



KLIMPRAX-Ergebnispräsentation – 30. März 2017 – Frankfurt

**Starkregenanalysen für Hessen –
Auswertungen radarbasierter
Niederschlagsbestimmungen
von 2001 bis heute**

Dr. Tanja Winterrath,
Thomas Junghänel, Ewelina Walawender,
Christoph Brendel, Elmar Weigl,
Mario Hafer, Dr. Andreas Becker
Deutscher Wetterdienst
KU4 - Hydrometeorologie

SO, HOW MUCH OF THE EARTH'S SURFACE IS COVERED BY RAIN GAUGES?

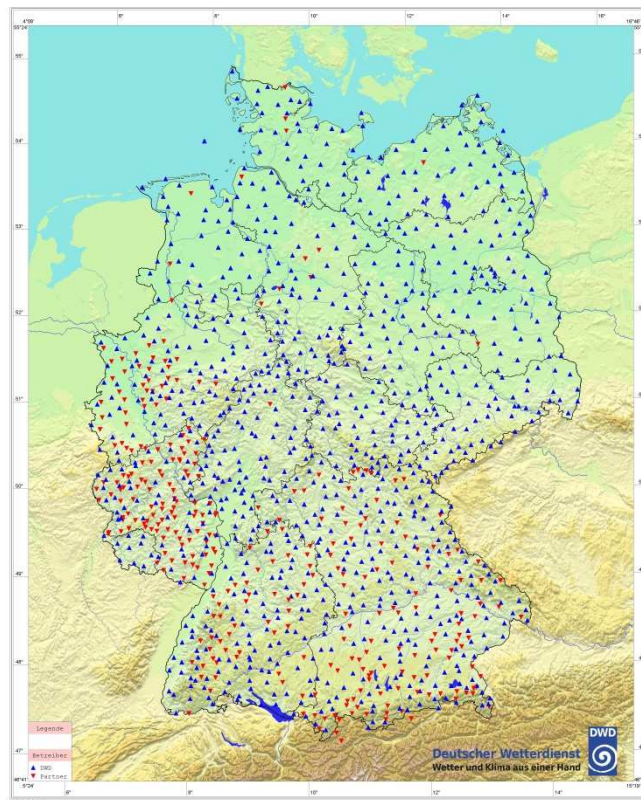
CHRIS KIDD, ANDREAS BECKER, GEORGE J. HUFFMAN, CATHERINE L. MULLER, PAUL JOE,
GAIL SKOFRONICK-JACKSON, AND DALIA B. KIRSCHBAUM

The total area measured globally by all currently available rain gauges is surprisingly small,
equivalent to **less than half a football field or soccer pitch.**

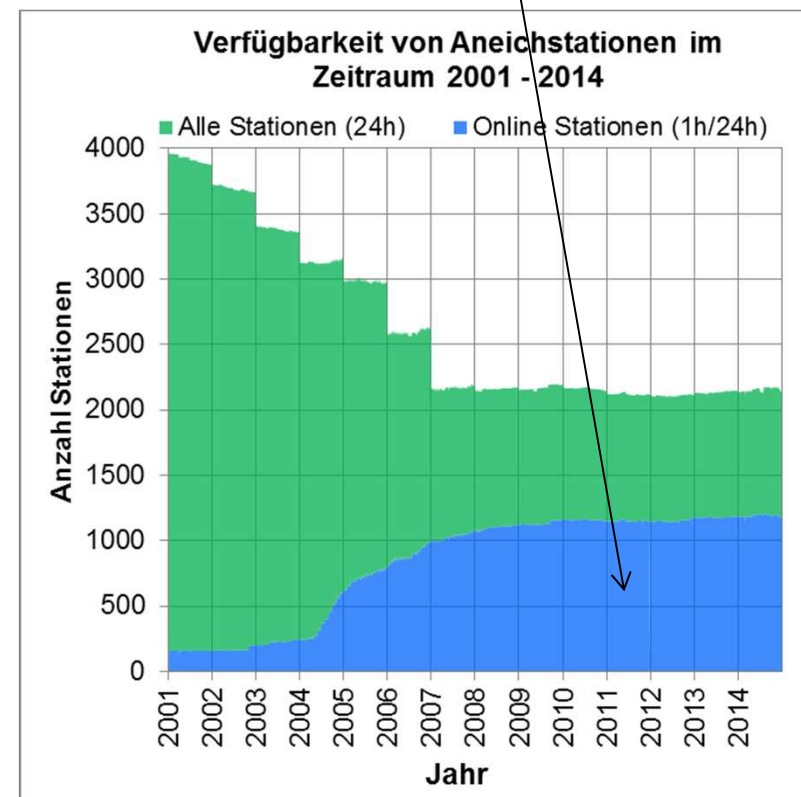
Bulletin of the American Meteorological Society; 2017; DOI:10.1175/BAMS-D-14-00283.1

Boden-Niederschlagsstationen

Automatische Niederschlagsstationen des DWD
und ausgewählter Bundesländer (März 2017:1266)

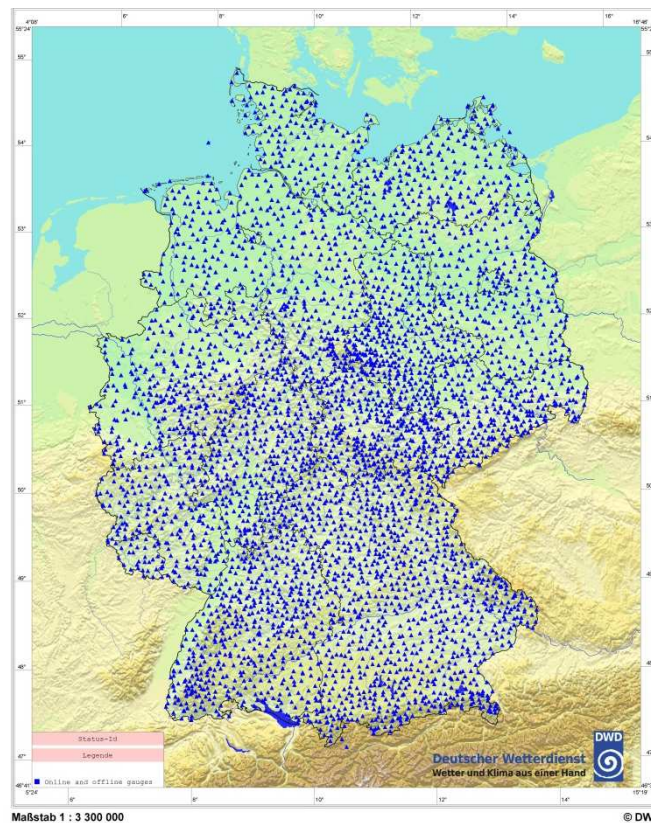


*Stationsanzahl im
Echtzeitbetrieb*

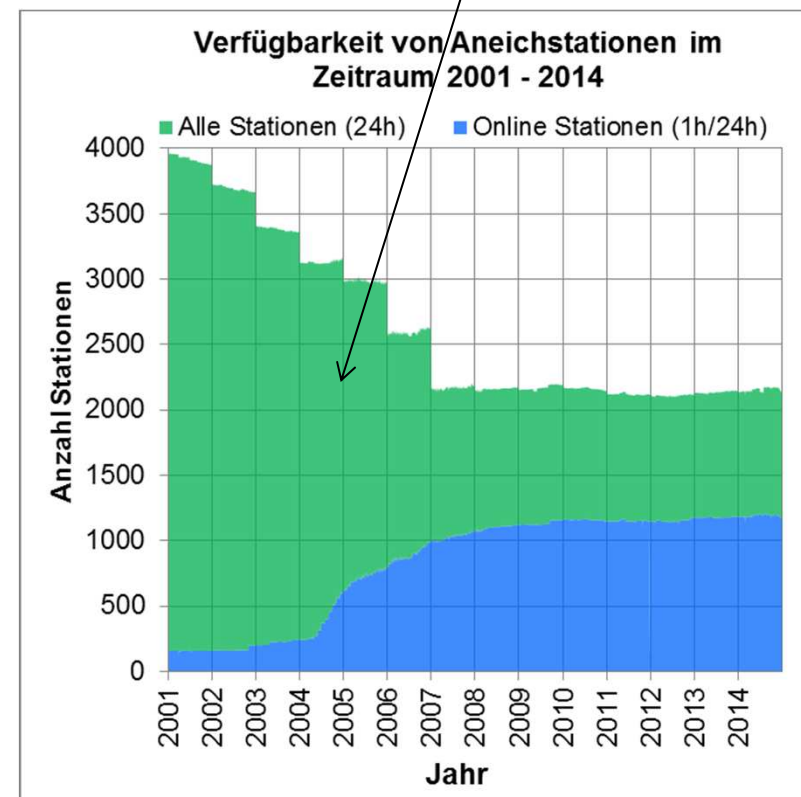


Boden-Niederschlagsstationen

Niederschlagsstationen des DWD
(2001 bis heute: 4401)



