



Daten und Fakten zum Klimawandel Westfälische Bucht

Die Westfälische Bucht umfasst in erster Linie das Münsterland, aber auch das Emscherland sowie im Süden den Westenhellweg und die Hellwegbörden. Die Großlandschaft ist durch weite Ebenen, die unterhalb von 100 Meter über Meereshöhe liegen, geprägt. Nur selten gibt es Erhebungen, die auf eine Höhe über 150 Meter über Meereshöhe ansteigen, hier sind im Nordwesten die Baumberge zu nennen, außerdem beginnt im Süden der Übergang und Anstieg zum Sauerland.

Von großer Bedeutung ist die Landwirtschaft in der Westfälischen Bucht: Es findet sowohl Ackerbau als auch Weidenutzung statt. Der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche beträgt 61 Prozent und liegt somit deutlich über dem Mittel für NRW von 50 Prozent. Der Waldanteil ist mit knapp 14 Prozent deutlich geringer. Ebenfalls einen nicht unerheblichen Flächenanteil hat die Siedlungsfläche* mit 18 Prozent (im Vergleich zu 17 Prozent im Durchschnitt NRWs), da einige Großstädte der Ruhrgebietsstädte nahezu vollständig in der Westfälischen Bucht liegen.



Weite, offene Landschaften sind typisch für die Westfälische Bucht.

* Die Siedlungsfläche setzt sich nach dem ATKIS-Basis-DLM-Datensatz aus Wohnbauflächen, Industrie- und Gewerbeflächen, Flächen gemischter Nutzung sowie Flächen besonderer funktionaler Prägung zusammen.

Lufttemperatur

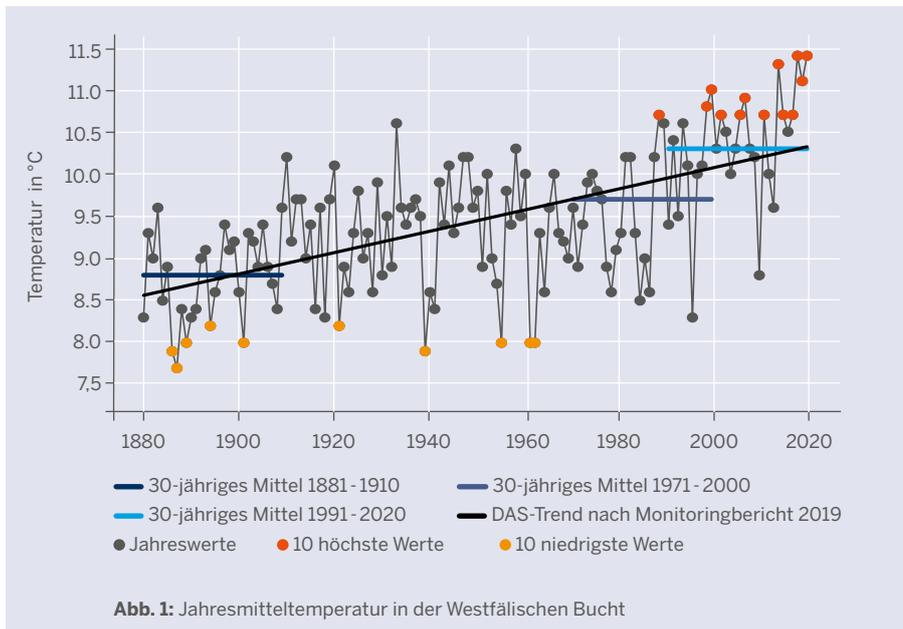


Abb. 1: Jahresmitteltemperatur in der Westfälischen Bucht

Tab. 1: In der Tabelle ist die Differenz zwischen den 30-jährigen Mitteln zwischen 1991 bis 2020 und 1881 bis 1910 angegeben.

