

www.klimaatlas.nrw.de

www.klimafolgenmonitoring.nrw.de

www.klimaanpassung.nrw.de

Daten und Fakten zum Klimawandel

Niederrheinisches Tiefland

Das Niederrheinische Tiefland weist von allen Großlandschaften NRWs die geringsten Geländehöhen auf. So werden in den Niederungen verbreitet Werte unter 25 Meter über Meereshöhe gemessen. Nur in wenigen Bereichen, wie den Niederrheinischen Höhen und der Schwalm-Nette-Platte treten Geländehöhen über 50 Meter auf.

Im Niederrheinischen Tiefland finden sowohl Grünlandbewirtschaftung als auch Ackerlandbau statt. Mit 53 Prozent landwirtschaftlich genutzter Fläche befindet sich das Niederrheinische Tiefland knapp über dem Landeschnitt von 50 Prozent. Größere Waldkomplexe sind nur lokal vorhanden und liegen mit einem Flächenanteil von 14 Prozent im Niederrheinischen Tiefland deutlich unter dem NRW-Durchschnitt von 26 Prozent.

Durch Großstädte wie Mönchengladbach, Krefeld, Neuss, und Teilbereiche Düsseldorfs weist das Niederrheinische Tiefland einen Siedlungsflächenanteil* von 22 Prozent auf und liegt damit über dem Schnitt für NRW von 17 Prozent.



Die Kopfweide ist ein typisches Element des Niederrheinischen Tieflands

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

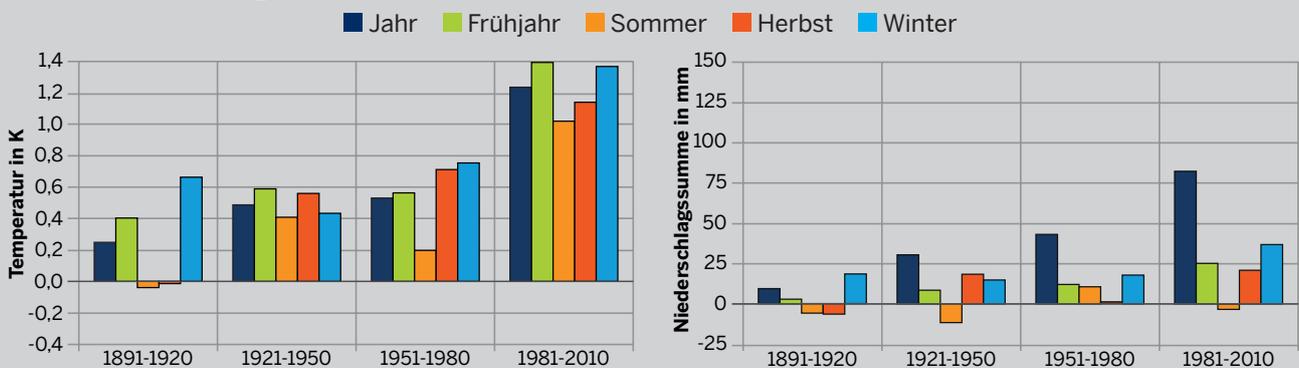
Das Klima gestern und heute im Überblick

Mittlere Lufttemperatur, Jahr			
1881-1910	1931-1960	1981-2010	1881-2017
9,4 °C	+0,6 K	+1,2 K	↑ Max: 11,9 °C (2014) Mittel: 10,0 °C (1881-2017) ↓ Min: 8,3 °C (1888)

Mittlere Niederschlagssumme, Jahr			
1881-1910	1931-1960	1981-2010	1881-2017
708 mm	+28 mm (+4%)	+83 mm (+12%)	↑ Max: 1040 mm (1966) Mittel: 745 mm (1881-2017) ↓ Min: 430 mm (1921)

Mittlere jährliche Lufttemperatur und Niederschlagssumme im Zeitraum 1881-1910, Änderungen 1931-1960 und 1981-2010 bezogen auf 1881-1910 sowie Minimum, Mittel und Maximum des Gesamtzeitraumes 1881-2017

