE TAGE

Tendenz zur Zunahme

ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE TAGESHÖCHSTTEMPERATUR 30°C ÜBERSCHREITET.

Perioden mit hohen Temperaturen sind belastend für Menschen, Tiere und Pflanzen. Darüber hinaus kann lang anhaltende Hitze die Infrastruktur in Mitleidenschaft ziehen, zum Beispiel durch Schäden an Straßen, Schienen, Start- und Landebahnen oder Stromleitungen. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich 3 heiße Tage im Jahr.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt die Anzahl der heißen Tage zwischen 0 und 8 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1 heißen Tag pro Jahr.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt die Anzahl der heißen Tage zwischen 0 und 10 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1 heißen Tag pro Jahr.



TAGE MIT SCHWÜLE

robuste Zunahme

ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE LUFTFEUCHTIGKEIT IN VERBINDUNG MIT DER TEMPERATUR EINE KRITISCHE SCHWELLE* ÜBERSCHREITET.

Warme Luft bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit bewirkt, dass der Körper seine Temperatur schlechter durch Schwitzen regulieren kann. Daher wird schwül-warmes Wetter als unangenehm und körperlich belastend empfunden. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich 3 Tage mit Schwüle pro Jahr.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt die Anzahl der schwülen Tage zwischen 1 und 23 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 5 Tage pro Jahr.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt die Anzahl der schwülen Tage zwischen 2 und 23 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 9 Tage pro Jahr.

*hier: Dampfdruck größer als 18,8 hPa



TAGE MIT STARKNIEDERSCHLAG

Tendenz zur Zunahme

ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN MINDESTENS 20 LITER PRO QUADRATMETER NIEDERSCHLAG (REGEN UND SCHNEE) FÄLLT.

Starkniederschläge belasten die Infrastruktur. Fällt mehr Niederschlag als ablaufen kann, entsteht Hochwasser. Entwässerungssysteme können überlaufen, Bäche und Flüsse über die Ufer treten und angrenzende Gebiete unter Wasser setzen. In ländlichen Regionen kann zu viel Niederschlag zu Problemen in der Landwirtschaft führen. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich 3 Tage mit Starkniederschlag im Jahr.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt die Anzahl der Tage mit Starkniederschlag um 0 bis 1 Tag zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1 Tag pro Jahr.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt die Anzahl der Tage mit Starkniederschlag um 0 bis 2 Tage zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1 Tag pro Jahr.



SOMMERNIEDERSCHLAG

keine eindeutige Änderung

DURCHSCHNITTLICHE MENGE DES GEFALLENEN NIEDERSCHLAGS IM SOMMER (JUNI, JULI, AUGUST).

In feucht-gemäßigten Klimazonen wie Deutschland fällt der Niederschlag verteilt über das ganze Jahr. Für die Vegetation ist vor allem der Sommerniederschlag wichtig, da die Pflanzen während der Wachstumsphase auf ausreichend Wasser angewiesen sind. Niederschlagsänderungen beeinflussen unter anderem auch die Grundwasserneubildung, und damit das Trinkwasserangebot. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich einen Sommerniederschlag von 201 Litern pro m².

- In einer „+1,5°C-Welt“ ändert sich der Sommerniederschlag um -33 bis +40 Liter pro m². Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 6 Liter pro m².
- In einer „+2°C-Welt“ ändert sich der Sommerniederschlag um -47 bis +59 Liter pro m². Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Abnahme um 3 Liter pro m².



LUFTTEMPERATUR

robuste Zunahme

MITTLERE TEMPERATUR DER LUFT IN 2 METERN HÖHE ÜBER GRUND.

Die Lufttemperatur ist mit ihrem Jahresgang ein wichtiger Indikator für das Klima eines Gebietes. Sie wirkt sich auf eine Vielzahl von Bereichen aus, zum Beispiel auf Infrastruktur, Verkehr, Gesundheit, Wohlbefinden, Ökosysteme und Land- und Forstwirtschaft. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen eine durchschnittliche Lufttemperatur von 8,7°C.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt die Lufttemperatur gegenüber heute um weitere 0,5°C bis 1,7°C zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1,2°C.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt die Lufttemperatur gegenüber heute um weitere 0,8°C bis 2,2°C zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1,6°C.



„SCHLECHT-SCHLAF-INDEX“

robuste Zunahme

ANZAHL DER TAGE IM JAHR, AN DENEN DIE NACHTTEMPERATUR ÜBER 18°C BLEIBT.

Guter Schlaf ist wichtig für Erholung und Gesundheit. Sehr warme Nächte belasten den Kreislauf und führen dazu, dass viele Menschen schlecht schlafen und daher weniger ausgeruht sind. Besonders anstrengend für den Körper sind solche Nächte in Kombination mit Hitzeperioden. Für das heutige Klima zeigen Beobachtungen durchschnittlich weniger als eine sehr warme Nacht pro Jahr.

- In einer „+1,5°C-Welt“ nimmt der Schlecht-Schlaf-Index zwischen 0 und 15 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 1 Tag pro Jahr.
- In einer „+2°C-Welt“ nimmt der Schlecht-Schlaf-Index zwischen 0 und 22 Tage pro Jahr zu. Die Mitte der Ergebnisse liegt bei einer Zunahme um 2 Tage pro Jahr.

AUSGEWÄHLTE KLIMAKENNGRÖßEN

BEISPIELHAFT FOLGEN

Scheinbar paradox: Bei vielen Obstbaumarten ist der Blühbeginn unregelmäßig, wenn der Kältereiz im Winter zu schwach ist oder sogar fehlt – zu milde Winter können damit die Obsternte im Alten Land verschlechtern.

Höherer Niederschlag im Winter kann in ländlichen Regionen den Boden auswaschen oder sogar wegpülen und die Arbeit auf dem Feld behindern.

Treten heiße Tage in Folge auf, erwärmt sich das Wasser und sein Sauerstoffgehalt verringert sich. Dies beeinträchtigt die Wasserqualität und damit die Lebewesen in Hamburgs Gewässern.

An schwülen Tagen nehmen die körperlichen Belastungen für Menschen bei Arbeit und Freizeit zu, auch Tieren macht die Schwüle zu schaffen.

Extremer Niederschlag kann im Stadtgebiet Hamburg zu überlaufender Kanalisation führen und Straßen oder Keller unter Wasser setzen.

Der Niederschlag im Sommer kann sowohl zunehmen als auch abnehmen. Das erfordert ein flexibles Wassermanagement, beispielsweise in der Siedlungswasserwirtschaft.

Eine höhere Temperatur zwischen Februar und April führt bei einigen Pflanzen zu einer früheren Vegetationsentwicklung und kann durch eine verlängerte Pollensaison die Beschwerden für Allergikerinnen und Allergiker verstärken.

In Zukunft können Menschen häufiger unter schlechtem Schlaf leiden. Besonders in Städten gibt es mehr sehr warme Nächte, da die Nachttemperatur weniger abkühlt als im Umland.