

# Starkregen - Einführung in Extremistan (Lohmar Edition)

---



Ein Vortrag von Dr. Karsten Brandt

# Was erwartet Sie?

---

- **Niederschlag - Problem der Extreme: 1% der Ereignisse stehen manchmal für 90% der Schäden**
- **Klimawandel und/oder Bodenverdichtung? Was ist die Ursache von aktuellen Starkregenereignissen?**
- **Unwetterwarnung: Warnung vor dem “Nichts”?**
- **Was können wir tun? Digitaler Zwilling - Extreme vorausberechnen**

Sturm und Orkan

Gewitter (Blitzentladung)

Tornado

Starkregen (konvektiv)

Lokale Hochwassergefahr (lange Regenfälle)

**Klassische Wettergefahren**

Thermische Risiken

Luftdruckschwankungen

Nebel

Eis und Schnee

Sonne

Waldbrand

Dürre

Schlechte Luft

**Stille Wettergefahren**



# Ab wann spricht man von Starkregen?

---

<b>Markante Wetterwarnung</b>	<b>Unwetterwarnung</b>	<b>Warnung vor extremem Unwetter</b>
<b>15 bis 25 l/m<sup>2</sup> in 60 Minuten</b>	<b>&gt;25 bis 40 l/m<sup>2</sup> in 60 Minuten</b>	<b>&gt;40 l/m<sup>2</sup> in 60 Minuten</b>
<b>oder</b>	<b>oder</b>	<b>oder</b>
<b>20 bis 35 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden</b>	<b>&gt;35 bis 60 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden</b>	<b>&gt;60 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden</b>

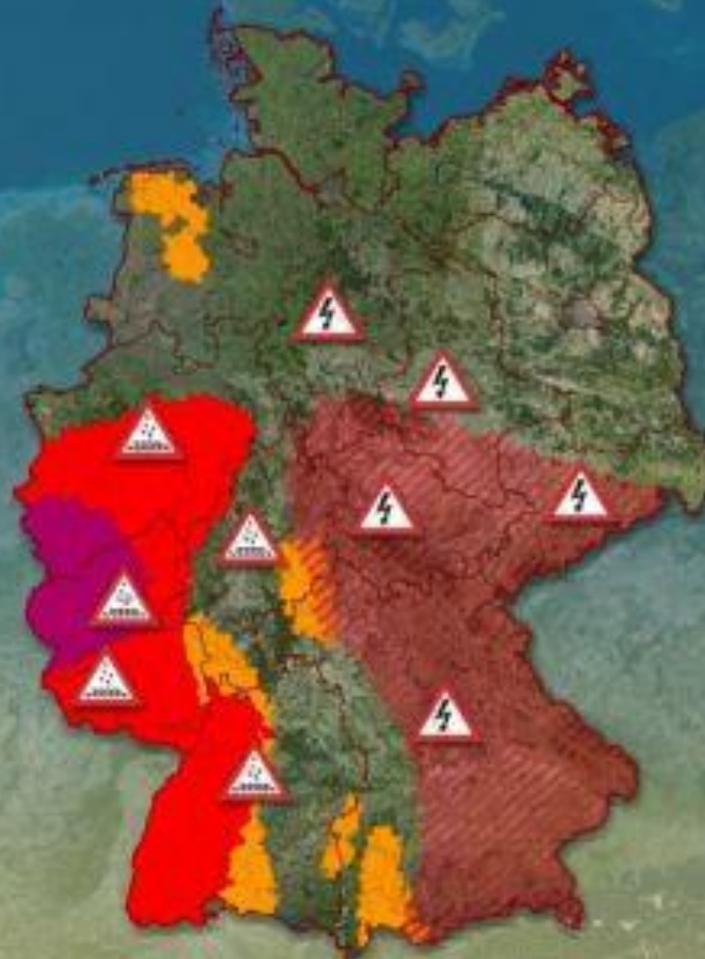
# Tief "Bernd"

- Extremes Unwetter
- Unwetter
- Vorabinfo Unwetter
- Markantes Wetter
- Wetterwarnung
- Hitze (extrem)
- Hitzewarnung
- UV-Warnung

von: 12.07.2021 21:00 Uhr

bis: 15.07.2021 06:00 Uhr

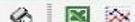
Stand: 13.07.2021 13:32 Uhr

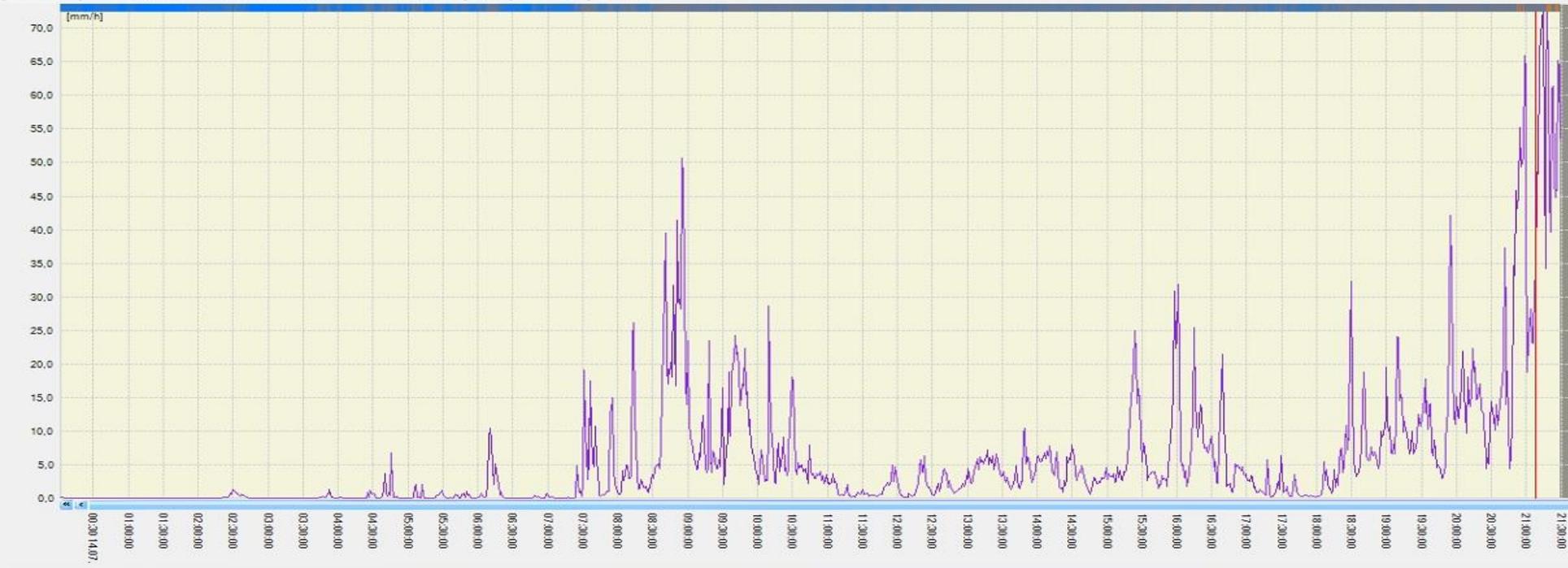


# Extreme beim Niederschlag

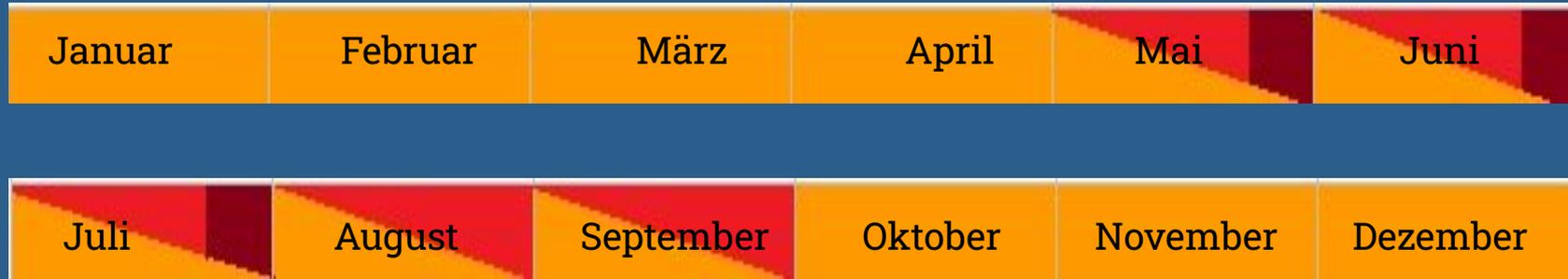


Intensität (1 min) ( weisser stein ) Mittwoch, 14. Juli 2021 00:00 - Mittwoch, 14. Juli 2021 23:59:00