Die Jahreszeiten gestern und heute



Saisonale Änderung der Lufttemperatur und der Niederschlagssumme verschiedener Klimanormalperioden bezogen auf 1881-1910

Klimatische Kenntage gestern und heute

Mittlere Anzahl Eistage $T_{max} < 0 °C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
10	-2	↑ Max: 44 (1963) Mittel: 8 (1951-2017) ↓ Min: 0 (mehrfach)

Mittlere Anzahl Frosttage $T_{min} < 0 °C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
55	-5	↑ Max: 91 (1963) Mittel: 51 (1951-2017) ↓ Min: 20 (1974, 2014)

Mittlere Anzahl Sommertage $T_{max} \geq 25 °C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
27	+10	↑ Max: 60 (2006) Mittel: 33 (1951-2017) ↓ Min: 12 (1962)

Mittlere Anzahl heiße Tage $T_{max} \geq 30 °C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
5	+3	↑ Max: 19 (1976, 2006) Mittel: 7 (1951-2017) ↓ Min: 0 (1965)

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >10 mm pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
19	+2	↑ Max: 30 (1966) Mittel: 20 (1951-2017) ↓ Min: 7 (1959)

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >20 mm pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
4	+1	↑ Max: 9 (1984) Mittel: 4 (1951-2017) ↓ Min: 1 (1976)

Mittlere jährliche Anzahl der Temperatur- und Niederschlagskenntage im Zeitraum 1951-1980, Änderung im Zeitraum 1981-2010 bezogen auf 1951-1980 sowie Minimum, Mittel und Maximum des Gesamtzeitraumes 1951-2017

Überblick

Das Klima gestern und heute

Der Temperaturanstieg und die Niederschlagszunahme seit Messbeginn stimmen mit den Werten NRWs in etwa überein. Im bisher wärmsten Jahr in NRW, 2014, wurden im Vergleich zum Landesdurchschnitt von 10,9 Grad Celsius mit 11,9 Grad Celsius um ein Kelvin höhere Werte erreicht. Damit war die Niederrheinische Bucht der Spitzenreiter unter den Großlandschaften. Die Niederschlagssumme liegt hingegen mit aktuell (1981-2010) 791 Millimeter deutlich unter dem Schnitt für NRW von 918 Millimeter.

Das Klima morgen

Für die nahe Zukunft (2021-2050) bewegen sich die Ergebnisse der Klimaprojektionen für beide Klimaszenarien in einem ähnlichen Rahmen. Die Unterschiede zwischen den Szenarien werden zum Ende des Jahrhunderts deutlicher.

Insgesamt zeigen die Klimaprojektionen für die Großlandschaften erwartungsgemäß nur geringe Abweichungen gegenüber den Werten für NRW, da die Auflösung der regionalen Modellensembles mit circa zwölf Kilometer mal zwölf Kilometer wesentlich gröber ist als die beobachteten Daten.

Jahreszeiten

Das Klima gestern und heute

Die Temperaturen steigen in allen Jahreszeiten an. Die geringste Erhöhung tritt im Sommer auf, in manchen Klimanormalperioden ist hier sogar ein Rückgang zu verzeichnen. Für die aktuelle Klimanormalperiode zeigen alle Jahreszeiten eine deutliche Temperaturzunahme.

Die Niederschlagszunahme verteilt sich nicht gleichmäßig über das Jahr. Im Sommer, der bisher niederschlagreichsten Jahreszeit, fand meist ein leichter Rückgang statt, sodass sich die Niederschläge der einzelnen Jahreszeiten immer weiter aneinander angleichen.

Das Klima morgen

Die Klimaprojektionen für die Temperatur zeigen für alle Jahreszeiten einheitlich eine Temperaturzunahme. Der Temperaturanstieg steigert sich hin zur fernen Zukunft (2071-2100) für beide Szenarien, wobei das RCP8.5 eine größere Zunahme projiziert.

