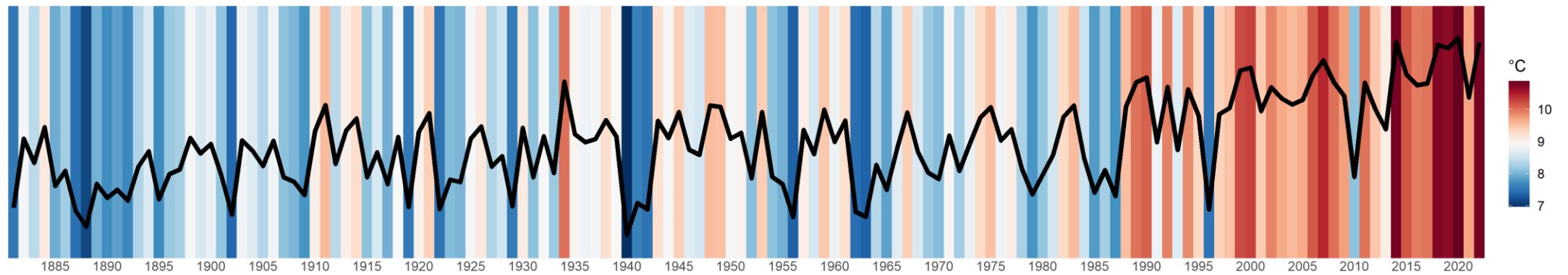




Klima-Gespräche 2023

Niedersachsen (1881-2022)



- Klimafolgen-Monitoring Niedersachsen -

Toni Widmer (LBEG), Uwe Petry (NLWKN) & Denise Harders (NIKO)

05. Dezember 2023

Das NIKO

- Aufbereitung und kostenfreie Bereitstellung von **klimabezogenen Daten** (Vergangenheit und Zukunft).
- Erstellung eines **Klimafolgen-Monitoring** und eines **Klimakartenservers** für Niedersachsen.
- **Beratung** von Dritten zu den Themen Klimawandel, Klimafolgen und Klimaanpassung.
- **Vernetzung** mit Klimawandel beschäftigter Institutionen Niedersachsens.
- Initiierung und Begleitung von **Projekten** zum Klimawandel und zur Klimafolgenanpassung.
- Öffentlichkeitsarbeit, Schaffen von **Klimawandel-Bewusstsein**.
- **Wirkmodellierung** in den Themenfeldern Boden und Grundwasser (am LBEG).

Das NIKO-Team



Lena Hübsch



Jorid Meya



Dr. Enke Franck



Dr. Mithra Hajati



Denise Harders



Kontakt:

0511-120-3500

niko@mu.niedersachsen.de

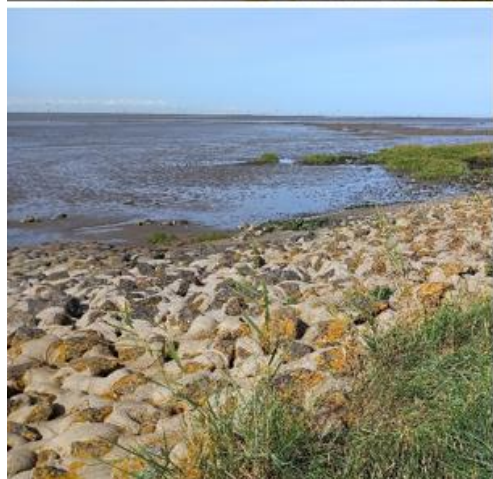
www.niko-klima.de



@NIKO_klima



Klimafolgen- monitoring- bericht für Niedersachsen 2023



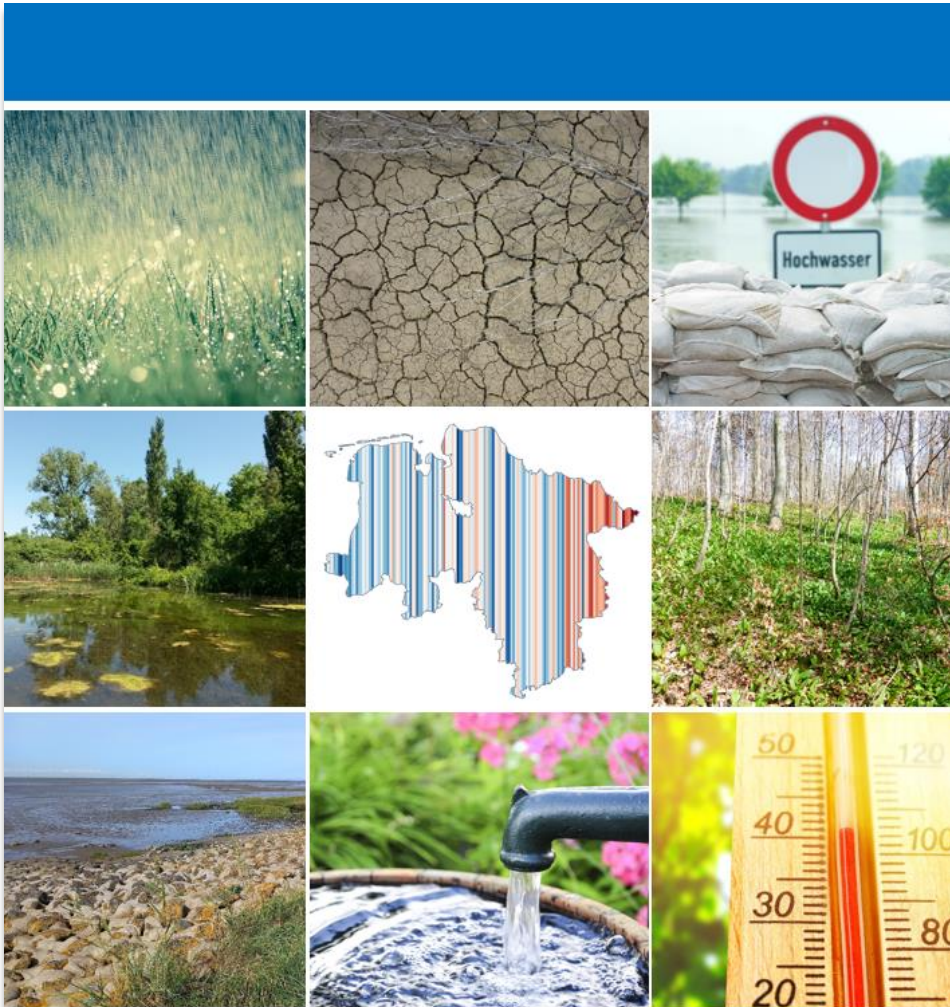
Was hat es damit auf sich?

Beobachtete Klimaentwicklung in Niedersachsen...

... und die Auswirkungen auf verschiedene Handlungsfelder.

Die Erkenntnisse aus dem Monitoring sind ein Baustein für eine **zielgerichtete Planung, Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen.**





Klimafolgenmonitoringbericht für Niedersachsen 2023

30 verschiedenen Indikatoren aus den Bereichen Meteorologie, Gesundheit, Wasser und Land ...

Meteorologie

- Jahresmitteltemperatur
- Mitteltemperatur der vier Jahreszeiten
- Sommertage
- Hitzetage
- Tropennächte
- Frosttage
- Eistage
- Jahresniederschlagssumme
- Mittlere Niederschlagssummen der vier Jahreszeiten
- Starkregentage
- Trockenperiode
- Schneetage

