

www.klimaatlas.nrw.de

www.klimafolgenmonitoring.nrw.de

www.klimaanpassung.nrw.de

Daten und Fakten zum Klimawandel

Sauer- und Siegerland

Die Großlandschaft Sauer- und Siegerland umfasst neben den namensgebenden Naturräumen im Norden das Märkische Oberland, im Osten das Rothaargebirge und geht im Süden in den Westerwald über. Vom Niedersauerland im Nordwesten, mit Höhen ab 100 bis 150 Meter über Meereshöhe, steigt das Gelände nach Osten zum Hochsauerland und Rothaargebirge an, wo auch die höchsten Erhebungen Nordrhein-Westfalens mit dem Kahlen Asten (841,9 Meter) und Langenberg (843,2 Meter) zu finden sind.

Das Sauer- und Siegerland lässt sich als großes und relativ einheitliches Waldgebirge charakterisieren. Mit 58 Prozent weist es den höchsten Waldanteil aller Großlandschaften Nordrhein-Westfalens auf, der im Landesmittel bei 26 Prozent liegt. Die Talböden stehen zumeist unter Grünlandnutzung, nur lokal nimmt das Ackerland größere Flächenanteile ein, wie zum Beispiel im Leebereich des Rothaargebirges um Medebach. Insgesamt hat die landwirtschaftliche Nutzung im Sauer- und Siegerland einen Anteil von 27 Prozent. Der Siedlungsflächen-

anteil* weist mit etwa zehn Prozent den geringsten Wert im landesweiten Vergleich der Großlandschaften auf. Die größte Stadt liegt mit Siegen im Siegerland und hat über 100.000 Einwohner.

Landschaftlich prägende Elemente sind im Sauer- und Siegerland Wälder und Stauseen. Die Talsperren dienen in erster Linie zur Trinkwasserversorgung (Kreis Siegen-Wittgenstein), im Norden der Großlandschaft werden sie auch für den Hochwasserschutz, zur Wasserregulierung und zur Stromerzeugung genutzt. Darüber hinaus dienen sie als Naherholungsräume.



Das Sauer- und Siegerland wird durch eine hügelige Landschaft mit hohem Waldanteil geprägt; insbesondere das Sauerland ist als Wintersportregion bekannt

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

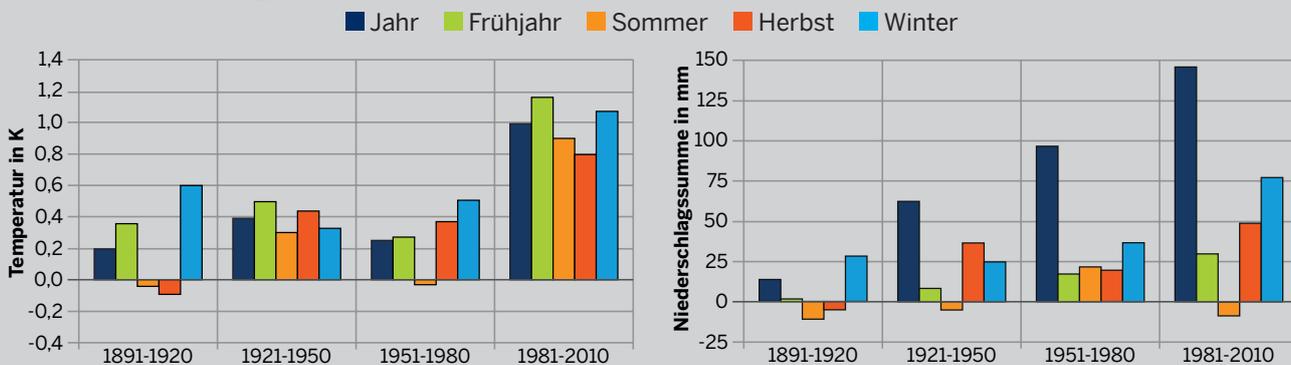
Das Klima gestern und heute im Überblick

Mittlere Lufttemperatur, Jahr			
1881-1910	1931-1960	1981-2010	1881-2017
7,2°C	+0,5 K	+1,0 K	↑ Max: 9,5°C (2014) Mittel: 7,6°C (1881-2017) ↓ Min: 6,1°C (1887)

Mittlere Niederschlagssumme, Jahr			
1881-1910	1931-1960	1981-2010	1881-2017
1008mm	+67 mm (+7%)	+147 mm (+15%)	↑ Max: 1503mm (2007) Mittel: 1075 mm (1881-2017) ↓ Min: 654 mm (1959)

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 $T_{max} < 0^{\circ}C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
27	-3	↑ Max: 61 (1963, 2010) Mittel: 24 (1951-2017) ↓ Min: 7 (1974)

Mittlere Anzahl Frosttage $T_{min} < 0^{\circ}C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
98	-9	↑ Max: 122 (1955) Mittel: 92 (1951-2017) ↓ Min: 59 (2000, 2014)

