

Phänomen Starkregen

Wieviel ist normal?

Dr. Peter Hoffmann
Klimaresilienz – Hydroklimatische Risiken



Starkregenereignisse

Erscheinungen, die durch ihre überraschende Wirkung wahrgenommen werden und von einer Vielzahl von Faktoren abhängen

© European Severe Weather Database

$$P_{\text{mm}} \geq \sqrt{5 \cdot D_{\text{min}}}$$

Bsp.: 7mm in 10 min



EU



2



Inhaltliches

1. Großwetterlagen

Transport von Luftmassen

2. Regenmuster

räumlich & zeitliche Verteilung

3. Charakterisierung

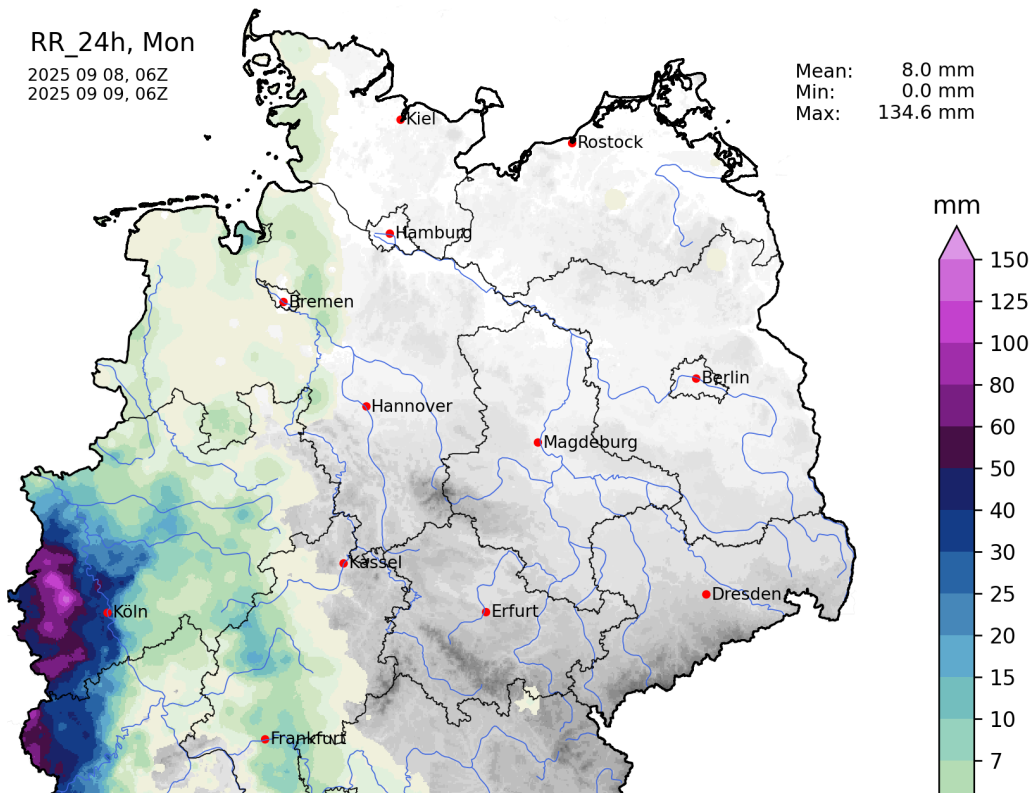
Intensität & Dauer & Häufigkeit
& Jährlichkeit

4. Regenwasser

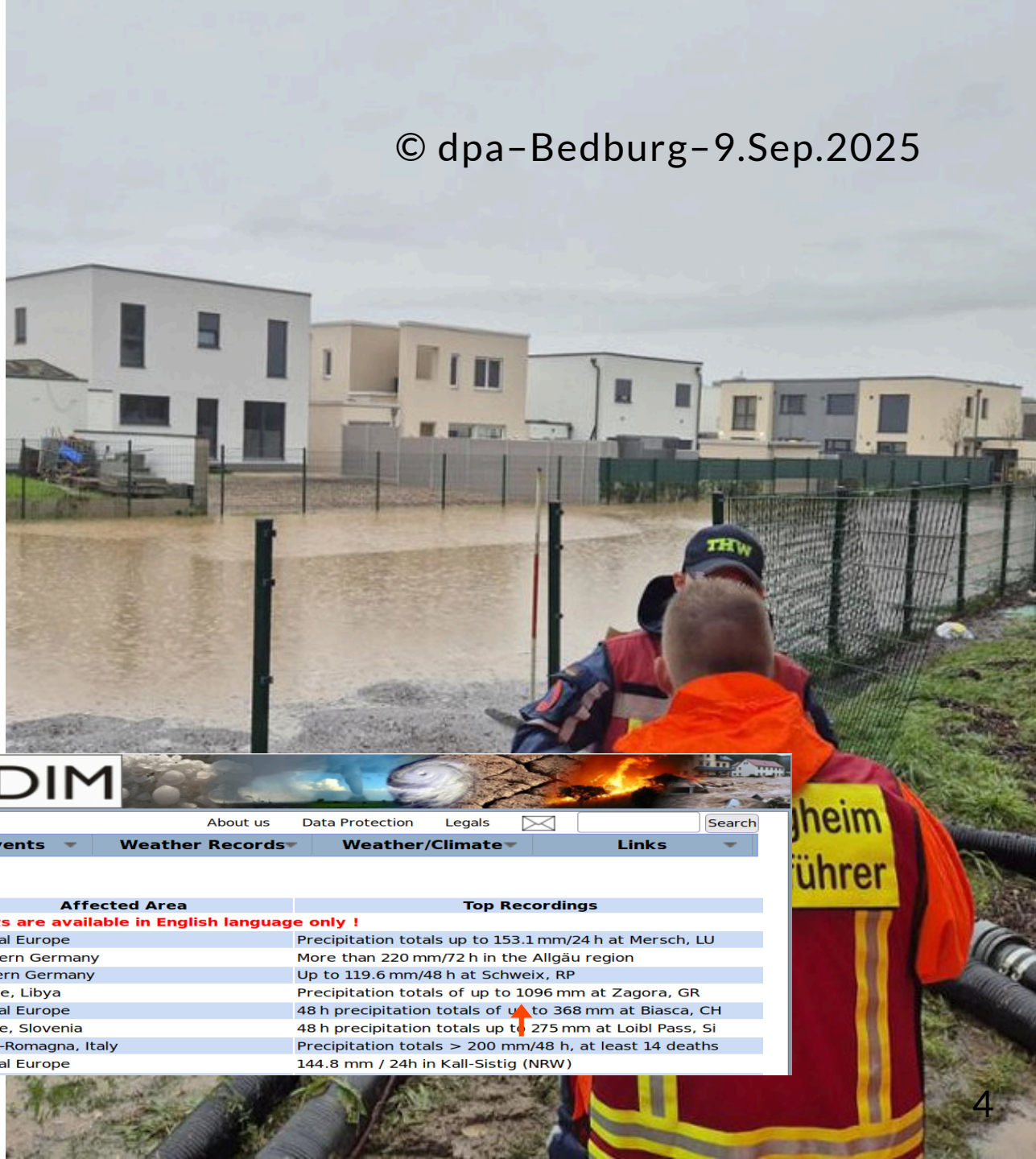
Ansammlung im Gelände


Konzept/Maßnahmen






© dpa-Bedburg-9.Sep.2025





Wettergefahren-Frühwarnung
Institut für Meteorologie und Klimaforschung



Tue, Nov 4, 2025, 09:50:33 UTC +1:00

About usData ProtectionLegals

Search

HomeArchiveWarnings/AdvicesMajor EventsWeather RecordsWeather/ClimateLinks

Events: Heavy rain


| Date | Type of Event | A F | Name of Event | Affected Area | Top Recordings |
|--|-------------------------------|-----|---------------|-----------------------|--|
| Please note: As of November 2018, reports are available in English language only ! | | | | | |
| Sat, 13.09.2025 | Heavy rains, flooding | A F | Walter | Central Europe | Precipitation totals up to 153.1 mm/24 h at Mersch, LU |
| Mon, 10.06.2024 | Heavy rains, river flooding | A F | Orinoco | Southern Germany | More than 220 mm/72 h in the Allgäu region |
| Mon, 27.05.2024 | Heavy rains, river flooding | A F | Katinka | Western Germany | Up to 119.6 mm/48 h at Schweix, RP |
| Wed, 20.09.2023 | Heavy rain, Flooding | A F | Daniel | Greece, Libya | Precipitation totals of up to 1096 mm at Zagora, GR |
| Sat, 02.09.2023 | Heavy precipitation, Flooding | A F | Erwin | Central Europe | 48 h precipitation totals of up to 368 mm at Biasca, CH |
| Sun, 13.08.2023 | Heavy rain, Flooding | A F | Peter | Europe, Slovenia | 48 h precipitation totals up to 275 mm at Loibl Pass, Si |
| Mon, 22.05.2023 | Heavy rain | A F | Minerva | Emilia-Romagna, Italy | Precipitation totals > 200 mm/48 h, at least 14 deaths |
| Mon, 19.07.2021 | Flooding | A F | Bernd | Central Europe | 144.8 mm / 24h in Kall-Sistig (NRW) |

Gedanken – Ferndiagnose

- Regenwasser steht und sammelt sich am tiefsten Punkt
- neues und sehr homogenes Wohngebiet mit Flachdächern
- die findet man überall in Deutschland
- unklar, ob noch im Bau befindlich
- noch ca. 30 cm Wasserhöhe bis zur Türschwelle
- es waren nur wenige Stunden mit ca. 50 - 100 mm Starkregen



Naturgefahrenportal – Vorsorge

**NGP**
Naturgefahrenportal


[Aktuelle Warnungen](#)


[Gefahren & Risiken](#)


[Vorsorgen & Handeln](#)

[Über das Portal](#)

