



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 Metern 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 Siedlungsflächenanteil* 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.

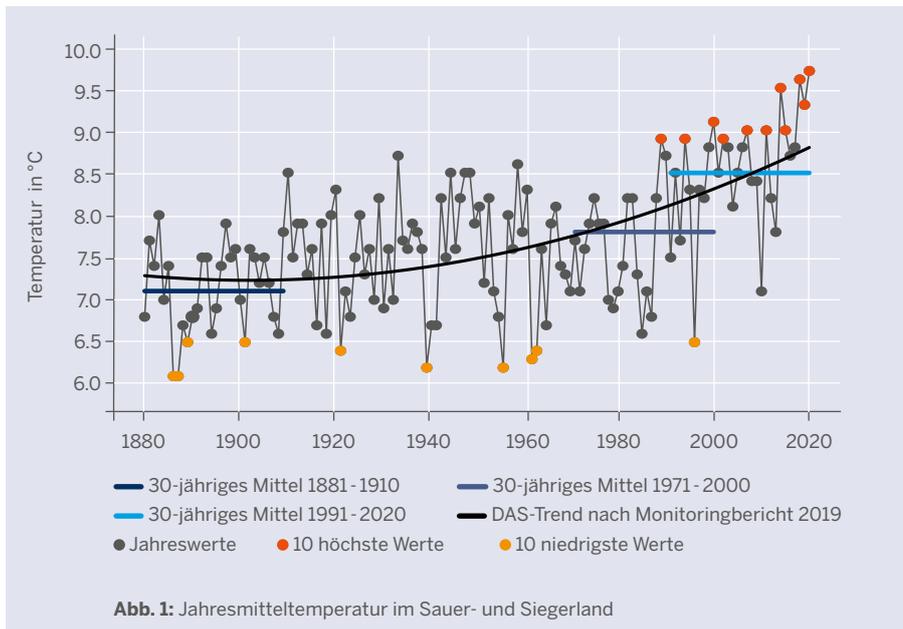
Landschaftlich prägende Elemente sind im Sauer- und Siegerland Wälder und Stauseen. Die Talsperren dienen in erster Linie zur Trinkwasserversorgung (Kreis Siegen-Wittgenstein), im Norden der Großlandschaft werden sie auch für den Hochwasserschutz, zur Wasserregulierung und zur Stromerzeugung genutzt.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

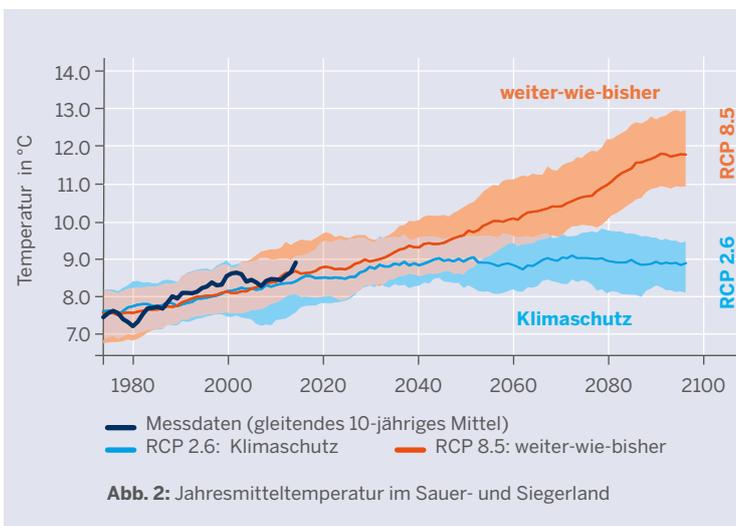
Zeitraum	Änderung [°C]
Frühjahr	+1.5
Sommer	+1.4
Herbst	+1.1
Winter	+1.6
Kalenderjahr	+1.4

Das Klima gestern und heute

Die mittlere Jahreslufttemperatur liegt im Sauer- und Siegerland aktuell (Daten der aktuellen Klimanormalperiode 1991-2020) bei 8,5 Grad Celsius. Damit ist die Lufttemperatur in 110 Jahren (Vergleich zur Klimanormalperiode 1881-1910) um 1,4 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 zeigt der Herbst. Die zehn wärmsten Jahre im Messzeitraum sind alle nach 1990 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 1,6 Grad Celsius im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971-2000 (7,8 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 4,5 Grad Celsius. Die bisher erlebten Extremjahre wie 2014, 2018 und 2020 werden zukünftig zur Normalität – auch bei weltweiten ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen.