*Stationen im
Offline-Betrieb*



Wie repräsentativ sind die Bodenstationen? – Ein Rechenbeispiel

- Anzahl der Stationen von 2001 bis heute = 4401
- Typische Größe eines Niederschlagsmessers (*Hellmann*) = 200 cm²
- 4401 Stationen x 200 cm² = **88,02 m²**
- Fläche Deutschlands: **357.375 km²** (*Quelle: wikipedia.de*)
- **0,000000025 %** der Fläche werden vermessen.
- Jede Station ist im Mittel repräsentativ für **81,2 km²**.
- Der mittlere Abstand zwischen zwei Niederschlagsmessern beträgt ca. **9 km**.
- Die typische Größe einer Konvektionszelle liegt im Bereich **weniger Kilometer**.
- Die Fläche der deutschen Stationen passt vollständig in den Fünfmeteraum.

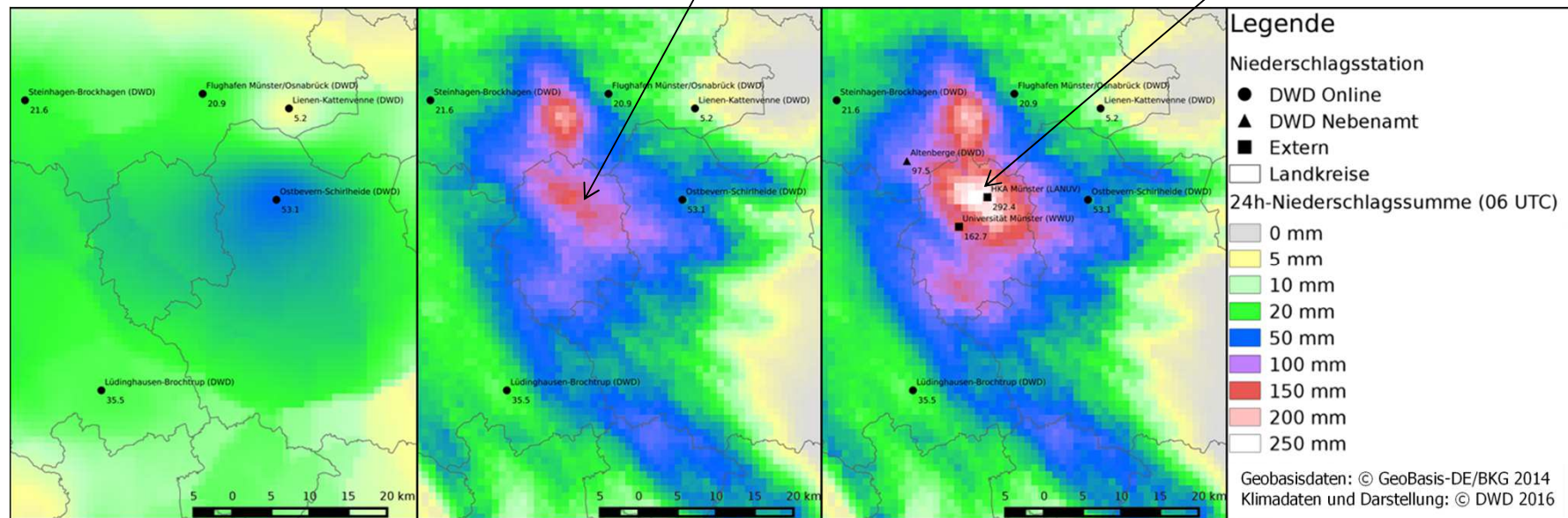
Niederschlagsmonitoring - Ombrometer vs. Radar

Ereignis wird nur vom Radar erfasst

*Bessere Quantifizierung durch
zusätzliche Bodendaten in
Radarklimatologie*

STARKREGEN

+++ Münster 28. Juli 2014 +++



Bodenmessnetz (REGNIE)

RADOLAN-Online

RADOLAN-Offline



Starkregenanalysen für Hessen – Auswertungen radarbasierter Niederschlagsbestimmungen von 2001 bis heute

Dr. Tanja Winterrath et al.

- 1** Radarbasierte Niederschlagsmessung
- 2** Das Radarklima-Projekt
- 3** Ergebnisse und Produkte
- 4** Ereignisbasierte Auswertungen



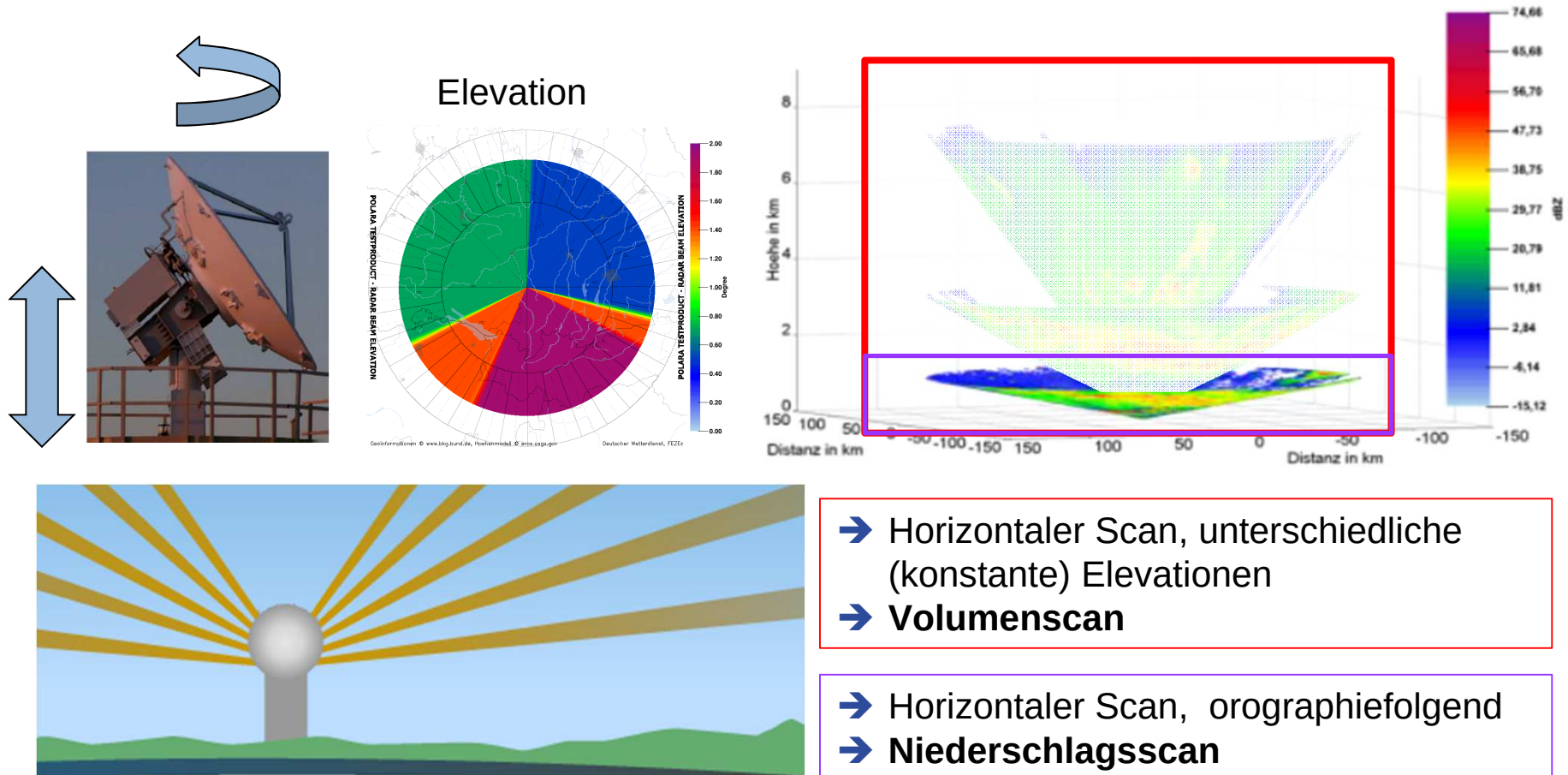
Starkregenanalysen für Hessen – Auswertungen radarbasierter Niederschlagsbestimmungen von 2001 bis heute

Dr. Tanja Winterrath et al.

