

Starkregen in Deutschland

Thomas Junghänel und Kolleg*innen
Deutscher Wetterdienst, Abteilung Hydrometeorologie

Treffen UBA / KAS
23.02.2022, online

1

Gewinnung von Messdaten

2

Extremwerte des Niederschlags

3

Aktuelle Forschung und Entwicklung

1

Gewinnung von Messdaten

2

Extremwerte des Niederschlags

3

Aktuelle Forschung und Entwicklung

Beobachtungsmethoden

Station

- „Blick von unten“
- direkt, quantitativ
- lokale Messung
- Punktmessung
- unregelmäßige Verteilung
- großer Abstand (~15 km)
- lange Messreihe



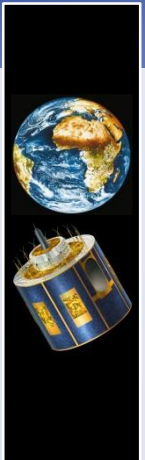
Radar

- „Blick von der Seite“
- indirekt, qualitativ
- regionale Messung
- Flächeninformation
- regelmäßige Raster
- hohe Auflösung (~1 km)
- kurze Messreihe



Satellit

- „Blick von oben“
- indirekt, qualitativ
- globale Messung
- Flächeninformation
- regelmäßige Raster
- hohe Auflösung (~3 km)
- kurze Messreihe



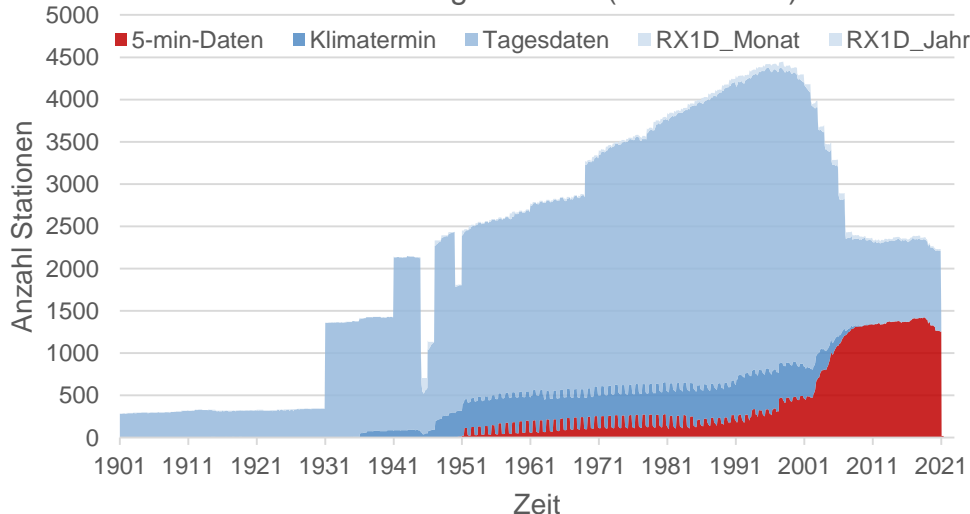
Aktuelle langjährige Datengrundlage:

- 1500 Tageswertreihen (blau) und davon
- 90 hochaufgelöste (5 min) Messreihen (rot)