Zeitraum	Änderung [°C]
Frühjahr	+1.7
Sommer	+1.5
Herbst	+1.4
Winter	+1.8
Kalenderjahr	+1.5

Das Klima gestern und heute

Die mittlere Jahreslufttemperatur liegt in der Westfälischen Bucht (Daten der aktuellen Klimanormalperiode 1991 - 2020) aktuell bei 10,3 Grad Celsius. Damit ist die Lufttemperatur in 110 Jahren (Vergleich zur Klimanormalperiode 1881 - 1910) um 1,5 Grad Celsius angestiegen. Der Anstieg der Temperatur lässt sich in allen Jahreszeiten beobachten. Besonders stark haben sich Frühjahr und Winter erwärmt, den geringsten Anstieg der Temperatur zeigen Sommer und Herbst. Die zehn wärmsten Jahre im Messzeitraum sind alle nach 1989 aufgetreten.

Das Klima morgen

Der Temperaturanstieg wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Auch mit ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen (RCP 2.6¹⁾ steigt die Jahresmitteltemperatur um weitere 0,8 bis 1,5 Grad Celsius im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 - 2000 (9,7 Grad Celsius), bevor sie sich auf diesem Niveau stabilisiert. Ohne weitere Klimaschutzmaßnahmen (RCP 8.5) steigt die Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts um 2,7 bis 4,3 Grad Celsius. Die bisher erlebten Extremjahre wie 2014, 2018 und 2020 werden zukünftig zur Normalität – auch bei weltweiten ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen.

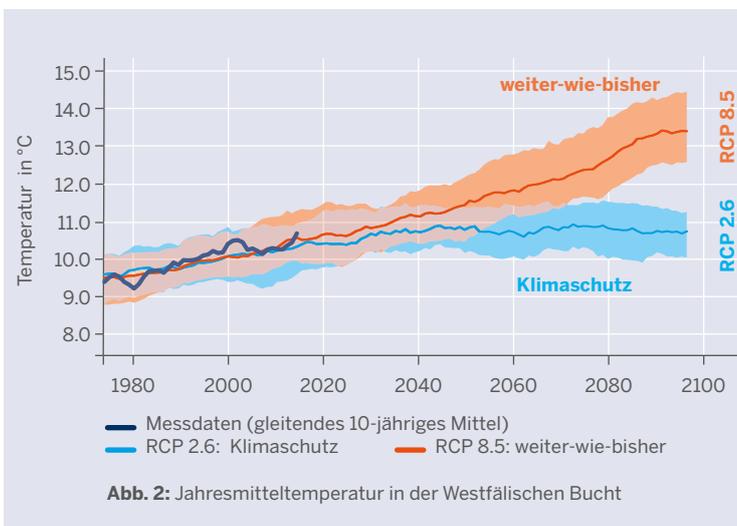


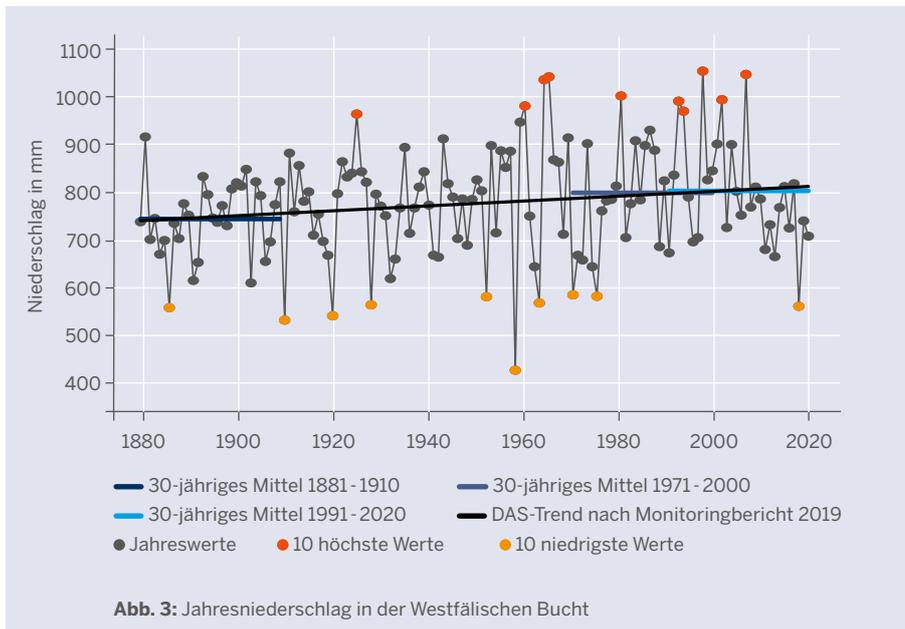
Abb. 2: Jahresmitteltemperatur in der Westfälischen Bucht