- 1** Radarbasierte Niederschlagsmessung
- 2 Das Radarklima-Projekt
- 3 Ergebnisse und Produkte
- 4 Ereignisbasierte Auswertungen



Niederschlagsmessung mit dem Wetterradar



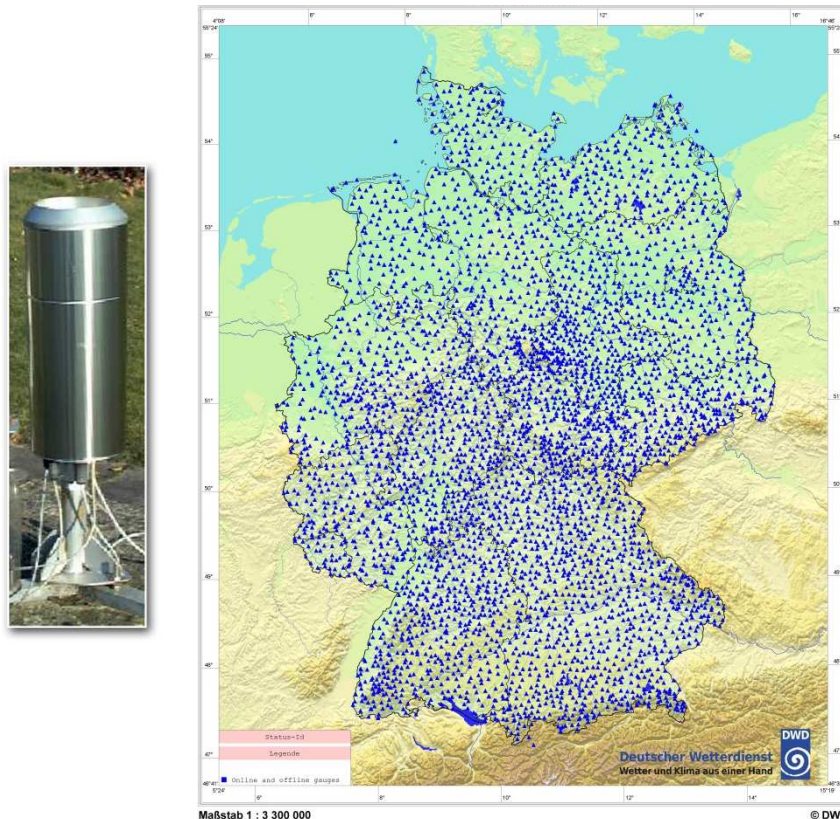
Quelle: Manuel Werner, DWD

RADOLAN (Radar-Online-Aneichung)

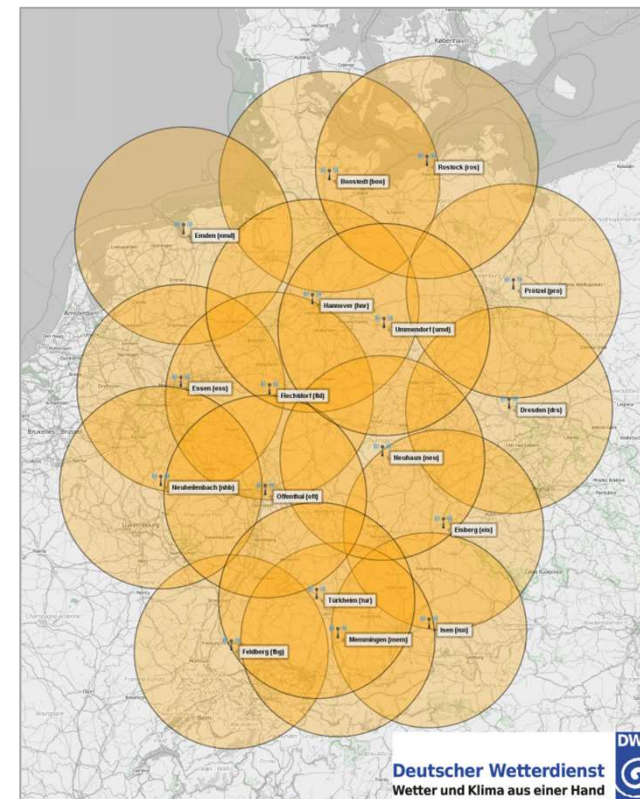
- Das Verfahren wurde in Kooperation des DWD mit den Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer (LAWA) entwickelt (1997-2004)
- Operationeller Routinebetrieb seit Juni 2005
- **Kombination aus den punktuell an den Niederschlagsstationen gemessenen stündlichen Werten mit flächendeckender Niederschlagserfassung des DWD Radarverbundes**
- Liefert zeitlich und räumlich hoch aufgelöste quantitative Niederschlagsdaten im Echtzeitbetrieb
- Nutzung durch die Hochwasservorhersagezentralen im Rahmen von Hochwasservorsorge und -schutz
- Daten sind frei verfügbar über das Climate Data Center: www.dwd.de/cdc

RADOLAN – Radar-Offline-Aneichung

Niederschlagsstationen des DWD
(2001 bis heute: 4401)



17 C-Band Doppler-Radarstandorte



Quantifizierung der radarbasierten Niederschlagsdaten mit Ombrometer-Daten

Starkregenanalysen für Hessen – Auswertungen radarbasierter Niederschlagsbestimmungen von 2001 bis heute

Dr. Tanja Winterrath et al.

- 1 Radarbasierte Niederschlagsmessung
- 2 Das Radarklima-Projekt
- 3 Ergebnisse und Produkte
- 4 Ereignisbasierte Auswertungen



Strategische Behördenallianz – Anpassung an den Klimawandel



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Technisches
Hilfswerk

Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Erstellung einer dekadischen radargestützten
hoch-auflösenden Niederschlagsklimatologie
für Deutschland zur Auswertung der rezenten
Änderung des Extremverhaltens von
Niederschlag

Ein Forschungsvorhaben der ressortübergreifenden
Behördenallianz

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und
Katastrophenhilfe
Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Deutscher Wetterdienst
Umweltbundesamt

Projektlaufzeit: Juni 2014 – Mai 2017

Gemeinsames Forschungsprojekt:

„Erstellung einer dekadischen radargestützten
hoch-auflösenden Niederschlagsklimatologie für
Deutschland zur Auswertung der rezenten Änderung
des Extremverhaltens von Niederschlag“

- Kurztitel: „Radarklimatologie“
- Projektstart: 01. Juni 2014
- Projektende: 31. Mai 2017