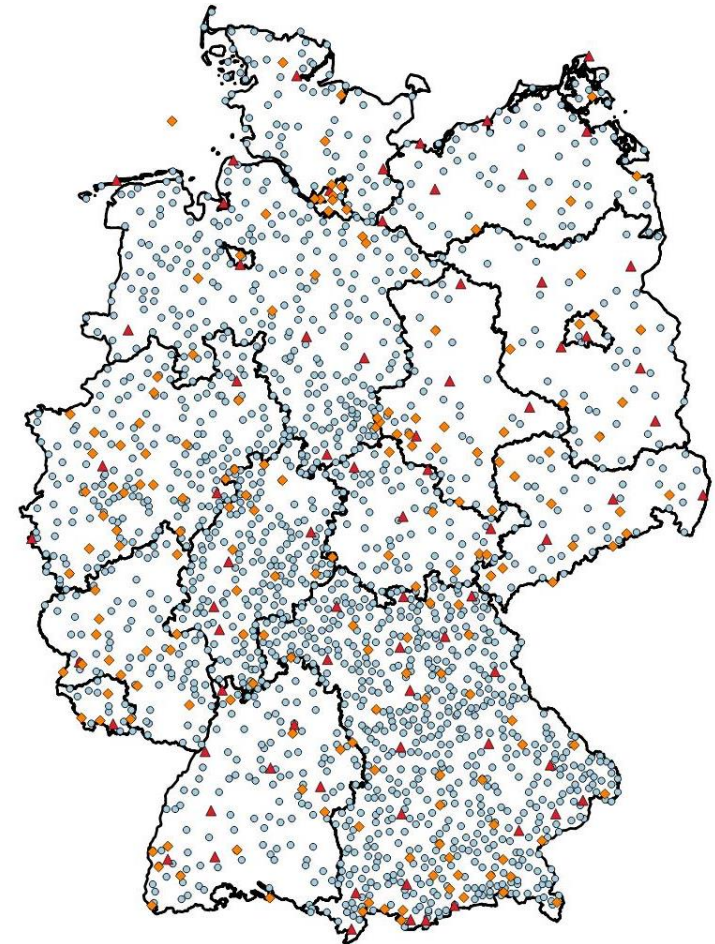
Datengrundlage heute:

- 2300 Tageswertstationen (blau) und davon
- 1200 hochaufgelöste (5 min) Messreihen (rot)

Anzahl Niederschlagstationen (1901 - 2020)



Stationen mit langer Zeitreihe



© DWD Hydrometeorologie 2018

Messdaten

Datenbasis

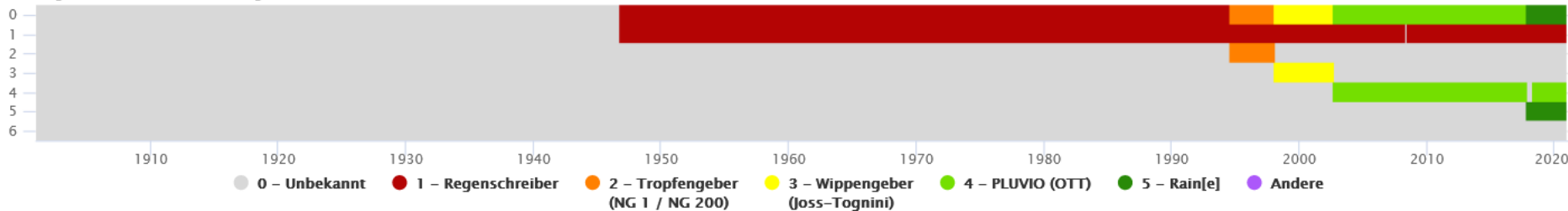
Regenschreiber:

- Macht gut die Hälfte der Zeitreihe aus
- Digitalisierung als zusätzlicher Schritt notwendig
- Mechanik setzt Grenzen