Land

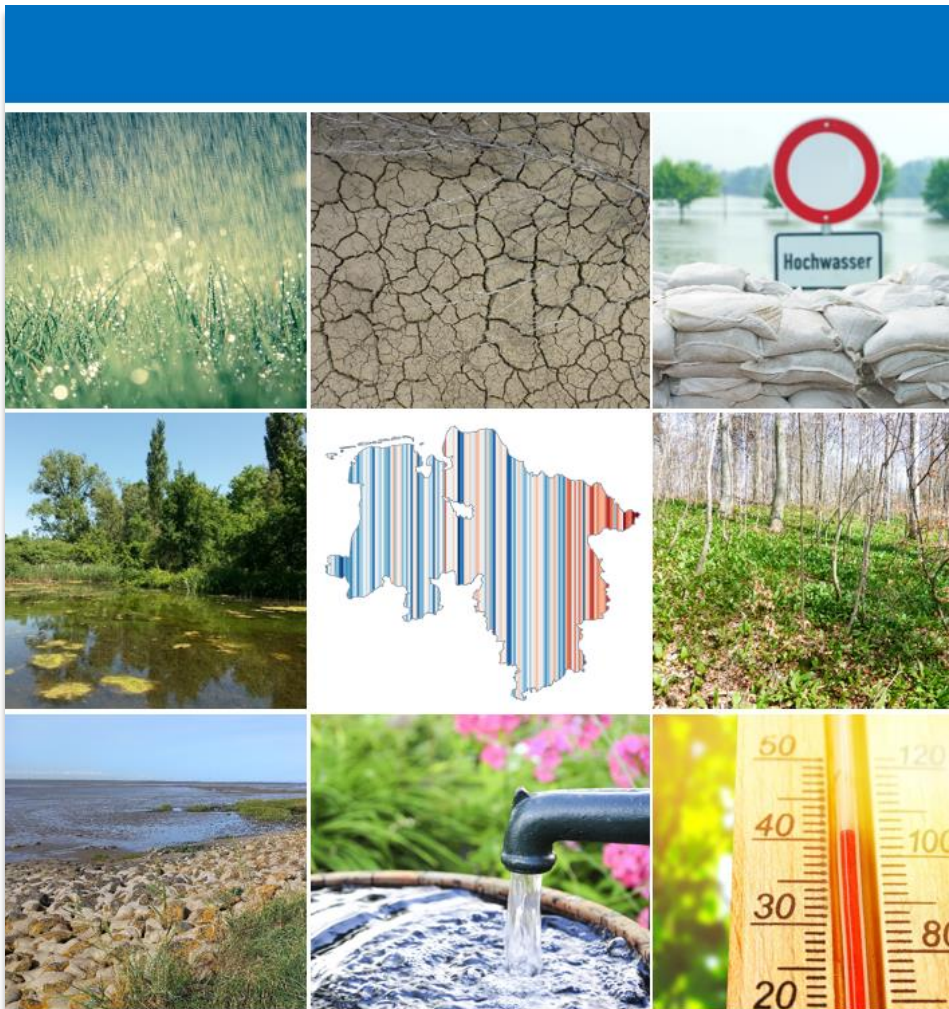
- Bodenwasservorrat in landwirtschaftlich genutzten Böden
- Regenerosivität
- Beginn der Apfelblüte
- Tage mit Waldbrandgefährdungsstufe 4 oder 5
- Durchfeuchtung der Böden auf Waldflächen

Gesundheit

- EU-Badegewässer
(Cyanobakterien, Vibriolen)
- Mortalitätssurveillance
- Inzidenz vektorübertragener Infektionen

Wasser

- Grundwasserstand
- Grundwasserneubildung
- Hochwassertage
- Niedrigwassertage
- Mittlere Abflusshöhe
- Wassertemperaturen in Seen
- Meeresspiegel
- Sturmfluten
- Entwicklung des Wattenmeeres
- Entwässerungsbedarf der Küstenniederungen



Klimafolgenmonitoringbericht
für Niedersachsen 2023



Indikatorenkennblätter zum
Klimafolgenmonitoringbericht
für Niedersachsen 2023



3.1 Jahresmitteltemperatur

Die Änderung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre hat zur Folge, dass sich der Strahlungshaushalt auf der Erde ändert. Als Folge ändert sich die Temperatur. Sie dient daher als wichtige Größe zur Beschreibung der menschengemachten Klimaveränderung.

Tabelle 1: Die 10 Jahre mit der höchsten Jahresmitteltemperatur (1891 bis 2021). Datengrundlage: DWD Climate Data Center.

Jahr	Temperatur
2020	10,9 °C
2014	10,8 °C
2018	10,7 °C
2019	10,7 °C
2007	10,4 °C
2000	10,3 °C
1999	10,2 °C
1990	10,1 °C
2006	10,1 °C
2015	10,1 °C

Im Folgenden wird die mittlere Lufttemperatur in 2 m Höhe (Aufenthaltsort des Menschen) betrachtet. In dicht bebauten innerstädtischen Gebieten sind in der Regel höhere Temperaturen anzutreffen als im Umland (Zhou et al. 2013).

Das wärmste Jahr für Niedersachsen ist bisher das Jahr 2020 mit einer Jahresmitteltemperatur von 10,9 °C. Insgesamt sind in Niedersachsen acht der zehn wärmsten Jahre seit 1881 im 21. Jahrhundert aufgetreten (Tabelle 1). Die letzte Dekade (2011-2020) war zugleich die wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Diese Häufung von Rekordjahren seit Mitte der 80er Jahre ist nur durch die menschengemachte Klimaveränderung erklärbar, Zufälle oder natürliche Ursachen sind dafür nicht verantwortlich (DKK et al. 2022).

