



## Daten und Fakten zum Klimawandel Westfälisches Tiefland

Das Westfälische Tiefland ist die flächenmäßig kleinste Großlandschaft Nordrhein-Westfalens und liegt ganz im Norden des Landes. Von der Grenze zu Niedersachsen mit Höhen um 30 Meter über Meereshöhe steigt es zum Westfälischen Tiefland bis zu etwa 70 Meter über Meereshöhe an. Einzige Ausnahme mit einer Höhe von über 180 Meter über Meereshöhe stellt die markante Erhebung des Stemweder Berges dar.

Die Landwirtschaftliche Nutzung im Westfälischen Tiefland macht 72 Prozent aus und stellt damit den höchsten Wert aller Großlandschaften dar und liegt deutlich über dem Landesmittel von 50 Prozent. Dementsprechend gering fallen die weiteren Nutzungsarten aus: Der Anteil der Waldfläche macht knapp 9 Prozent der Nutzung aus (NRW-Mittel: 26 Prozent). Die Siedlungsfläche\* hingegen liegt mit 14 Prozent nur leicht unter dem NRW-Schnitt von 17 Prozent. Die größte Stadt im Westfälischen Tiefland ist Minden mit knapp über 80.000 Einwohnern.

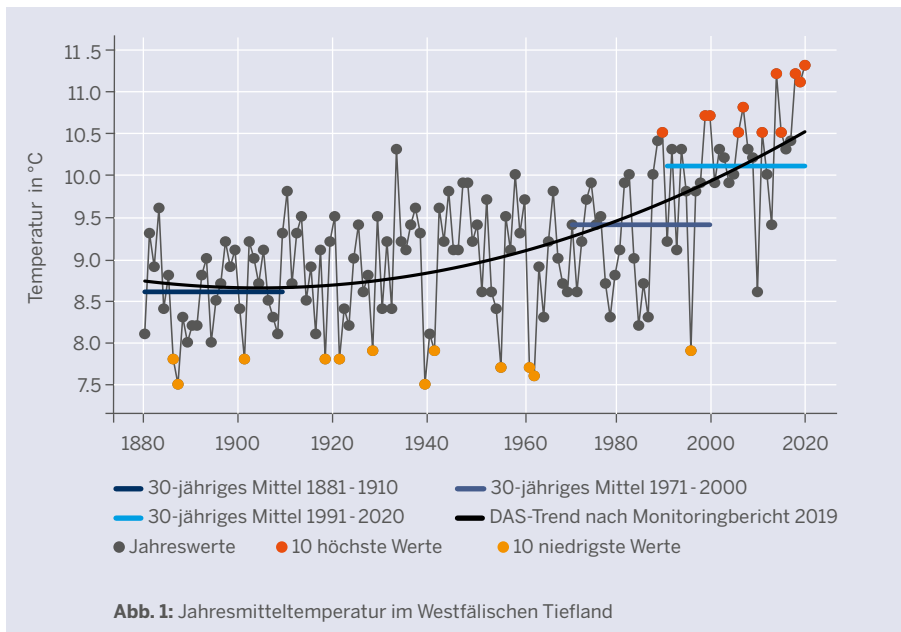
Ein weiteres Landschaftsmerkmal im Westfälischen Tiefland stellen die letzten verbliebenen Moore von bedeutender Größe dar. Als Beispiele sind das Große Torfmoor oder das Mettinger und Recker Moor zu nennen.



Im Westfälischen Tiefland gibt es noch die letzten großen Moore Nordrhein-Westfalens.

\* 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.

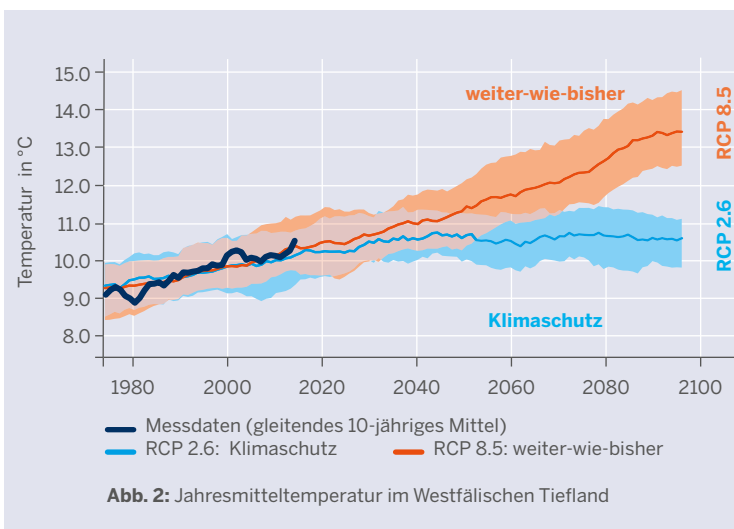
Zeitraum	Änderung [°C]
Frühjahr	+1.6
Sommer	+1.5
Herbst	+1.3
Winter	+1.7
Kalenderjahr	+1.5