Sensorhistorie Beispielstation

Angebe, welcher Sensor wann genutzt wurde



1

Gewinnung von Messdaten

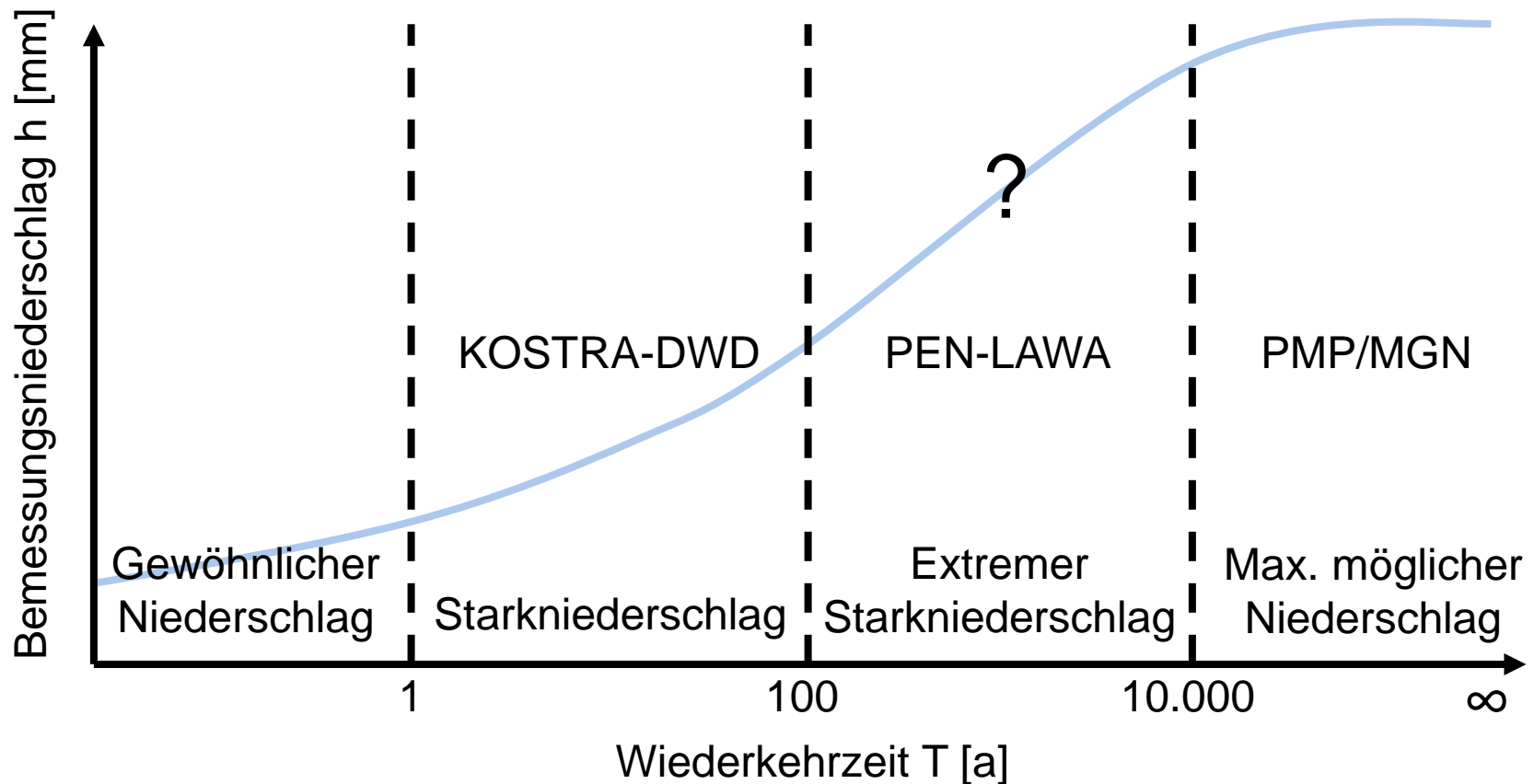
2

Extremwerte des Niederschlags

3

Aktuelle Forschung und Entwicklung

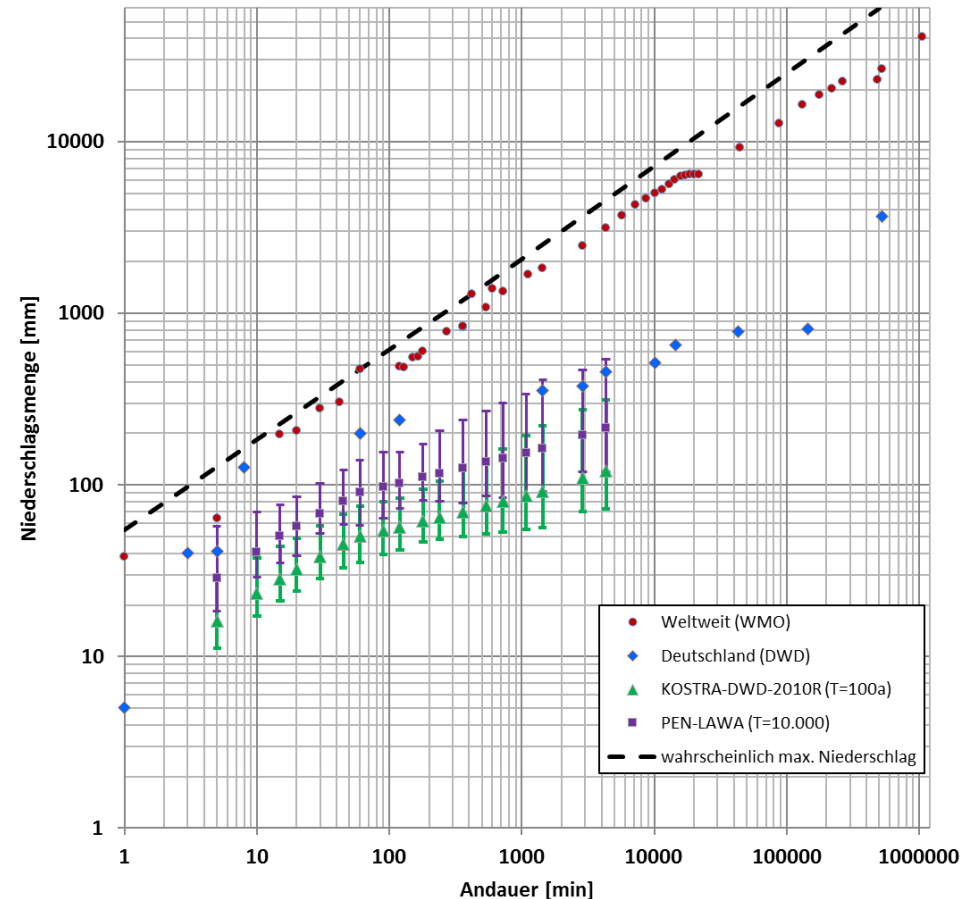
Extremwertstatistische Betrachtung



Gemessene Höchstwerte

- KOSTRA-DWD: Mittel, Min und Max aus allen Rasterfeldern
- PEN-LAWA: Mittel, Min und Max aus allen Rasterfeldern
- Höchstwerte DE: jemals gemessene Höchstwerte an einem Punkt in Deutschland
- Höchstwerte Welt: jemals gemessene Höchstwerte an einem Punkt auf der Welt

Die höchsten je beobachteten Niederschlagsmengen in Deutschland und Weltweit
(nach Matsumoto, 1993; Stand: Februar 2019)



