



## Daten und Fakten zum Klimawandel Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen gehört großräumig zur warmgemäßigten und feuchttemperierten Klimazone. Kleinräumig weist NRW eine abwechslungsreiche Topographie auf. Die höchste Erhebung liegt dabei über 840 Meter über Meereshöhe. Der tiefste Punkt erreicht örtlich nur knapp zehn Meter über Meereshöhe.

Da sich entsprechend der Höhenlage die natürlichen und klimatischen Gegebenheiten unterscheiden, kann NRW in acht Großlandschaften gegliedert werden. Diese umfassen die Mittelgebirgsbereiche Nordrhein-Westfalens: das Bergische Land, die Eifel, das Sauer- und Siegerland sowie das Weserbergland, aber auch die Tiefebene, wie die Niederrheinische Bucht, das Niederrheinische Tiefland, die Westfälische Bucht und das Westfälische Tiefland.

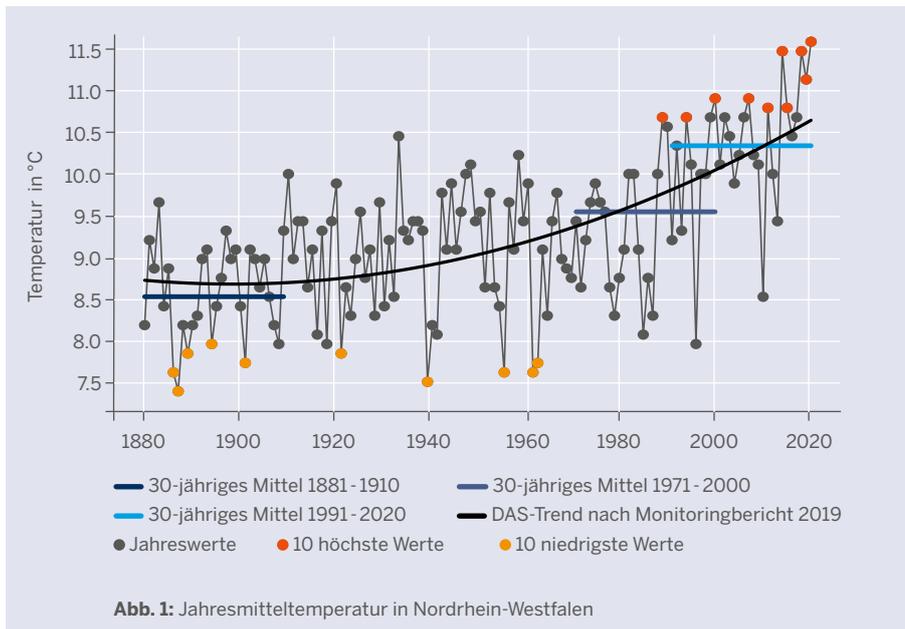
Die unterschiedlichen Naturräume spiegeln sich auch in der Flächennutzung wider. So findet Waldbau eher in den Mittelgebirgen, Landwirtschaft eher in den Niederungen statt. Insgesamt wird Landwirtschaft auf der Hälfte der Landesfläche betrieben, die Waldflächen umfassen knapp 26 Prozent. Die Siedlungsfläche\* nimmt etwa 17 Prozent ein. Die am dichtesten besiedelten Bereiche verlaufen entlang von Rhein und Ruhr.



Metropolen stellen nur eine Facette der vielfältigen Industrie-, Kultur- und Naturlandschaft dar.