[Deutsch](#) ▾

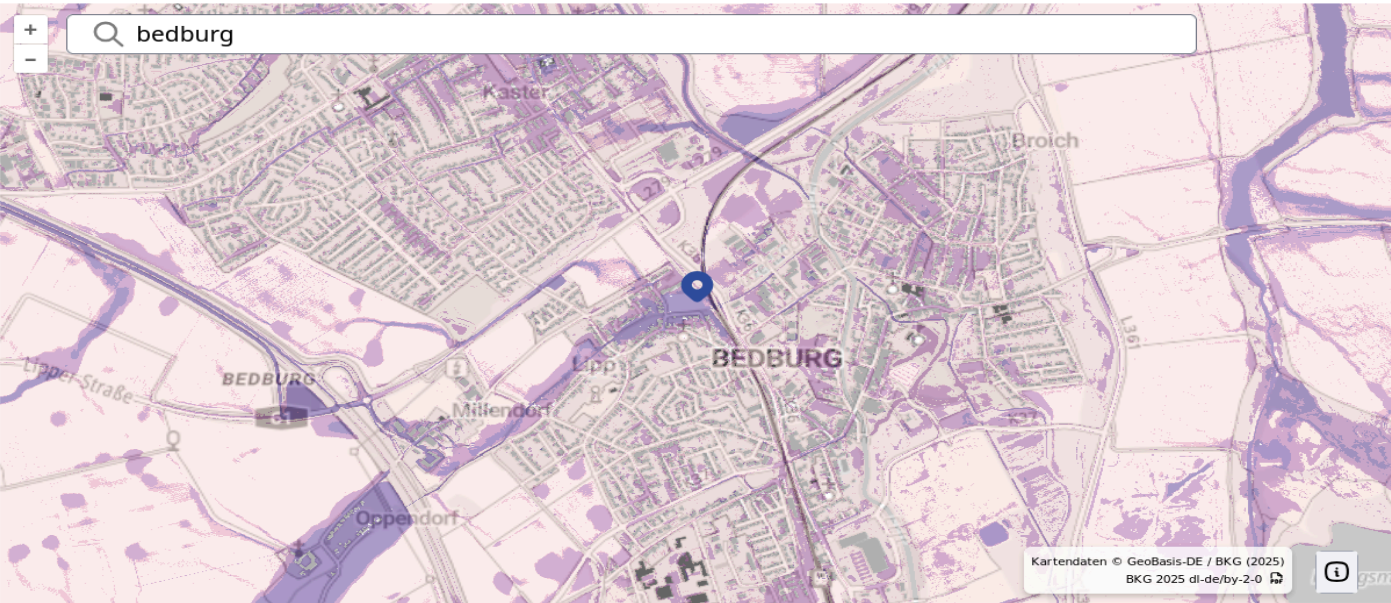






+

-



Kartendaten © GeoBasis-DE / BKG (2025)
BKG 2025 dl-de/by-2-0

[Ortsfilter aufheben](#)

[? Was zeigt die Karte?](#)

Gefahren & Risiken für den in der Karte ausgewählten Punkt

▼ Regen: Sehr hoch




Gering

Mittel



Hoch

Sehr hoch

Weitere Informationen erhalten Sie auf folgenden Seiten:

-  [Hinweiskarte-Starkregengefährdung Nordrhein-Westfalen](#)
-  [BKG Hinweiskarte Starkregengefahren](#)
-  [LAWA-Starkregenportal](#)

[Vorsorgen & Handeln](#) bei Gefahr durch Regen

 Deutscher Wetterdienst 

Kontextualisieren von lokalem Starkregen

großräumige Ursache – lokale Wirkung

Kontext

Kontextualisieren von lokalem Starkregen

atmosphärisch:

- großräumige Luftmassentransportwege
- Verlagerung von Regengebieten
- Labilität der Atmosphäre (Gewitterneigung)
- Vorbedingungen

örtlich:

- Komplexität der Topografie
- Fließwege und Senken
- Grad der Versiegelung
- Lage v. kritischer Infrastruktur
- Meldekette und Informationssysteme



lokaler Starkregen im großräumigen Kontext

großräumige Ursache und lokale Wirkung

Naturgefahren – meteorologische Phänomene

räumliche und zeitliche Skalen

überregional:

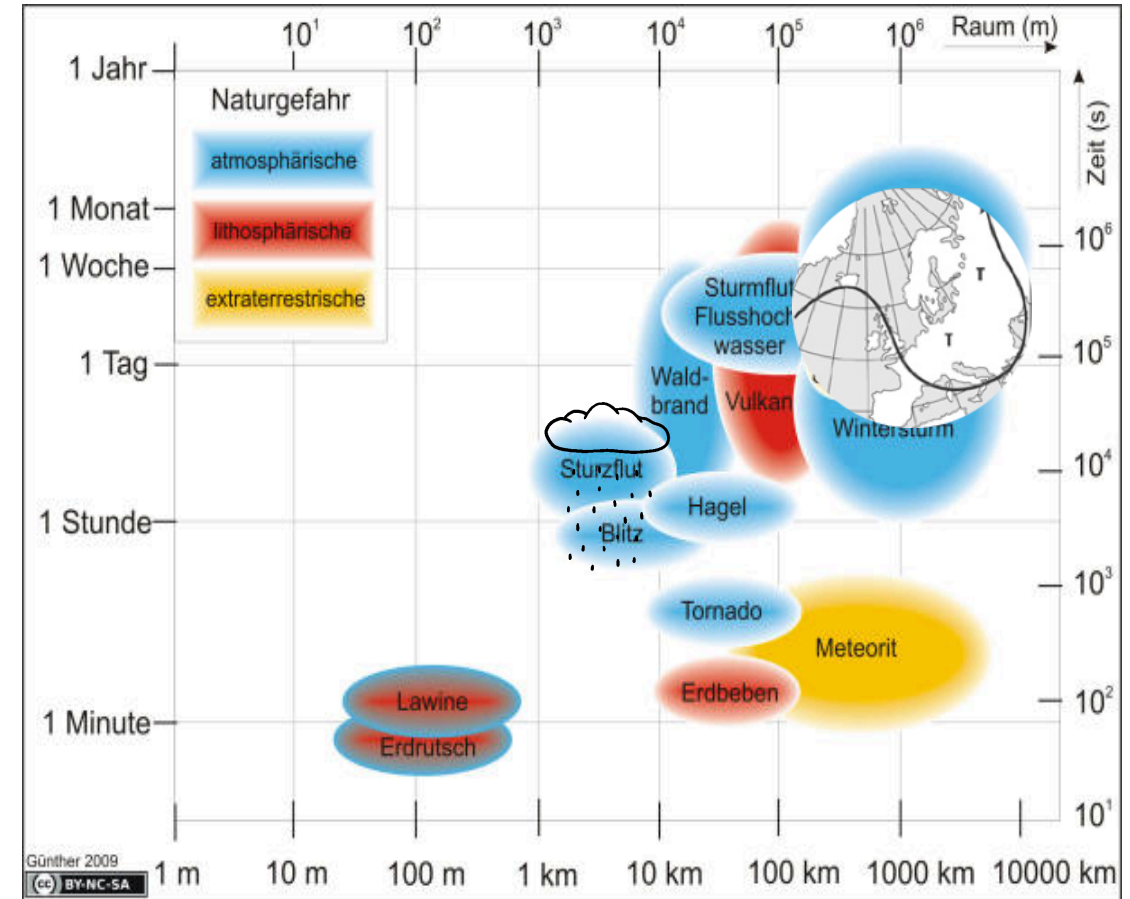
- Tage/Wochen – >1000 km
- Hitzewellen/Stürme
- Großwetter

regional:

- Tage – 100-500 km
- Dauerregen/Hochwasser

örtlich:

- Stunden – ca. 10 km
- Gewitter/Starkregen



Einflussfaktoren

Großwetterlagen über Europa

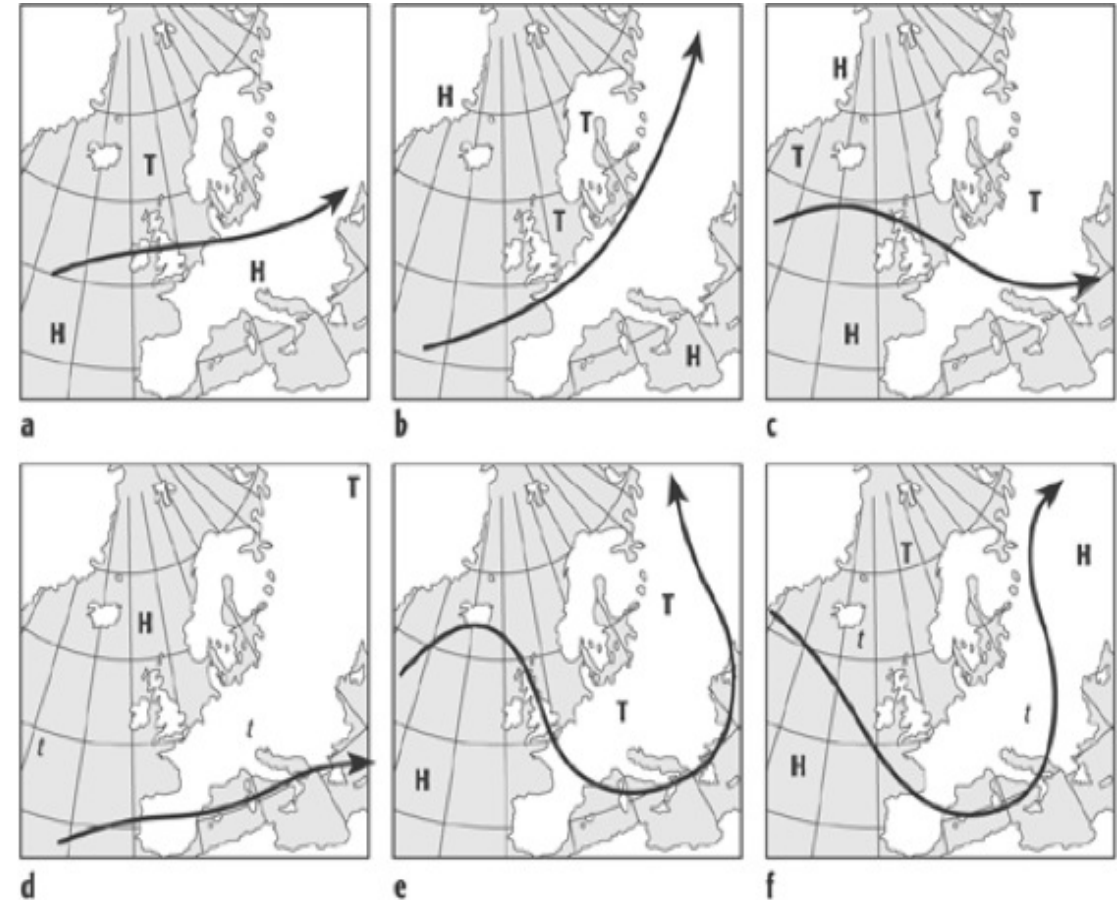
großskalig:

- Lage und Zugbahn von Tiefs
- Luftmassentransporte über Regionen verschiedener Klimate
- atmosphärische Blockierungen durch stabile Hochs

kleinskalig:

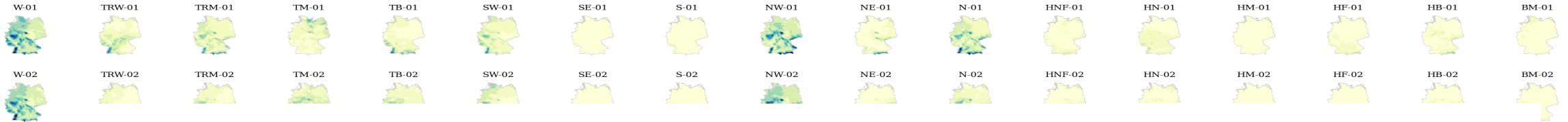
- vertikale Schichtung und Labilität

Großwetterlagen: sind durch die großräumige Verteilung des Höhenluftdrucks und die daraus resultierenden Strömungsverhältnisse bestimmt



Kontextualisierte Regenmuster

Großwetter – Luftmassentransporte

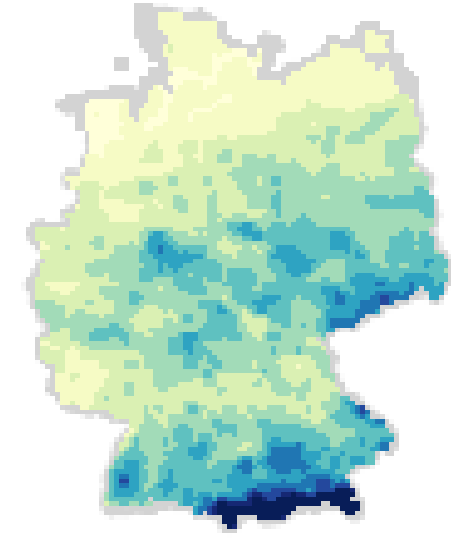
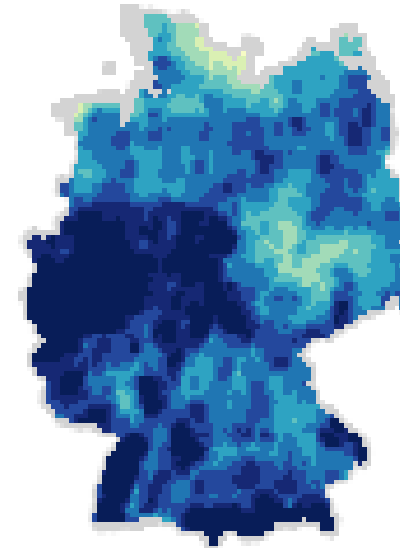
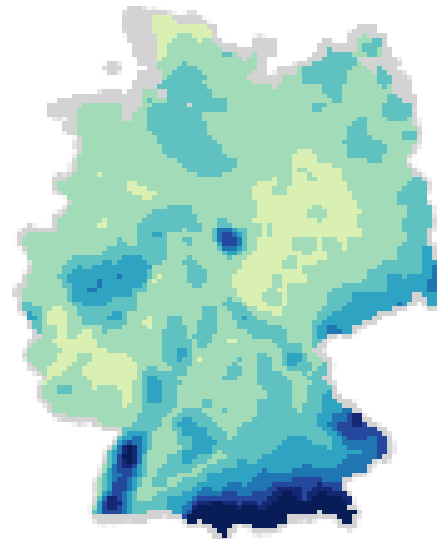
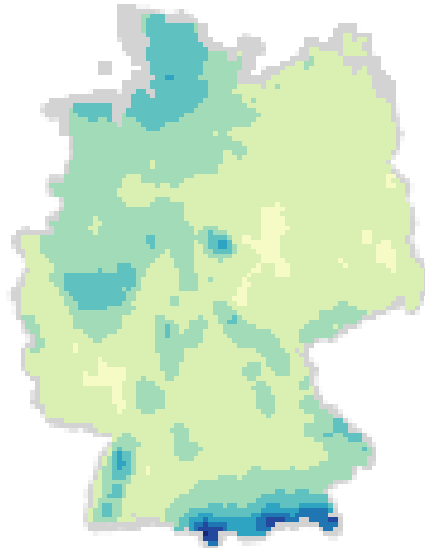


W-07

TRM-07

TM-07

NE-07

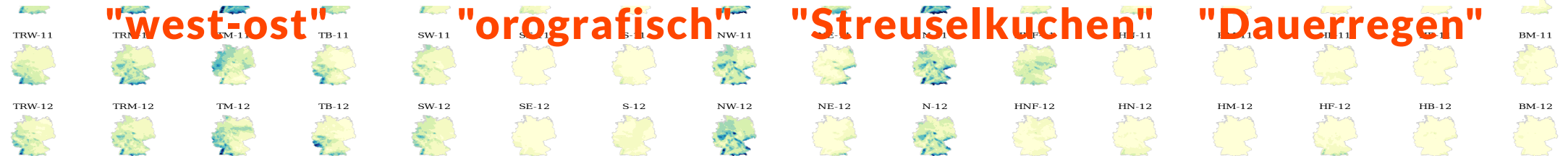


"west-ost"

"orografisch"

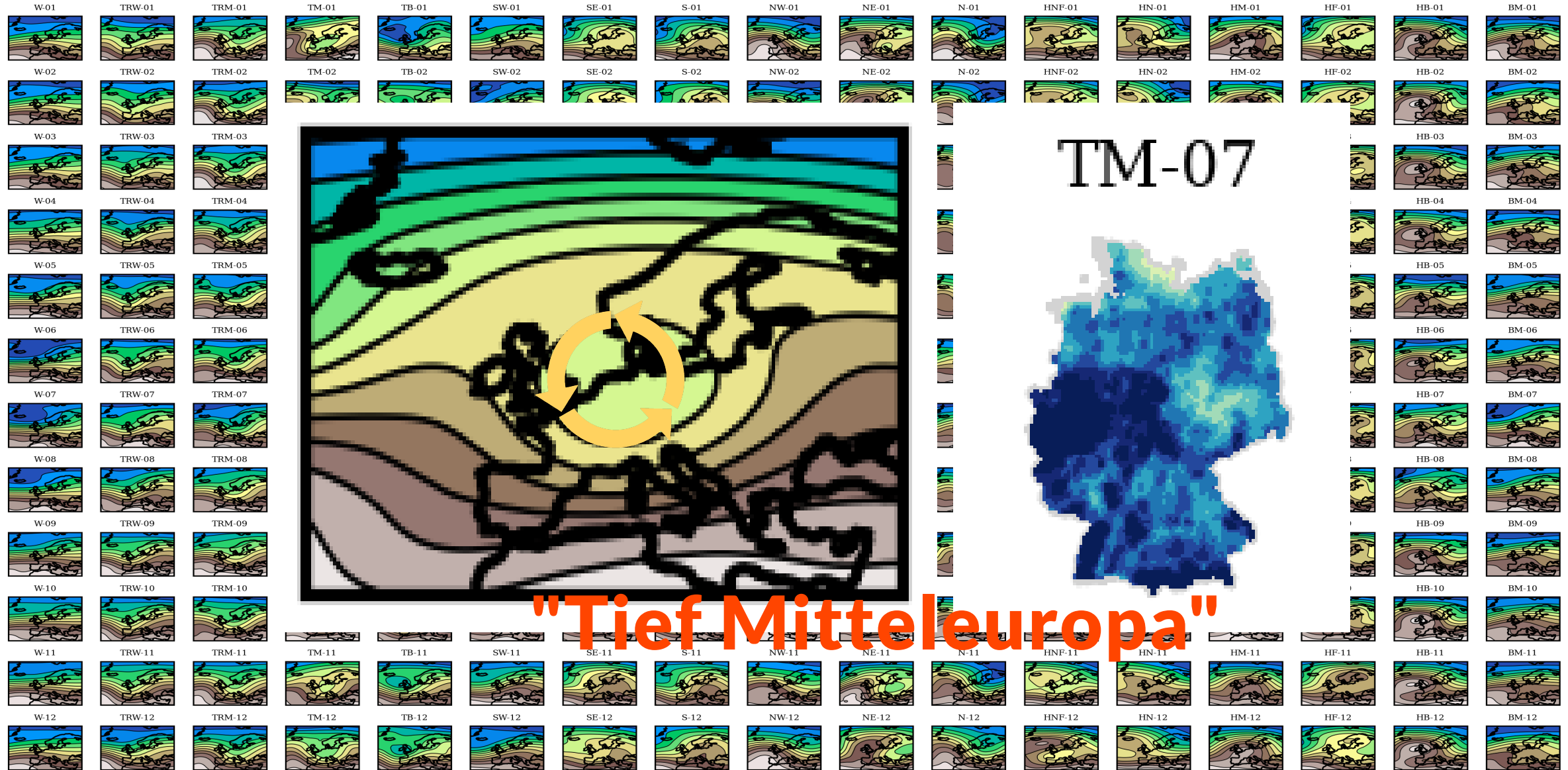
"Streuselkuchen"