Grafik ▾ 14.07.2021 21:07:00 Intensität (1 min): 0,633mm/h  Ansicht ▾



# Verteilung Warnlagen Jahr



Warnungen vor **Unwettern** und **extremen Unwettern** (selten)  
überwiegend in den Sommermonaten

**Frequenz / jährl.  
Ereignistage**

**Regenmenge 24h**

**200**

**$\geq 0,1 \text{ l/m}^2$**

**120**

**$\geq 1,0 \text{ l/m}^2$**

**20**

**$\geq 10,0 \text{ l/m}^2$**

**0,001 – 0,1**

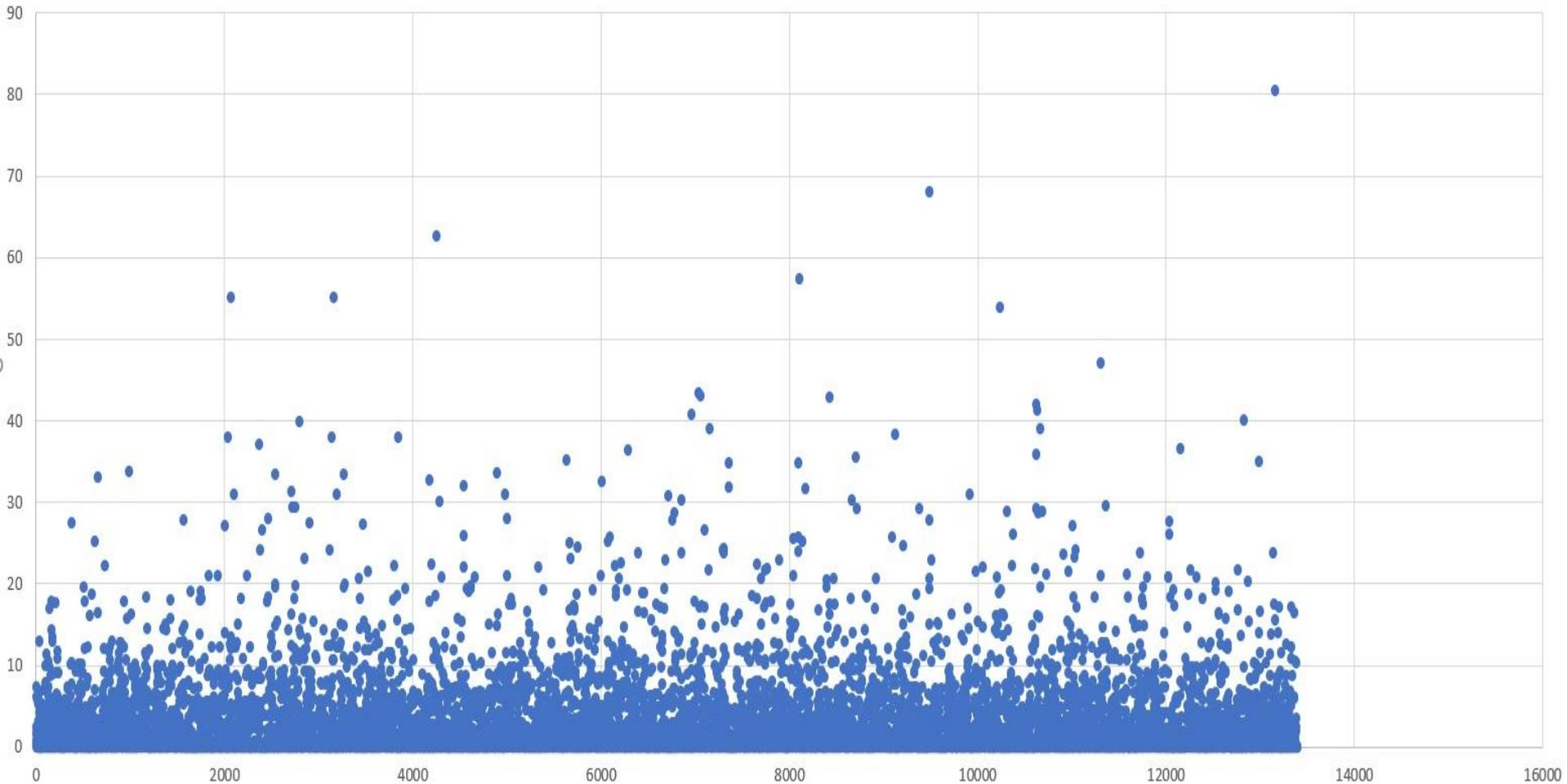