## Das Klima gestern und heute

Aufgrund der Tieflandlage liegt die aktuelle (1991-2020) Temperatur im Westfälischen Tiefland mit 10,1 Grad Celsius leicht über dem Landesmittel von 10 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, einen geringeren Temperaturanstieg zeigen Sommer und Herbst. Die zehn wärmsten Jahre im Messzeitraum sind alle ab 1990 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 (9,4 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.

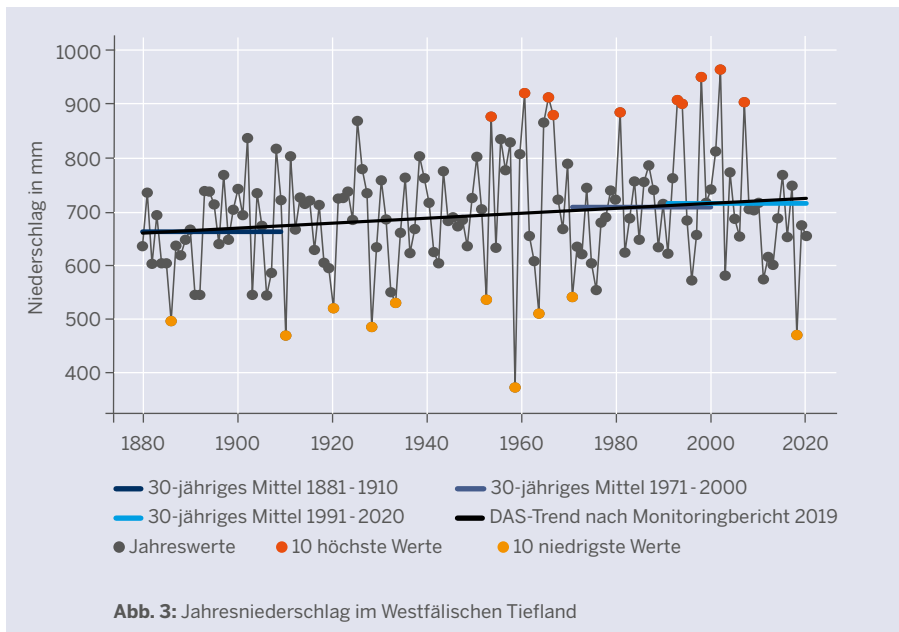


Tab. 2: In der Tabelle sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln von 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 0.1 Grad Celsius angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [°C]
RCP2.6	Frühjahr	+0.6 bis +1.1
RCP2.6	Sommer	+1 bis +1.7
RCP2.6	Herbst	+0.6 bis +1.9
RCP2.6	Winter	+0.9 bis +1.3
<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	+2.6 bis +4.5
RCP8.5	Herbst	+3.1 bis +5.3
RCP8.5	Winter	+3 bis +4.4
<b>RCP8.5</b>	<b>Jahr</b>	<b>+2.7 bis +4.3</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 Brien 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.

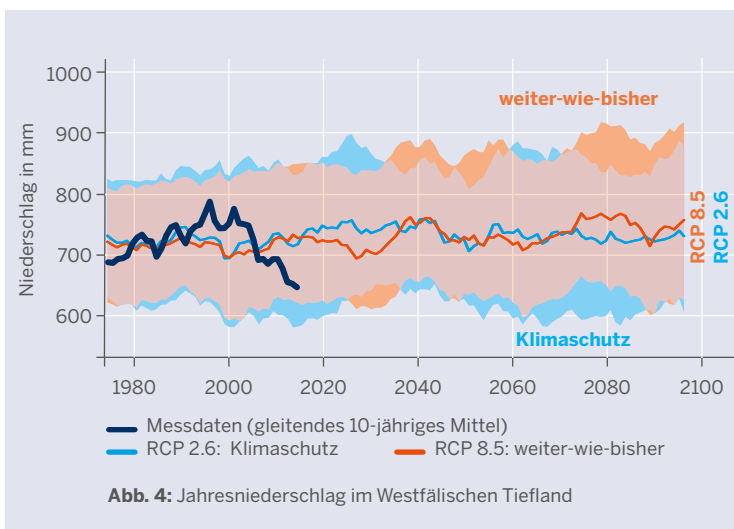
Zeitraum	Änderung [%]
Frühjahr	+ 0
Sommer	- 4.9
Herbst	+ 15.9
Winter	+ 31.9
Kalenderjahr	+ 8