Mittlere Anzahl Sommertage $T_{max} \geq 25^{\circ}C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
17	+8	↑ Max: 44 (2003) Mittel: 21 (1951-2017) ↓ Min: 4 (1956, 1965)

Mittlere Anzahl heiße Tage $T_{max} \geq 30^{\circ}C$ pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
2	+2	↑ Max: 13 (2003) Mittel: 3 (1951-2017) ↓ Min: 0 (mehrfach)

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >10 mm pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
34	+3	↑ Max: 48 (2007) Mittel: 35 (1951-2017) ↓ Min: 19 (1959)

Mittlere Anzahl Starkniederschlagstage >20 mm pro Jahr		
1951-1980	1981-2010	1951-2017
8	+1	↑ Max: 15 (2002, 2007) Mittel: 8 (1951-2017) ↓ Min: 3 (1959)

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

Das Sauer- und Siegerland wird durch Mittelgebirge geprägt und weist aufgrund seiner Höhenlage mit 8,2 Grad Celsius mittlerer Jahreslufttemperatur (Daten der aktuellen Klimanormalperiode 1981-2010) landesweit den geringsten Wert auf. Die mittlere Jahresniederschlagssumme übersteigt im Sauer- und Siegerland fast flächendeckend die „1.000-Millimeter-im-Jahr“-Marke. Aktuell (KNP 1981-2010) werden im Mittel für die Großlandschaft 1.155 Millimeter Niederschlag im Jahr erreicht. Dieser Wert liegt somit deutlich über dem Landesmittel von 918 Millimeter. Der Temperaturanstieg von 1,0 Kelvin und die Niederschlagszunahme von 15 Prozent seit Messbeginn stimmen hingegen mit den Werten des Landesdurchschnitts in etwa überein.

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 mal zwölf Kilometern wesentlich gröber ist als die beobachteten Daten.

Jahreszeiten

Das Klima gestern und heute

Die Temperaturen steigen fast in allen Jahreszeiten an. Die geringsten Erhöhungen treten meistens im Sommer und Herbst auf. In manchen Klimanormalperioden sind für diese Jahreszeiten sogar Rückgänge 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 niederschlagsreichsten 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 geringeren Jahresmitteltemperatur liegen die langjährigen Mittelwerte der Temperaturkenntage bei den Frost- und Eistagen mit aktuell (1981-2010) 89 beziehungsweise 24 Tagen deutlich über den NRW-Werten von 66 beziehungsweise 14 Tagen. Die Sommertage liegen im Sauer- und Siegerland mit aktuell 24 Tagen deutlich unter dem NRW-Schnitt (31 Tage), die heißen Tage mit vier Tagen nur leicht (NRW: 6).

Die Niederschlagskenntage übersteigen, wie die Jahresniederschlagssumme, ebenfalls deutlich die Durchschnittswerte von NRW. So treten im Sauer- und Siegerland aktuell 37 Starkniederschlagstage mit mehr als zehn Millimeter Tagesniederschlag auf (NRW: 25) sowie neun Starkniederschlagstage mit mehr als 20 Millimeter Tagesniederschlag (NRW: 6).

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 zumindest mit einer Zunahme gerechnet werden: Für die nahe Zukunft um bis zu sechs Tage, für die ferne Zukunft bewegt sich die Zunahme je nach Klimaszenario zwischen einem Tag und elf Tagen.

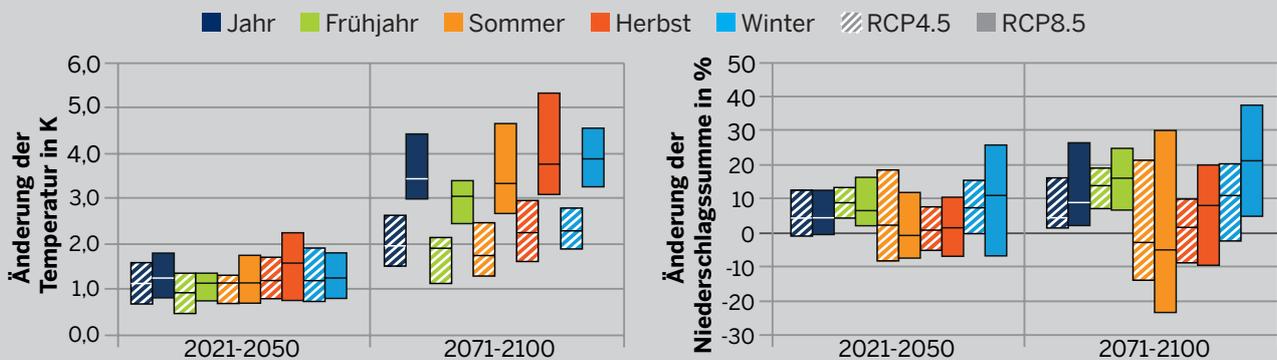
Das Klima morgen im Überblick

Mittlere Lufttemperatur, Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
7,9°C	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +1,5 K Mittel: +1,2 K ↓ Min: +0,7 K	↑ Max: +2,6 K Mittel: +2,0 K ↓ Min: +1,5 K
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +1,8 K Mittel: +1,3 K ↓ Min: +0,8 K	↑ Max: +4,4 K Mittel: +3,4 K ↓ Min: +3,0 K