Bei den Niederschlagsprojektionen gibt es Jahreszeiten, in welchen manche Modelle eine Abnahme, andere eine Zunahme projizieren. Insgesamt nimmt die Spannweite der Ergebnisse in der fernen Zukunft zu mit der größten Spannweite im Sommer.

Kenntage

Das Klima gestern und heute

Entsprechend der höheren Jahresdurchschnittstemperatur im Niederrheinischen Tiefland treten dort auch aktuell mit acht bzw. 50 Tagen deutlich weniger Eis- und Frosttage als im Landesschnitt auf (14 bzw. 66 Tage). Sommer- und Heiße Tage sind mit 37 bzw. acht Tagen im Niederrheinischen Tiefland häufiger zu verzeichnen als im Landesschnitt (31 bzw. 6 Tage). Der Rückgang der Eis- und Frosttage fiel im Niederrheinischen Tiefland im Vergleich zum Zeitraum 1951-1980 etwas geringer aus als im Landesschnitt. Die Zunahme der Sommer- und Heißen Tage verlief hingegen durchschnittlich. Starkniederschlagstage mit mehr als zehn bzw. 20 Millimeter Tagesniederschlag treten mit 21 bzw. fünf Tagen im Niederrheinischen Tiefland geringfügig seltener auf als im NRW-Mittel (25 bzw. 6 Tage). Die Veränderung im Vergleich zum Zeitraum 1951-1980 entspricht hingegen dem Landesmittel.

Das Klima morgen

Bei den Niederschlagskenntagen wird schon in den Beobachtungen deutlich, dass die Starkniederschlagstage mit mehr als 20 Millimeter Tagesniederschlag seltener auftreten als die Starkniederschlagstage mit mehr als zehn Millimeter Tagesniederschlag. Folglich sind bei den Projektionen sowohl die Spannweite der Modellergebnisse als auch die Änderungswerte an sich bei letzteren höher. Für die Kenntage mit mehr als zehn Millimeter Tagesniederschlag muss zukünftig mit einer Zunahme gerechnet werden: für die nahe Zukunft um bis zu vier Tage, für die ferne Zukunft je nach Klimaszenario um zwei bis neun Tage.

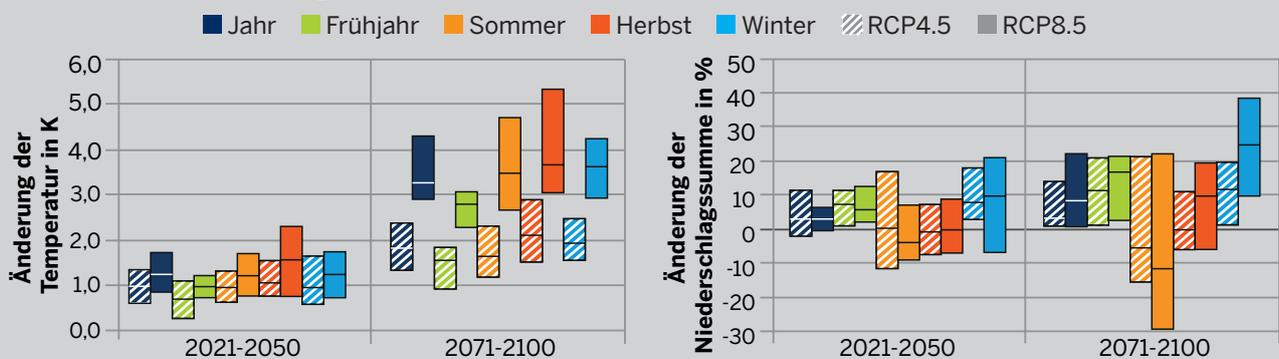
Das Klima morgen im Überblick

Mittlere Lufttemperatur, Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
10,3°C	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +1,5 K Mittel: +1,1 K ↓ Min: +0,8 K	↑ Max: +2,5 K Mittel: +2,0 K ↓ Min: +1,5 K
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +1,7 K Mittel: +1,2 K ↓ Min: +0,8 K	↑ Max: +4,3 K Mittel: +3,3 K ↓ Min: +2,9 K