"Dauerregen"

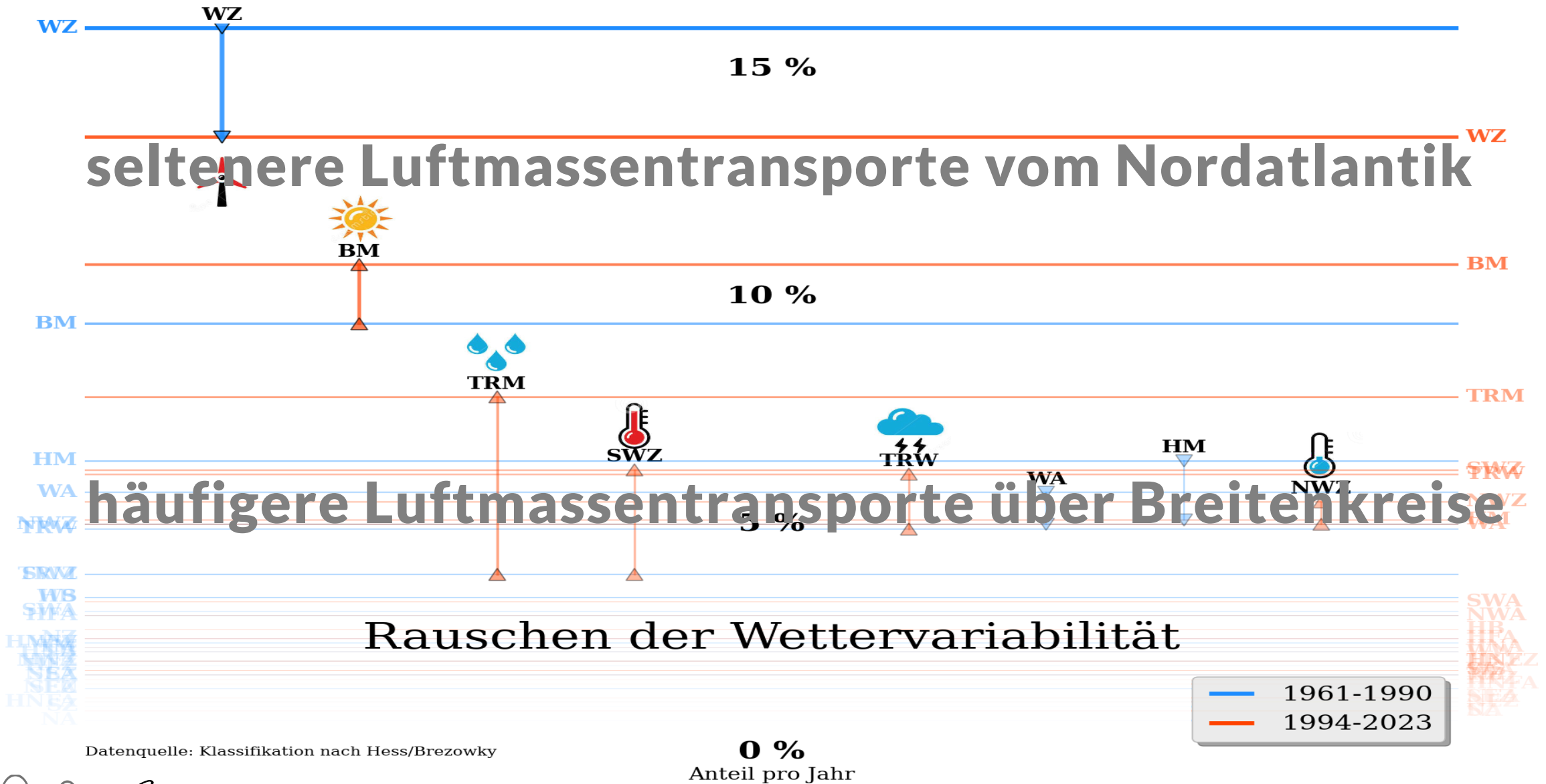


Großräumiger Kontext

Kritische Wetterlagen

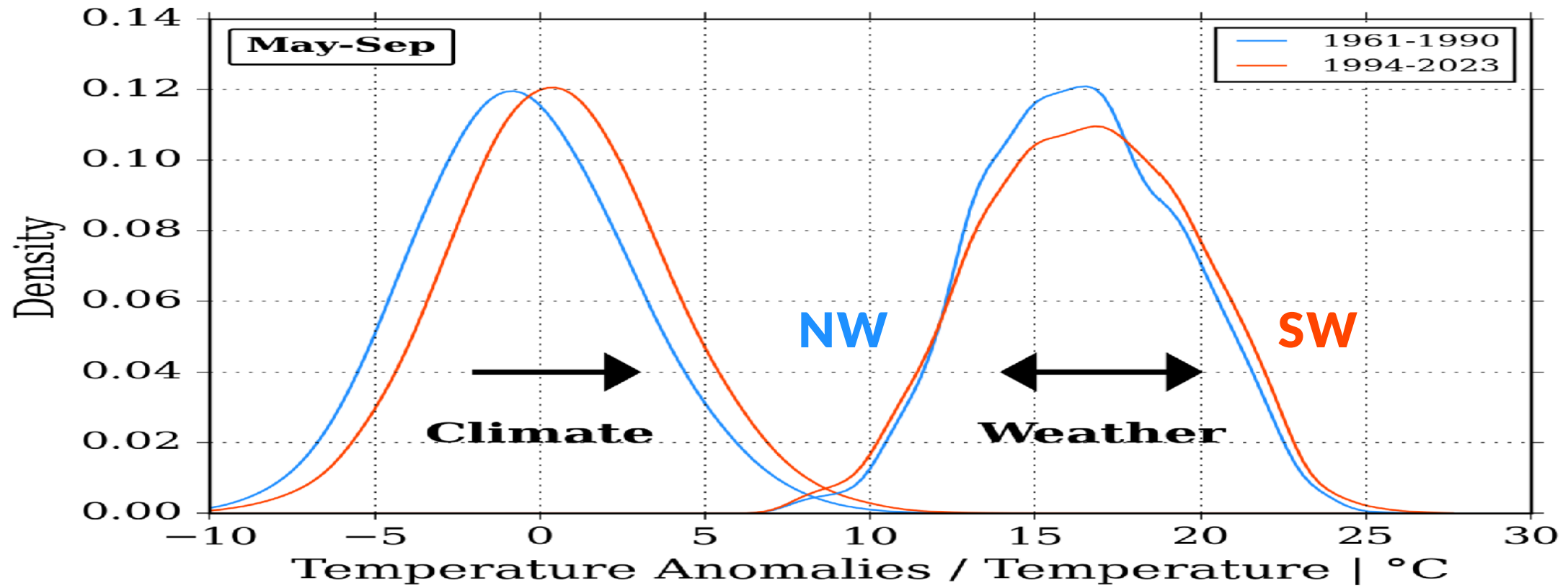


Dominanz von Großwetterlagen über Europa

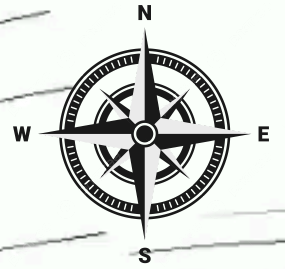


Wettervariabilität im Klimawandel

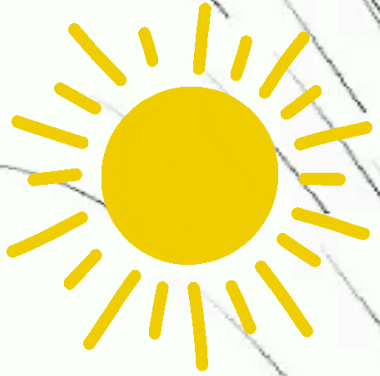
Verschiebung – Verbreiterung – Abflachung