**$\geq 100,0 \text{ l/m}^2$**



*"Es nimmt der Augenblick, was Jahre geben" "*

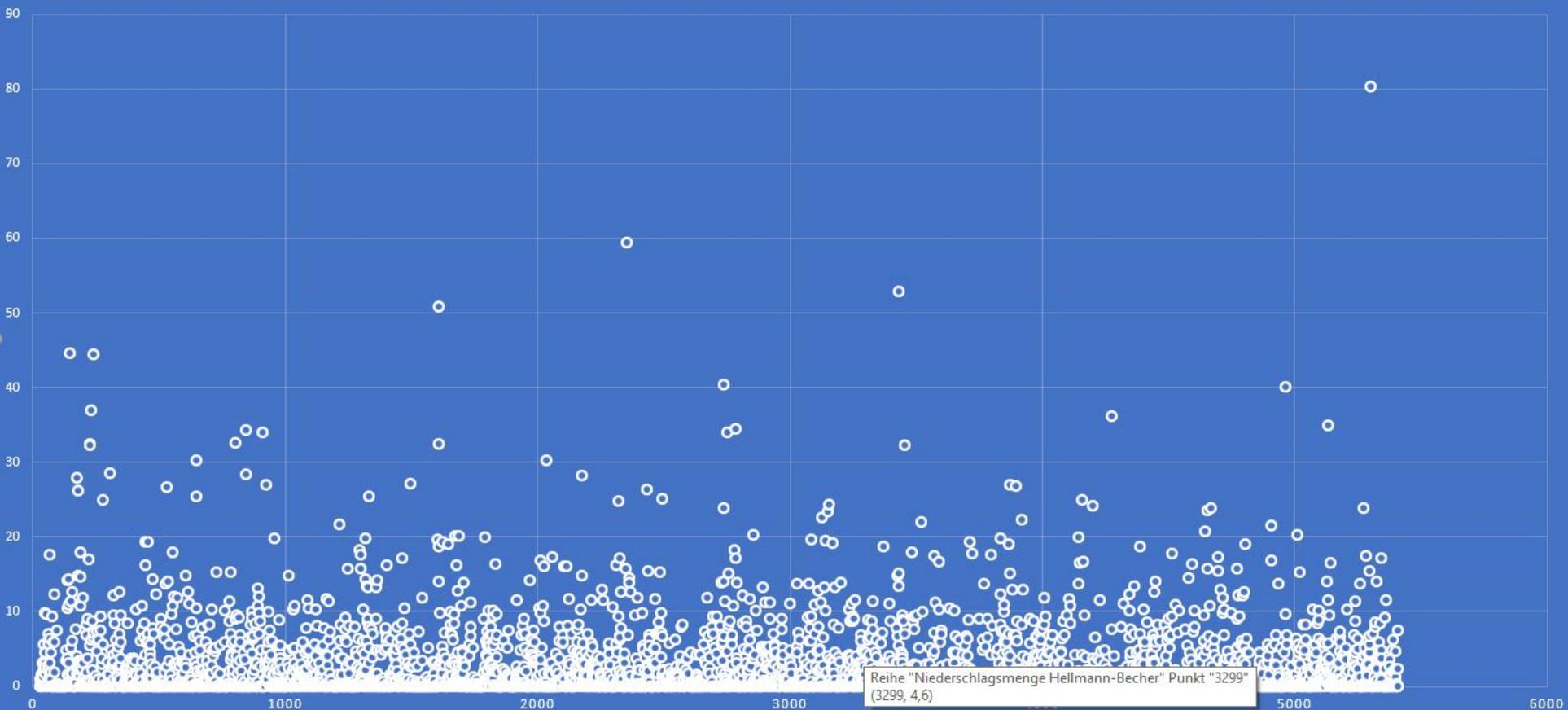
Johann Wolfgang von Goethe

tägliche Regenmenge 1985-2022 Königswinter/Bonn-Hoholz/Ennert l/m<sup>2</sup>

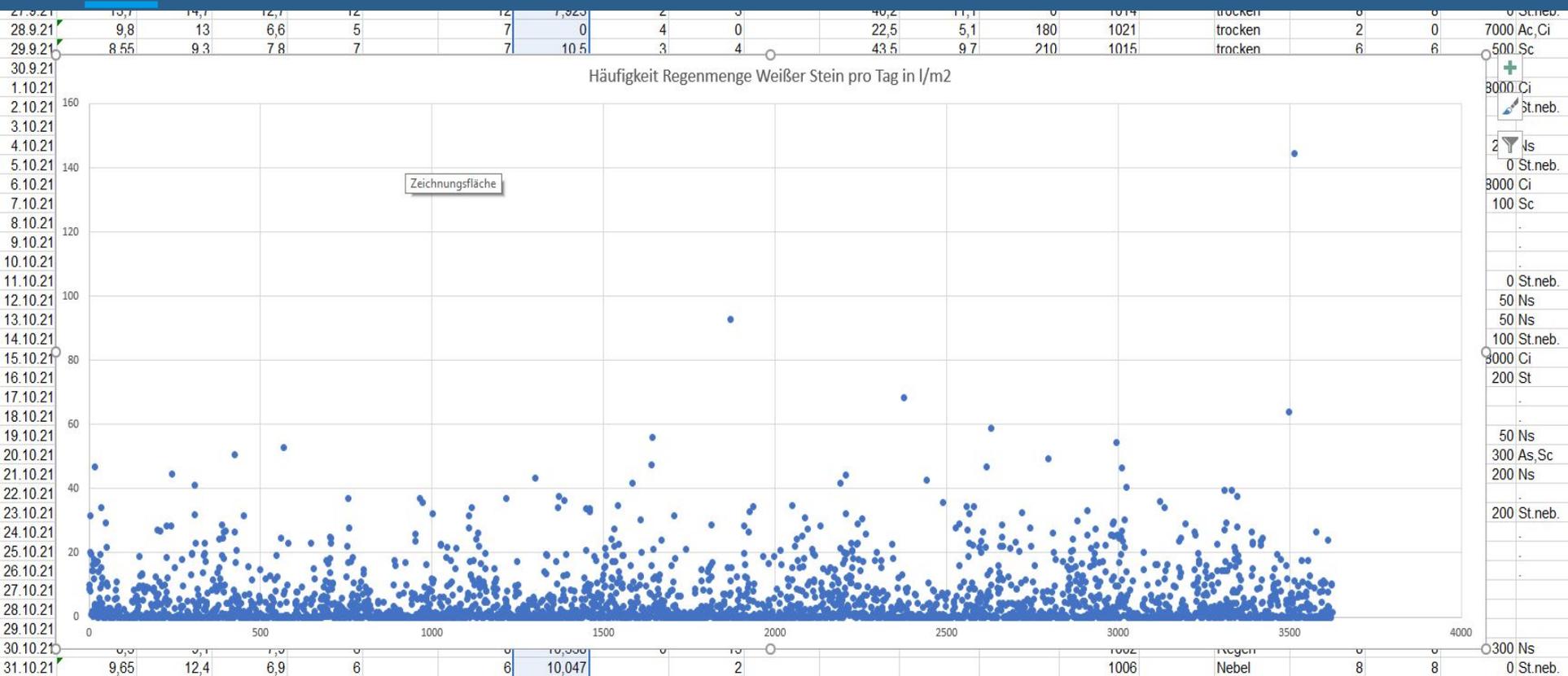


# Tagesniederschlag Rheintal (2007-2021)

TAGESNIEDERSCHLAGSMENGE L/QM 2007-2021



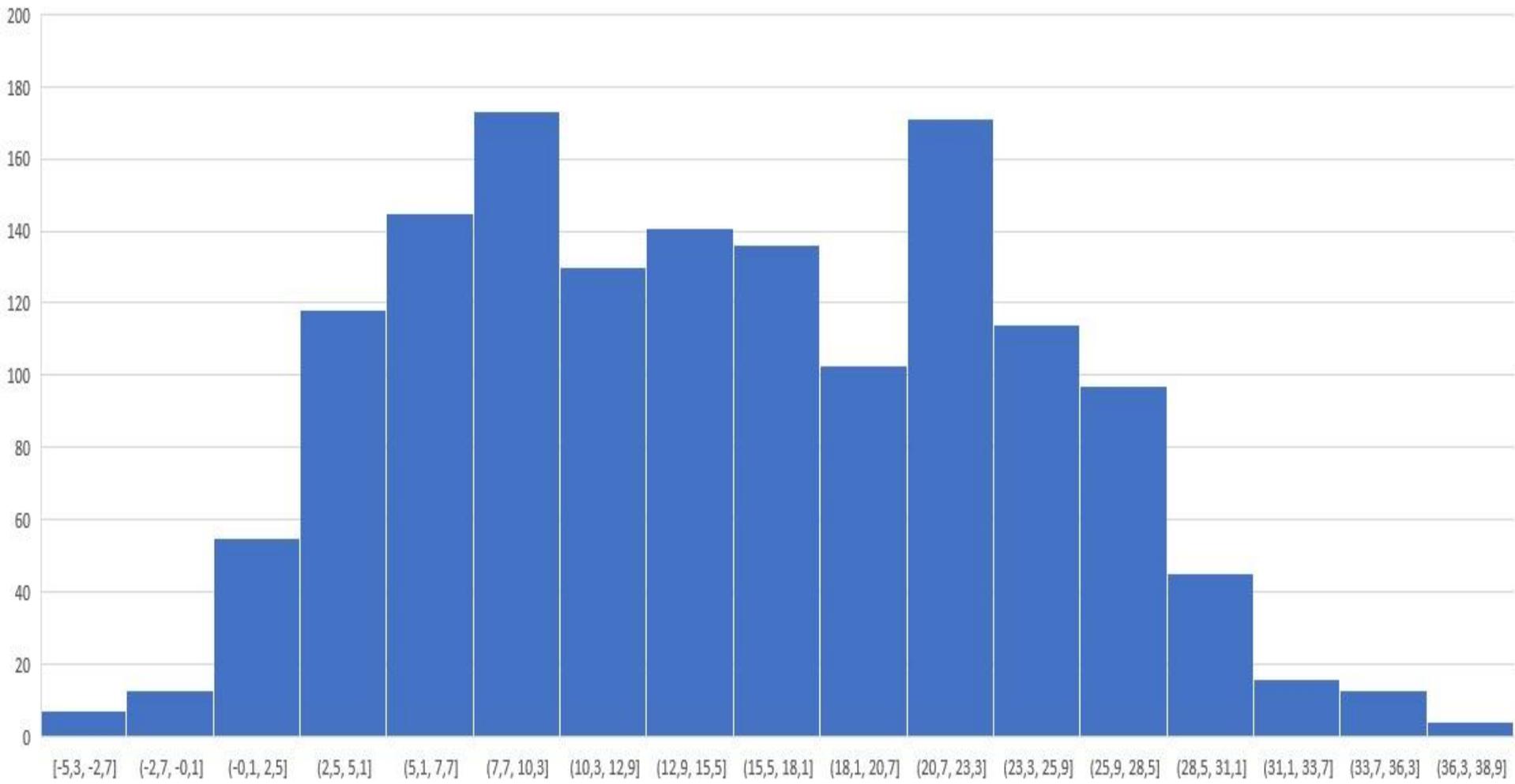
# Häufigkeit Regenmenge Weißer Stein (Eifel)