Das Projekt „Radarklimatologie“

→ Komplette Re-Analyse ab 2001

→ Verwendung zusätzlicher Daten(quellen) → **HLNUG-Daten in KLIMPRAX**

→ Entwicklung von Korrekturverfahren für das RADOLAN-System

→ Extremwertstatistische Auswertung

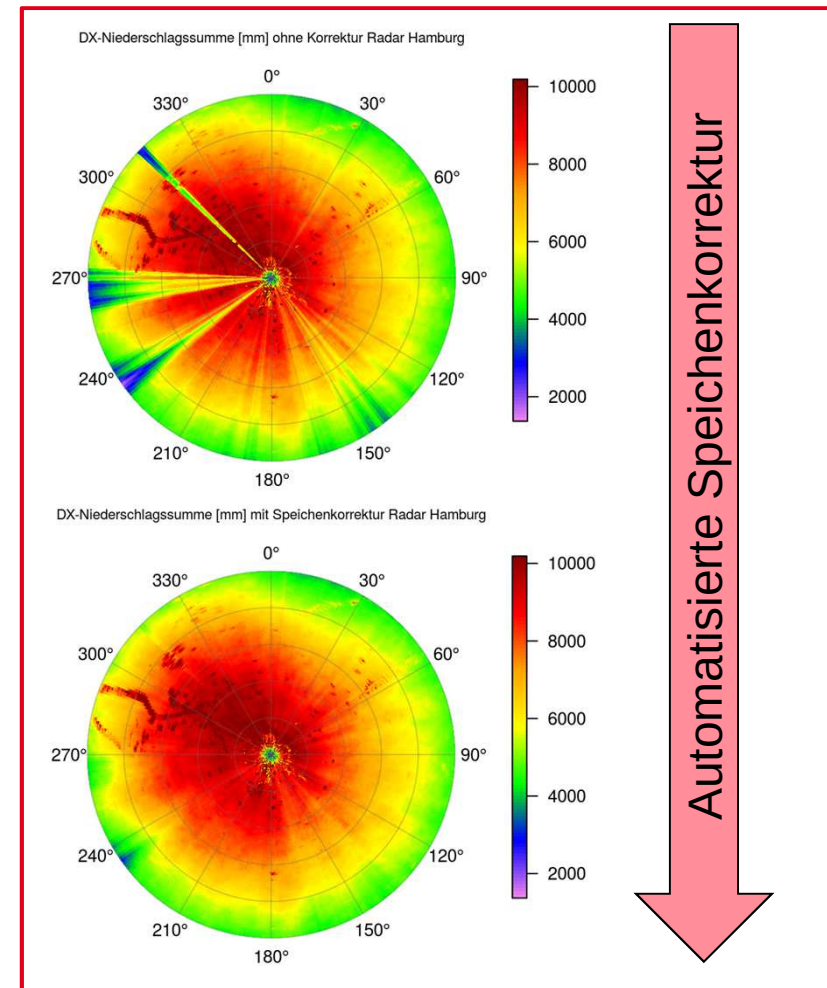
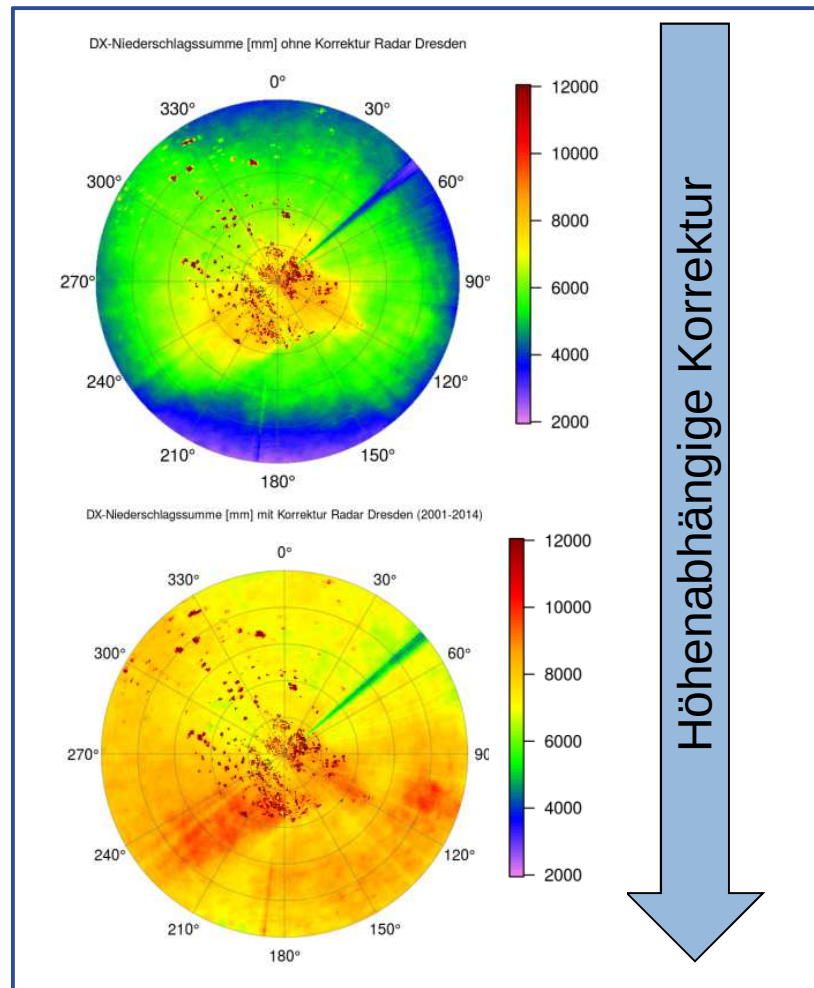
→ Bestimmung statistischer Niederschläge
(statistische Häufigkeit seltener Niederschlagsereignisse)

→ Nutzerberatungs-Modul

→ Projektbegleitende Kommunikation mit den Nutzern
→ Entwicklung von Kundenprodukten (GIS-basiert)
→ Fallstudien



Neue klimatologische Korrekturverfahren → *werden derzeit berechnet*



Starkregenanalysen für Hessen – Auswertungen radarbasierter Niederschlagsbestimmungen von 2001 bis heute

Dr. Tanja Winterrath et al.

- 1 Radarbasierte Niederschlagsmessung
- 2 Das Radarklima-Projekt
- 3 Ergebnisse und Produkte
- 4 Ereignisbasierte Auswertungen



Das Projekt „Radarklimatologie“

→ Komplette Re-Analyse ab 2001

- Verwendung zusätzlicher Daten(quellen)
- Entwicklung von Korrekturverfahren für das RADOLAN-System



→ Extremwertstatistische Auswertung

- Bestimmung statistischer Niederschläge
(statistische Häufigkeit seltener Niederschlagsereignisse)

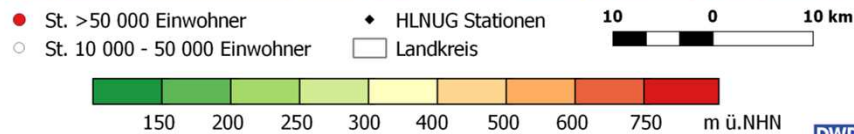
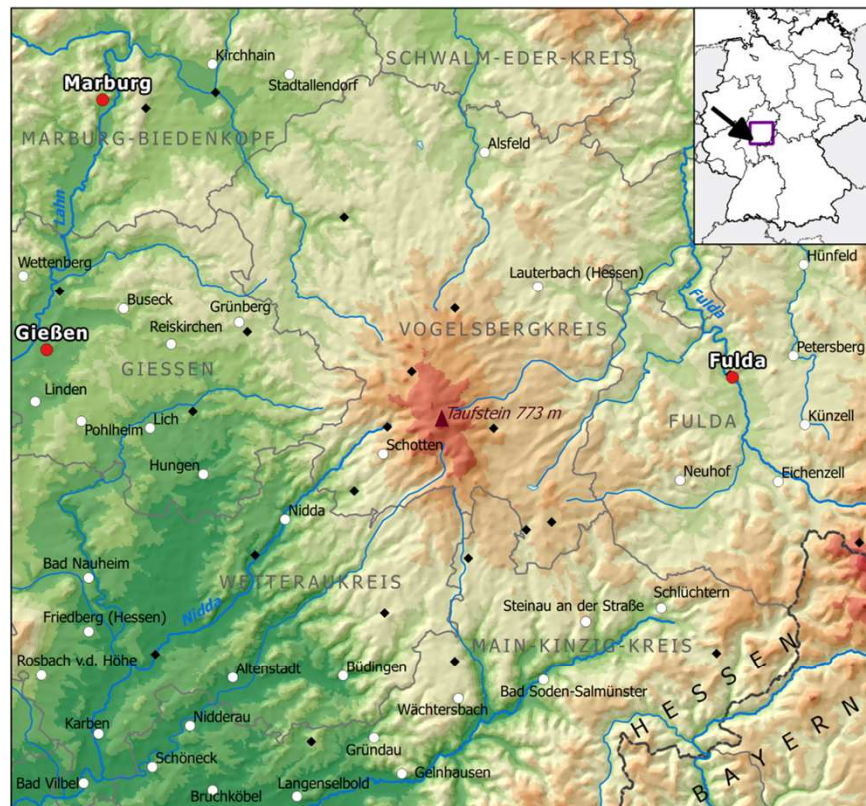
→ Nutzerberatungs-Modul