Tab. 2: In der Tabelle sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln von 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 0.1 Grad Celsius angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [°C]
RCP2.6	Frühjahr	+0.6 bis +1.1
RCP2.6	Sommer	+0.9 bis +1.6
RCP2.6	Herbst	+0.6 bis +1.9
RCP2.6	Winter	+0.9 bis +1.3
RCP2.6	Jahr	+0.8 bis +1.5
RCP8.5	Frühjahr	+2.1 bis +3.2
RCP8.5	Sommer	+2.8 bis +4.6
RCP8.5	Herbst	+3 bis +5.4
RCP8.5	Winter	+3 bis +4.3
RCP8.5	Jahr	+2.7 bis +4.3

¹ Die in diesem Factsheet verwendeten Abkürzungen RCP 2.6 („Klimaschutz“) und RCP 8.5 („weiter-wie-bisher“) stehen für die repräsentativen Pfade der möglichen Konzentration an Treibhausgasen (Moss et al. 2010). Damit werden Szenarien der globalen, menschlichen Entwicklung abgebildet. Die Zahlen stehen für den geänderten Strahlungsantrieb gegenüber jenem von 1850 - 1900 (z. B. RCP 8.5 = 8,5 Watt pro Quadratmeter). Die Datengrundlage für die Projektionen beruhen auf Brienen et al. (2020).

Niederschlag



Tab. 3: Angegeben sind die prozentualen Veränderungen in den unterschiedlichen Jahreszeiten der 30-jährigen Mittel zwischen 1991 bis 2020 und 1881 bis 1910.

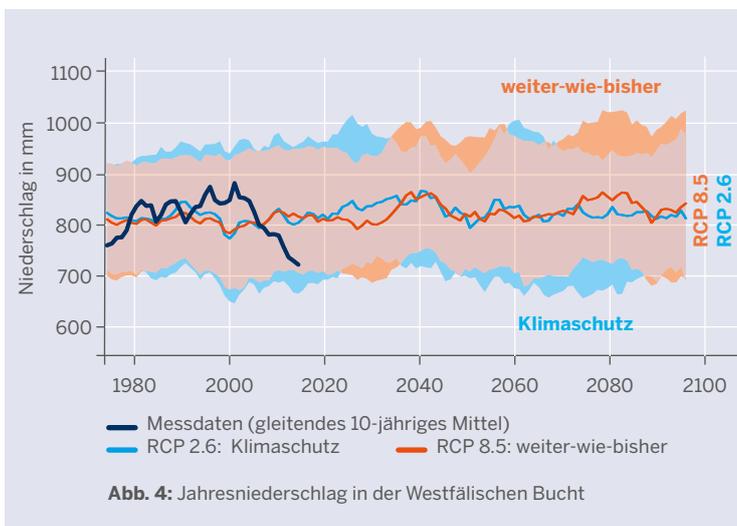
Zeitraum	Änderung [%]
Frühjahr	+1.3
Sommer	-4.6
Herbst	+14.6
Winter	+28
Kalenderjahr	+8

Das Klima gestern und heute

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme weist aktuell (KNP 1991 - 2020) einen Wert von 799 mm auf. Im Vergleich zur KNP 1881 - 1910 bedeutet dies einen Anstieg der Niederschlagssumme um rund 8 Prozent (59 Millimeter), analog zum steigenden DAS-Trend² für die Jahresniederschlagssumme. In den einzelnen Jahreszeiten ist die Entwicklung der Niederschlagsmengen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Besonders stark hat die Niederschlagsmenge im Winter zugenommen, im Sommer dagegen nahm die mittlere Niederschlagssumme leicht ab.

