

Klimafolgenmonitoring

S-3 Starkregen

Basisinformationen

Inhalt	Veränderungen der Auftrittshäufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen in Sachsen von 1961 bis 2020.
Klimawirkung	Eine Veränderung im Auftreten, sowie der mittleren Intensität von Starkregenereignissen beeinflusst verschiedene Natur- und Gesellschaftssysteme direkt, beispielsweise die Landwirtschaft über den Prozess der Erosion oder die Siedlungswasserwirtschaft über den Prozess der Überflutung.

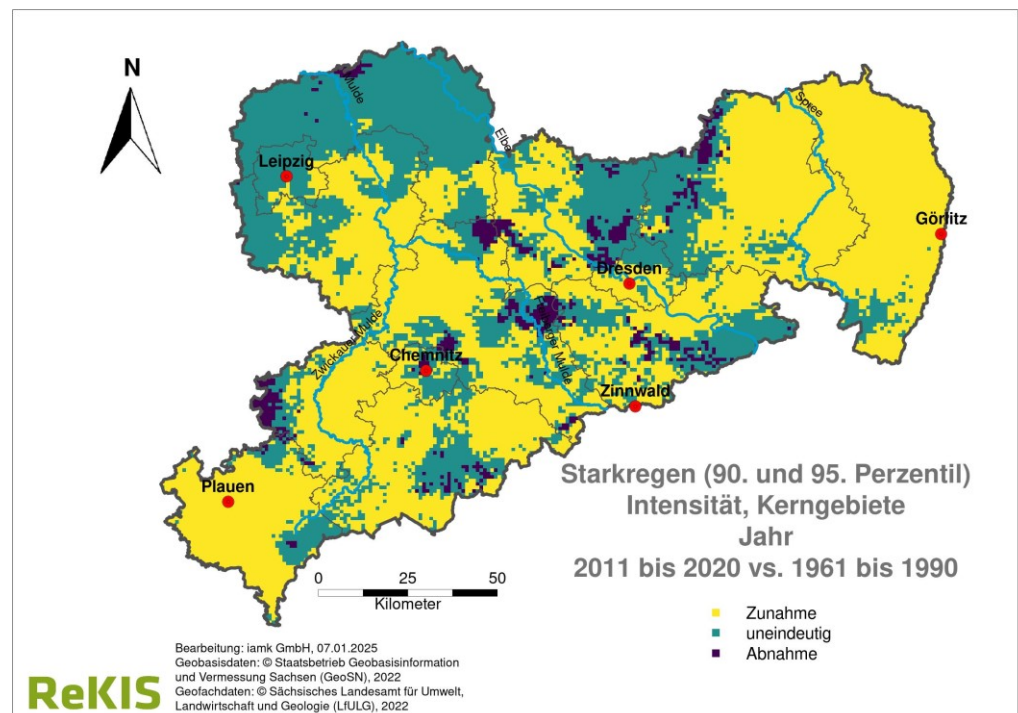
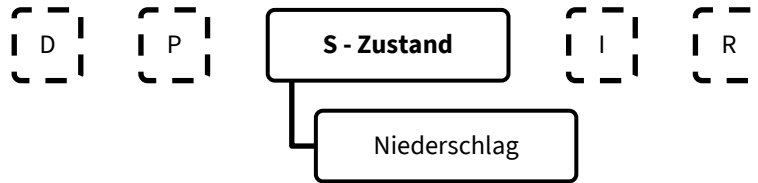


Abbildung 1: Änderungen der mittleren Intensität vergangener Starkregenereignisse in der letzten Dekade gegenüber der Klimareferenzperiode