- Projektbegleitende Kommunikation mit den Nutzern
- Entwicklung von Kundenprodukten (GIS-basiert)
- Fallstudien



3 Ergebnisse und Produkte

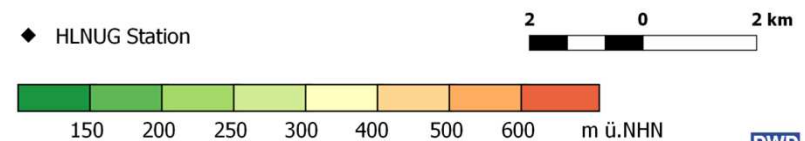
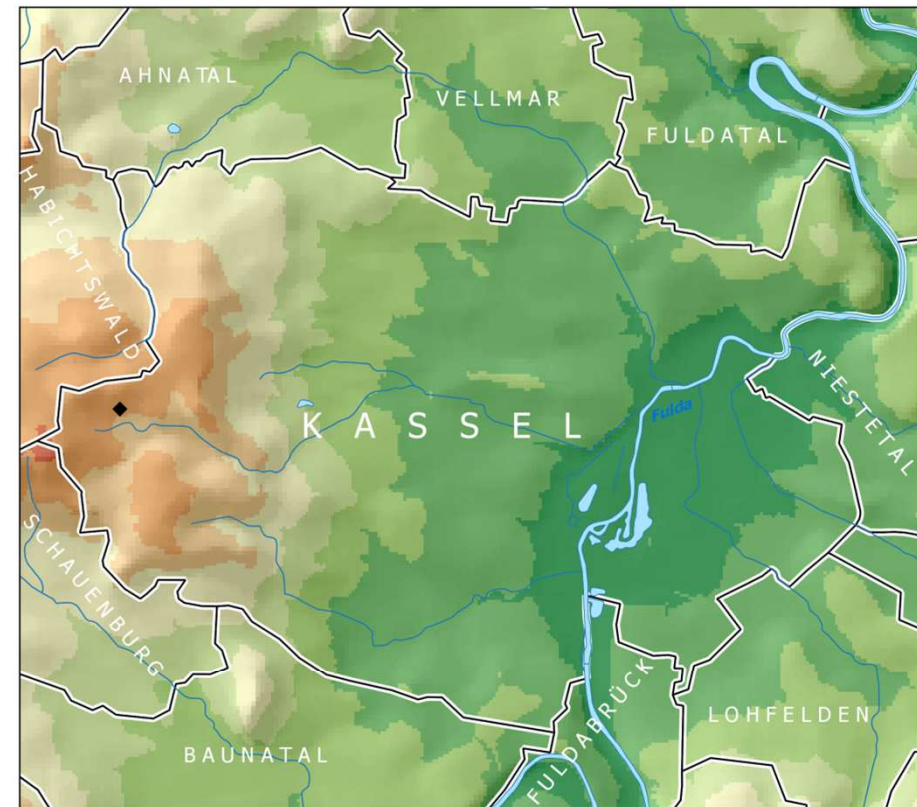
REGION VOGELSBERG



Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2014
Klimadaten und Darstellung: © DWD 2017



KASSEL



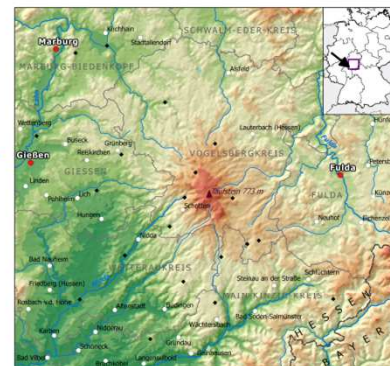
Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2014
Klimadaten und Darstellung: © DWD 2017




3 Ergebnisse und Produkte

Tagesniederschlag, der im Mittel einmal jährlich vorkommt

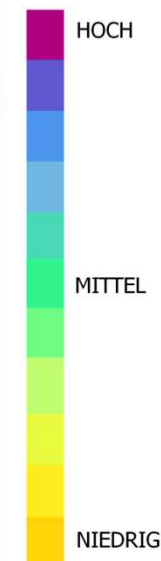
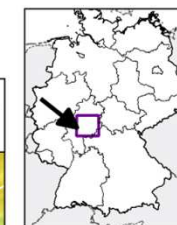
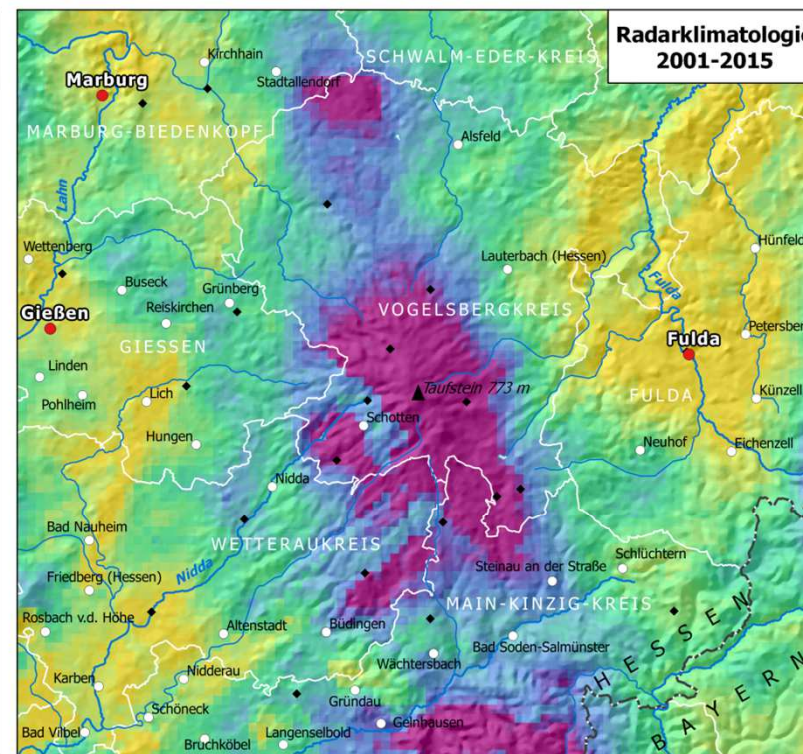
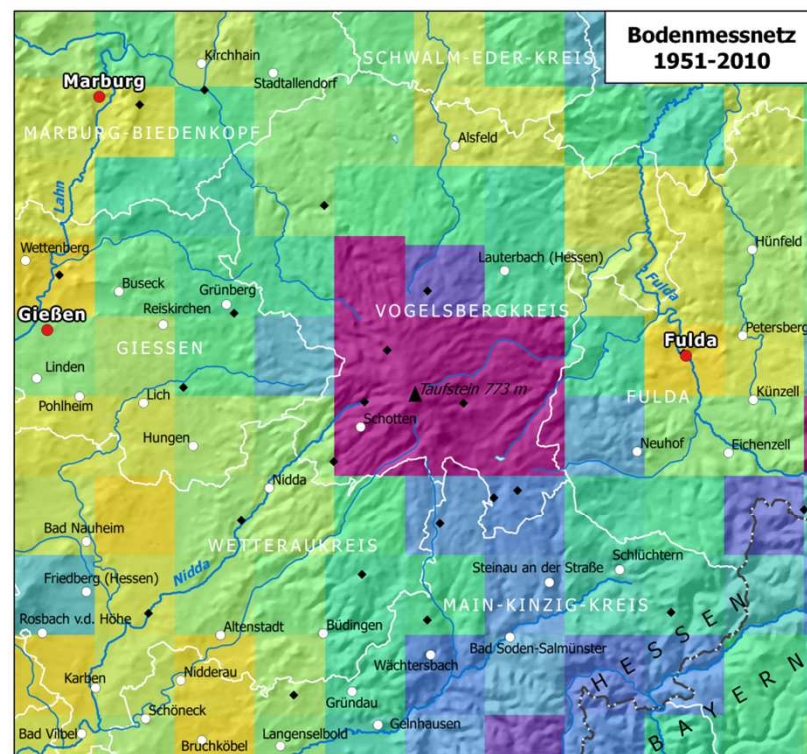
REGION VOGELSBERG