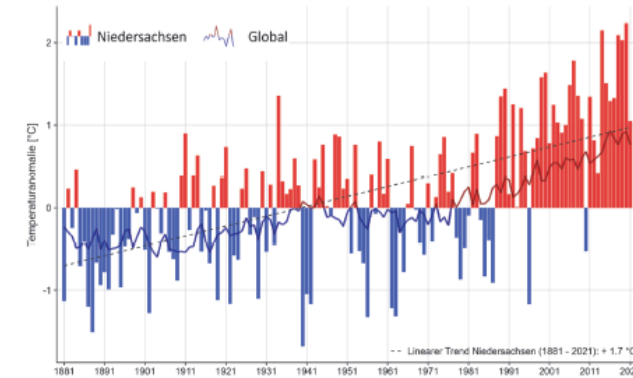


Abbildung 2: Temperaturanomalie der Einzeljahre in Niedersachsen (Balken) und global (Linie) bezogen auf den Zeitraum 1961-1990. Rote Balken und Linien kennzeichnen, dass das Jahr wärmer war als im Mittel 1961-1990, blaue Balken und Linien, dass es kälter war. Die gestrichelte Linie stellt den linearen Trend für Niedersachsen dar (DWD Climate Data Center, Met Office Hadley Centre).



- Die Jahresmitteltemperatur ist in den letzten Jahrzehnten gestiegen. In allen Regionen Niedersachsens stieg sie um mind. 1°C.
- Vor allem seit Mitte der 80er Jahre ist ein deutlicher Anstieg erkennbar.

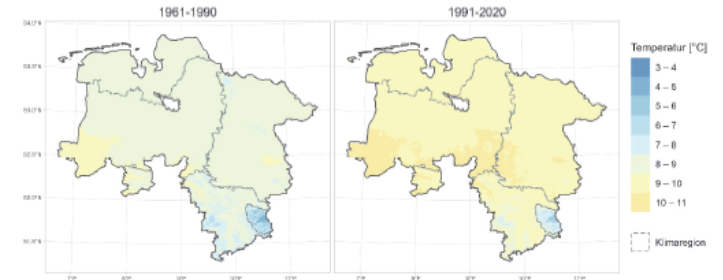


Abbildung 3: Jahresmitteltemperatur 1961-1990 (links) und 1991-2020 (rechts) für Niedersachsen mit Angabe der Klimaregionen (grau gestrichelt). Datengrundlage: DWD Climate Data Center.

Des Weiteren steigt die Erwärmung in Niedersachsen deutlich stärker an als im globalen Mittel. Hier ist ein Trend (1881-2021) von +1,2 °C zu verzeichnen, während der Trend für Niedersachsen eine Zunahme von +1,7 °C aufweist (Abbildung 2). Die Jahresmitteltemperatur 1961-1990 lag im Mittel für Niedersachsen noch bei 8,6 °C, im Zeitraum 1991-2020 bereits bei 9,7 °C (Tabelle 2). Dieser Temperaturanstieg hat sich nicht gleichmäßig vollzogen, sondern es gab auch immer mal wieder kältere Jahre (Abbildung 2). Grund sind Schwankungen im Klimasystem (eine sich ändernde Witterung von Jahr zu Jahr).

Regional sind aufgrund der Orographie Niedersachsens deutliche Unterschiede erkennbar (Abbildung 3). Im Süden liegen lokal aufgrund der Höhenzüge im Berg- und Hügelland und im Harz niedrigere Temperaturen vor. So betrug im Harz im Zeitraum 1961-1990 die Jahresmitteltemperatur etwa 6,4 °C, während sie im Flachland und an der Küste zwischen 8,6 °C bis 8,8 °C lag. Die Zunahme der Jahresmitteltemperatur von 1961-1990 zu 1991-2020 ist in allen Regionen Niedersachsens festzustellen (Tabelle 2) und liegt bei etwa ein Grad Celsius.

Tabelle 2: Jahresmitteltemperatur 1961-1990 und deren Veränderung zu 1971-2000, 1981-2010 und 1991-2020 für Niedersachsen und die Klimaregionen Niedersachsens. Datengrundlage: DWD Climate Data Center.