Inhaltsbeschreibung	Ausgewertet wurden Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen. Festgestellte Änderungen und Signale beziehen sich auf den Klimareferenzzeitraum 1961 – 1990. Prozentangaben in der Auswertung für die Perzentile geben einen Anhaltspunkt über die Qualität der festgestellten Änderung für den entsprechenden Grenzwert.
Befund	Starkregenereignisse nehmen in Häufigkeit und Intensität in weiten Teilen Sachsens zu.
Inhaltlicher Rahmen	Sächsisches Klimafolgenmonitoring (Klimaentwicklung in Sachsen - Klima - sachsen.de)
Weitere Indikatoren im Handlungsfeld	S-1 Lufttemperatur, S-2 Niederschlagsentwicklung, S-4 Gras-Referenzverdunstung, S-5 Potenzielles Wasserdargebot, S-6 Sonnenschein

Einordnung und Systematik



DPSIR-Schema

Präambel	Es besteht die Möglichkeit inhaltlicher und methodischer Abweichungen der Indikatoren im sächsischen Klimafolgenmonitoring von denen anderer Monitoringsysteme. Grund dafür sind unter anderem die Indikatorherleitung und die verwendete Datengrundlage. Entsprechende Indikatoren sind dadurch nur eingeschränkt mit denen anderer Monitoringsysteme vergleichbar.
Bund	Monitoring der deutschen Anpassungsstrategie (DAS Monitoring) → kein Indikator Länderinitiative Kernindikatoren → kein Indikator
Andere Bundesländer	A3_4 Niederschlagshöhe (LAU Sachsen-Anhalt) S-NI-4: Starkniederschläge (Zweiter Monitoringbericht Thüringen LUBN)
Sachsen	Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021 Maßnahmeplan zur Umsetzung des EKP 2021, Nummer 9.03
Thematischer Bezug	<u>Jahresrückblicke - Wetter trifft Klima (Klimaportal Sachsen)</u> <u>Regionales Klimainformationssystem (ReKIS)</u>

Materialien und Methoden

Indikator	Quantitative Bestimmung von Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen als: Zunahme, Abnahme, uneindeutiger Trend Relative Änderungen extremer Niederschlagsänderungen (R90p/R95p) in Prozent %
Berechnungsvorschrift	Ein Starkniederschlagsereignis ist vorherrschend, wenn der Niederschlag einen bestimmten Schwellenwert überschreitet. Dieser Wert kann sehr verschieden definiert werden. Hier wird er Perzentil basiert bestimmt (beispielsweise. 90., 95., 98. Perzentil). Wenn für eine Rasterzelle im Zeitraum 1961 bis 1990 an 95% aller Tage Niederschlag von 14 mm oder weniger pro Tag gefallen ist, dann beträgt der Schwellenwert des Starkniederschlags des 95. Perzentils für diese Rasterzelle 14 mm. Das heißt, alle Tage, an denen mehr als 14 mm Niederschlag fallen, sind Starkniederschlagstage. Der Schwellenwert ist je nach Niederschlagsverteilung für jede Rasterzelle verschieden. <u>Mittlere Intensität von Starkniederschlagsereignissen:</u> Die mittlere Intensität des Starkniederschlages berechnet sich aus der Summe des Niederschlages der Starkniederschlagstage für einen bestimmten Zeitraum geteilt durch die Anzahl der Starkniederschlagstage. Beispiel: Wenn im Jahr 2002 für eine bestimmte Rasterzelle das 95. Perzentil von 14 mm an fünf Tagen überschritten wurde und die Summe der Niederschläge an diesen fünf Tagen 200 mm beträgt, dann ist die mittlere Intensität des 95. Perzentils für diese Zelle im Jahr 2002: 200mm/5 Tage=40mm/Tag. <u>Auftrittshäufigkeit:</u> Die Auftrittshäufigkeit ist die Summe aller Starkniederschlagstage in einem bestimmten Zeitraum. Wenn für die oben genannte Beispielzelle das 95. Perzentil

von 14 mm/Tag im Zeitraum 1961 bis 1990 insgesamt 150 mal überschritten wird, dann beträgt die Auftrittshäufigkeit 150 Tage. Änderungen werden relativ angegeben. Wenn in der gleichen Zelle im Zeitraum 1991 bis 2020 noch 75 Tage mit mehr als 14 mm Niederschlag registriert wurden, dann beträgt die Änderung -50%.