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Vergleich Extremwert-Auswertung Statistischer Niederschlag (mm) in der Region Vogelsberg: D=24h, T=1a



● St. >50 000 Einwohner ○ St. 10 000 - 50 000 Einwohner ◆ HLNUG Stationen

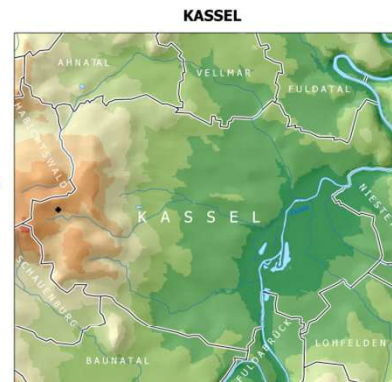
10 0 10 km

Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2014
Klimadaten und Darstellung: © DWD 2017



3 Ergebnisse und Produkte

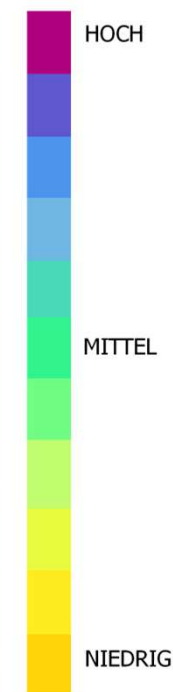
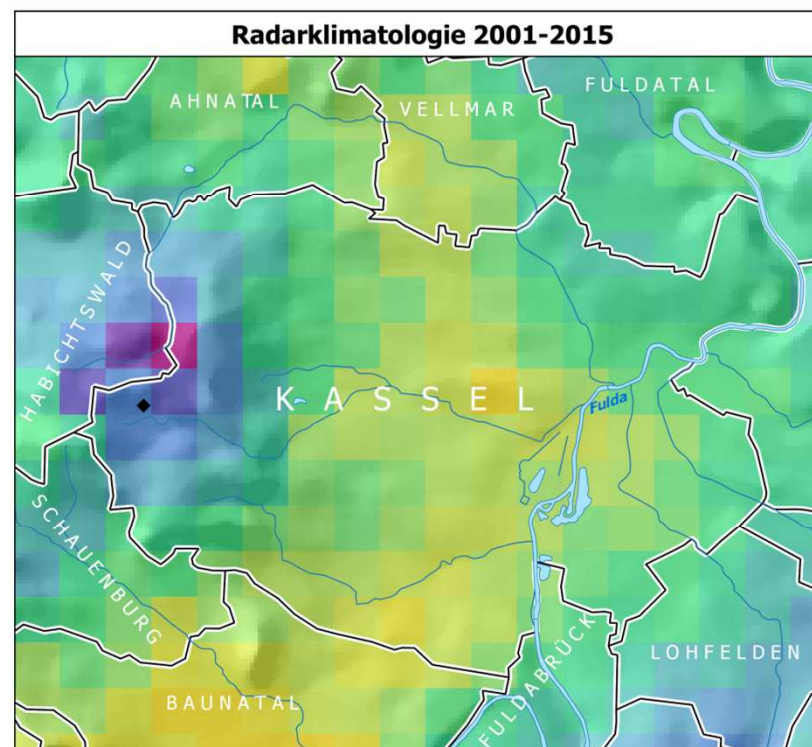
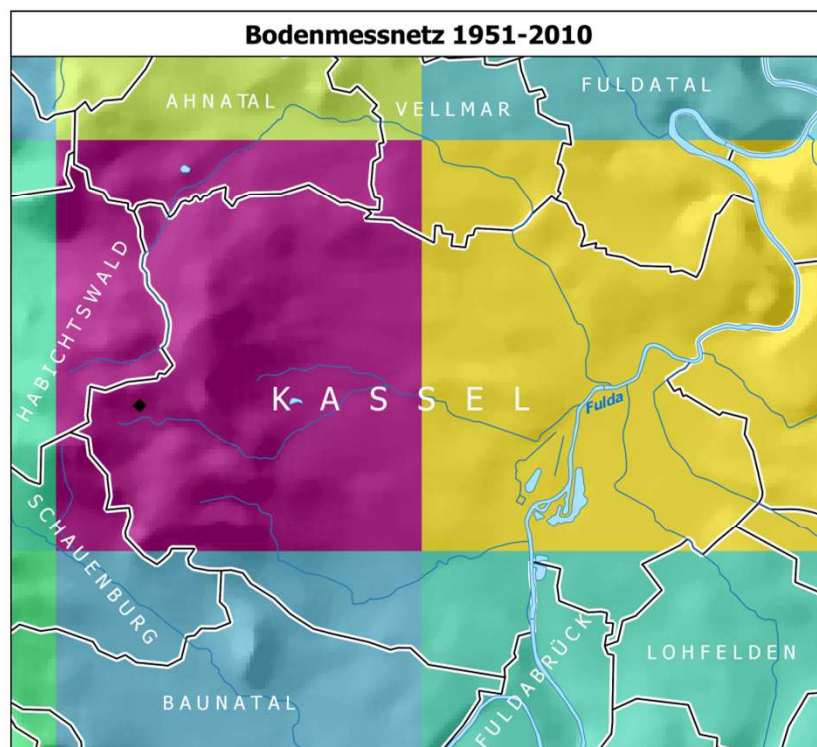
Tagesniederschlag, der im Mittel einmal jährlich vorkommt



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Vergleich Extremwert-Auswertung Statistischer Niederschlag (mm) in Kassel: D=24h, T=1a



◆ HLNUG Station

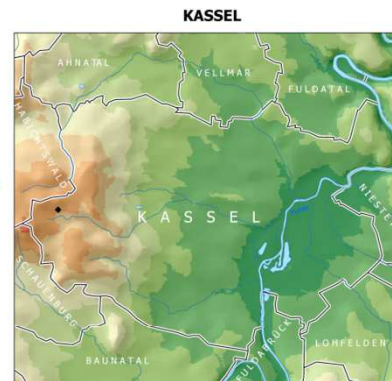


Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2014
Klimadaten und Darstellung: © DWD 2017