	Änderung zu 1961-1990			
	1961-1990	1971-2000	1981-2010	1991-2020
Küste	8,7 °C	+0,3 °C	+0,7 °C	+1,1 °C
Östl. Flachland	8,6 °C	+0,4 °C	+0,7 °C	+1,1 °C
Westl. Flachland	8,8 °C	+0,4 °C	+0,7 °C	+1,1 °C
Berg- und Hügelland	8,4 °C	+0,3 °C	+0,6 °C	+1,0 °C
Harz	6,4 °C	+0,3 °C	+0,6 °C	+1,1 °C
Niedersachsen	8,6 °C	+0,4 °C	+0,7 °C	+1,1 °C



INDIKATORENKENNBLETT JAHRESMITTELTEMPERATUR

Indikationsfeld: Meteorologie

Indikator: Jahresmitteltemperatur

Einheit: [°C]

Stand: 22.06.2022

Definition:

Die Lufttemperatur ist ein Maß für den Wärmezustand eines Luftvolumens und wird bestimmt durch die mittlere kinetische Energie der ungeordneten Molekularbewegung in der Luft. Je größer die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle in einem Luftvolumen ist, desto höher ist auch die Lufttemperatur. Die Temperatur wird in der Meteorologie gemäß dem internationalen Einheitensystem in Kelvin [K], Grad Fahrenheit [°F] oder Grad Celsius [°C] gemessen (DWD [2022k](#)). Für diese Auswertungen wird die Temperatur in Grad Celsius [°C] angegeben.

Bedeutung des Indikators in Bezug zum Klimawandel:

Die Temperatur dient als Leitgröße zur Beschreibung der menschengemachten Klimaveränderung. Sie wird direkt durch den anthropogen bedingten Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre beeinflusst und wird auch im Rahmen von Emissionszielen, wie z. B. dem Pariser Klimaabkommen 2015, herangezogen. Die Temperatur wird durch den Strahlungshaushalt beeinflusst, der u. a. von den Treibhausgasen in der Atmosphäre abhängig ist (DKK et al 2022). Daneben sind aber auch weitere meteorologische Parameter wie Niederschlag oder auch Extremereignisse wichtige Größen, um einen vollumfänglicheren Eindruck von Klimaveränderungen zu bekommen. Aufgrund der Erderwärmung haben sich die Land- und Meeresökosysteme und manche derer bereitgestellten Leistungen bereits verändert (z. B. Auftreten invasiver Arten, Änderung des Tourismusverhaltens, Auswirkungen auf die Gesundheit) (IPCC 2020).

Ergänzende Auswertungen zum Indikator:

Die Ergebnisse zeigen, dass die Jahresmitteltemperatur in allen Regionen Niedersachsens ansteigen. Dabei ist die Änderung 1991-2020 im Vergleich zu Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881-1910 als signifikant einzustufen.

Datenquelle:

Die Daten für die Auswertungen entstammen den frei verfügbaren Daten des *Climate Data Center (CDC)* vom DWD sowie vom Met Office Hadley Centre. Für die Werte im globalen Durchschnitt in Abbildung zur Anomalie wurden die HadCRUT5-Daten benutzt, welche vom Met Office Hadley Centre veröffentlicht wurden (<https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>, Abruf 13.04.2022). Für die Karten und die Mittelwerte für Niedersachsen und den Klimaregionen wurden die vieljährigen Raster des *DWD Climate Data Center (CDC)* visualisiert (Raster der vieljährigen Mittel der Lufttemperatur (2m), Version v1.0.). Für Auswertungen zu den Einzeljahren (wie die Stripes, Abbildung zur Anomalie und das Ranking) sowie die Werte in der Tabelle wurden die Jahresraster des *DWD Climate Data Center (CDC)* herangezogen (Jahresmittel der Raster der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2m) für Deutschland, Version v1.0.).

Dabei handelt es sich um Rasterdaten mit einer räumlichen Auflösung von 1*1 km². Ein Raster besteht aus Zellen, die als Zeilen und Spalten (oder als Gitter) angeordnet

sind. Jede Zelle enthält einen Wert (z. B. einen Wert zur Temperatur). Diese Daten wurden vom DWD unter Berücksichtigung der Höhe aus dem Stationsmessnetz errechnet. Nicht abgebildet werden können klima- und witterungsbeeinflusste Prozesse, die nicht mit dem Stationsmessnetz erfasst werden (z. B. Städtische Wärmeinsel).