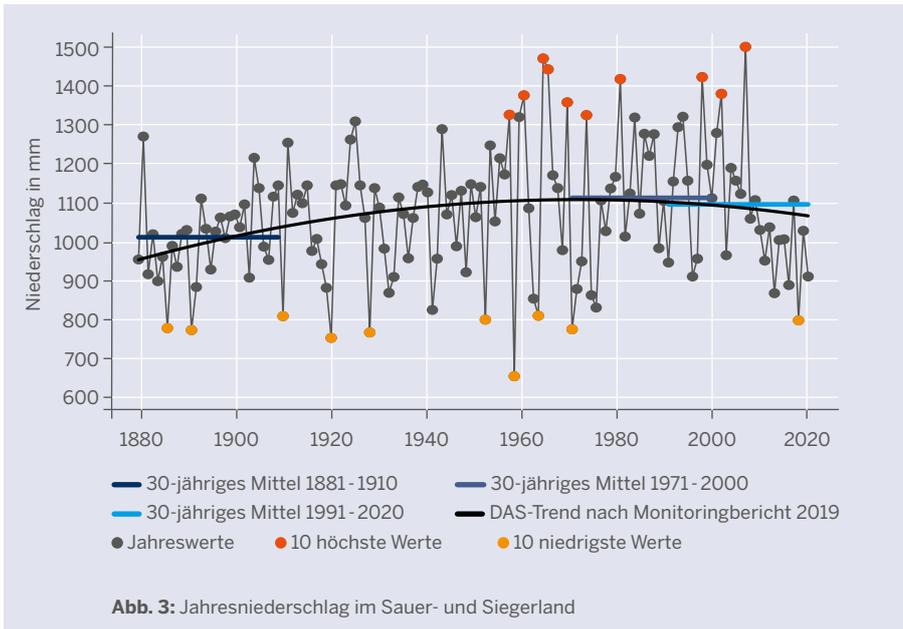


Tab. 2: In der Tabelle sind die Differenzen zwischen den 30-jährigen Mitteln von 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 0.1 Grad Celsius angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [°C]
RCP2.6	Frühjahr	+ 0.6 bis +1.3
RCP2.6	Sommer	+ 0.8 bis +1.7
RCP2.6	Herbst	+ 0.6 bis + 2
RCP2.6	Winter	+ 1 bis +1.5
RCP2.6	Jahr	+ 0.8 bis +1.6
RCP8.5	Frühjahr	+ 2.2 bis +3.4
RCP8.5	Sommer	+ 3 bis +4.7
RCP8.5	Herbst	+ 3 bis +5.4
RCP8.5	Winter	+ 3.1 bis +4.4
RCP8.5	Jahr	+ 2.8 bis + 4.5

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.

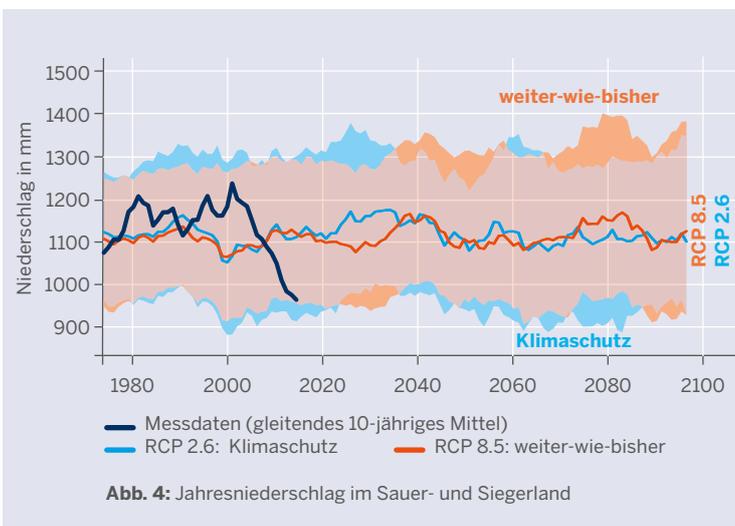
Zeitraum	Änderung [%]
Frühjahr	+1.8
Sommer	-6.2
Herbst	+14
Winter	+29.4
Kalenderjahr	+8.4

Das Klima gestern und heute

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme weist aktuell (KNP 1991 - 2020) einen Wert von 1099 mm auf. Im Vergleich zur KNP 1881 - 1910 bedeutet dies einen Anstieg der Niederschlagssumme um rund 8,4 Prozent (85 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.