# 10-Jahre-Tagesregenmenge Weißer Stein (Eifel)



Bad Honnef Aegedienberg 2018-2022 Verteilung Höchsttemperaturen



# TOP 5 - Tagesregenmenge (ab 2006)

---

<b>14.07.2021</b>	<b>80,4 l/m<sup>2</sup></b>
<b>20.06.2013</b>	<b>59,4 l/m<sup>2</sup></b>
<b>01.06.2016</b>	<b>52,9 l/m<sup>2</sup></b>
<b>05.06.2011</b>	<b>50,8 l/m<sup>2</sup></b>
<b>22.05.2007</b>	<b>44,6 l/m<sup>2</sup></b>

# “Ein-Prozent-Regel”

---

Weniger als ein Prozent der Stunden /Tage sorgen für einen Großteil der Schäden (z. B. Tief “Bernd” am 14.07.2021).



# Wichtiges Fazit / Macht Klimawandel Extremistan wilder?

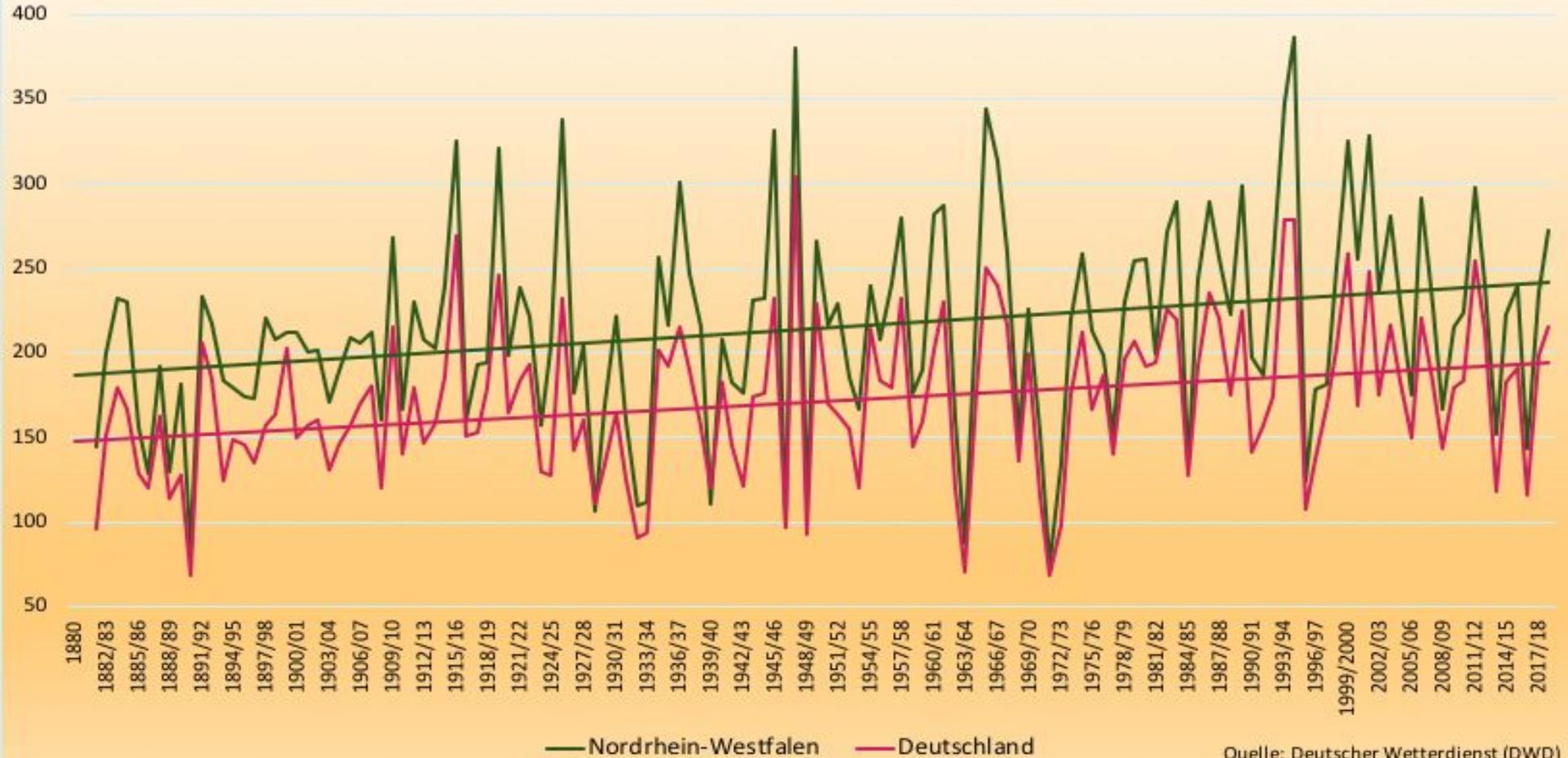
---

In Extremistan  
verstecken sich  
schlimme Ereignisse  
in langen  
Datenreihen - es  
können Jahrzehnte  
oder Jahrhunderte  
vergehen.