Mittlere Niederschlagssumme, Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
767 mm	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +12 % Mittel: +4 % ↓ Min: -1 %	↑ Max: +15 % Mittel: +4 % ↓ Min: +2 %
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +7 % Mittel: +4 % ↓ Min: +1 %	↑ Max: +23 % Mittel: +9 % ↓ Min: +2 %

Mittlere jährliche beobachtete Lufttemperatur und Niederschlagssumme im Zeitraum 1971-2000 sowie Änderungen 2021-2050 und 2071-2100 bezogen auf 1971-2000 für das moderate Klimaszenario (RCP4.5) und das „weiter-wie-bisher“-Klimaszenario (RCP8.5): durch das Minimum und Maximum wird die Spannweite der mittleren 70 % der Ergebnisse des Modellensembles dargestellt, außerdem wird der Median der Modellergebnisse (Mittel) angegeben

Die Jahreszeiten morgen



Saisonale Änderung der Lufttemperatur und der Niederschlagssumme in der nahen (2021-2050) und fernen Zukunft (2071-2100) bezogen auf 1971-2000 für das moderate Klimaszenario (RCP4.5) und das „weiter-wie-bisher“-Klimaszenario (RCP8.5): dargestellt wird die Spannweite der mittleren 70 % der Ergebnisse des Modellensembles der Klimaprojektionen, außerdem ist der Median gekennzeichnet

Klimatische Kenntage morgen

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >10 mm pro Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
19	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +4 Mittel: +2 ↓ Min: 0	↑ Max: +5 Mittel: +3 ↓ Min: +2
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +3 Mittel: +2 ↓ Min: +1	↑ Max: +9 Mittel: +5 ↓ Min: +2

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >20 mm pro Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
4	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +1 Mittel: +1 ↓ Min: 0	↑ Max: +2 Mittel: +1 ↓ Min: 0
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +1 Mittel: +1 ↓ Min: 0	↑ Max: +3 Mittel: +2 ↓ Min: +1

Mittlere jährliche Anzahl der beobachteten Niederschlagskenntage im Zeitraum 1971-2000 sowie Änderung 2021-2050 und 2071-2100 bezogen auf 1971-2000 für das moderate Klimaszenario (RCP4.5) und das „weiter-wie-bisher“-Klimaszenario (RCP8.5): durch das Minimum und Maximum wird die Spannweite der mittleren 70 % der Ergebnisse des Modellensembles dargestellt, außerdem wird der Median der Modellergebnisse (Mittel) angegeben.

Klimafolgen – Auswahl

Handlungsfeld menschliche Gesundheit



- **Thermische Belastung:**
Hitzebelastung tritt insbesondere in den Ballungsgebieten auf. Bereits heute sind laut Klimaanalyse NRW an einem typischen Sommertag in Düsseldorf über 70 Prozent der Bevölkerung von Hitze betroffen, in Krefeld über 60 Prozent und in Mönchengladbach über 40 Prozent.
- **Auftreten neuer Krankheitserreger / Krankheitsüberträger:**
Entlang des Rheins als klimatischer Gunstzone und Hauptverkehrsachse ist zum Beispiel eine Ausbreitung von Stechmücken als neue Krankheitsüberträger möglich.

Handlungsfeld Ökosysteme und Biodiversität



- **Invasive Arten:**
Durch den Temperaturanstieg können sich invasive Arten etablieren und einheimische Arten verdrängen.
- **Lebensraumverluste:**
Sensitive Feuchtlebensräume wie Feuchtgebiete der Schwalm-Nette-Region mit ihren typischen Arten können durch die zu erwartenden klimatischen Änderungen in ihrem Fortbestand gefährdet sein.