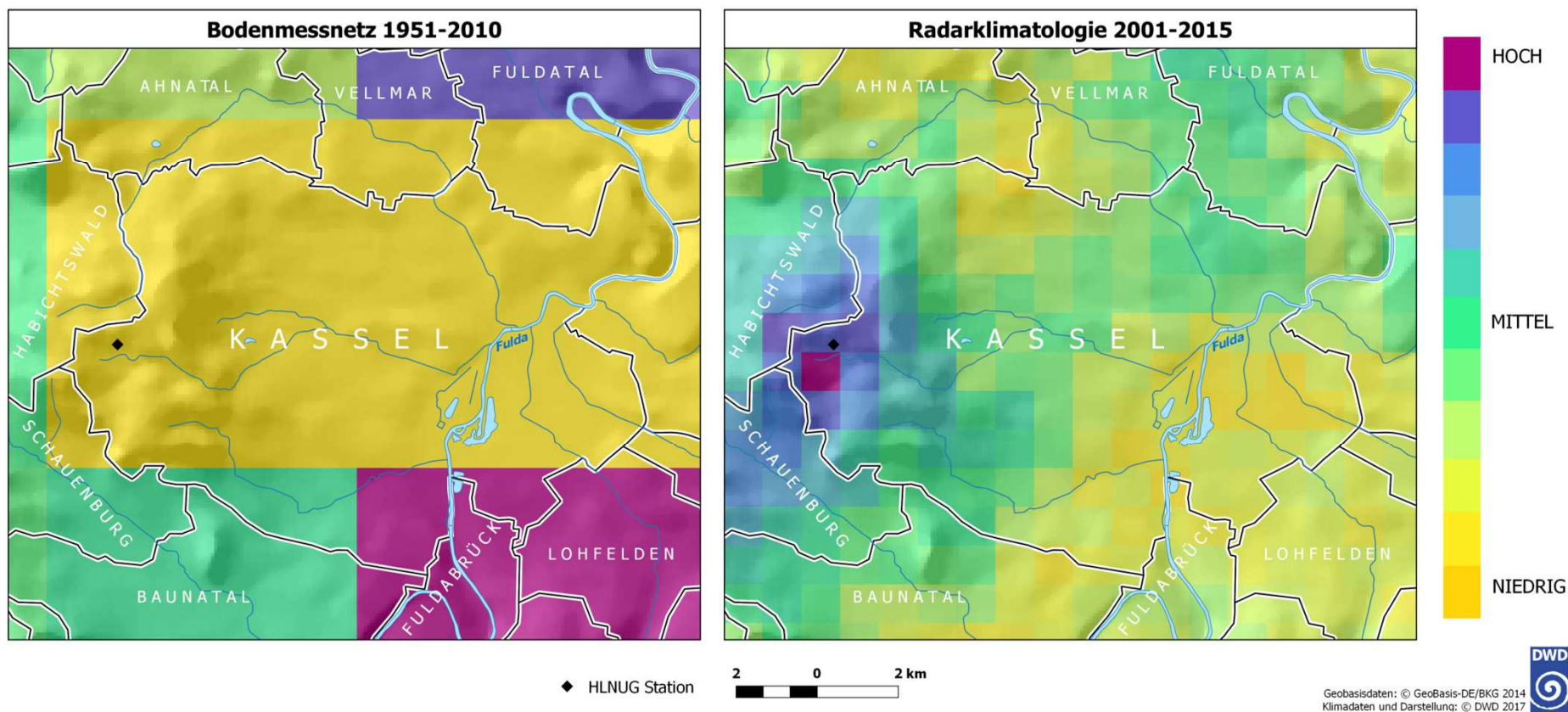


3 Ergebnisse und Produkte

Stundenniederschlag, der im Mittel einmal jährlich vorkommt



Vergleich Extremwert-Auswertung Statistischer Niederschlag (mm) in Kassel: $D=1h$, $T=1a$

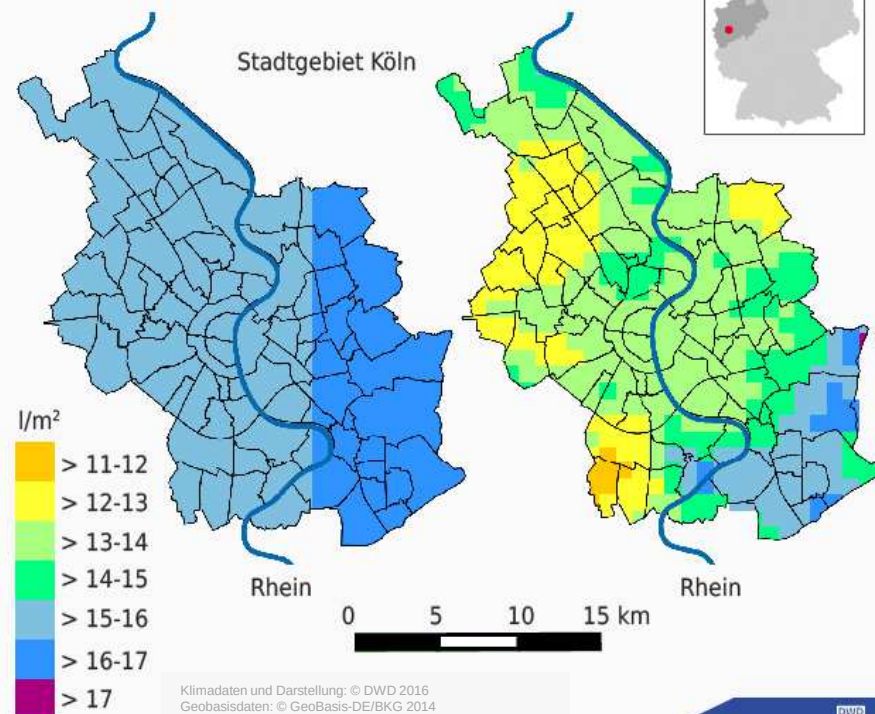


Stadtteilgenaue Erfassung von Starkniederschlägen in Köln

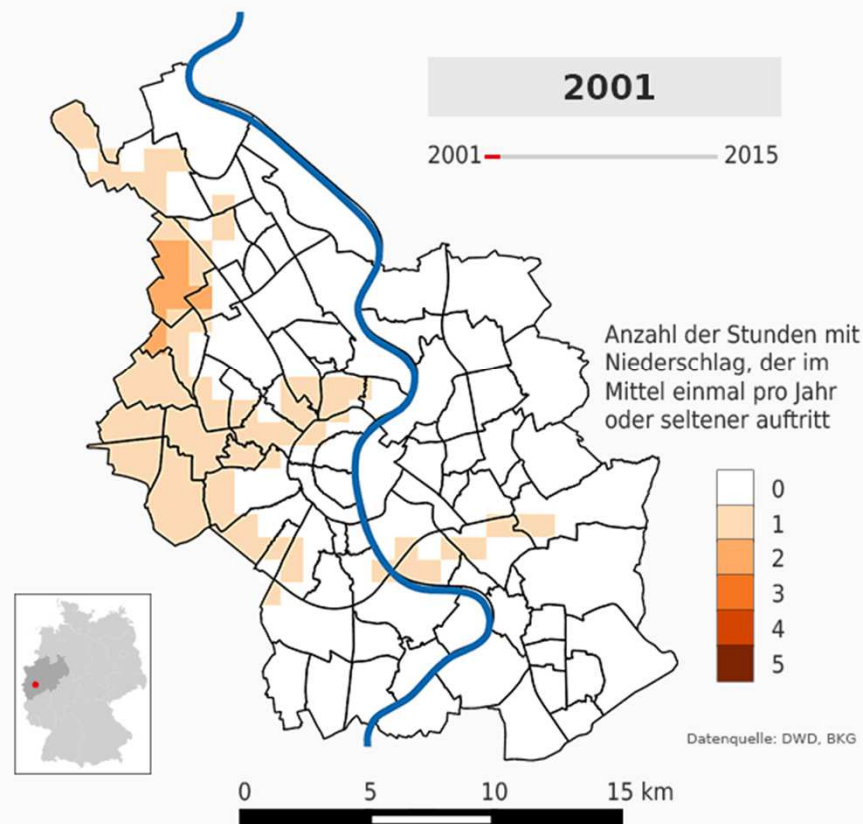
Radarbasierte Auswertung offenbart kleinräumige Unterschiede in der Stunden-niederschlagssumme, die im Mittel einmal pro Jahr auftritt

Basis: Bodenmessnetz

Basis: Radarklima



Stadtteilgenaue Erfassung von Starkniederschlägen in Köln



Statistische Starkniederschlagsanalyse

- Ähnliche großräumige Verteilung der Hot Spots für größere Dauerstufen
- Unterschiedliche großräumige Verteilung der Hot Spots für kleinere Dauerstufen (*im Vergleich zu Bodendaten*)
- Deutlich heterogenere räumliche Verteilung der radarbasierten Auswertung; insbesondere für kleine Dauerstufen
- **Radarbasierte Extremwertstatistik liefert mehr Details**
- Aufgrund der (noch) kurzen Zeitreihe ist die radarbasierte Extremwertstatistik stärker durch Einzelereignisse bestimmt

Radardaten liefern (*perspektivisch*) eine wertvolle Grundlage für die statistische Auswertung von Extremniederschlägen