Das Klima morgen

Für den Jahresniederschlag ist in der Zukunft keine eindeutige Entwicklung erkennbar. Hier schwankt die weitere Entwicklung in beiden Szenarien um circa ± 10 bis ± 20 Prozent. Für die Niederschläge zeigt sich für das Szenario „weiter-wie-bisher“ eine Abnahme der Niederschläge im Sommer und eine weitere Zunahme der Niederschläge in Winter und Frühjahr. Für das Szenario „Klimaschutz“ ist die Entwicklung nicht eindeutig. Die Niederschläge können sowohl im Winter als auch im Sommerhalbjahr zu- oder abnehmen.

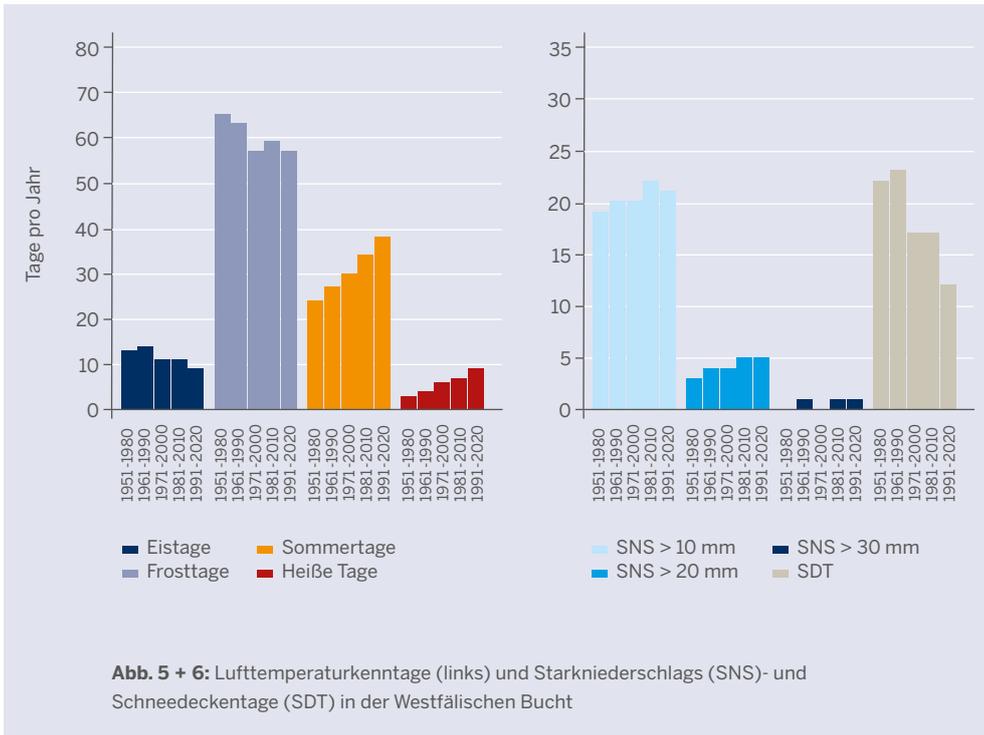


Tab. 4: In der Tabelle sind die prozentualen Veränderungen der 30-jährigen Mittel zwischen 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 1 Prozent angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [%]
RCP2.6	Frühjahr	-7 bis +13
RCP2.6	Sommer	-11 bis +9
RCP2.6	Herbst	-8 bis +4
RCP2.6	Winter	-6 bis +10
RCP2.6	Jahr	-6 bis +5
RCP8.5	Frühjahr	+0 bis +23
RCP8.5	Sommer	-20 bis +4
RCP8.5	Herbst	-8 bis +14
RCP8.5	Winter	+7 bis +26
RCP8.5	Jahr	-2 bis +14

² Die hier verwendeten DAS (Deutsche Anpassungsstrategie) -Trends beschreiben regressionsbasierte Trendmuster unter Berücksichtigung statistischer Test- und Schätzverfahren (beobachteter Zeitraum: 1881 bis 2020). DAS-Trends für Jahresmitteltemperatur und Jahresniederschlag wurden 2019 im Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel des Umweltbundesamtes veröffentlicht.