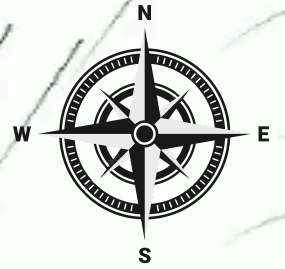
kalt



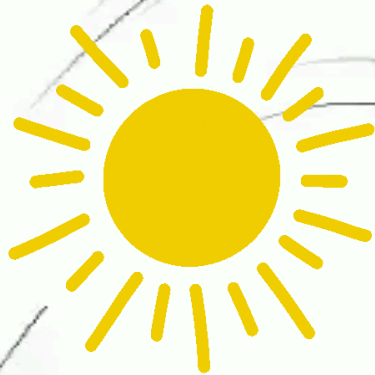
warm



warm

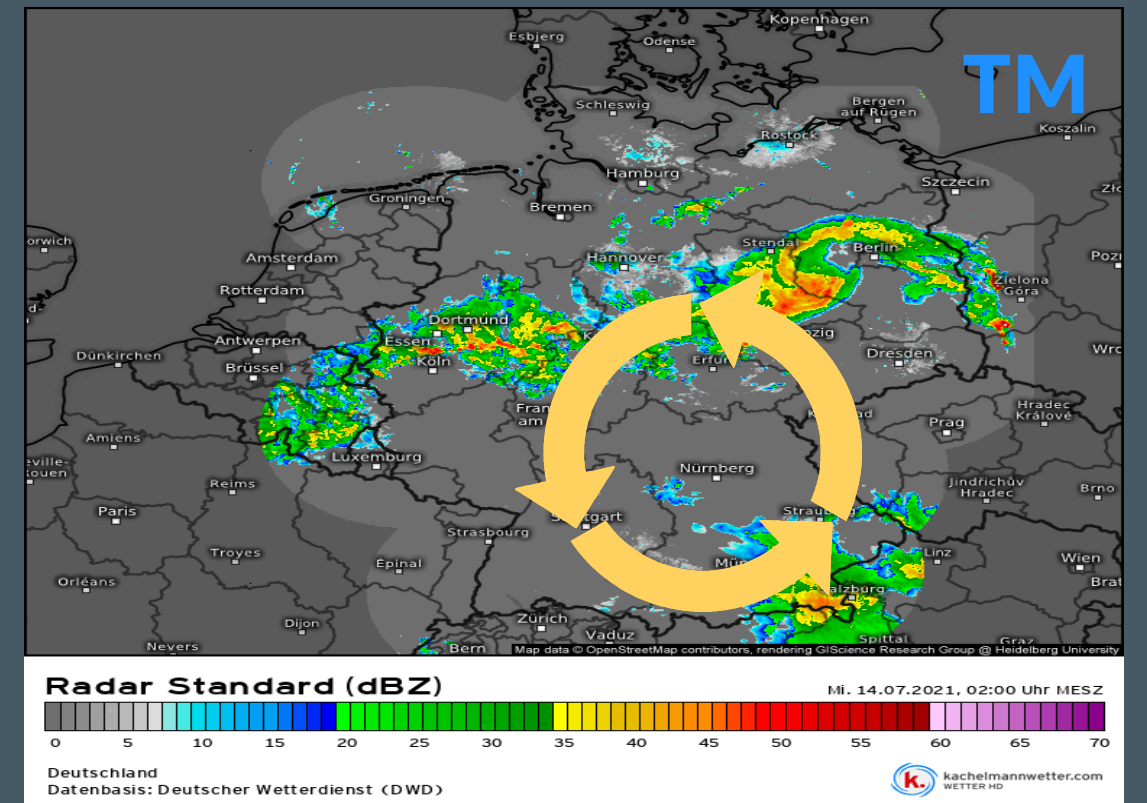
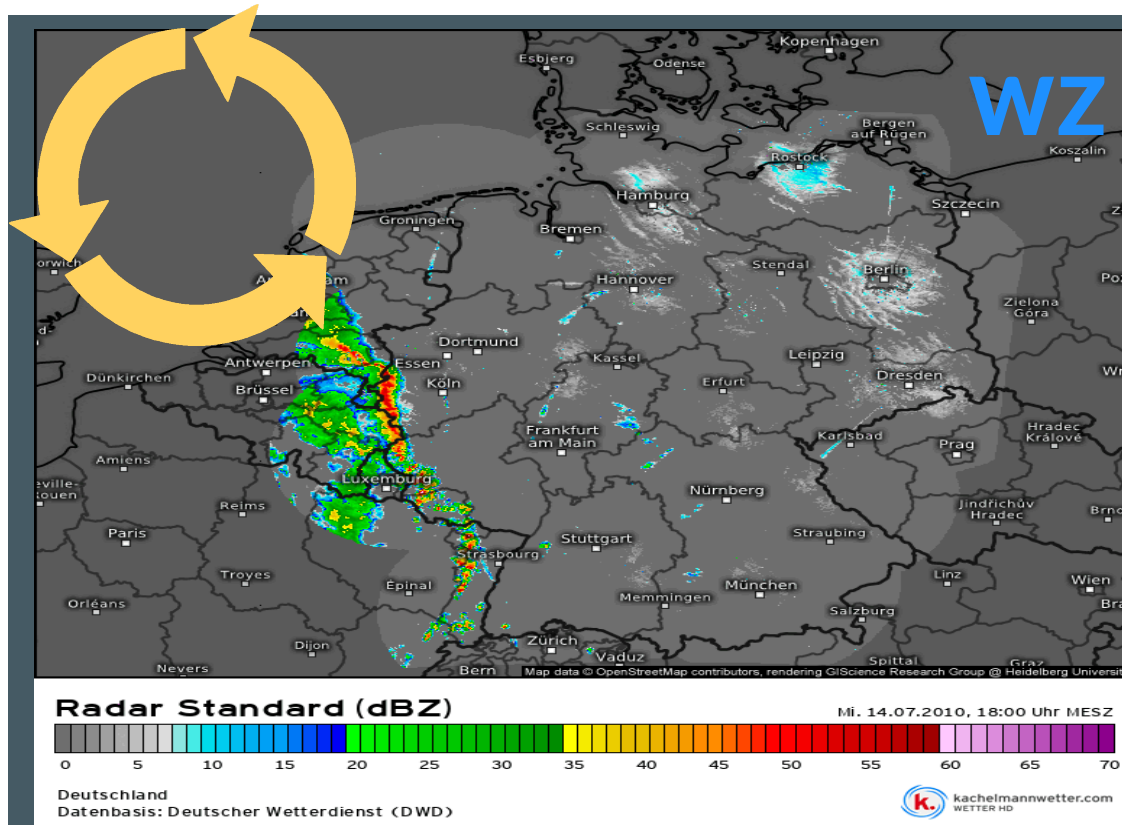


beständiger



kalt

Regenmuster im Radar



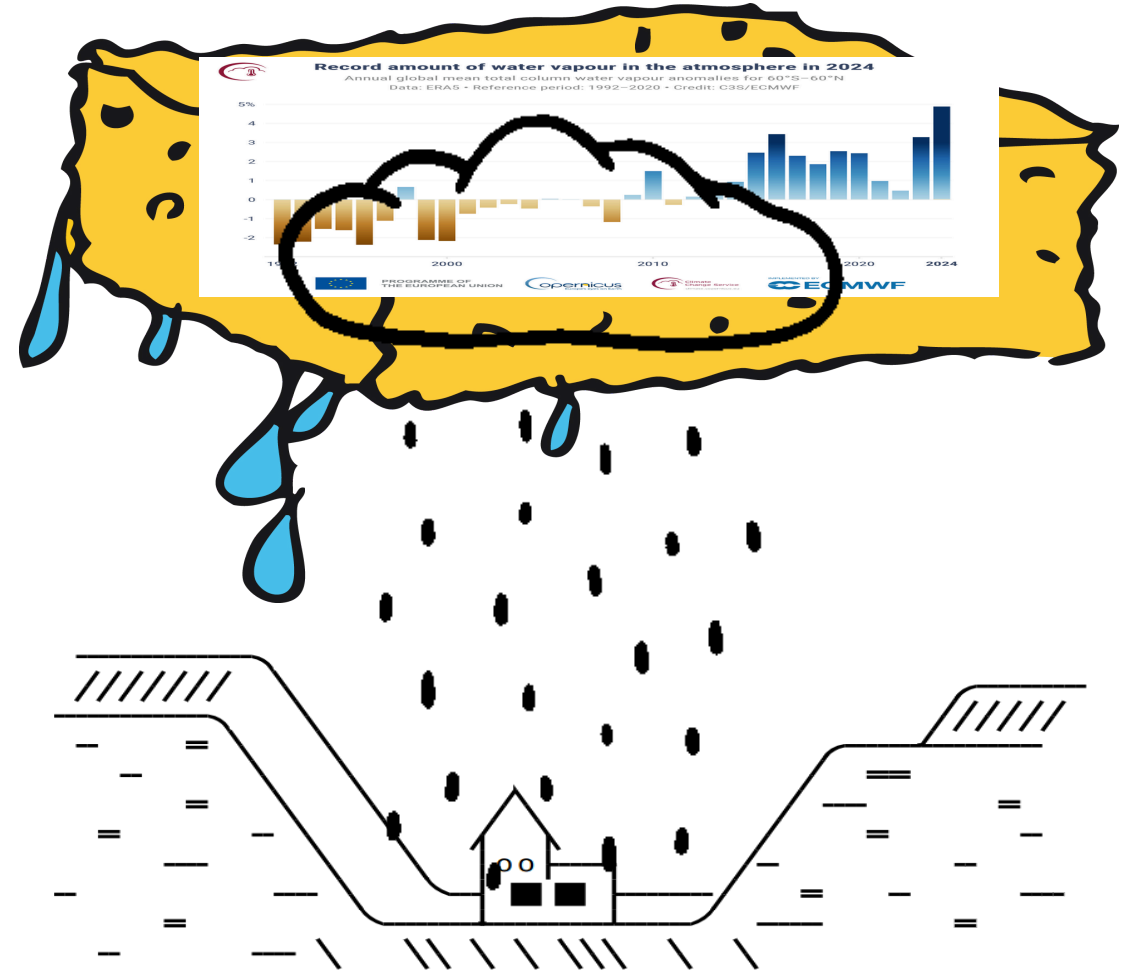
2010-07-14 (zonal)

2021-07-14 (meridional)

Atmosphärisch

Absoluter Wasserdampfgehalt steigt um 7% pro +1°C

- kritische Wetterlagen: *Regentiefs mit Feuchtetransport aus dem Mittelmeer*
- kritische Wetterlagen haben ein höheres Potential für Starkregen gegenüber unkritischen Wetterlagen
- vergleichbare kritische Wetterlagen haben heute ein höheres Potential für intensiveren Starkregen
- vergleichbare kritische Wetterlagen haben zukünftig ein noch höheres Potential für intensiveren Starkregen
- unklar ist, wie werden sich kritische Wetterlagen zukünftig verändern



Starkregen und Taupunkt – Indikator

Temperaturmaß für die absolute Feuchte bei Kondensationsniveau

$$T_d \sim T - \frac{100 - RH}{5}$$

Temperatur:

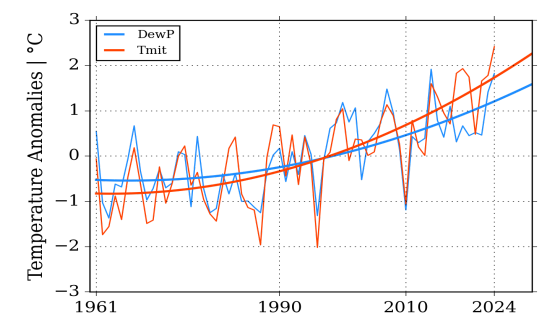
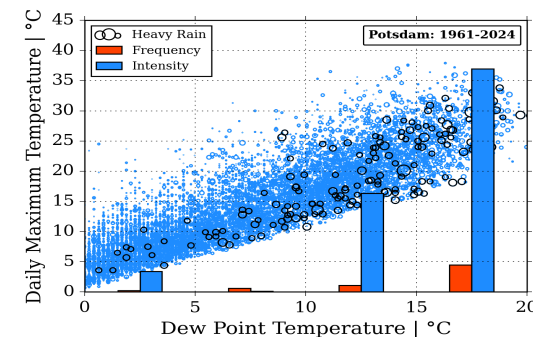
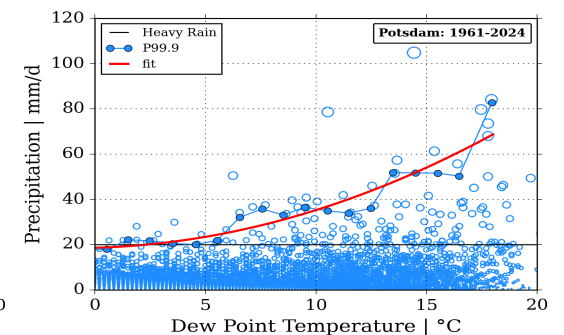
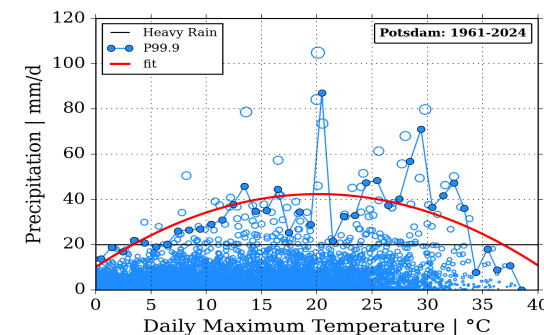
- heiße Tage sind trockene Tage

Taupunkt:

- je höher desto schwüler
- je höher desto größer die Gewitterneigung
- steigt langsamer als Temperatur

| T_d | Häufigkeit | Intensität |
|---------|------------|------------|
| 10-15°C | 1% | 16% |
| 15-20°C | 5% | 35% |

| Dew point temperature (°C) | How does it feel? |
|----------------------------|---|
| Above 24 °C | Very muggy with possible heat stress issues |
| 20°C - 24°C | Muggy and uncomfortable |
| 15°C - 20°C | Somewhat muggy, and is becoming uncomfortable |
| 10°C-15°C | Comfortable |
| 5°C - 10°C | Dry |
| Under 5°C | Very dry |

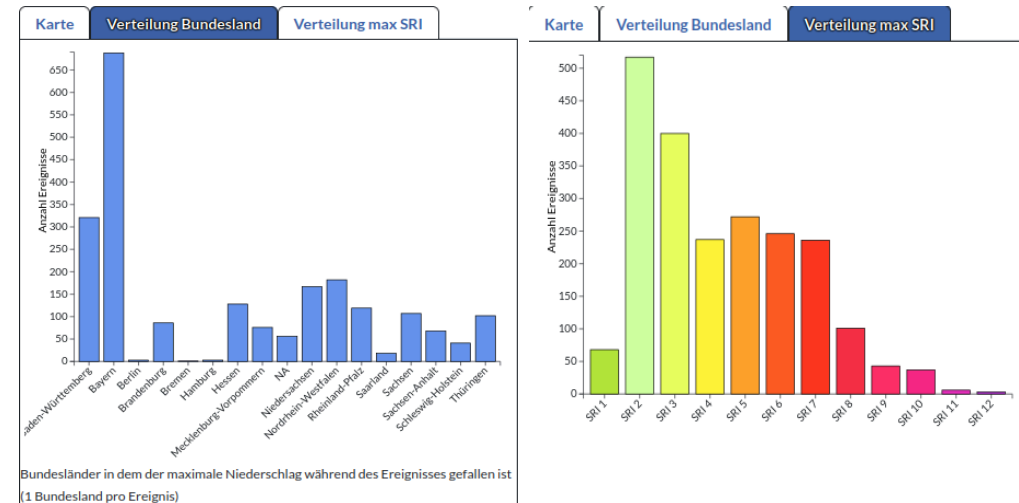


LAWA – Starkregenportal – Ereignisse

2023/2024 – Dauer 1h bis 6h

Verteilung

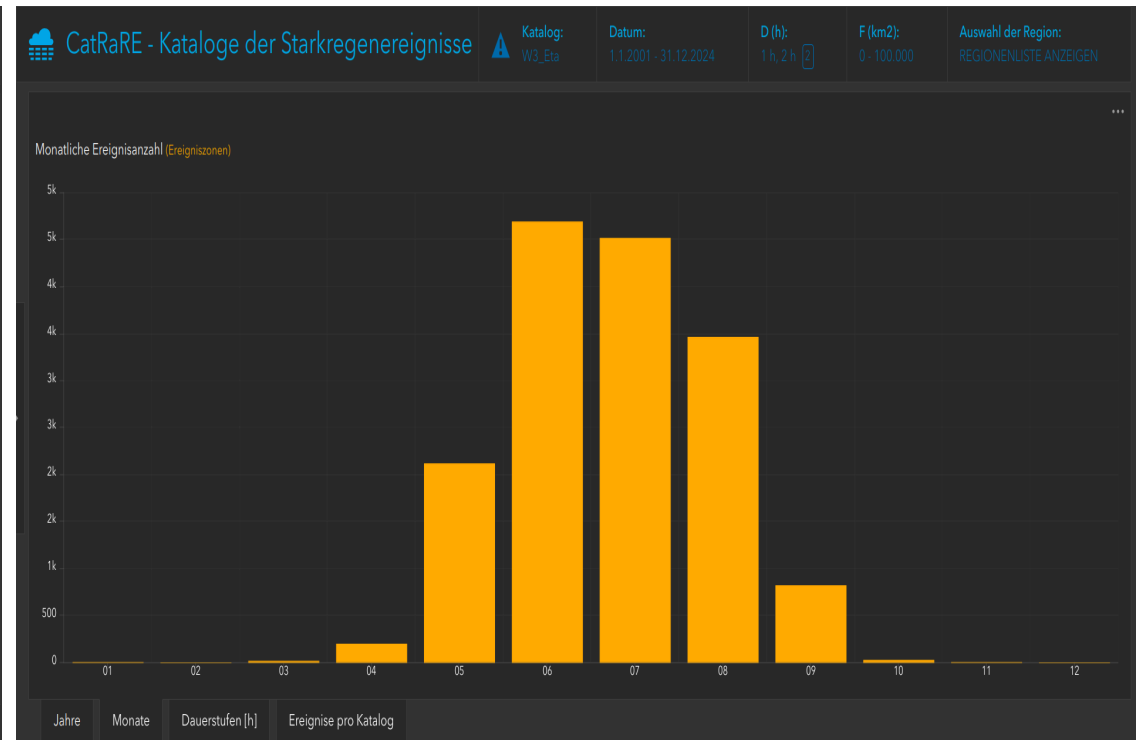
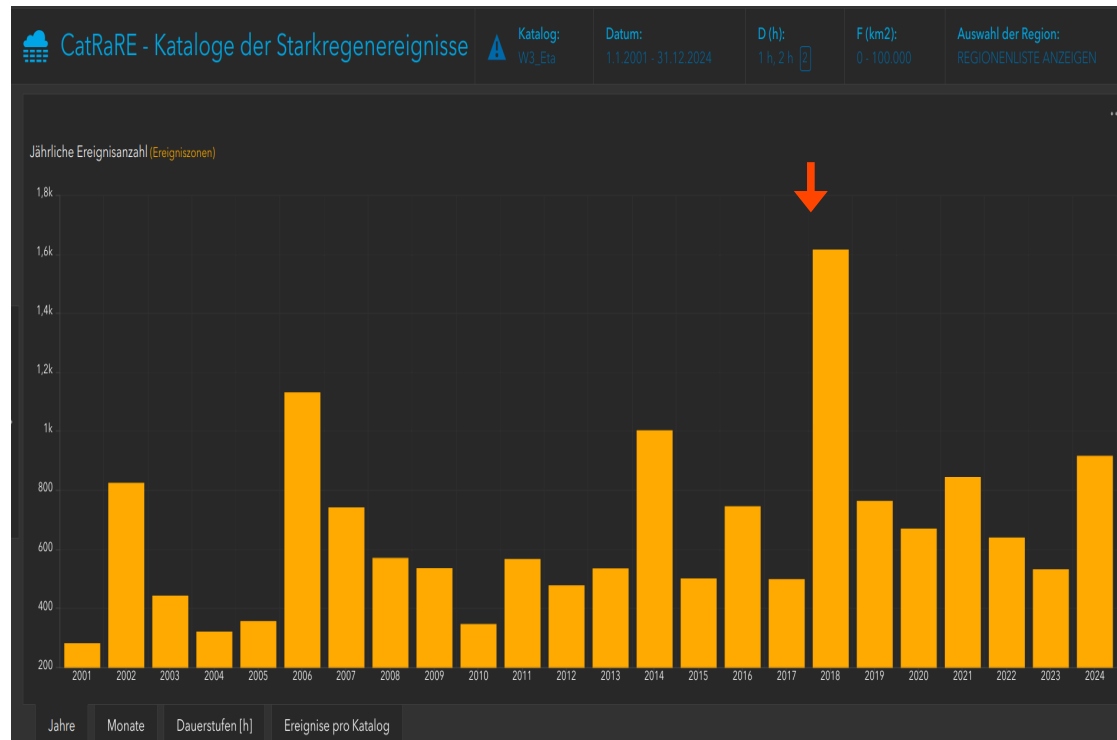
- nach Bundesländer
- nach Warnstufen



- Bayern, Baden-Württemberg
- SRI2 und SRI3





CatRaRE - Kataloge der Starkregenereignisse

Andauerstufe 1-2 Stunden



2018: Dürrejahr mit den meisten Starkregenereignissen ≤ 2 Stunden – Tendenz Zunahme