Datenverarbeitung:

Als Indikatoren wurden u. a. Mittelwerte für Niedersachsen und die Klimaregionen Niedersachsens (Küste, östliches und westliches Flachland, Berg- und Hügelland und Harz) für den Zeitraum 1961-1990 sowie die Veränderungen von 1971-2000, 1981-2010 und 1991-2020 zu 1961-1990 berechnet. Die Mittelwerte wurden mit R erzeugt.

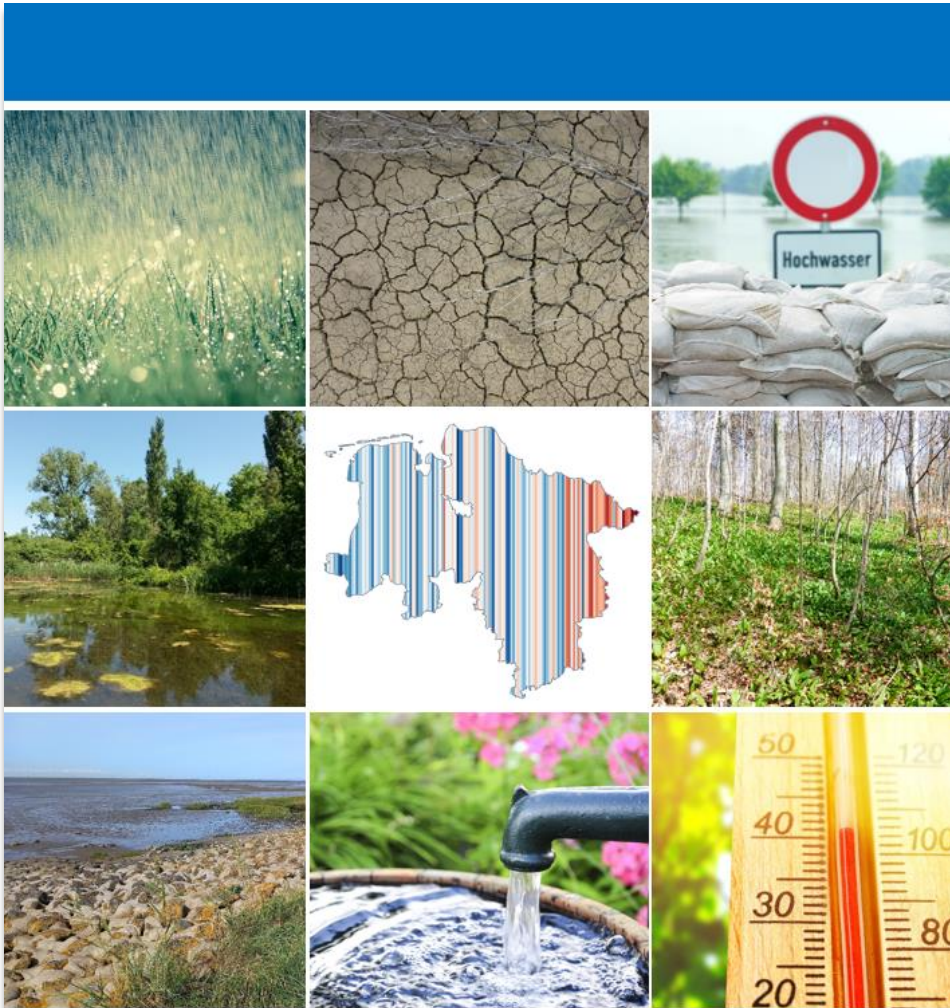
Kontakt:



NIKO – Niedersächsisches Kompetenzzentrum Klimawandel

niko@mu.niedersachsen.de

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Archivstraße 2, 30169 Hannover



Klimafolgenmonitoringbericht
für Niedersachsen 2023





*Eine Stunde für das Klima
jeden ersten ****Dienstag**** im Monat
von 11-12 Uhr*

09. Januar

Shox and the City – Einflüsse von Megatrends und Disruptionen auf urbane Systeme

06. Februar

Klimarückblick 2023

05. März

Starkregenhinweiskarten

02. April

Global denken – lokal handeln

07. Mai

Klimawandel und Gesundheit: „40 °C im Schatten – und nun?“

04. Juni

Neue Bäume braucht das Land... und die Stadt Baumwahl und Klimawandel