Kenntage



Tab. 5: Angegeben sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln zwischen 1991 bis 2020 und 1951 bis 1980.

Kenntage	1951-1980	1991-2020	Änderung [Tage]
Eistage	13	9	-4
Frosttage	65	57	-8
Sommertage	24	38	+14
Heiße Tage	3	9	+6

Kenntage	Kriterium
Eistage	Tageshöchsttemperatur < 0°C
Frosttage	Tagestiefsttemperatur < 0°C
Sommertage	Tageshöchsttemperatur ≥ 25°C
Heiße Tage	Tageshöchsttemperatur ≥ 30°C
Schneedeckentage	Tage mit geschlossener Schneedecke ≥ 1 cm

Das Klima gestern und heute

Gemäß der stärkeren Temperaturzunahme haben die kältebedingten Kenntage ab- und die wärmebedingten Kenntage zugenommen. Aktuell (KNP 1991-2020) treten in der Westfälischen Bucht im Mittel neun Eistage, 57 Frosttage, 38 Sommertage und neun Heiße Tage pro Jahr auf. Bei den Niederschlagskenntagen war, ähnlich der Jahresniederschlagssumme, ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Zurzeit kommen hier pro Jahr durchschnittlich 21 Tage mit einem Tagesniederschlag über 10 Millimeter und fünf Tage mit einem Tagesniederschlag über 20 Millimeter vor.

Das Klima morgen

Aufgrund des fortdauernden Temperaturanstiegs werden die kältebezogenen Kenntage weiter abnehmen und die wärmebezogenen Kenntage weiter zunehmen. Im Szenario „weiterwie-bisher“ könnte die Anzahl der Frosttage um weitere 32 bis 45 Tage pro Jahr im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000 (57 Tage) auf im Mittel dann noch circa zwölf bis 25 Frosttage pro Jahr abnehmen. Die Anzahl der Sommertage könnte dagegen um weitere 25 bis 50 Tage pro Jahr zunehmen (1971-2000: 30 Tage). Bei starken Klimaschutzmaßnahmen fällt die Ab- und Zunahme geringer aus.

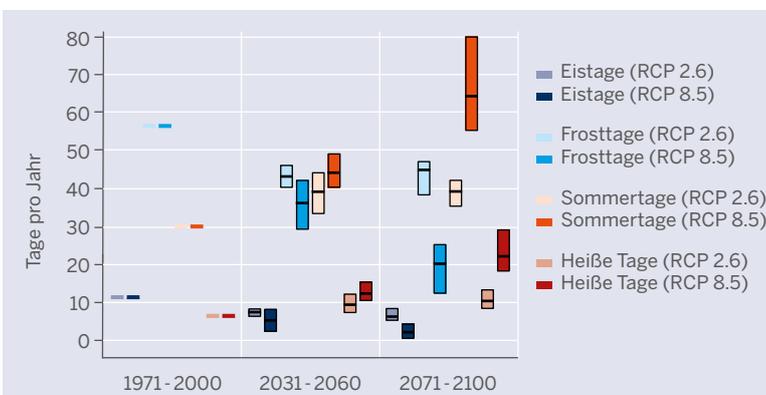


Abb. 7: Temperaturkenntage morgen in der Westfälischen Bucht

Tab. 6: In der Tabelle sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln von 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 angegeben.

Klimaszenario	Kenntage	Änderung [d]
RCP2.6	Eistage	-6 bis -3
RCP2.6	Frosttage	-19 bis -10
RCP2.6	Sommertage	+5 bis +12
RCP2.6	Heiße Tage	+2 bis +7
RCP8.5	Eistage	-11 bis -7
RCP8.5	Frosttage	-45 bis -32
RCP8.5	Sommertage	+25 bis +50
RCP8.5	Heiße Tage	+12 bis +23

Ausgewählte Auswirkungen des Klimawandels



Handlungsfeld Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz

Starkregenereignisse: Jüngste Erkenntnisse belegen eine signifikante Zunahme von Starkniederschlagsereignissen (LANUV NRW 2021); diese könnten zukünftig noch häufiger und intensiver vorkommen (IPCC 2021).