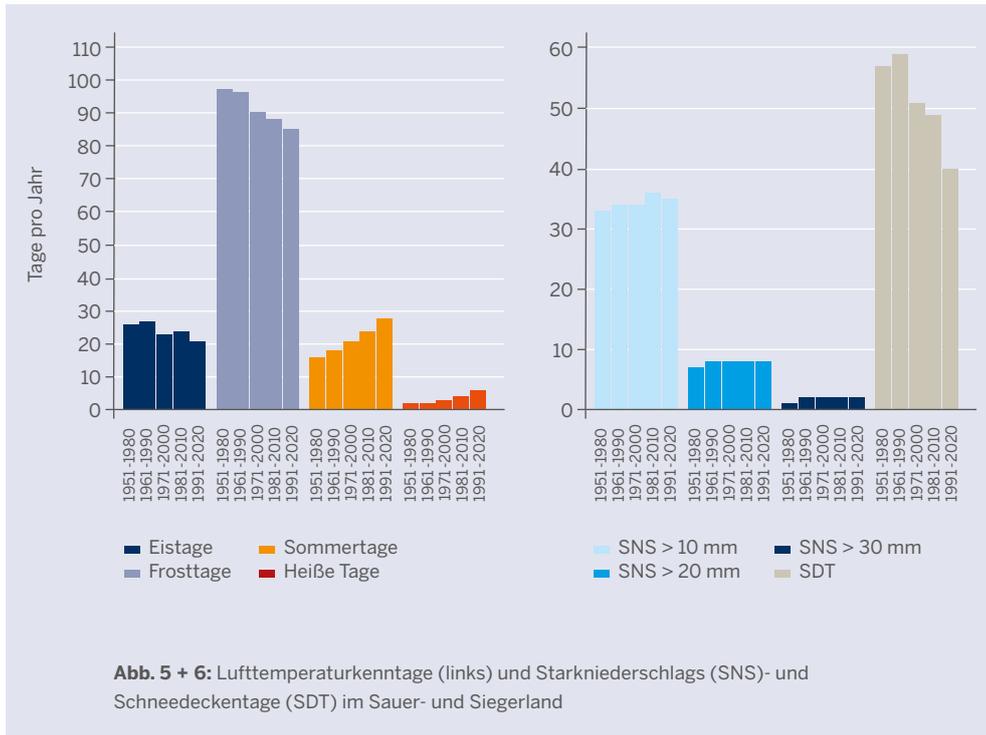


Tab. 4: In der Tabelle sind die prozentualen Veränderungen der 30-jährigen Mittel zwischen 2071 bis 2100 und 1971 bis 2000 gerundet auf 1 Prozent angegeben.

Klimaszenario	Zeitraum	Änderung [%]
RCP2.6	Frühjahr	-5 bis +12
RCP2.6	Sommer	-13 bis +6
RCP2.6	Herbst	-10 bis +4
RCP2.6	Winter	-10 bis +11
RCP2.6	Jahr	-6 bis +4
RCP8.5	Frühjahr	+0 bis +20
RCP8.5	Sommer	-20 bis +3
RCP8.5	Herbst	-17 bis +12
RCP8.5	Winter	+2 bis +24
RCP8.5	Jahr	-5 bis +13

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	26	21	-5
Frosttage	98	86	-12
Sommertage	16	28	+12
Heiße Tage	2	6	+4

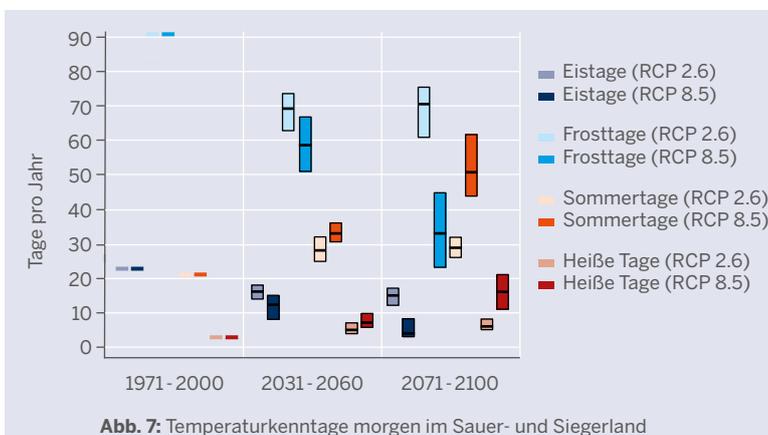
Kenntage	Kriterium
Eistage	Tageshöchsttemperatur < 0°C
Frosttage	Tagestiefsttemperatur < 0°C
Sommertage	Tageshöchsttemperatur ≥ 25°C
Heiße Tage	Tageshöchsttemperatur ≥ 30°C
Schneedeckentage	Tage mit geschlossener Schneedecke ≥ 1 cm