Kerngebiete der Änderung

Die Änderung der Auftrittshäufigkeit wird für den Zeitraum 1991 bis 2020 gegenüber 1961 bis 1990 für jede Rasterzelle bestimmt. Für den Referenzdatensatz 2.0 werden die Änderungen für das 90. und das 95. Perzentil wie folgt verschnitten: Wenn sowohl für das 90. als auch das 95. Perzentil eine Zunahme der Starkniederschlagstage zu verzeichnen ist, werden diese Rasterzellen als Kerngebiet für zunehmenden Starkniederschlag definiert. Im entgegengesetzten Fall werden Rasterzellen, für die sowohl für das 90. als auch das 95. Perzentil eine Abnahme der Starkniederschlagstage zu verzeichnen ist, als Kerngebiet für abnehmenden Starkniederschlag definiert. Gebiete, die beim 90. und 95. Perzentil gegensätzliche Änderungssignale aufweisen, werden gesondert ausgewiesen und sind somit keine Kerngebiete von Änderungen.

(Quelle: Korrespondenz mit Philipp Körner, iamk GmbH, Institut für Angewandte Meteorologie und Klimatologie, 2025)

Einschränkungen in der Interpretierbarkeit

Die dargestellte flächenhafte Verteilung ergibt sich aus der Analyse von Zeitreihen, die aus interpolierten Tagessummen extrahiert wurden. Die zur Interpolation notwendige adäquate Verteilung der Stützstellen ist nicht immer gegeben, sodass Fehler in den extrahierten Zeitreihen nicht ausgeschlossen werden können. Bei der Bewertung der Abbildungen ist vom Gesamteindruck auszugehen.

Datengrundlage	interpolierter Klima-Referenzdatensatz 2.0 für Sachsen von 1961 bis 2020 im Raster 1 km x 1 km [2]
Zeitliche Auflösung	Tag
Datenverfügbarkeit	Daten und Karten sind im <u>Regionalen Klimainformationssystem (ReKIS)</u> frei zugänglich. Die Fortschreibung der Datengrundlage steht unter Vorbehalt der Projektfinanzierung
Ausblick	Fortschreibung der Datengrundlage

Auswertung und Darstellung

Befund	Starkregenereignisse nehmen in Häufigkeit und Intensität in weiten Teilen Sachsens zu.
Ergebnisbeschreibung	Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Änderungen der Auftrittshäufigkeit von Starkregen in Sachsen für die Zeiträume 1991 bis 2020 und 2011 bis 2020 gegenüber der Klimareferenzperiode. Im 30-jährigen Mittel zeigte sich in überwiegenden Teilen Sachsens eine Zunahme der Auftrittshäufigkeit. In der letzten Dekade sticht das sächsische Vogtland durch ein abnehmendes Signal in der Auftrittshäufigkeit heraus. In Zahlen beträgt die Änderung gegenüber der Klimareferenzperiode im sächsischen Flächenmittel +10%/+15 % in der Bezugsperiode und +5%/+14 % (R90p/R95p) in der letzten Dekade. In den Abbildungen 1 (siehe oben unter Basisinformation - Klimawirkung) und 4 werden die entsprechenden Änderungen hinsichtlich der mittleren Intensität von

Starkregenereignissen in Sachsen gezeigt. In überwiegenden Teilen, ausgenommen das nordwestliche Tiefland, ist das Signal in der Bezugsperiode 1991 bis 2020 zunehmend. Betrachtet man die letzte Dekade (Abbildung 1, oben), ist das Signal weitestgehend zunehmend, jedoch mit wesentlich mehr Unsicherheiten durchsetzt. So zeigt die mittlere Intensität im gesamten nordwestlichen Tiefland, Teilen Nordsachsens und dem Erzgebirge keine eindeutige Tendenz. Im Flächenmittel zeigt sich dies an den Zahlen für die Perzentile, mit +3%/+2 % (R90p/R95p) in 1991 bis 2020 und +3%/+1 % (R90p/R95p) in der letzten Dekade.