\* 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



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

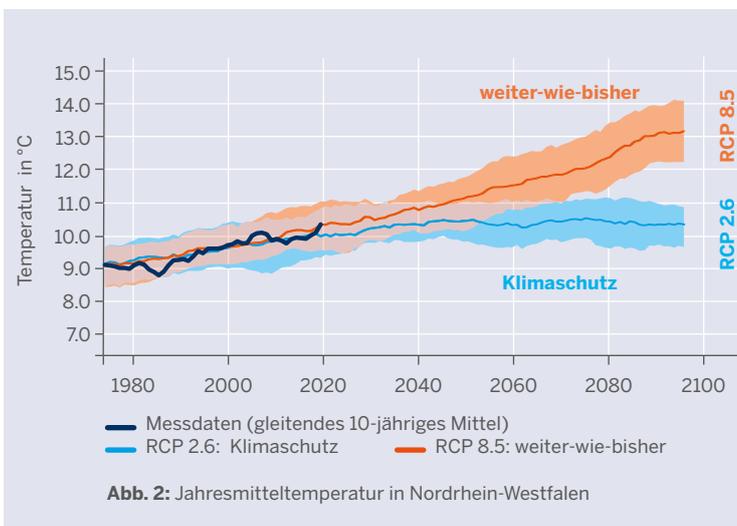
Zeitraum	Änderung [°C]
Frühjahr	+1.7
Sommer	+1.4
Herbst	+1.3
Winter	+1.7
Kalenderjahr	+1.6

## Das Klima gestern und heute

Die mittlere Jahreslufttemperatur liegt in NRW (Daten der aktuellen Klimanormalperiode/KNP 1991 - 2020) aktuell bei 10 Grad Celsius. Damit ist die Lufttemperatur in 110 Jahren (Vergleich zur Klimanormalperiode 1881 - 1910) um 1,6 Grad Celsius angestiegen. Der Anstieg der Temperatur lässt sich in allen Jahreszeiten beobachten. Besonders stark haben sich Frühjahr und Winter erwärmt, den geringsten Anstieg zeigt der 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 2.6<sup>1)</sup> steigt die Jahresmitteltemperatur um weitere 0,8 bis 1,5 Grad Celsius im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971 - 2000 (9,3 Grad Celsius), bevor sie sich auf diesem Niveau stabilisiert. Ohne weitere Klimaschutzmaßnahmen (RCP 8.5) steigt die Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts um 2,8 bis 4,4 Grad Celsius. Die bisher erlebten extrem warmen Jahre wie 2014, 2018 und 2020 werden zukünftig zur Normalität – auch bei weltweiten ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen.