**Mehr  
Wasserdampf in  
der Luft spricht  
für eine  
Intensivierung  
der  
Regenereignisse.**

# Mittlere Niederschlagshöhe (mm) im Winter

## Vergleich: Ganz Deutschland und Nordrhein-Westfalen

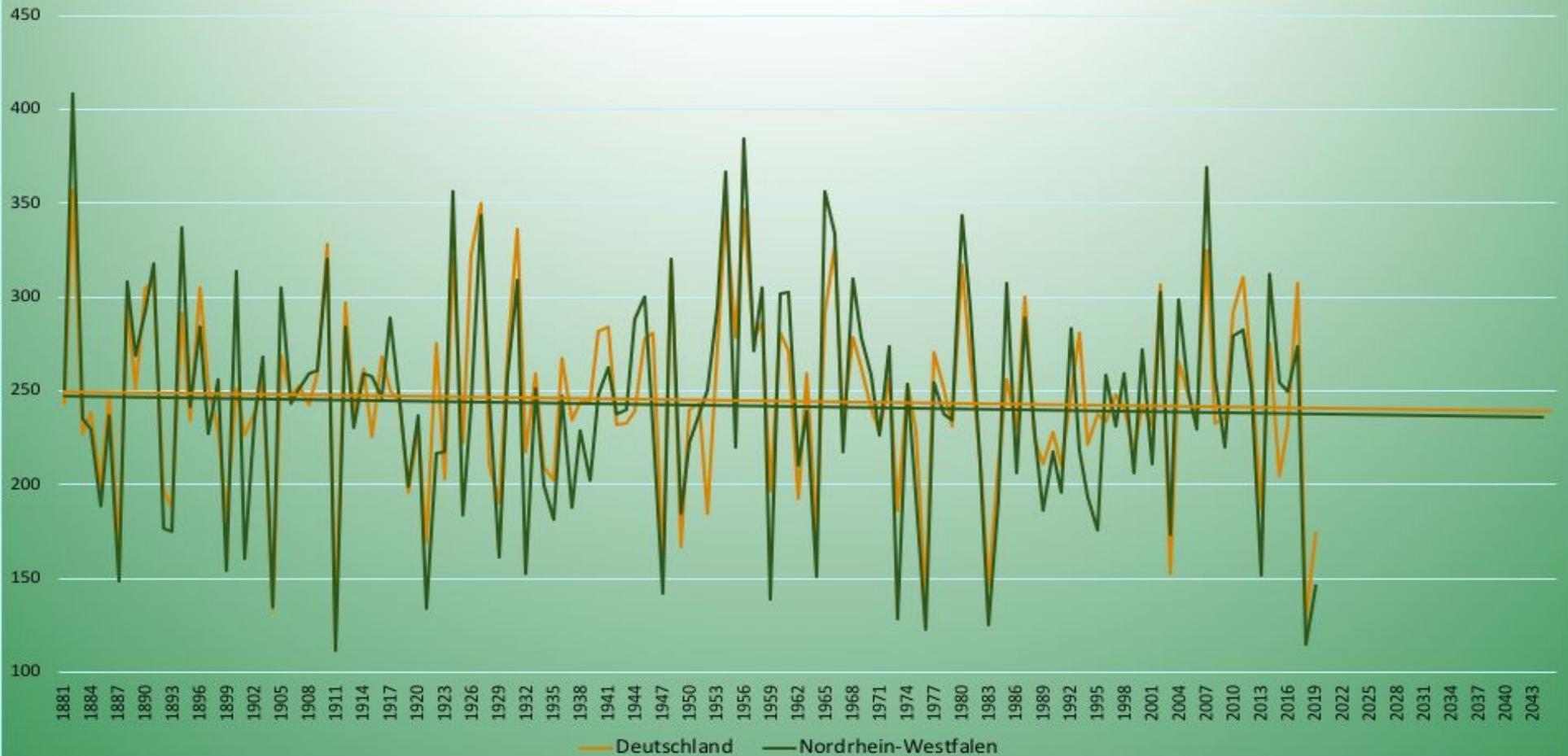


# Mittlere Niederschlagshöhe im Sommer

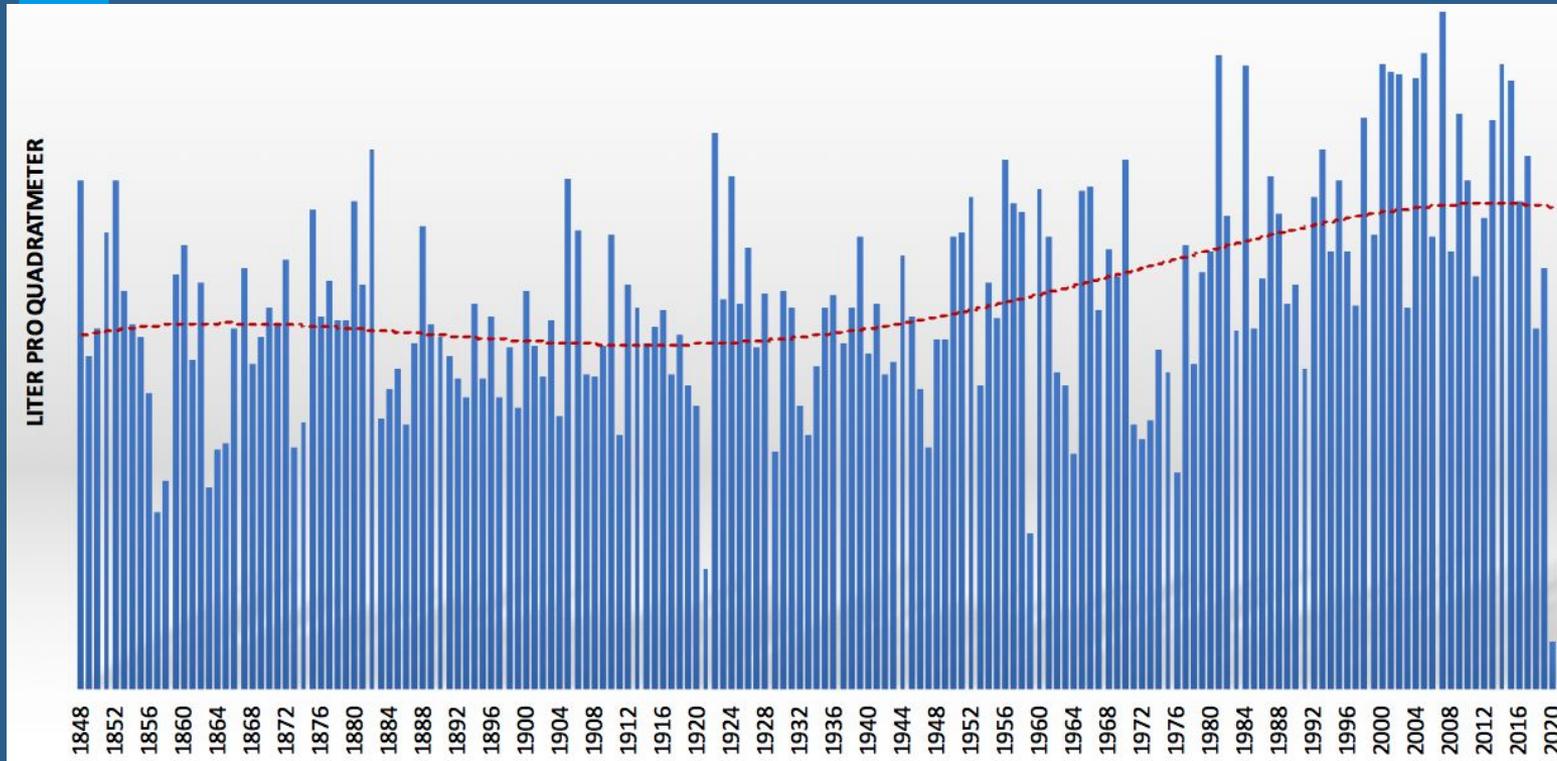
## Vergleich: Ganz Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Quelle: Deutscher  
Wetterdienst  
(DWD)

mm



# Veränderungen in der Niederschlagsmenge



# Logarithmisches Niederschlagsdiagramm Königswinter / Bonn-Hoholz / Ennert

1000

100

10

1

0,1

1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019

> 0,1 mm

> 1 mm

> 10 mm

> 25 mm

> 50 mm



# Frequenz und Intensität der Regenereignisse

Zeitraum	Ø Anzahl Tage >10 l/m <sup>2</sup>
1951 bis 1970	16
2007 bis 2022	19

**Intensität und Frequenz der Regenereignisse haben zugenommen.**

**Klimawandel und/oder  
Bodenverdichtung?**

**Was ist die Ursache von aktuellen  
Starkregenereignissen?**

# Stehendes Wasser

---

Stehendes Wasser durch Starkregen z. B. aufgrund verdichteter Böden oder Rückfluss aus Kanalisation.

Eher geringe Gefahr für Leib und Leben, dafür hohe Wahrscheinlichkeit eines spontanen Auftretens.



# Fließendes Wasser

---

Anschwellen fließenden Wassers nach Starkregen (Flüsse, Bäche).

Durch Strömung und Treibgut erhöhte Gefahr für Leib und Leben, dafür in der Regel aufgrund Pegelvorhersagen weniger spontan auftretend.