Abbildungen

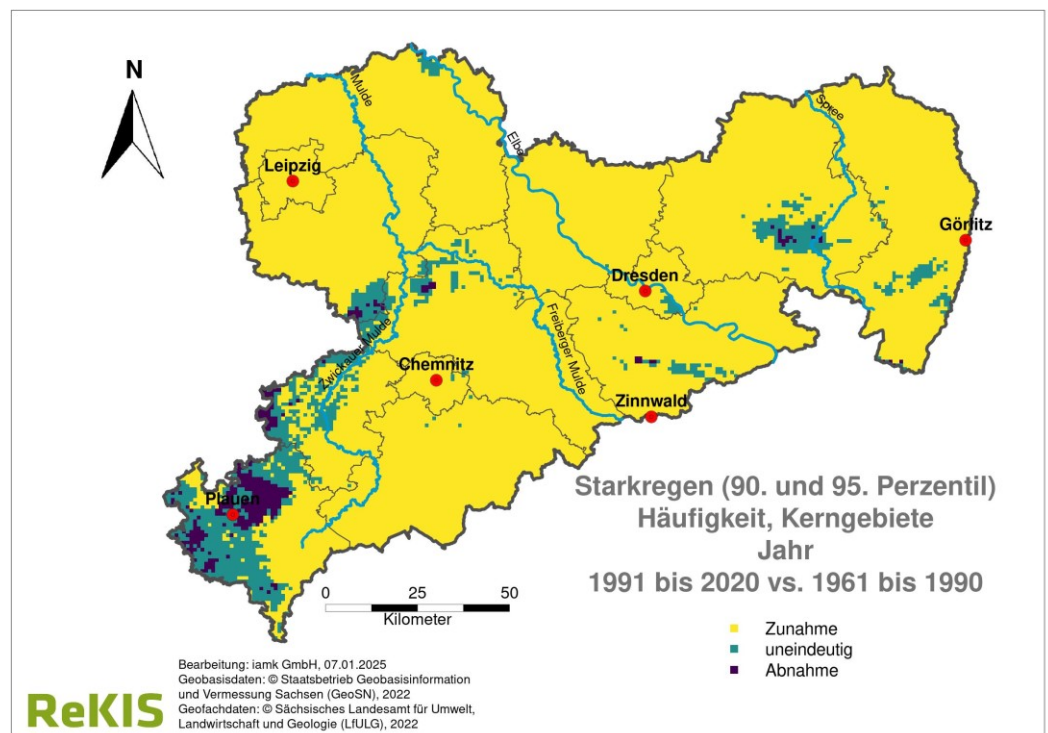


Abbildung 2: Änderungen der Auftrittshäufigkeit in den Kerngebieten von 1991 bis 2020 gegenüber der Klimareferenzperiode