Handlungsfeld Boden



- **Erhöhter Stoffumsatz, Humusabbau:**
Bei höheren Temperaturen steigern sich Stoffumsatz und Humusabbau im Boden.
In Waldfeucht (Beispielstation des Klimafolgenmonitoring NRW) ist die Bodentemperatur in verschiedenen Tiefen seit 1993 statistisch signifikant angestiegen.

Handlungsfeld Wasser



- **Starkregenereignisse:**
Bisher ist keine signifikante Zunahme von Starkniederschlagsereignissen nachweisbar; sie könnten dennoch zukünftig häufiger und intensiver vorkommen (IPCC 2014).
- **Eingeschränkte Wasserverfügbarkeit:**
Weniger Sommerniederschläge und höherer Wasserbedarf im Sommer machen ein Absinken der Grundwasserspiegel und eine eingeschränkte Wasserverfügbarkeit möglich.
In Hamminkeln (Beispielstation des Klimafolgenmonitoring NRW) sank der Grundwasserstand seit 1951 um 0,8 Meter; diese Abnahme ist statistisch signifikant.
An der Lysimeterstation Waldfeucht (Beispielstation des Klimafolgenmonitoring NRW) sinkt die Grundwasserneubildung tendenziell; diese Abnahme lässt sich jedoch bisher nicht statistisch belegen.
- **Verschlechterung des ökologischen Gewässerzustandes:**
Durch Sauerstoffknappheit in wärmeren Gewässern und häufigeres Niedrigwasser im Sommer können sich die Lebensbedingungen im Wasser verschlechtern.
An der Messstelle Kleve-Bimmen (Beispielstation des Klimafolgenmonitoring NRW) steigt sowohl die mittlere als auch die maximale Wassertemperatur seit 1974 statistisch signifikant an.

Handlungsfeld Landwirtschaft



- **Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums und Ertrags:**
Zukünftig ist häufiger Trockenstress möglich, vor allem auf Flächen mit sandigen Böden.

Zum Weiterlesen: Fachinformationssysteme des LANUV



Kimaatlas NRW

Im Kimaatlas NRW werden Grundlageninformationen zur klimatischen Entwicklung flächenhaft als Karten für NRW 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 (meist 1951-2010) als auch in der Zukunft (2021-2050 bzw. 2071-2100).

www.kimaatlas.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 sieben Handlungsfelder im FIS Klimaanpassung enthalten. Den aktuellsten Inhalt stellt die Klimaanalyse für NRW dar, die die Hitzebelastung während einer sommerlichen Wetterlage im Siedlungsbereich möglichen Ausgleichsflächen und verbindenden Luftleitbahnen gegenüberstellt.

www.klimaanpassung.nrw.de



Klimafolgenmonitoring NRW

Das Klimafolgenmonitoring zeigt die Auswirkungen des bereits beobachteten Klimawandels auf verschiedene Handlungsfelder und Umweltbereiche in NRW auf. Mit der Aktualisierung 2018 werden 29 Indikatoren in sieben Umweltbereichen dargestellt. Die meisten Indikatoren bilden den Zeitraum 1951-2017 ab.

www.klimafolgenmonitoring.nrw.de

Datengrundlage:

DWD/CDC – Deutscher Wetterdienst/Climate Data Center (Hrsg.) (2018): Grids Germany - Annual. ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/grids_germany/annual/

Kartengrundlage:

Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

Literatur:

Land NRW (2018): ATKIS Basis-DLM. Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2014): Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R.K. Pachauri und L.A. Meyer (Hrsg.)]. IPCC, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn, 2016.

LANUV (2016): Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen. Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016. LANUV-Fachbericht 74. Recklinghausen. Online verfügbar unter www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/publikationen/fachberichte/

Wupperverband (Hrsg.) (2018): Talsperren. https://www.wupperverband.de/internet/web.nsf/id/pa_de_talsperren.html (31.07.2018)