Warnstufen – Starkregen/Dauerregen

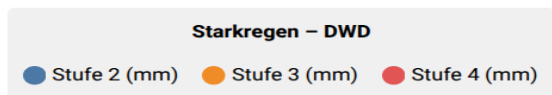
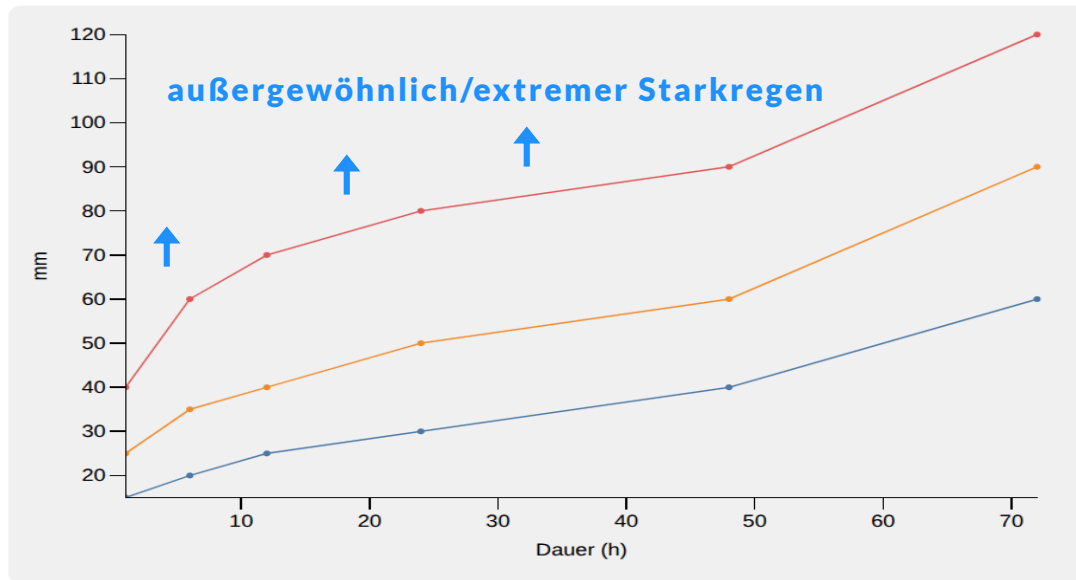
| Ortsüblicher Starkregen jahreszeitlich, regelmäßig | Seltener Starkregen etwa alle 30 Jahre | Außergewöhnlicher Starkregen etwa alle 100 Jahre | Extremer Starkregen seltener als alle 100 Jahre |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |

Stufe 3 (gelb): Starkregen/Dauerregen

| Dauer | Menge mm | Art |
|-------|----------|------------|
| 1h | 25-40 | Starkregen |
| 6h | 35-60 | Starkregen |
| 12h | 40-70 | Dauerregen |
| 24h | 50-80 | Dauerregen |

Bemessungsniederschlag (ortsabhängig) wichtig für Wassermanagement in urbanen Räumen und kleinen Einzugsgebieten:

- Niederschlagshöhe N [mm]
- Niederschlagsdauer D [Zeit]
- Niederschlagsintensität I [mm/Zeit]
- Häufigkeit und Wiederkehrintervalle TD [Jahr]
- Überschreitungswahrscheinlichkeit $Pü$ [1/ TD]
- Unterschreitungswahrscheinlichkeit Pu [1- $Pü$]

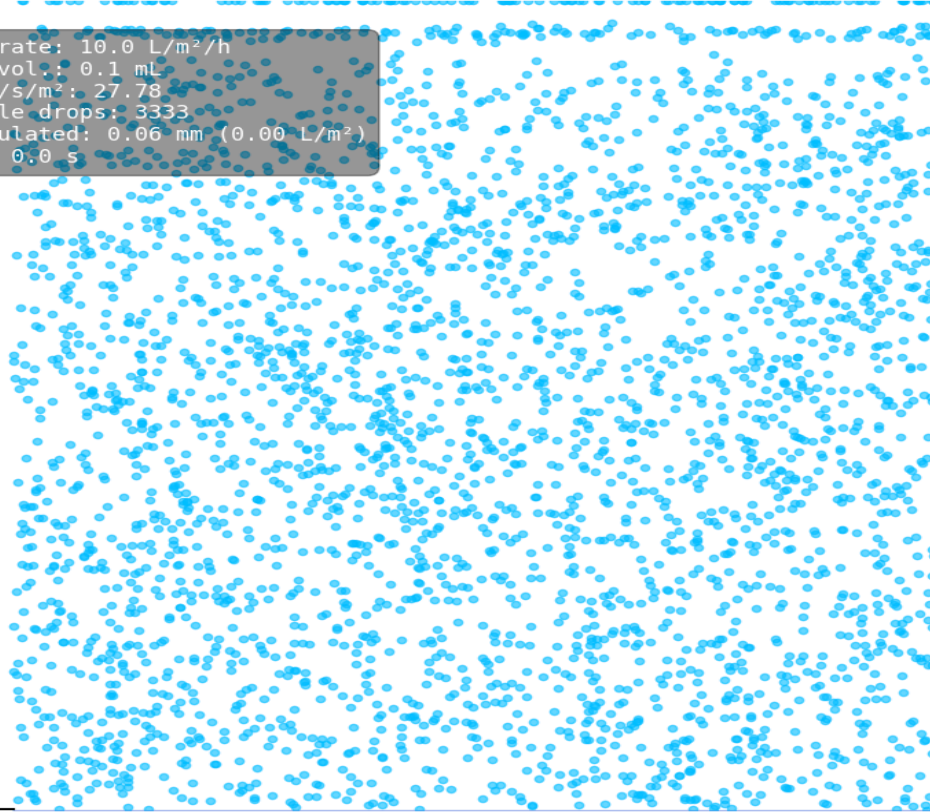


Synthetischer Starkregen – Regenwasserakkumulation

10 mm/h vs 40 mm/h: Faktor 100

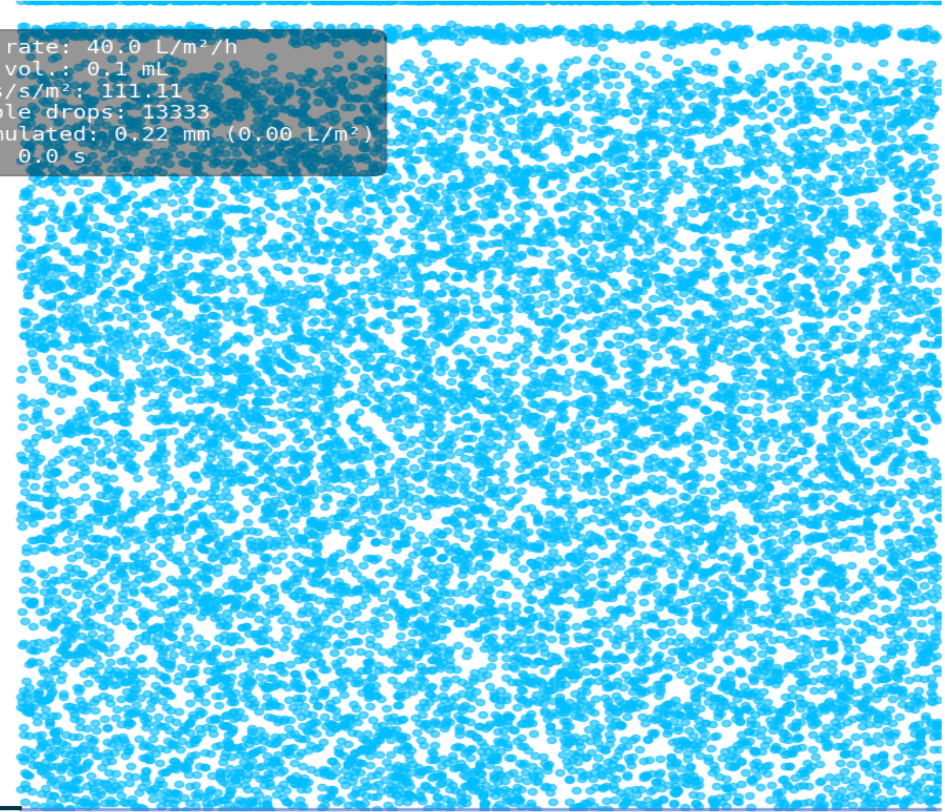
1 Tropfen a 0.1 mL (Ø6mm)

Rain rate: 10.0 L/m²/h
Drop vol.: 0.1 mL
Drops/s/m²: 27.78
Visible drops: 3333
Accumulated: 0.06 mm (0.00 L/m²)
Time: 0.0 s