Erhöhtes Erosions- /  
Erdrutschrisiko durch  
unbewaldete Hänge und Dämme





Hangrutsch im Rhöndorfer Tal,  
unweit des Waldfriedhofs (Anfang  
2000er-Jahre)

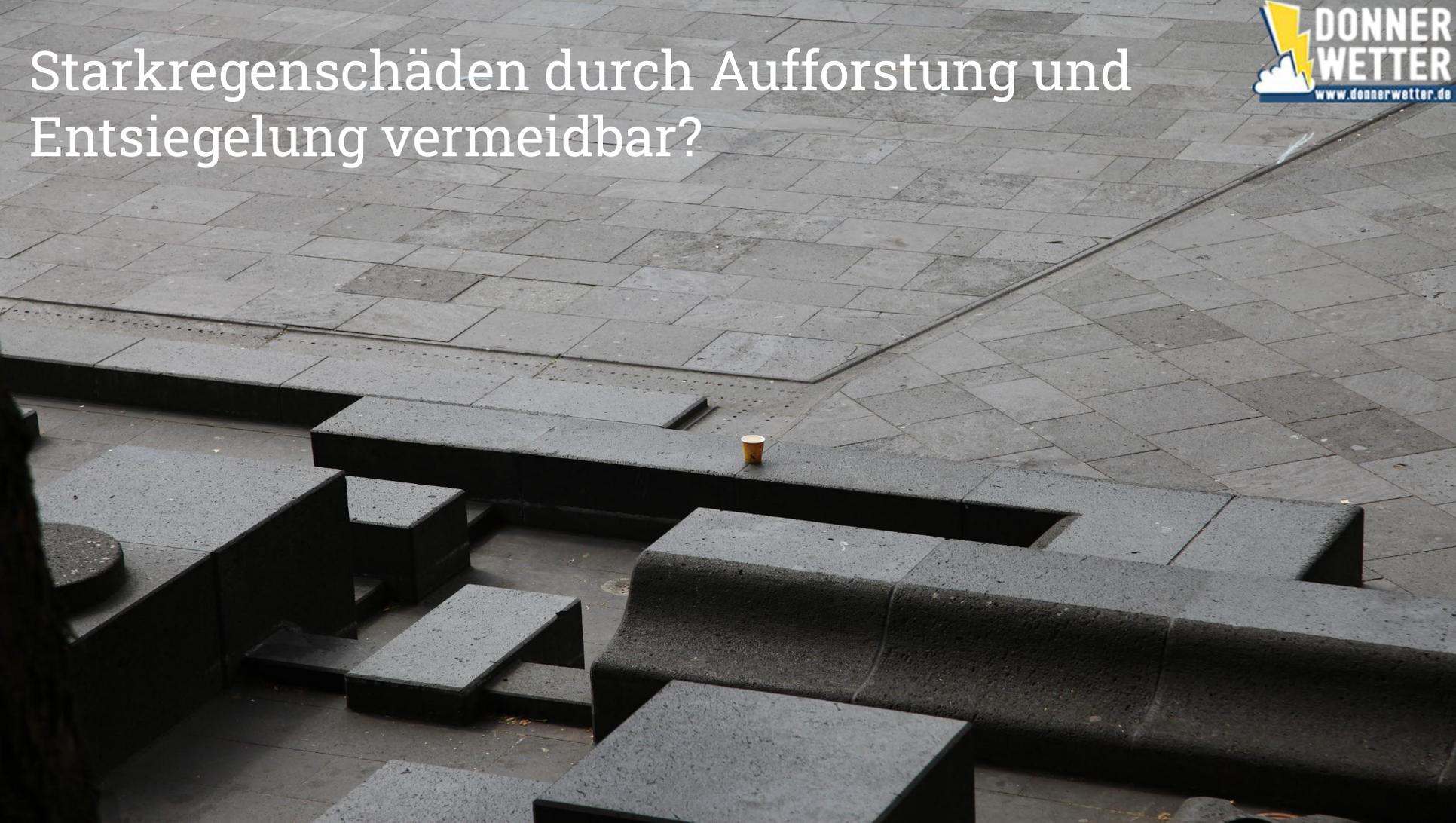
# Starkregen(-schäden) können überall drohen,...

...die Ausmaße werden  
allerdings von der  
Geomorphologie bestimmt!

Von stehendem zu  
fließendem Wasser  
→ Potenzierung der Schäden



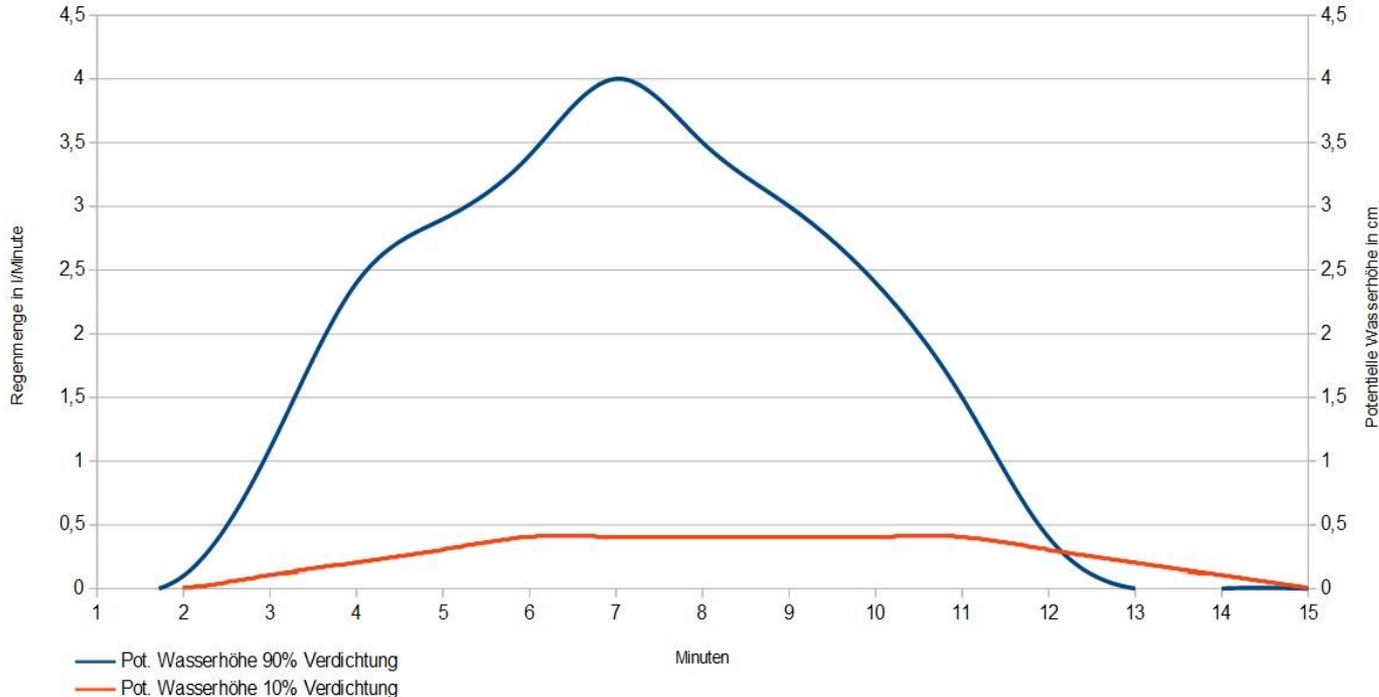
Starkregenschäden durch Aufforstung und  
Entsiegelung vermeidbar?



# Starkregenschäden durch Aufforstung und Entsiegelung vermeidbar?

Potentielle Wasserhöhe in Abhängigkeit von Grad der Bodenversiegelung und Niederschlagsdauer

"Kürzeres Regenereignis - 15 Minuten Starkregen"