Verdunstung: Durch die steigenden Temperaturen findet mehr Verdunstung statt, was die klimatische Wasserbilanz negativ beeinflusst. Diese lag für das Jahr 2018 in NRW erstmals seit Messbeginn im negativen Bereich. Besonders im Frühling ist bei der klimatischen Wasserbilanz eine signifikante Abnahme zu beobachten.

Eingeschränkte Wasserverfügbarkeit: Veränderte Niederschlagsmuster, steigende Temperaturen und Verdunstungswerte sowie ein erhöhter Wasserbedarf im Sommer können häufiger zu niedrigen Wasserständen, einem Absinken der Grundwasserspiegel und einer eingeschränkten Wasserverfügbarkeit führen. So reduzieren die steigenden Temperaturen beispielsweise die Grundwasserneubildung in Neuenkirchen. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2020 wurde bereits ein Anstieg der Wasserentnahmemengen zur Wasserversorgung festgestellt, der mit den trockenen und heißen Jahren 2018 bis 2020 im direkten Zusammenhang steht.

Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustandes: Durch Sauerstoffknappheit in wärmeren Gewässern und häufigeres Niedrigwasser im Sommer können sich die Lebensbedingungen im Wasser verschlechtern. Vor allem Sauerstoffarmut in Folge von Algenblüten und geringerer Sauerstofflöslichkeit aufgrund höherer Temperaturen spielen hier eine Rolle. Auch erhöhen sich die Schadstoffkonzentrationen, weil weniger Wasser zur Verdünnung von Einleitungen zur Verfügung steht.



Handlungsfeld Landwirtschaft

Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums und Ertrags: Durch die steigenden Durchschnittstemperaturen in Verbindung mit einer saisonalen Verschiebung der Niederschläge kann es zu Trockenstress bei Pflanzen und damit zu Ertragsverlusten kommen. Insbesondere in den niederschlagsarmen Regionen und auf Flächen mit sandigen Böden können sich heiße, trockene Sommer wie 2018 negativ auswirken.

Phänologie von Kulturpflanzen: Phänologische Ereignisse wie die Apfelblüte oder die Aussaat und das Auflaufen wichtiger landwirtschaftlicher Kulturen verfrühen sich. Dadurch vergrößert sich das Risiko von Ertragsausfällen durch Spätfröste.

Hitzestress in der Tierhaltung: Durch steigende Durchschnittstemperaturen und vermehrt auftretende Hitzetage nimmt die Wärmebelastung für landwirtschaftliche Nutztiere zu, insbesondere in der Massentierhaltung.



Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

Thermische Belastung: Hitzebelastung tritt insbesondere in den Ballungsgebieten auf. Bereits heute sind laut Klimanalyse NRW an einem typischen Sommertag in Gladbeck, Gelsenkirchen und Münster über 70 Prozent der Bevölkerung von Hitzebelastung betroffen, in Herne mehr als 60 Prozent und in Essen über 50 Prozent. Insbesondere in städtischen Lagen treten vermehrt Tropennächte und Hitzetage auf. Die erhöhte Sterberate infolge außergewöhnlicher Hitzewellen zeigt, dass in Zukunft bei einer Häufung extremer Wetterlagen mit weitreichenden Konsequenzen für die menschliche Gesundheit gerechnet werden muss.

Zunahme von Allergien: Es wird außerdem eine Zunahme von Allergien erwartet. Dies ist zum einen auf phänologische Veränderungen, wie zum Beispiel eine frühere Blütezeit im Jahr, sowie auf eine längere Vegetationszeit zurückzuführen. Zum anderen treten neuartige Allergien im Zuge der Ausbreitung von Neozoen und Neophyten auf.



