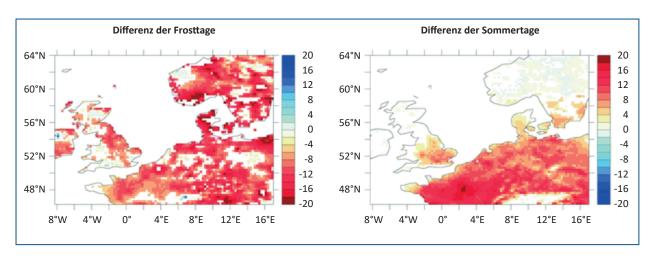
Auswirkungen des Klimawandels - Gegenwärtige Beobachtungen

Lufttemperatur



Abweichung der Anzahl der Frosttage (min. tägliche Lufttemperatur < 0 °C, linke Abbildung) und der Sommertage (max. tägliche Lufttemperatur ≥ 25 °C, rechte Abbildung) im Zeitraum 1981-2010 im Vergleich zu 1951-1980. Weiße Gitterzellen verfügen über unzureichende Daten oder unterschreiten das 95 %-Signifikanz-Niveau. [1]

- In Deutschland hat sich die j\u00e4hrliche Lufttemperatur im Zeitraum 1881-2014 im Mittel um 1,30 °C erh\u00f6ht [2].
- Der mittleren Trend der globalen Erwärmung im Zeitraum 1901- 2012 liegt bei 0,85 °C [3].
- Der mittlere jährliche Temperaturanstieg der Luft über Land an der deutschen Nord- und Ostseeküste beträgt 0,60-0,90 °C seit 1961 [4].
- In Deutschland kann eine "allgemeine Zunahme warmer Temperaturextreme bei gleichzeitiger Abnahme kalter Extreme" beobachtet werden [5].
- Aufgrund gestiegener Tagesmitteltemperaturen werden extreme Hitzetage wahrscheinlicher [5].

Niederschlag

- In Deutschland hat sich seit 1881 die mittlere Niederschlagsmenge im Winter um 26 % erhöht und im Sommer um 0,6 % verringert. Die Abnahme im Sommer ist nicht statistisch signifikant. [2]
- Vor allem im Winter zeigt sich ein deutschlandweiter Trend der Zunahme von Tagen mit hohen Niederschlagsmengen¹, +25 % im Zeitraum 1951-2006 [7].
- Frühjahr und Herbst zeigen leicht ansteigende Trends. Für den Sommer lässt sich kein Trend identifizieren [7].
- Die Datenlage für kurze Dauerstufen ist deutlich schlechter als für Tagesniederschläge [8].
- Im Kurzzeitbereich zeigt ein Vergleich der Bemessungsniederschläge auf Basis der "Koordinierten Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung" (KOSTRA) des DWD der Zeiträume 1950-2000 und 1950-2010 deutschlandweit ein heterogenes Bild, mit relativen Änderungen der Niederschlagsmenge von maximal 5 %, d. h. Zu- als auch Abnahmen für die meisten Regionen in Deutschland [9].
- In und nordwestlich von Bremen sowie im östlichen Vorpommern zeigen sich höhere Anstiege. Daher wird im Rahmen des KOSTRA-Vergleichs empfohlen, in diesen Regionen die höheren Bemessungsniederschläge in der Planung zu berücksichtigen [9].



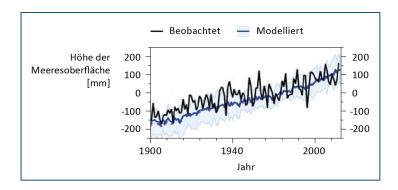






¹ Ein Tag mit hohen Niederschlagsmengen ist dabei definiert als ein Ereignis, das in einem Referenzzeitraum einmal in 100 Tagen mit Niederschlag auftritt (99 %-Quantil).

Meeresspiegel



Die Abbildung zeigt den beobachteten sowie mit Modellen berechneten relativen Meeresspiegel am Pegel Cuxhaven, Abb. nach [6]

- Global betrachtet liegt der mittlere absolute Meeresspiegelanstieg im Zeitraum 1902-2015 bei 0,16 m [6].
- Zwischen 2006 und 2015 ist der globale Meeresspiegel um 3,6 mm/Jahr gestiegen und etwa 2,5-mal so hoch wie für den Zeitraum 1901-1990 (1,4 mm/Jahr) [6].
- Es ist davon auszugehen, dass die Beschleunigung auf das zunehmende Abschmelzen des Grönländischen und Antarktischen Eisschildes zurückzuführen ist [6].
- Für die Nordsee beträgt der Anstieg des absoluten Meeresspiegels etwa 1,7 mm/Jahr (1900-2015) [10].
- Für die südwestliche Ostsee beträgt der absolute Meeresspiegelanstieg etwa 1-1,7 mm/Jahr (1900 2005) [10].