## Das Klima gestern und heute

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme weist aktuell (KNP 1991 - 2020) einen Wert von 717 mm auf. Im Vergleich zur KNP 1881 - 1910 bedeutet dies einen Anstieg der Niederschlagssumme um rund 8 Prozent (53 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 tendenzielle 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.

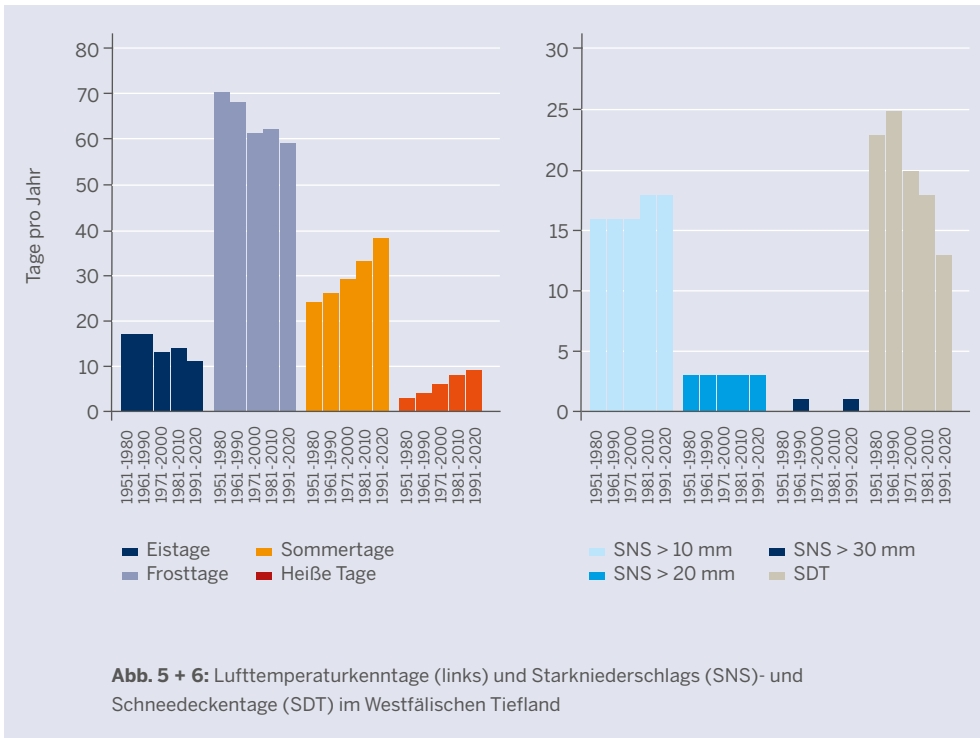


**Tab. 4:** In der Tabelle sind die prozentualen Veränderungen der 30-jährigen Mittel zwischen 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 1 Prozent angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [%]
RCP2.6	Frühjahr	- 6 bis + 15
RCP2.6	Sommer	- 10 bis + 12
RCP2.6	Herbst	- 8 bis + 6
RCP2.6	Winter	- 5 bis + 11
<b>RCP2.6</b>	<b>Jahr</b>	<b>- 7 bis + 6</b>
RCP8.5	Frühjahr	+ 1 bis + 25
RCP8.5	Sommer	- 18 bis + 7
RCP8.5	Herbst	- 8 bis + 15
RCP8.5	Winter	+ 6 bis + 27
<b>RCP8.5</b>	<b>Jahr</b>	<b>- 1 bis + 16</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	11	- 6
Frosttage	70	59	- 11
Sommertage	24	38	+ 14
Heiße Tage	3	9	+ 6