KOSTRA-DWD – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung

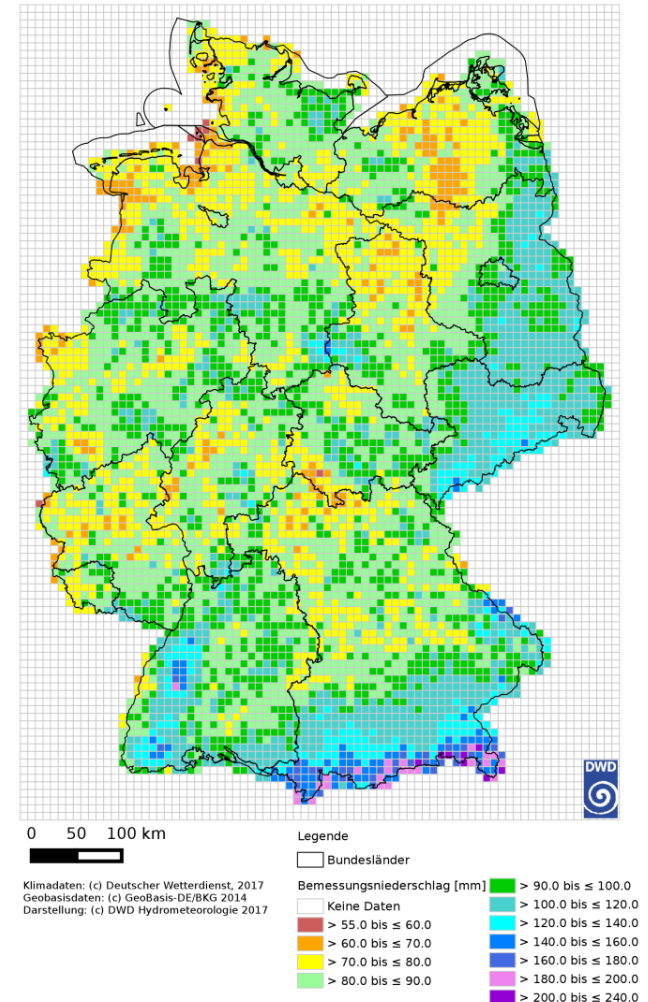
Niederschlagshöhen und Regenspenden für

- ca. 5400 Rasterfelder von je rund 67 km² Fläche,
- 18 verschiedene Dauerstufen zwischen 5 min und 72 h
- insgesamt 9 Wiederkehrintervalle zwischen 1 und 100 a
- In der Regel ist die Unsicherheit umso höher, je seltener ein Wert überschritten wird, es besteht eine Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall T

- | | |
|-----------------------|------------|
| ○ $1a \leq T \leq 5a$ | $\pm 10\%$ |
| ○ $5a < T \leq 50a$ | $\pm 15\%$ |
| ○ $50 < T \leq 100a$ | $\pm 20\%$ |

KOSTRA-DWD-2010R

Bemessungsniederschlag
D = 1440 min (24 h), T = 100 a



KOSTRA-DWD – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung

Wiederkehrintervall	Dauerstufe	
$1a \leq T_a \leq 100a$	$5 \text{ min} \leq D \leq 15 \text{ min}$	<p>Bemessung von Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986-100:2008-05</p> <p>Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser DWA- A 138</p>
$T_a = 5a$	$5 \text{ min} \leq D \leq 60 \text{ min}$	<p>Bemessung von Regenrückhaltebecken DWA- A 117</p>
$T_a = 20a$	$5 \text{ min} \leq D \leq 72 \text{ h}$	<p>Bewertung von Überschwemmungen infolge extremer Niederschläge unterschiedlicher Dauer</p>
$T_a = 100a$	$60 \text{ min} \leq D \leq 72 \text{ h}$	<p>Planung, Bau und Betrieb von Talsperren und Stauanlagen</p>
$T_a > 100a$	$12 \text{ h} \leq D \leq 72 \text{ h}$	