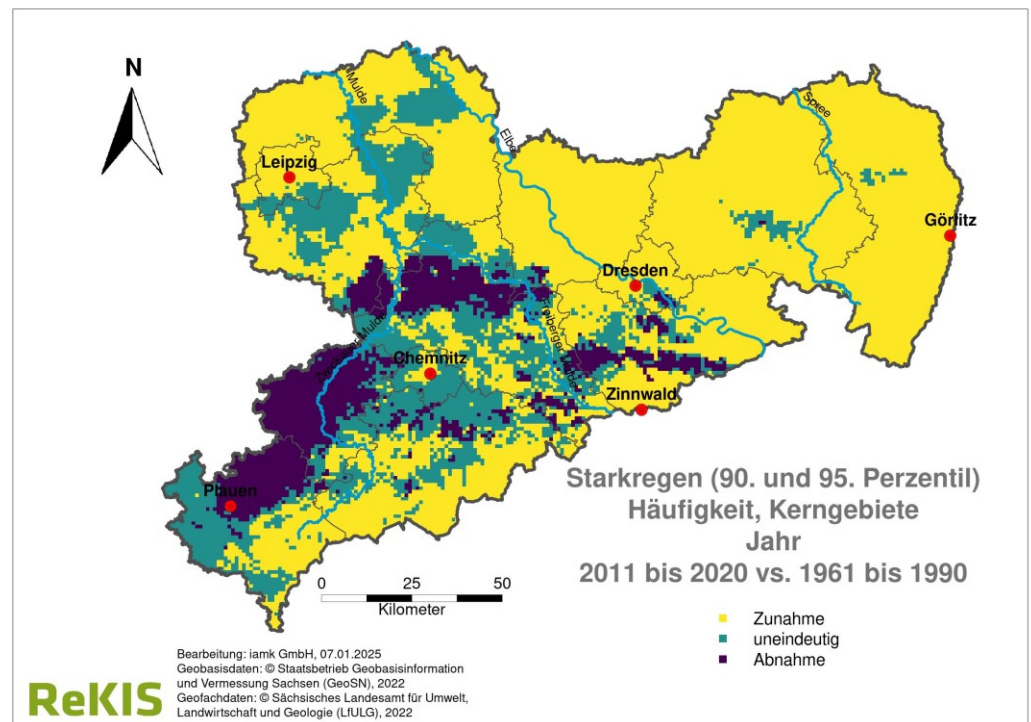


Abbildung 3: Änderungen der Auftrittshäufigkeit in den Kerngebieten während der letzten Dekade gegenüber der Klimareferenzperiode

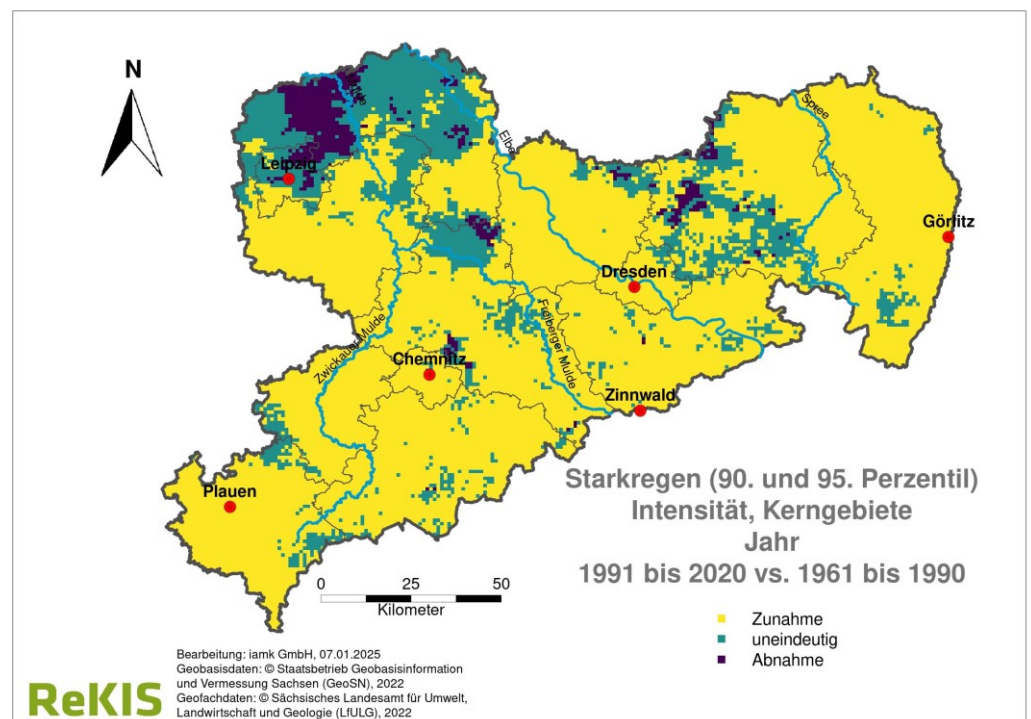


Abbildung 4: Änderungen der mittleren Intensität von Starkregenereignissen in den Kerngebieten von 1991 bis 2020 gegenüber der Klimareferenzperiode