Wind/Windstau/Seegang

- Windverhältnisse und Zyklonenaktivität zeigen für Deutschland starke dekadische Schwankungen, ein Langzeittrend ist bisher nicht ersichtlich [11].
- Die Unsicherheiten über Aussagen von beobachteten Trends im Windklima lassen sich grundsätzlich auf die meteorologischen Anteile von Sturmfluten (Windstau, Seegang) übertragen [12].

Weiterführende Informationen

Klimadaten - Beobachtungsdaten

Norddeutscher Klimamonitor, https://www.norddeutscher-klimamonitor.de Sturmmonitor (Nordsee), https://coastmap.hzg.de/portal/apps/sites/#/stormmonitor-de Sturmflutmonitor, https://sturmflutmonitor.de

Übersicht und Auswertung von Beobachtungsdaten (DWD),

https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaueberwachung/deutschland/deutschland_node.html Deutscher Klimaatlas (DWD), https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html European Environment Agency (EEA, international),

https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators#c0=30&c12-operator=or&b_start=0

Autoren

Hochschule Wismar Professur für Wasserbau und Hydromechanik Prof. Dr.-Ing. Bärbel Koppe baerbel.koppe@hs-wismar.de

Hochschule Bremen Institut für Wasserbau Dipl.-Ing. Lena Lankenau

Stand: April 2021











Seehäfen und Klimawandel

Referenzen

- [1] Stendel, M.; van den Besselaar, E.; Hannachi, A.; Kent, E. C.; Lefebvre, C.; Schenk, F. et al. (2016): Recent Change Atmosphere. In: F. Colijn und M. Quante (Hg.): North Sea Region Climate Change Assessment. Regional Climate Studies. Cham: Springer, S. 55–84.
- [2] Kaspar, F.; Mächel, H. (2017): Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland. In: G. P. Brasseur, D. Jacob und S. Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- [3] IPCC (2013/2014): Klimaänderung 2013/2014: Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Beiträge der drei Arbeitsgruppen zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC). International Panel on Climate Change. Bonn/Wien/Bern, 2016: Deutsche Übersetzungen durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim. Online verfügbar unter https://www.de-ipcc.de/media/content/AR5-WGI_SPM.pdf.
- [4] Helmholtz-Zentrum Geesthacht (Hg.) (2020): Norddeutscher Klimamonitor. Online verfügbar unter https://www.norddeutscher-klimamonitor.de/.
- [5] Deutschländer, T.; Mächel, H. (2017): Temperatur inklusive Hitzewellen. Kapitel 6. In: G. P. Brasseur, D. Jacob und S. Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- [6] IPCC (2019): The IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. In Druck. Hg. v. H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, et al. Online verfügbar unter https://www.ipcc.ch/srocc/download/.
- [7] DWD (2020): Nationaler Klimareport. Klima gestern, heute und in der Zukunft. Hg. v. Deutscher Wetterdienst. DWD. Offenbach am Main (4. korrigierte Auflage). Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/leistungen/nationalerklima-report/download_report_auflage-4.pdf;jsessionid=674D879E5C481347DBD0C42CEF5B505D.live31092?__blob=publicationFile&v=11.
- [8] LAWA (2020): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft: Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder 2020. Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Online verfügbar unter https://www.lawa.de/documents/lawa-klimawandel-bericht_2020_1618816705.pdf.
- [9] DWD (2015): KOSTRA-DWD-2010. Starkniederschlagshöhen für Deutschland. Abschlussbericht. Offenbach am Main. Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/download/bericht_kostra_dwd_2010_pdf.pdf? blob=publicationFile&v=11.
- [10] Deutsches Klima Konsortium; Konsortium Deutsche Meeresforschung e.V. (2019): Zukunft der Meeresspiegel. Fakten und Hintergründe aus der Forschung. Berlin. Online verfügbar unter: https://www.deutsches-klima-konsortium.de/fileadmin/user upload/pdfs/Publikationen DKK/dkk-kdm-meeresspiegelbroschuere-web.pdf.
- [11] Pinto, J. G.; Reyers, M. (2017): Winde und Zyklonen. In: G. P. Brasseur, D. Jacob und S. Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- [12] Weiße, R.; Meinke, I. (2017): Meeresspiegelanstieg, Gezeiten, Sturmfluten und Seegang. In: G. P. Brasseur, D. Jacob und S. Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.



City University of Applied Sciences







|3