30s: ca. 8 mm

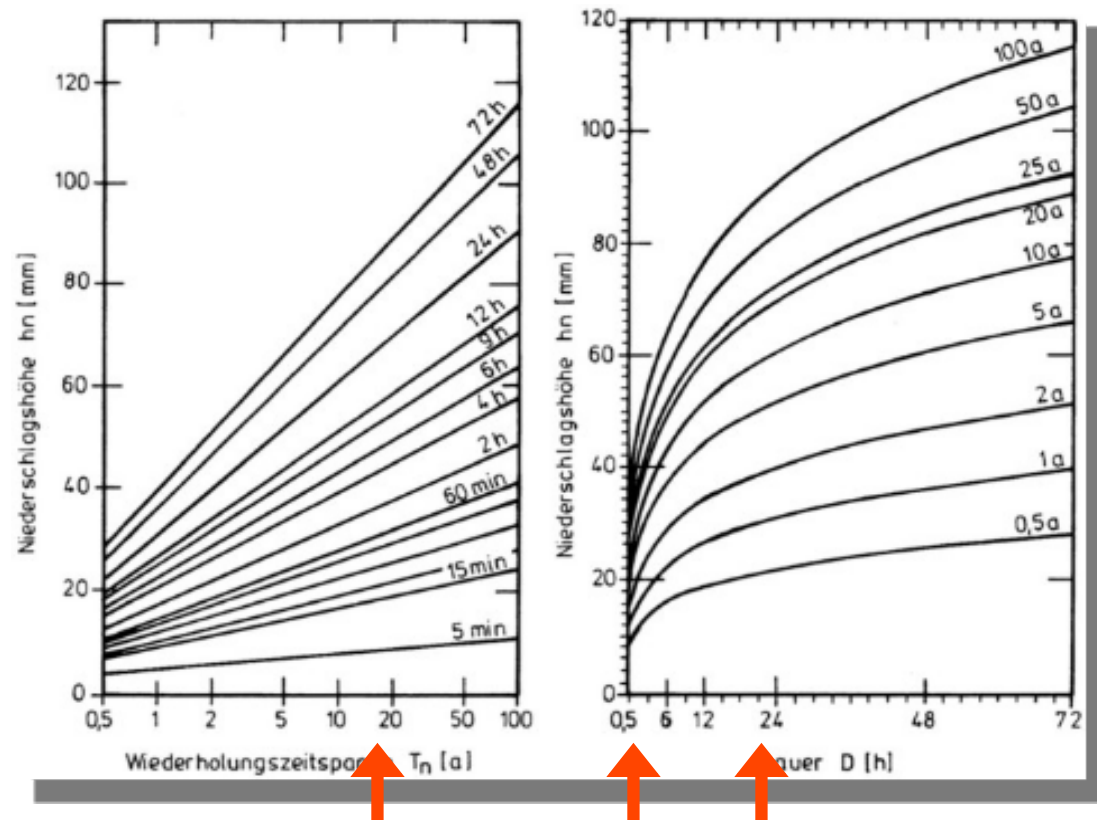
Rain rate: 40.0 L/m²/h
Drop vol.: 0.1 mL
Drops/s/m²: 111.11
Visible drops: 13333
Accumulated: 0.22 mm (0.00 L/m²)
Time: 0.0 s



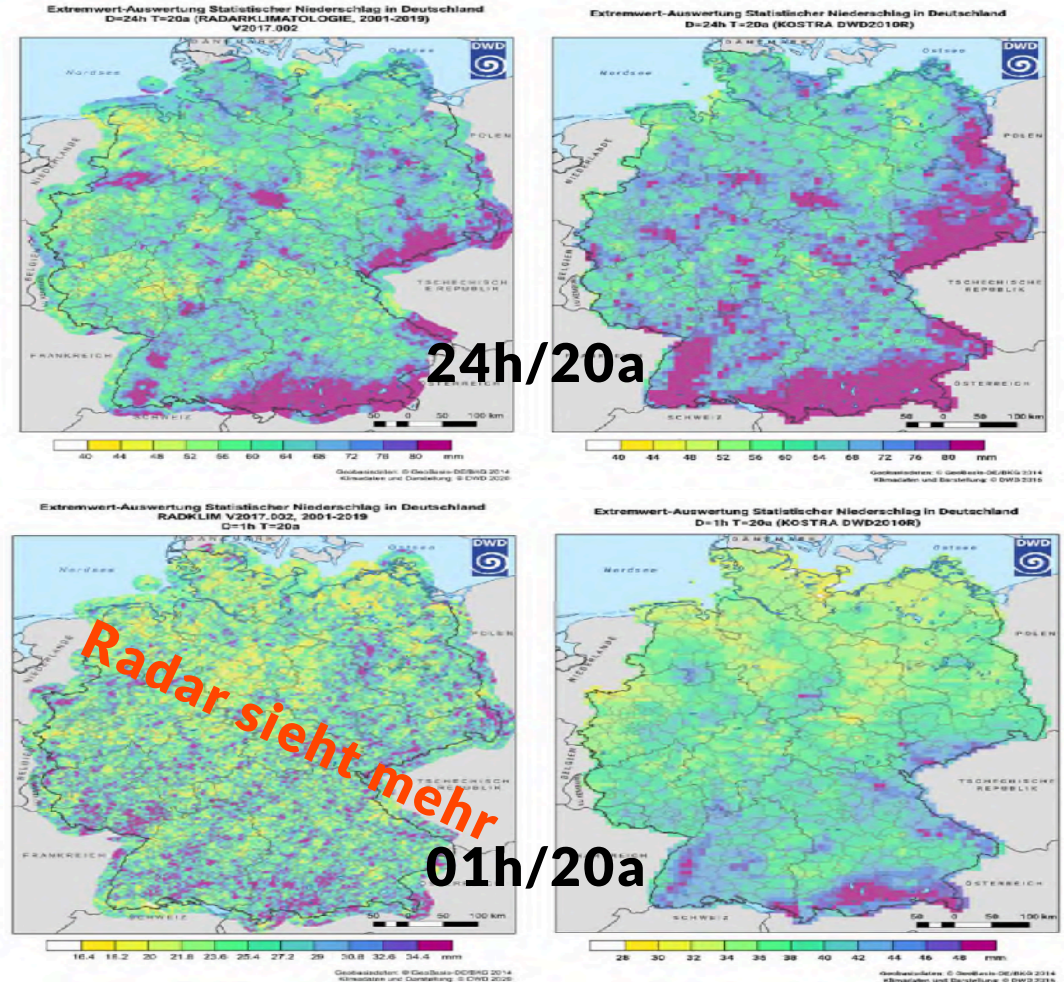
30s: ca. 33 mm

Statistische Niederschlagshöhen

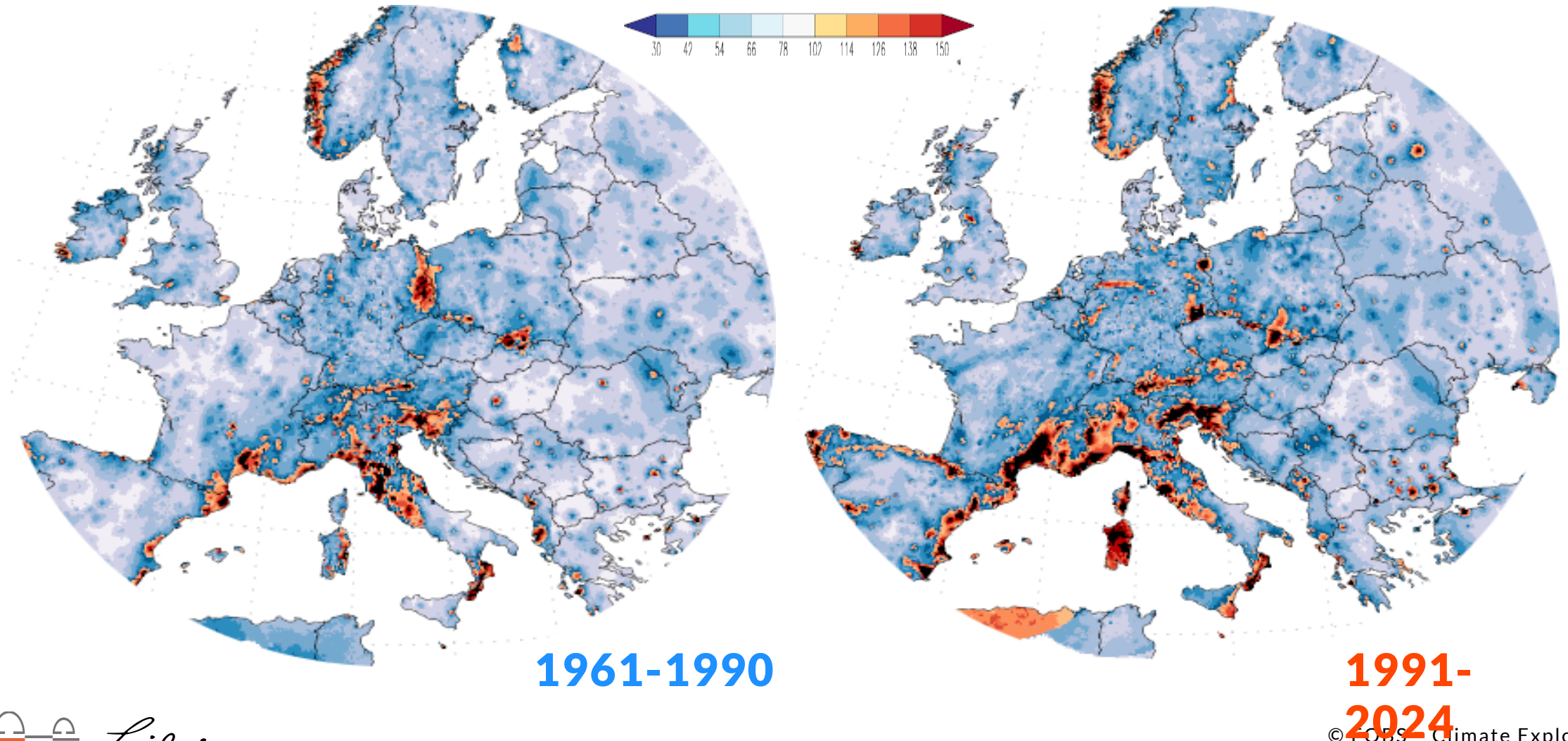
© Maniak, U. (2016)



Radolan vs Kostra



Europa – Muster höchster Tagesniederschläge



Gefahren durch Starkregen und Sturzregen

kurze Vorwarnzeit

mitunter begleitet durch Hagel, Blitzeinschlag und Sturmböen

Strukturelle Schäden: kritische Regenwasseransammlungen in Unterführungen – Brücken oder Dämme können unterspült und beschädigt werden – Treibgut können Kanäle verstopfen

Gefahr für Leib und Leben: Tiefgaragen und Keller bei Hochwasser lebensgefährlich – Ertrinken durch mitgerissene Wassermassen – Schäden können zum Blockieren von Fluchtwegen führen – hohe Fließgeschwindigkeiten kann geparkte Autos wegspülen – Stromschlag

Konzept/Maßnahmen

Schwammstadt

kann Teil des Regenwassers zurückhalten

- kontrollierte Regenwasseransammlung
- Fließgeschwindigkeiten reduzieren
- Verkehrswege sichern
- Trocken- und Hitzestress abmildern
- Mikroklimas in Stadt und Land verbessern
- Naherholung bieten
- Baustein der Klimaanpassung und Vorsorge



STARK REGEN

Danke für die Aufmerksamkeit!