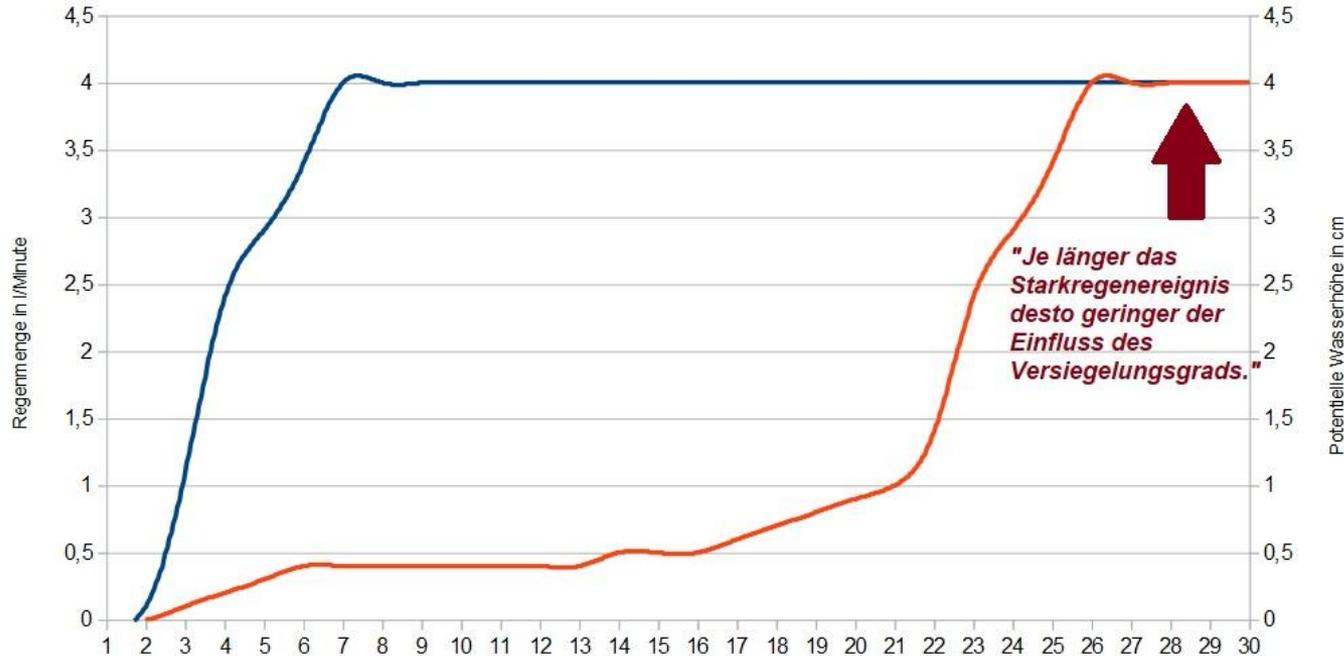


Bei mittleren bis starken Ereignissen ja oder zumindest teilweise.

# Starkregenschäden durch Aufforstung und Entsiegelung vermeidbar?

Potentielle Wasserhöhe in Abhängigkeit von Grad der Bodenversiegelung und Niederschlagsdauer

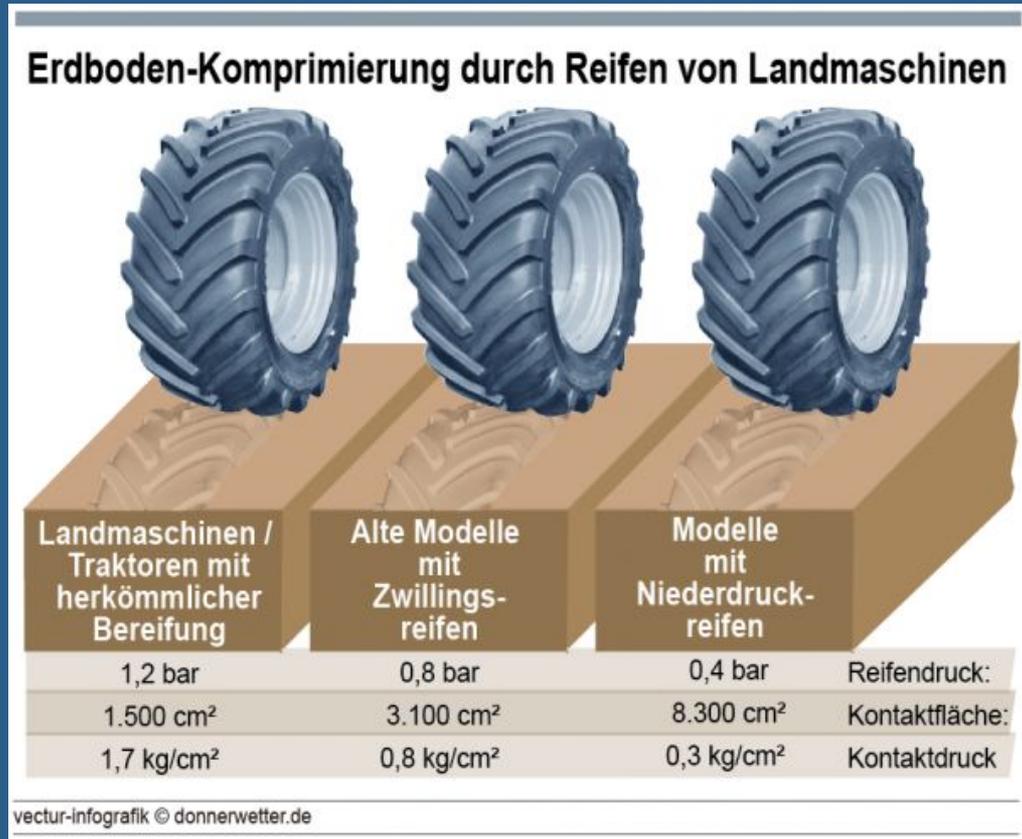
"Längeres Regenereignis - 30 Minuten Starkregen"



Bei extremsten Ereignissen nur geringer oder kein Einfluss mehr.

# Mitursachen für Überschwemmungen und Hochwasser:

- Flussbegradigungen (ohne Auen)
- Versiegelung von Flächen
- Bebauung von gefährdeten Flächen

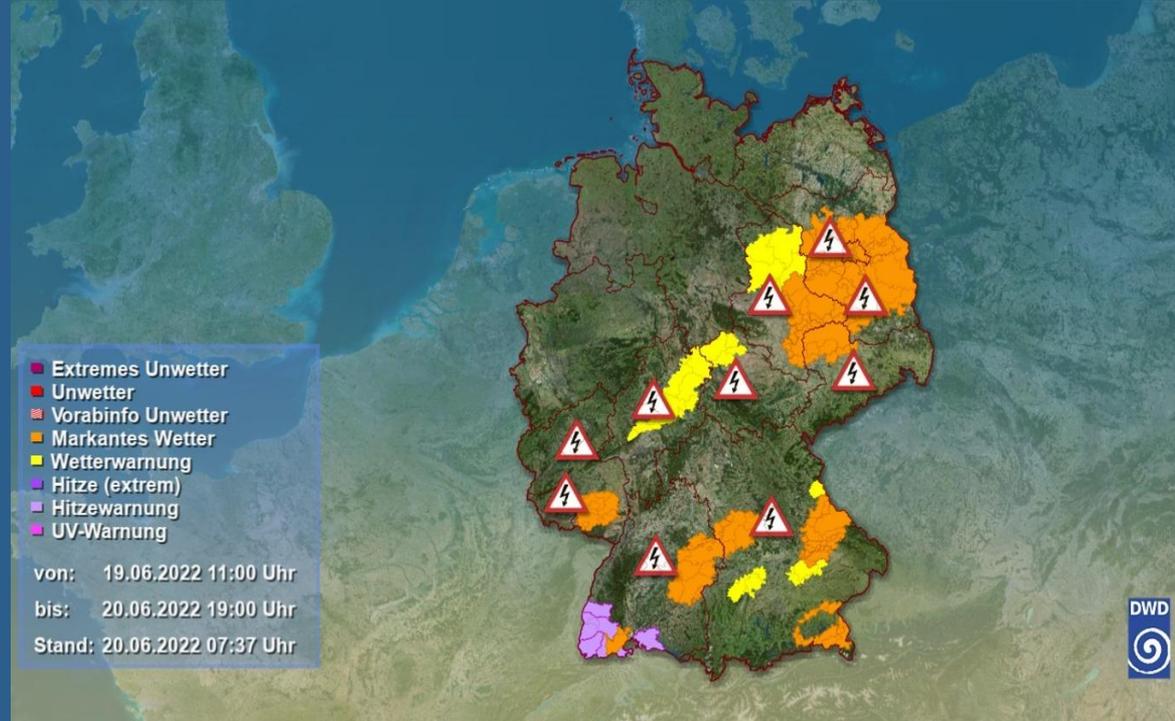


# Zunahme der Wetterwarnungen / Extremwetter-Warnungen nimmt zu

## Problem 1:

Man will keine Warnlage  
“verpassen” - deswegen  
Warnungen auch bei noch  
nicht konkreten Lagen.