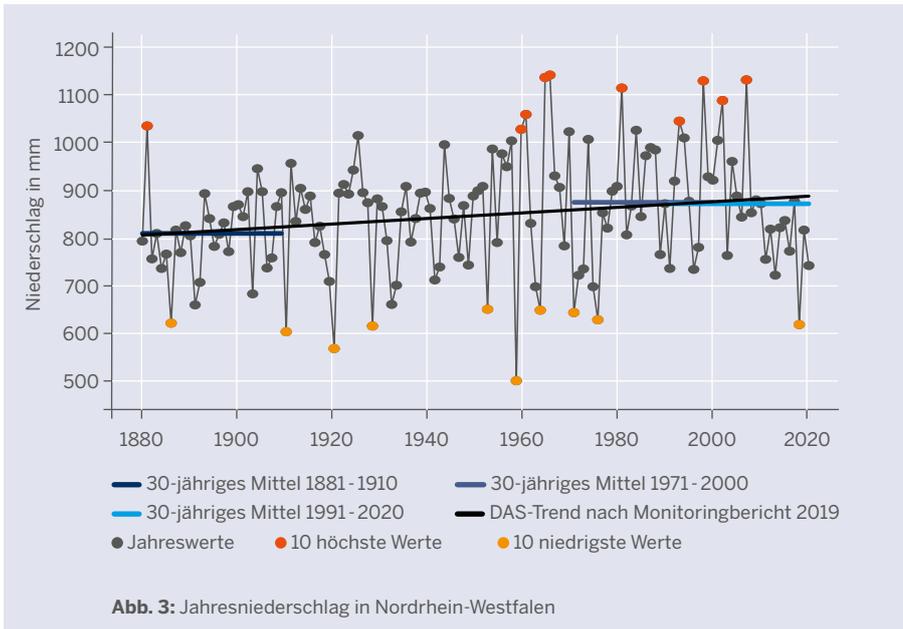


**Tab. 2:** In der Tabelle sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln von 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 0.1 Grad Celsius angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [°C]
RCP2.6	Frühjahr	+0.6 bis +1.2
RCP2.6	Sommer	+0.9 bis +1.6
RCP2.6	Herbst	+0.6 bis +1.9
RCP2.6	Winter	+0.9 bis +1.4
<b>RCP2.6</b>	<b>Jahr</b>	<b>+0.8 bis +1.5</b>
RCP8.5	Frühjahr	+2.1 bis +3.2
RCP8.5	Sommer	+2.9 bis +4.7
RCP8.5	Herbst	+3 bis +5.4
RCP8.5	Winter	+3 bis +4.3
<b>RCP8.5</b>	<b>Jahr</b>	<b>+2.8 bis +4.4</b>

<sup>1)</sup> 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.

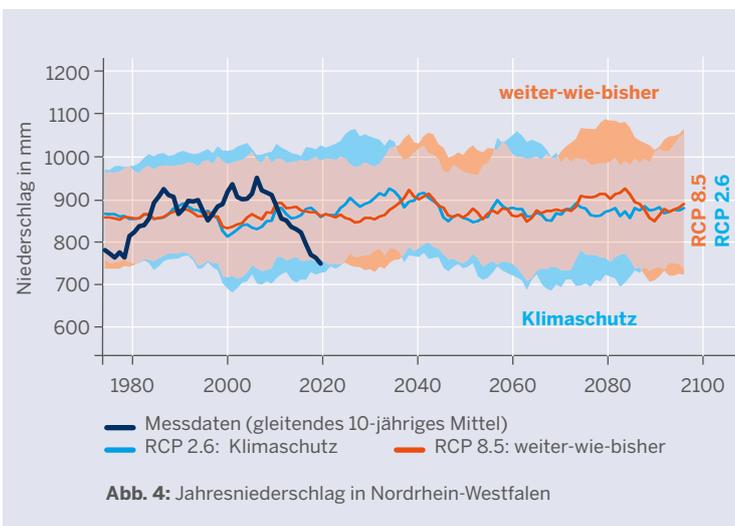
Zeitraum	Änderung [%]
Frühjahr	+ 2.9
Sommer	- 4.4
Herbst	+ 11.7
Winter	+ 24.7
Kalenderjahr	+ 7.7

## Das Klima gestern und heute

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme weist aktuell (KNP 1991 - 2020) einen Wert von 870 Millimetern auf. Im Vergleich zur KNP 1881 - 1910 bedeutet dies einen Anstieg der Niederschlagssumme um rund 7,7 Prozent (62 Millimeter), analog zum steigenden DAS-Trend<sup>2</sup> 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  $\pm 10$  bis  $\pm 20$  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.