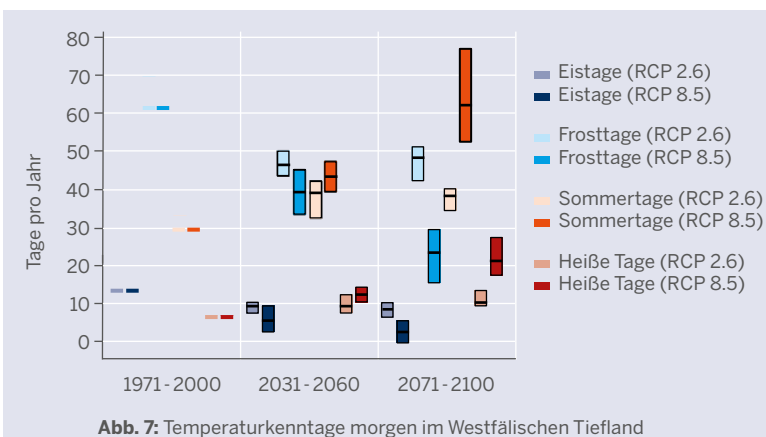
Kenntage	Kriterium
Eistage	Tageshöchsttemperatur < 0°C
Frosttage	Tagestiefsttemperatur < 0°C
Sommertage	Tageshöchsttemperatur ≥ 25°C
Heiße Tage	Tageshöchsttemperatur ≥ 30°C
Schneedeckentage	Tage mit geschlossener Schneedecke ≥ 1 cm

## Das Klima gestern und heute

Gemäß der stärkeren Temperaturzunahme haben die kältebedingten Kenntage ab- und die wärmebedingten Kenntage zugenommen. Aktuell (KNP 1991 - 2020) treten im Westfälischen Tiefland im Mittel elf Eistage, 59 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 18 Tage mit einem Tagesniederschlag über 10 Millimeter und drei 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 46 Tage pro Jahr im Vergleich zum Zeitraum 1971 - 2000 (61 Tage) auf im Mittel dann noch circa 15 bis 29 Frosttage pro Jahr abnehmen. Die Anzahl der Sommertage könnte dagegen um weitere 23 bis 48 Tage pro Jahr zunehmen (1971 - 2000: 29 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	- 7 bis - 3
RCP2.6	Frosttage	- 19 bis - 10
RCP2.6	Sommertage	+ 5 bis + 11
RCP2.6	Heiße Tage	+ 3 bis + 7
RCP8.5	Eistage	- 14 bis - 8
RCP8.5	Frosttage	- 46 bis - 32
RCP8.5	Sommertage	+ 23 bis + 48
RCP8.5	Heiße Tage	+ 11 bis + 21

# 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 Biodiversität und Naturschutz

**Artenvielfalt und Biodiversität:** Bei Pflanzen ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Gegensatz zu den meisten Tierarten erheblich langsamer. Die Pflanzen können daher nur sehr eingeschränkt auf Klimaänderungen reagieren. Bei weiter fortschreitendem Tempo der Klimaänderungen steigt daher die Wahrscheinlichkeit, dass Pflanzenarten aussterben.

**Phänologie und Verhalten von Arten:** Veränderte Lufttemperaturen ziehen Veränderungen der Phänologie von Tieren und Pflanzen nach sich: Blüh- und Fruchttermine bei Pflanzen verschieben sich und damit auch Nahrungsverfügbarkeiten für Tiere. Weiter kann sich das Zugverhalten bestimmter Tierarten verändern. Dadurch kann es zu einem Auseinander-

laufen gegenseitiger Abhängigkeiten kommen, wenn sich beispielsweise Raupen durch höhere Temperaturen früher entwickeln und für später eintreffende Zugvögel nicht mehr in ausreichender Menge zur Fütterung der Jungen vorhanden sind.

**Veränderte Ökosysteme:** Genau wie Arten werden auch Lebensräume von den sich verändernden klimatischen Bedingungen beeinflusst. Besonders gefährdet sind die Lebensraumtypen der Feuchtgebiete und der montanen und submontanen Lagen sowie eine ganze Reihe von Wald-Lebensraumtypen. Diese Feuchtgebiete im Westfälischen Tiefland sind bereits heute durch neu auftretende Trockenepisoden bedroht.



## 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 Ertrags-einbußen 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. Im Westfälischen Tiefland liegen eher kleinere Kommunen, dennoch sind beispielsweise in Minden über 50 Prozent der Bevölkerung an einem typischen Sommertag durch Hitzebelastung betroffen. Mit Blick auf den zu erwartenden Temperaturanstieg werden zukünftig auch weitere Gemeinden während sommerlicher Wetterlage ähnliche Betroffenheitswerte erzielen.

# 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)  
Bildnachweis: adobestock.com · shokokoart / Klaus von Kassel

Stand: November 2021