Erzeugung von  
Verunsicherung durch  
Schlagworte wie  
“Lebensgefahr”



# Zunahme der Wetterwarnungen / Extremwetter-Warnungen nimmt zu

---

## Problem 2:

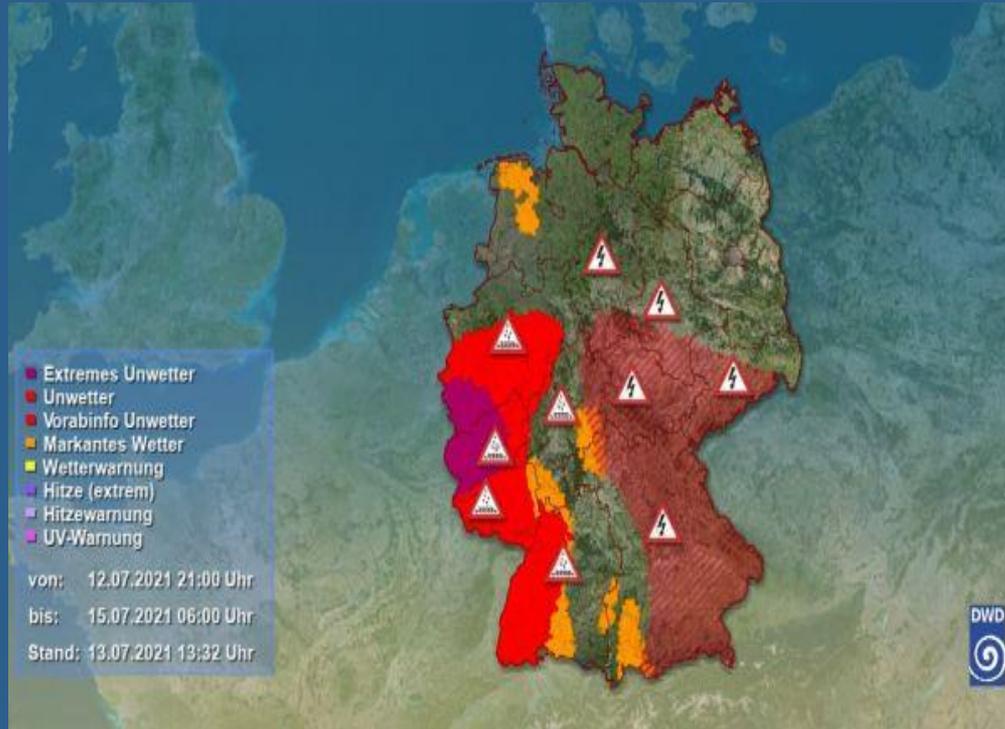
Nach schweren Unwettern mit Schäden (zeigt sich auch international) wird deutlich mehr gewarnt als vor der Schadenslage

## Problem 3:

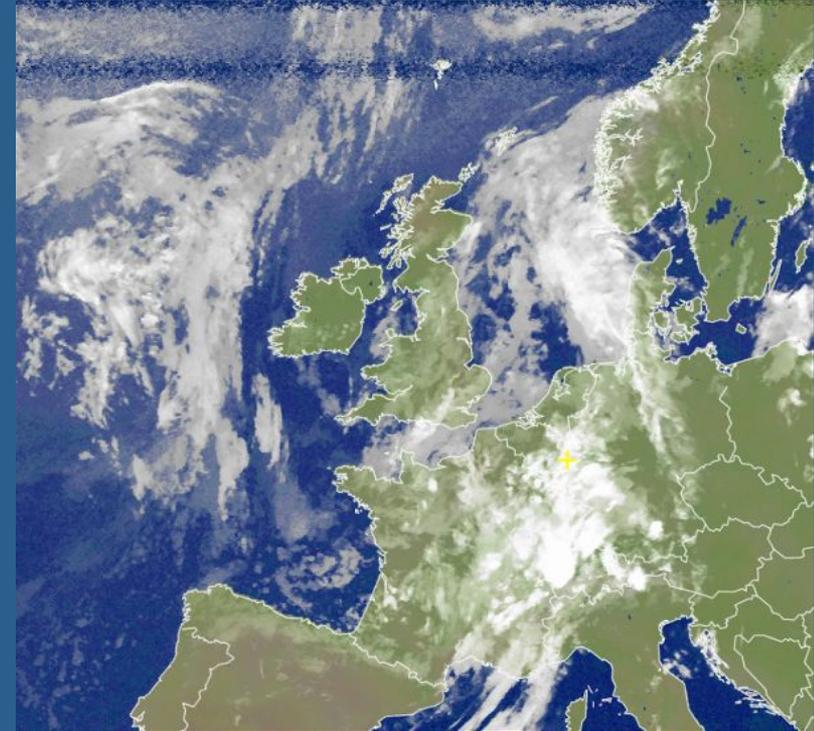
Starkregen - große räumliche Unschärfe

**Konsequenz: Wenn zu viel gewarnt wird, gibt es ein Glaubwürdigkeitsproblem bei echten Gefahrenlagen!**

# Tief "Bernd" - das Undenkbare denken



DWD-Warnlage, Stand 13.07.2021, 13:32 Uhr



Satellitenbild Tief "Bernd"

## Fazit: Wir leben in Extremistan, verdrängen es aber gerne.



- Möglicherweise noch "mehr Extremistan" durch den Klimawandel - **nicht unbedingt mehr extreme Ereignisse, aber dafür noch intensivere**
- selbst wenn man Modell nicht glaubt: **Handeln ist Pflicht** (Mittelwerte meiden, Nichtlinearität beachten...)
- Gute Absicherung wichtig! Auch wenn man vielleicht 20, 30 oder 40 Jahre kein extremes Ereignis erleben wird und denkt, "umsonst investiert" zu haben...

## Fazit: Wir leben in Extremistan, verdrängen es aber gerne.



- Normalverteilung passt nicht, auch nicht übliche Berechnungsstatistik; lokale historische Niederschlagsdaten helfen daher nicht immer
- ...besser Extreme erwarten, die in der Umgebung 50\*50 km aufgetreten sind und nicht davon ausgehen, dass es vor Ort nicht auftritt
- Baumerhaltung im östlichen Rhein-Sieg-Kreis Priorität - sichert Hänge
- Digitaler Zwilling der Region - Hilfe bei Vorhersagen von Extremen
- Eigenverantwortung - lernen, mit den Veränderungen zu leben.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



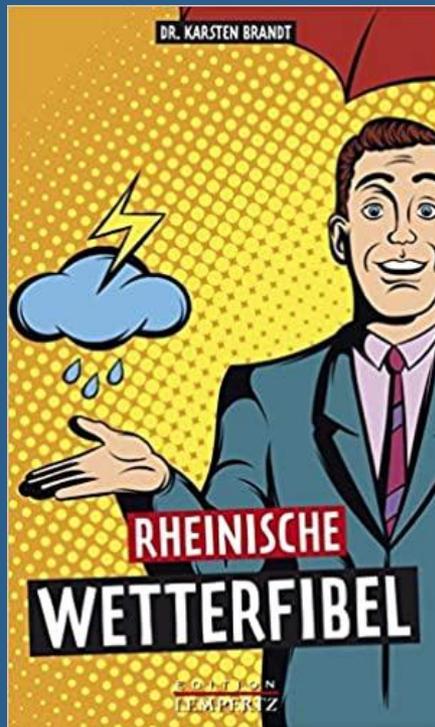
[www.donnerwetter.de](http://www.donnerwetter.de)



@DonnerwetterDE



@Donnerwetter.de



“Rheinische Wetterfibel”,  
Edition Lempertz

ISBN: 978-3960582977

9,99 Euro