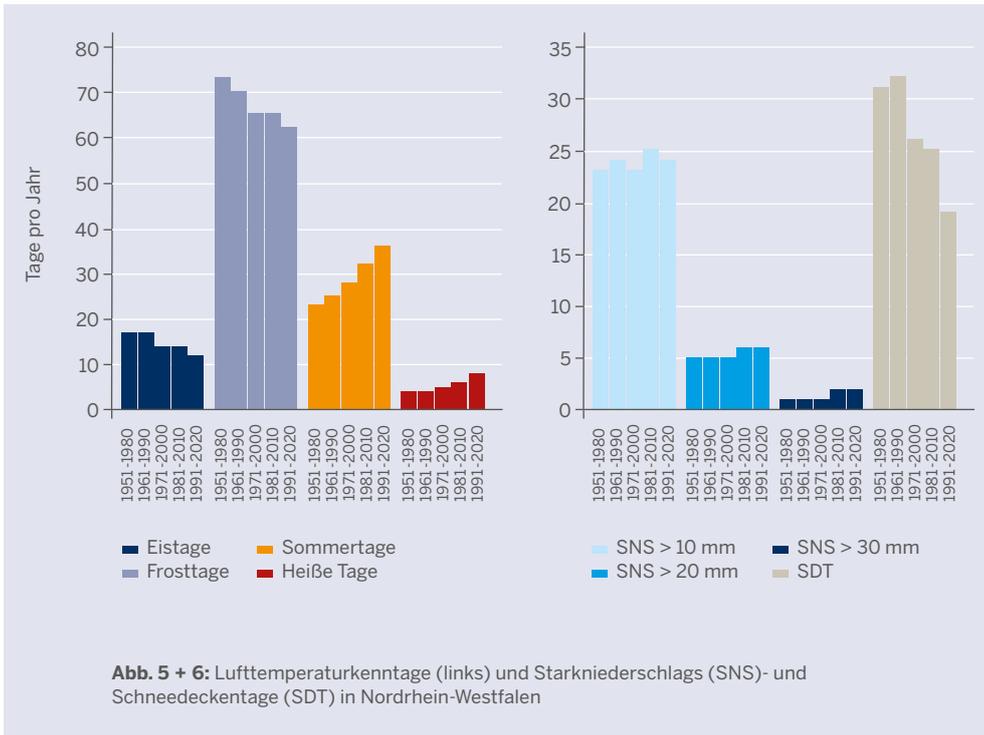


**Tab. 4:** In der Tabelle sind die prozentualen Veränderungen der 30-jährigen Mittel zwischen 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 1 Prozent angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [%]
RCP2.6	Frühjahr	- 5 bis + 14
RCP2.6	Sommer	- 11 bis + 8
RCP2.6	Herbst	- 8 bis + 5
RCP2.6	Winter	- 7 bis + 12
<b>RCP2.6</b>	<b>Jahr</b>	<b>- 6 bis + 5</b>
RCP8.5	Frühjahr	+ 0 bis + 22
RCP8.5	Sommer	- 21 bis + 3
RCP8.5	Herbst	- 11 bis + 13
RCP8.5	Winter	+ 5 bis + 27
<b>RCP8.5</b>	<b>Jahr</b>	<b>- 3 bis + 13</b>

<sup>2</sup> 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	17	12	-5
Frosttage	73	62	-11
Sommertage	23	36	+13
Heiße Tage	4	8	+4

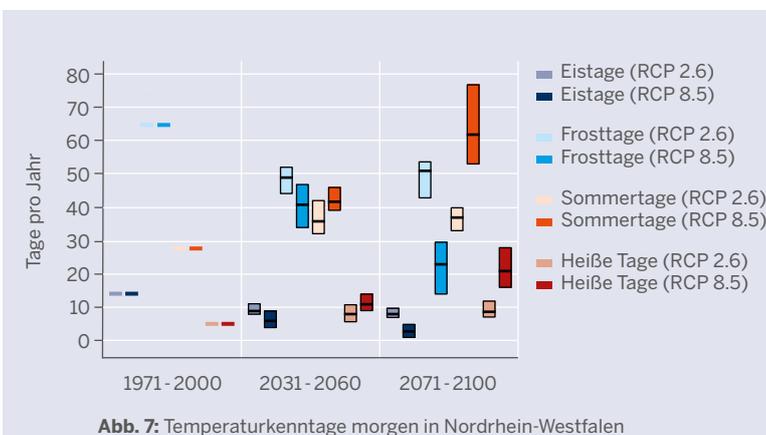
Kenntage	Kriterium
Eistage	Tageshöchsttemperatur < 0°C
Frosttage	Tagestiefsttemperatur < 0°C
Sommertage	Tageshöchsttemperatur ≥ 25°C
Heiße Tage	Tageshöchsttemperatur ≥ 30°C
Schneedeckentage	Tage mit geschlossener Schneedecke ≥ 1 cm

## 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 NRW im Mittel 12 Eistage, 62 Frosttage, 36 Sommertage und acht Heiße Tage pro Jahr auf. Bei den Niederschlagskenntagen war, ähnlich der Jahresniederschlagssumme, ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Zurzeit kommen in NRW pro Jahr durchschnittlich 24 Tage mit einem Tagesniederschlag von über 10 Millimetern und sechs Tage mit einem Tagesniederschlag von über 20 Millimetern 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 36 bis 51 Tage pro Jahr im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000 (65 Tage) abnehmen. Die Anzahl der Sommertage könnte dagegen um weitere 25 bis 49 Tage pro Jahr zunehmen (1971-2000: 28 Tage). Bei starken Klimaschutzmaßnahmen fällt die Ab- und Zunahme geringer aus.