Handlungsfeld Stadtentwicklung und kommunale Planung

Starkregenereignisse: Jährlich ist rund ein Siebtel der Siedlungsgebiete in NRW von einem unwetterartigen Starkregenereignis betroffen. Diese können jedoch von neuen unversiegelten Flächen als zusätzliche Speicherräume für Niederschlagswasser besser kompensiert werden.

Zum Weiterlesen: Fachinformationssysteme des LANUV



Klimaatlas NRW

Im Klimaatlas NRW werden Grundlageninformationen zur klimatischen Entwicklung flächenhaft als Karten für Nordrhein-Westfalen bereitgestellt. Dabei werden die Lufttemperatur, die Niederschlagssumme sowie die Sonnenstrahlung durch verschiedene Parameter abgebildet. Die Daten umfassen verschiedene 30-jährige Zeiträume sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft. » www.klimaatlas.nrw.de



FIS Klimaanpassung NRW

Das Fachinformationssystem Klimaanpassung NRW stellt exemplarisch mögliche Auswirkungen der zukünftigen Klimaentwicklung dar und liefert so Planungsgrundlagen für Anpassungsmaßnahmen. Zurzeit sind mögliche Klimafolgen für zwölf Handlungsfelder im FIS Klimaanpassung enthalten. Den aktuellsten Inhalt stellt die Starkregenhinweiskarte für NRW dar, die landesweite Informationen über durch Starkregen gefährdete Kommunen oder besondere Gefahrenbereiche innerhalb der Kommunen liefern kann. » www.klimaanpassung.nrw.de



Klimafolgenmonitoring NRW

Das Klimafolgenmonitoring zeigt die Auswirkungen des bereits beobachteten Klimawandels auf verschiedene Handlungsfelder und Umweltbereiche in Nordrhein-Westfalen auf. Mit der Aktualisierung 2021 wird die Anwendung um das Thema Anpassung erweitert und über 80 Indikatoren in 16 Umweltbereichen dargestellt. » www.klimafolgenmonitoring.nrw.de

Die drei Systeme sollen im Jahr 2022 in einem gemeinsamen System zusammengeführt werden.

Datengrundlage:

DWD/CDC – Deutscher Wetterdienst/Climate Data Center (Hrsg.) (2021): Grids Germany - Annual. ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/grids_germany/annual/
BMV – Brienen, S.; Walter, A.; Brendel, C.; Fleischer, C.; Ganske, A.; Haller, M.; Helms, M.; Höpp, S.; Jensen, C.; Jochumsen, K.; Möller, J.; Krähenmann, S.; Nilson, E.; Rauthe, M.; Razafimaharo, C.; Rudolph, E.; Rybka, H.; Schade, N. & Stanley, K. (2020): Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre: Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld 1 des BMVI-Expertennetzwerks. 157 Seiten. DOI: 10.5675/ExpNBS2020.2020.02
LANUV NRW – LANUV NRW (Hg.), Quirnbach, Markus et al. (2021). ExUS 2020 – Ganzheitliche Analyse der Niederschlagsentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Fortschreibung und Erweiterung der Studie ExUS 2010. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

Kartengrundlage:

Land NRW (2021) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

Literatur:

RCP – Moss, R., Edmonds, J., Hibbard, K., Manning, M., Rose, S., van Vuuren, D., Carter, T., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G., Mitchell, J., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S., Stouffer, R., Thomson, A., Weyant, J. & Wilbanks, T. (2010): The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature* 463, 747–756. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature08823>
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2021): Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
DAS – Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel: Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Umweltbundesamt, 2019. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltbundesamt-2019-monitoringbericht-2019-zur/>
Land NRW (2021) – ATKIS Basis-DLM. Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0
LANUV (2021) – Klimabericht NRW 2021, Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring. LANUV-Fachbericht 120. Recklinghausen. Online verfügbar unter www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte/

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)

Leibnizstraße 10 · 45659 Recklinghausen · Telefon 02361 305-0 · poststelle@lanuv.nrw.de · www.lanuv.nrw.de
Bildnachweis: adobestock.com · shokokoart / Steffen

Stand: November 2021