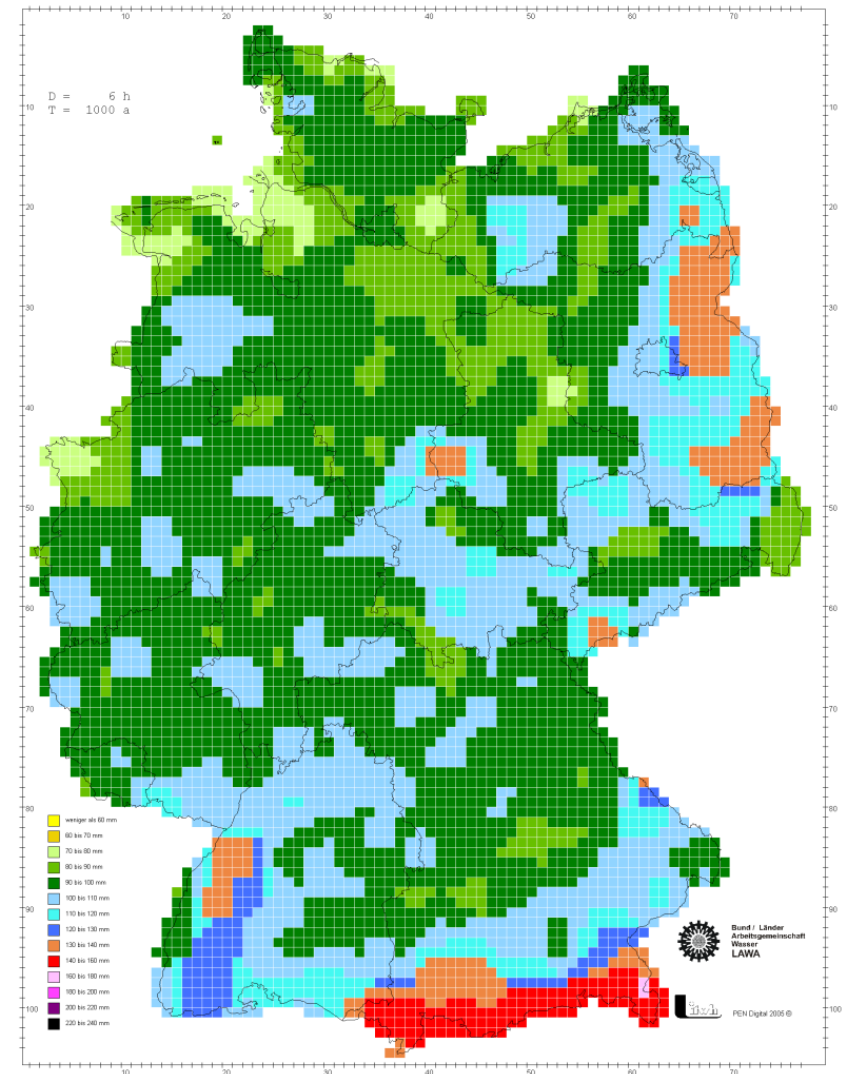


KOSTRA-DWD ist für Ereignisse mit Wiederkehrzeiten zwischen 1 a und 100 a ausgelegt. Für größere Wiederkehrzeiten muss ein anderes Werkzeug verwendet werden, z.B. die **Praxisrelevanten Extremwerte des Niederschlags (PEN)**.

PEN – Praxisrelevanten Extremwerte des Niederschlags

Niederschlagshöhen und Regenspenden

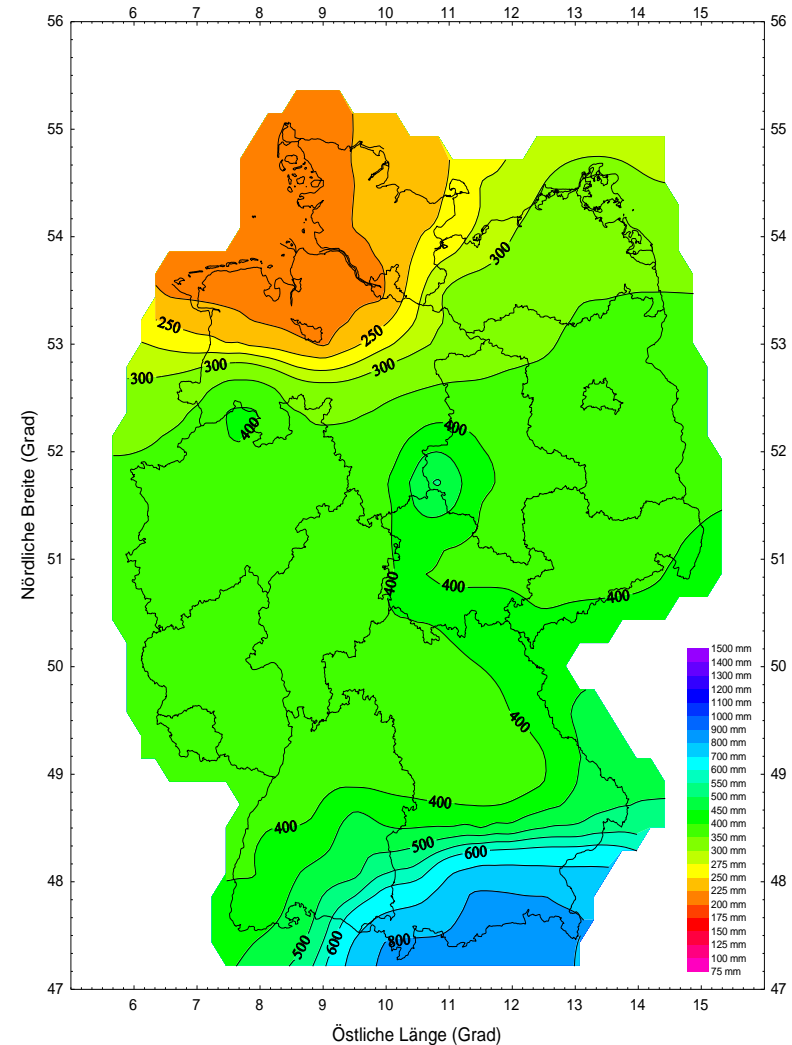
- Setzt auf KOSTRA-DWD auf
- verschiedene Dauerstufen zwischen 15 min und 72 h
- Wiederkehrintervalle 1.000 a und 10.000 a
- Entwicklung gemeinsam mit Uni Hannover (DWD v. a. beratend beteiligt)
- Richtwerte mit Unsicherheitsbandbreite ($\pm 20\%$ und mehr)