Entwicklung

Tabelle 1: Sächsisches Flächenmittel der Änderung der Auftrittshäufigkeit von Starkregenereignissen (R90p/R95p) gegenüber der Klimareferenzperiode:

Zeitraum	Mittel	VP I	VP II
1991–2020	+10%/+15 %		
2011–2020	+5%/+14 %		
2021–2050			
2071–2100			

Tabelle 2: Sächsisches Flächenmittel der Änderung der mittleren Intensität von Starkregenereignissen (R90p/R95p) gegenüber der Klimareferenzperiode:

Zeitraum	Mittel	VP I	VP II
1991–2020	+3%/+2 %		
2011–2020	+3%/+1 %		
2021–2050			
2071–2100			

Literaturverzeichnis

- 1) FACHGESPRÄCH WETTEREXTREME, 2012, DRESDEN.
[HTTPS://WWW.KLIMA.SACHSEN.DE/DOWNLOAD/REKIS_FACHGESPRACH_WETTEREXTREME_2011.PDF](https://www.klima.sachsen.de/download/REKIS_FACHGESPRACH_WETTEREXTREME_2011.PDF)
- 2) SCHALLER, ANDREA & FRANKE, JOHANNES & BERNHOFER, CHRISTIAN. (2020). CLIMATE DYNAMICS: TEMPORAL DEVELOPMENT OF THE OCCURRENCE FREQUENCY OF HEAVY PRECIPITATION IN SAXONY, GERMANY. METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT. 29. 10.1127/METZ/2020/0771.
- 3) KÖRNER P, VOROBESKII I, KRONENBERG R, HOMOUDI A, 2022, ERZEUGUNG EINES LÜCKENLOSEN STATIONSBASIERTEN UND RASTERBASIERTEN KLIMA-REFERENZDATENSATZES FÜR SACHSEN FÜR DEN ZEITRAUM 1961 BIS 2020, SCHRIFTENREIHE DES LFÜLG (18)
- 4) BERNHOFER, C., SCHALLER, A., PLUNTKE, T., & FRANKE, J. (2017). STARKREGENEREIGNISSE VON 1961 BIS 2015: ANALYSE VON STARKREGENEREIGNISSEN VON 1961 BIS 2015 FÜR DEN FREISTAAT SACHSEN, SCHRIFTENREIHE DES LANDESAMTES FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE, HEFT 5/2017

Glossar

DAS – Deutsche Anpassungsstrategie

LiKi – Länderinitiative Kernindikatoren

Perzentil

Das Perzentil ist ein Lagemaß in der Statistik. Durch die Perzentile wird ein der Größe nach geordneter Datensatz in 100 umfangsgleiche Teile zerlegt. Diese teilen somit den Datensatz in 1-%-Schritte auf. Das x-%-Perzentil ist sozusagen ein Schwellenwert innerhalb eines geordneten Datensatzes bei dem x % aller Werte kleiner oder gleich dieses Schwellenwertes sind. Der Rest ist größer. Für das 90 % Perzentil bedeutet das zum Beispiel, dass 90 % der Werte unterhalb oder gleich dieses Perzentils liegen.

https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis_perzentile_doku.html

Autor: Katrin Hermasch, Florian Kerl, Daniel Hertel; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Abteilung 5; Referat 55; Telefon: 0351 2612-5502; E-Mail: FachzentrumKlima@lfulg.sachsen.de; Redaktionsschluss: 08.12.2024; www.lfulg.sachsen.de