**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	-8 bis -14
RCP2.6	Frosttage	-22 bis -11
RCP2.6	Sommertage	+5 bis +12
RCP2.6	Heiße Tage	+2 bis +7
RCP8.5	Eistage	-13 bis -9
RCP8.5	Frosttage	-51 bis -36
RCP8.5	Sommertage	+25 bis +49
RCP8.5	Heiße Tage	+11 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).

**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 zumindest regional eingeschränkten Wasserverfügbarkeit führen. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2020 wurde bereits ein signifikanter Anstieg der Wasserentnahmemengen zur Wasserversorgung festgestellt, der mit den trockenen und heißen Jahren 2018 bis 2020 im direkten Zusammenhang steht.



## Handlungsfeld Biodiversität und Naturschutz

**Artenvielfalt und Biodiversität:** Bei Pflanzen ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gegensatz zu den meisten Tierarten erheblich langsamer; sie können daher nur sehr eingeschränkt auf Klimaänderungen reagieren. Bei weiter fortschreitendem Tempo der Klimaänderungen steigt daher die Wahrscheinlichkeit, dass Pflanzenarten aussterben. Der Einfluss der klimatischen Entwicklung auf die Tierwelt drückt sich beispielsweise deutlich in der Zunahme der Bestände des Schwarzwildes aus. Das so erzeugte Ungleichgewicht kann für eine schnellere Verbreitung der durch das Schwarzwild übertragenen Afrikanischen Schweinepest sorgen.



## Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft

**Waldzustand:** Trockenheit sowie Schädlingsbefall, wie zum Beispiel durch den Borkenkäfer, spiegeln sich in der Entwicklung des Waldzustandes wider. Dieser hat sich seit Beginn der Beobachtungen 1984 deutlich verschlechtert. Wiesen damals noch drei von fünf Bäumen eine gesunde und dichte Krone auf, so war es 2020 nur noch etwa jeder fünfte Baum. Die vermehrten Beeinträchtigungen in den Wäldern lassen sich auch am Schadholzaufkommen beobachten. Dieses nahm infolge der Trockenheit ab 2018 vor allem durch Insektenbefall deutlich zu. Aber auch schwere Stürme wie Kyrill 2007 oder zuletzt Friederike 2018 sorgten für hohes Schadholzaufkommen. Zudem besteht in den Wäldern durch den Klimawandel ein erhöhtes Risiko von Waldbränden.



## 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.



## Handlungsfeld Menschliche Gesundheit

**Thermische Belastung:** Hitzebelastung tritt insbesondere in den Ballungsgebieten auf. Bereits heute sind laut Klimanalyse NRW an einem typischen Sommertag knapp sieben Millionen Menschen in NRW von Hitzebelastung betroffen.



## Handlungsfeld Energiewirtschaft

**Extremwetterereignisse:** Extreme Wetterbedingungen können die sonst sehr sichere Stromversorgung unterbrechen. Zudem können Dürre, Hitze, Starkregen und Sturm die Stromproduktion in thermischen Kraftwerken vermindern. So stieg die Zahl der witterungsbedingten Stromminderproduktion seit 1995 signifikant an. Vor allem Hitze und Trockenheit schränken die Einleitung von Kühlwasser in die Gewässer durch wasserrechtliche Auflagen ein. Bezüglich der Versorgungssicherheit der Stromkunden war für das Jahr 2007 sowohl im Niederspannungs- als auch im Mittelspannungsbereich der größte Anteil witterungsbedingter Unterbrechungen zu verzeichnen. Seitdem liegen die Werte auf einem deutlich niedrigeren Niveau.

# 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](http://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](http://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](http://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/](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/](http://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](mailto:poststelle@lanuv.nrw.de) · [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)  
Bildnachweise: adobestock.com · shokokoart / pixs:sell

Stand: November 2021