MGN – Maximierte Gebietsniederschläge

Maximierte Niederschlagshöhen

- Physikalischer Maximierungsansatz
- 8 verschiedene Dauerstufen von 0,5 h bis 72h
- 4 verschiedene Gebietsgrößen von 25 km² bis 1.000 km²
- DVWK Mitteilungen, Heft 29



Regionalisierte maximierte Gebietsniederschlagshöhe
Dauerstufe D = 24 h, Gebietsgrößenstufe G = 25 km²

1

Gewinnung von Messdaten

2

Extremwerte des Niederschlags

3

Aktuelle Forschung und Entwicklung

Extremwerte

KOSTRA-DWD

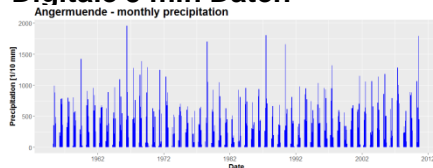
MUNSTAR (2018-2021)

TP1 Datenkonsolidierung und Wetterradar

Historische Daten



Digitale 5 min Daten



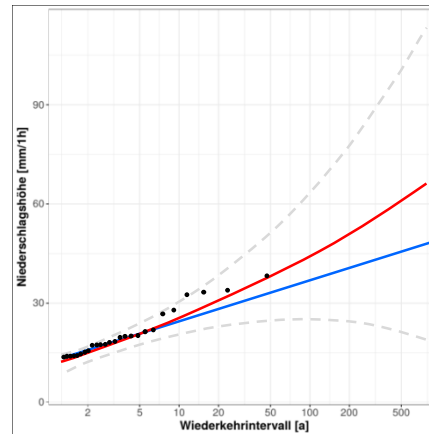
Radar-Daten (Konzepte)



Datenbank mit homogenen Zeitreihen

© DWD Hydrometeorologie 2018

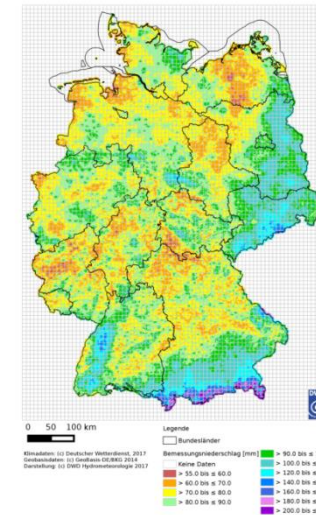
TP2 Lokale Extremwertstatistik



- neue Verfahren zur parallelen Schätzung von Dauerstufe und Wiederkehrzeit
- 3-parametrische Schätzung
- Prüfung instationäres Klima