Mittlere Niederschlagssumme, Jahr			
1971-2000	Klimaszenario	2021-2050	2071-2100
1130mm	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +12 % Mittel: +4 % ↓ Min: 0 %	↑ Max: +16 % Mittel: +5 % ↓ Min: +1 %
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +12 % Mittel: +4 % ↓ Min: 0 %	↑ Max: +26 % 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 Prozent 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 in Kelvin für das moderate Klimaszenario (RCP4.5) und das „weiter-wie-bisher“-Klimaszenario (RCP8.5): dargestellt wird die Spannweite der mittleren 70 Prozent 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
35	moderates (RCP4.5)	↑ Max: +6 Mittel: +2 ↓ Min: 0	↑ Max: +7 Mittel: +3 ↓ Min: +1
	„weiter-wie-bisher“ (RCP8.5)	↑ Max: +6 Mittel: +2 ↓ Min: 0	↑ Max: +11 Mittel: +5 ↓ Min: +2

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

Mittlere jährliche Anzahl der beobachteten Niederschlagskenntage im Zeitraum 1971-2000 sowie Änderung 2021-2050 und 2071-2100 bezogen auf 1971-2000 in Tagen 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 Prozent der Ergebnisse des Modellensembles dargestellt, außerdem wird der Median der Modellergebnisse (Mittel) angegeben

Klimafolgen – Auswahl

Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft



■ Standortverhältnisse:

Durch die sich bereits verändernden Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse werden die Bedingungen für die Fichte immer schlechter.

■ Extremereignisse:

Durch Stürme, Hitze und Dürre können in den Wäldern häufiger Schäden auftreten.

■ Schaderreger:

Schadinsekten, insbesondere der Borkenkäfer, werden durch höhere Temperaturen und Trockenheit sehr begünstigt. Bäume werden durch Trockenstress außerdem anfälliger. Die hohen Schäden durch Borkenkäfer nach dem Trockensommer 2018 belegen dies.

Handlungsfeld Tourismuswirtschaft



■ Wintertourismus:

Das Sauerland ist die bedeutendste Wintersportregion Nordrhein-Westfalens. Durch den zu erwartenden Temperaturanstieg wird mit einem weiteren Rückgang der natürlichen Schneetage und der Tage mit Beschneigungspotenzial zu rechnen sein.

An der Station Kahler Asten (Beispielsstation des Klimafolgenmonitoring NRW) hat sich die durchschnittliche Anzahl der Schneetage pro Jahr im Zeitraum 1955-2017 um 26 Tage reduziert; diese Abnahme ist statistisch sehr signifikant.

Handlungsfeld Wasser



■ Starkregenereignisse:

Bisher ist keine signifikante Zunahme von Starkniederschlagsereignissen nachweisbar; sie könnten dennoch zukünftig häufiger und intensiver vorkommen (IPCC 2014).

Einen Risikofaktor für mögliche Überschwemmungen bei Sturzfluten im Sauer- und Siegerland stellen die Höhenunterschiede im Gelände dar.

■ Talsperren:

Änderungen im jahreszeitlichen Verlauf der Niederschläge bedingen Veränderungen im Talsperrenmanagement.

■ Eingeschränkte Wasserführung:

Veränderte Niederschlagsmuster sowie höhere Temperaturen und Verdunstung können häufiger zu niedrigen Wasserständen führen. Im Sommer 2018 kam es an einigen Pegeln in NRW zu historischen Tiefstständen.

Am Pegel Feudingen/Lahn (Beispielsstation des Klimafolgenmonitoring NRW) sank der mittlere jährliche Abfluss seit 1951 statistisch signifikant um etwa 20 Prozent.

Handlungsfeld Ökosysteme und Biodiversität



■ Lebensraumverluste:

Sensitive Feuchtlebensräume, wie beispielsweise die Bruch- und Sumpfwälder auf dem Rothaarkamm sowie das Nass- und Feuchtgrünland der Region, mit ihren typischen Arten können durch die zu erwartenden klimatischen Änderungen in ihrem Fortbestand gefährdet sein.

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 seit 1951 ab.

www.klimafolgenmonitoring.nrw.de

Datengrundlage:

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

DWD – Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) (2016): Klimaprojektionsdaten RCP4.5 und RCP8.5 eines Klimamodellensembles zum Stand Juni 2016 für NRW auf Basis der Daten des EURO-CORDEX-Projekts.

Kartengrundlage:

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

Literatur:

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.

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

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/