Das Klima gestern und heute

Gemäß der stärkeren Temperaturzunahme haben die kältebedingten Kenntage ab- und die wärmebedingten Kenntage zugenommen. Aktuell (KNP 1991 - 2020) treten im Sauer- und Siegerland im Mittel 21 Eistage, 86 Frosttage, 28 Sommertage und sechs Heiße Tage pro Jahr auf. Bei den Niederschlagskenntagen war, ähnlich der Jahresniederschlagssumme, ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Zurzeit kommen hier pro Jahr durchschnittlich 35 Tage mit einem Tagesniederschlag über 10 Millimeter und acht Tage mit einem Tagesniederschlag über 20 Millimeter vor.

Das Klima morgen

Aufgrund des fortwährenden Temperaturanstiegs werden die kältebezogenen Kenntage weiter abnehmen und die wärmebezogenen Kenntage weiter zunehmen. Im Szenario „weiterwie-bisher“ könnte die Anzahl der Frosttage um weitere 46 bis 68 Tage pro Jahr im Vergleich zum Zeitraum 1971 - 2000 (91 Tage) auf im Mittel dann noch circa 23 bis 45 Frosttage pro Jahr abnehmen. Die Anzahl der Sommertage könnte dagegen um weitere 23 bis 41 Tage pro Jahr zunehmen (1971 - 2000: 21 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	-11 bis -6
RCP2.6	Frosttage	-30 bis -15
RCP2.6	Sommertage	+5 bis +11
RCP2.6	Heiße Tage	+2 bis +5
RCP8.5	Eistage	-20 bis -15
RCP8.5	Frosttage	-68 bis -46
RCP8.5	Sommertage	+23 bis +41
RCP8.5	Heiße Tage	+8 bis +18

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 eingeschränkten Wasserverfügbarkeit führen. 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. Der mittlere Abfluss an der Lahn nimmt vor allem im Sommerhalbjahr ab. Im Sommer gibt es auch mehr Niedrigwassertage an der Lahn.

Talsperren: Änderungen im jahreszeitlichen Verlauf der Niederschläge bedingen Veränderungen im Talsperrenmanagement. Trockenperioden wie etwa die Jahre 2018 bis 2020 wirken sich vielerorts negativ auf die Füllstände aus. Überdies brachte das Tief „Bernd“ mit seinen katastrophalen Regenmengen Mitte 2021 mehrere Talsperren an ihre Belastungsgrenzen.



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.

Habitatverschiebungen und Neozoen: Kälteliebende Pflanzenarten weichen in höher oder nördlicher gelegene Regionen aus. Bereits heute nehmen ihre Populationen deutlich ab. Dafür werden die Bedingungen für invasive Pflanzenarten begünstigt, die das Landschaftsbild nachhaltig verändern können. 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.

Extremereignisse: Bereits jetzt sind die Wälder durch Stürme, Hitze, Dürre und Überschwemmungen geschädigt. Dieser Trend wird sich wahrscheinlich fortsetzen. 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 und Friederike 2018 sorgen für hohe Schadholzaufkommen. Kommen Stürme und Trockenheit wie 2018 zusammen vor, haben sie bisher unbekannte Kalamitäten zur Folge. Zudem besteht in den Wäldern durch den Klimawandel ein erhöhtes Risiko von Waldbränden, welche bereits im Hinblick auf Häufigkeit und Fläche signifikant zugenommen haben.



Handlungsfeld Tourismuswirtschaft

Wintertourismus: Im Tourismussektor hat der Wintertourismus mit den durch den Klimawandel bedingten höheren Temperaturen zu kämpfen. Die Zahl der Schneedeckentage hat im Sauerland stark abgenommen. Allerdings wirkt sich dies bislang nicht negativ auf die Zahl der Übernachtungen in der Region aus. Trotz veränderter Wetterbedingungen kann sowohl im Sommer als auch im Winter ein deutlich steigender Trend bei den Übernachtungszahlen verzeichnet werden. Dies hängt auch damit zusammen, dass in den Wintermonaten vermehrt auf Beschneigung der Pisten gesetzt wird und so der Wintersport-Betrieb gewährleistet werden kann.

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 / freimensch87

Stand: November 2021