TP3 Regionalisierung von Starkniederschlägen

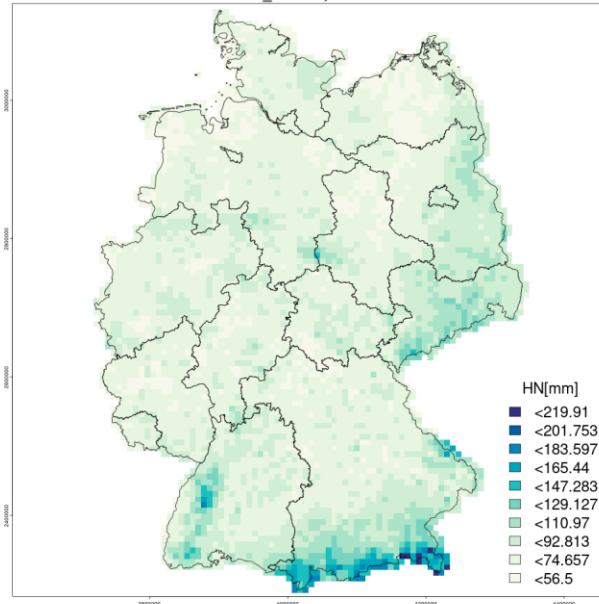
"KOSTRA-DWD der Zukunft"
Bemessungsniederschlag
D = 1440 min (24 h), T = 100 a



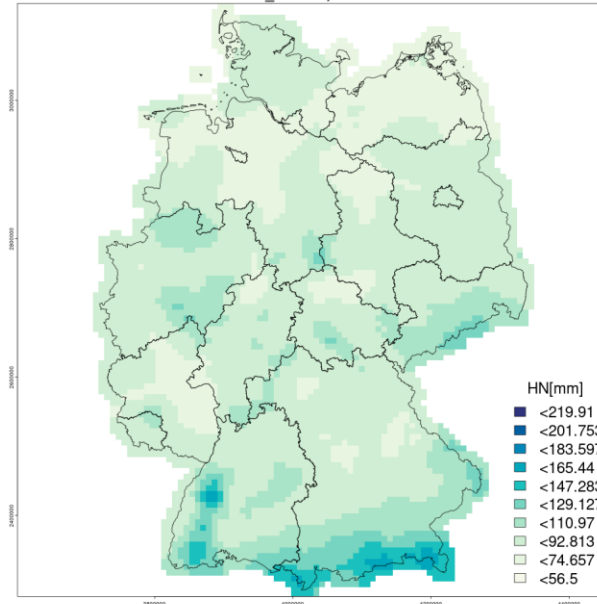
- Regionalisierung extremwertstatistischer Parameter
- Einbeziehung auch kürzerer Stationsreihen
- Regionale Abschätzung von Unsicherheiten

Vorläufige prototypische Ergebnisse aus MUNSTAR

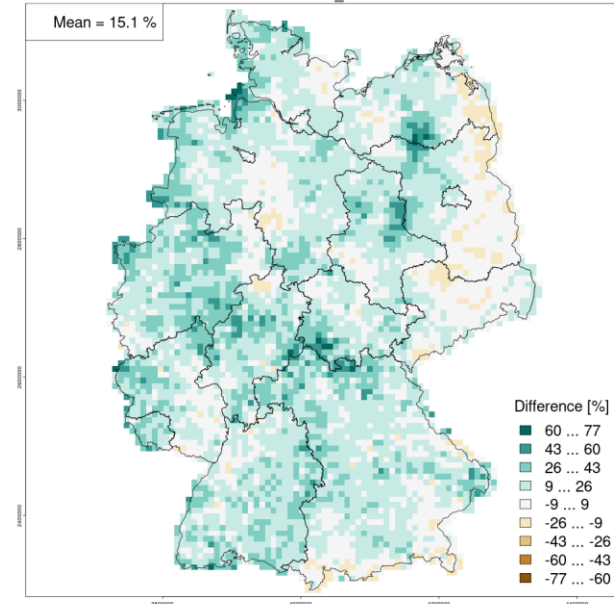
Dur1440min_Tn100a, KOSTRA2010R



Dur1440min_Tn100a, MUNSTAR 8 km



Dur1440min_Tn100a



Zeitplan KOSTRA-DWD-2020:

- Prüfung prototypischer Ergebnisse
- Erneute Berechnung mit erweitertem Datensatz
- Veröffentlichung im Herbst 2022
- Gültig ab 01.01.2023

Wir sind für Sie da!

Kontakt

Abteilung Hydrometeorologie
Referat Hydrometeorologische Beratungsleistungen

Zentrale Offenbach
Frankfurter Straße 135
D-63067 Offenbach am Main

E-Mail: Hydromet@dwd.de

Service-Telefon: 069 / 8062 – 2980