Potenzielle Nutzer und Anwendungsgebiete

Bevölkerungsschutz



Strategische Einsatzplanung

Stadt- und Raumplanung



Risikokartierung

Versicherungen



Elementarschäden

Landwirtschaft



Erosionsmonitoring, „R-Faktor“

Wasserwirtschaft



Abflussmodellierung,
Bemessungsniederschläge

Erosion und Bodenabtrag

Bestimmung des R-Faktors (Regenerosivität) der Allgemeinen BodenAbtragsGleichung (ABAG)

- Klassisch: Bodenmessdaten
 - Basis: Niederschlagsjahressummen
- NEU: Radardaten
 - Basis: Ereigniserosivität (DIN19708)
 - *geplant*: RADOLAN-5-Minuten-Werte
 - *hier*: RADOLAN-Stundensummen (RW)
 - „Werte sind etwas zu gering“

Landwirtschaft



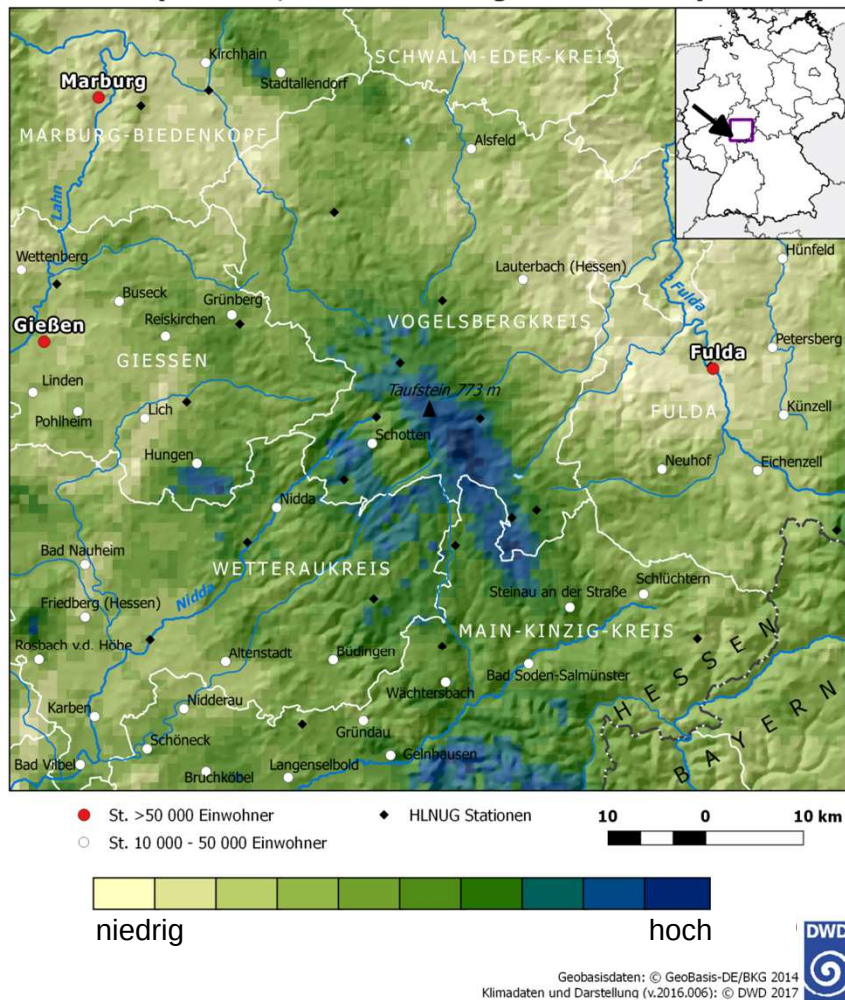
Erosionsmonitoring,
„R-Faktor“



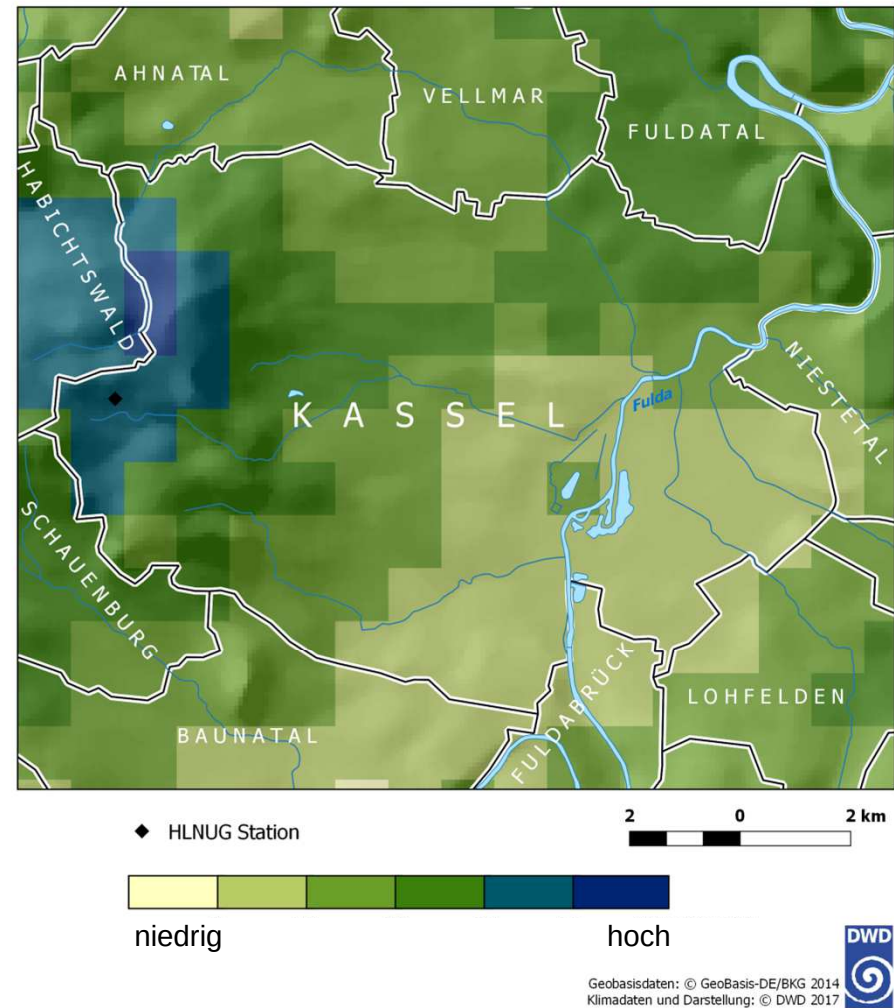
Quelle:
BGR

3 Ergebnisse und Produkte

**Erosivität der Niederschläge in der Region Vogelsberg
(R-Faktor, Radarklimatologie 2001 - 2015)**



**Erosivität der Niederschläge in Kassel
(R-Faktor, Radarklimatologie 2001 - 2015)**



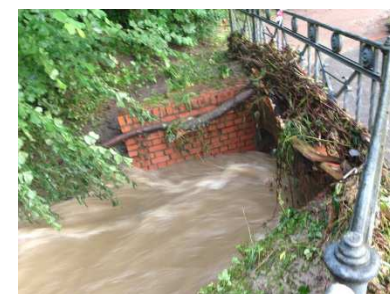
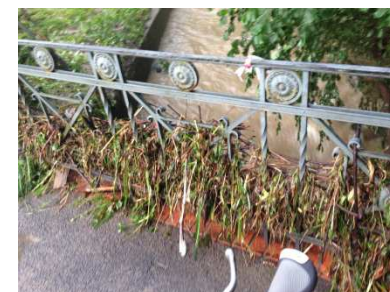
Starkregenanalysen für Hessen – Auswertungen radarbasierter Niederschlagsbestimmungen von 2001 bis heute

Dr. Tanja Winterrath et al.

- 1 Radarbasierte Niederschlagsmessung
- 2 Das Radarklima-Projekt
- 3 Ergebnisse und Produkte
- 4 Ereignisbasierte Auswertungen**

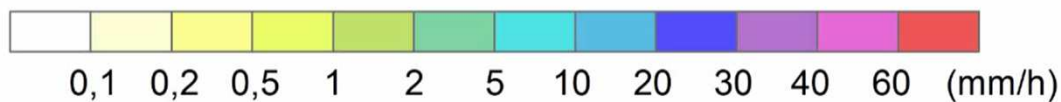
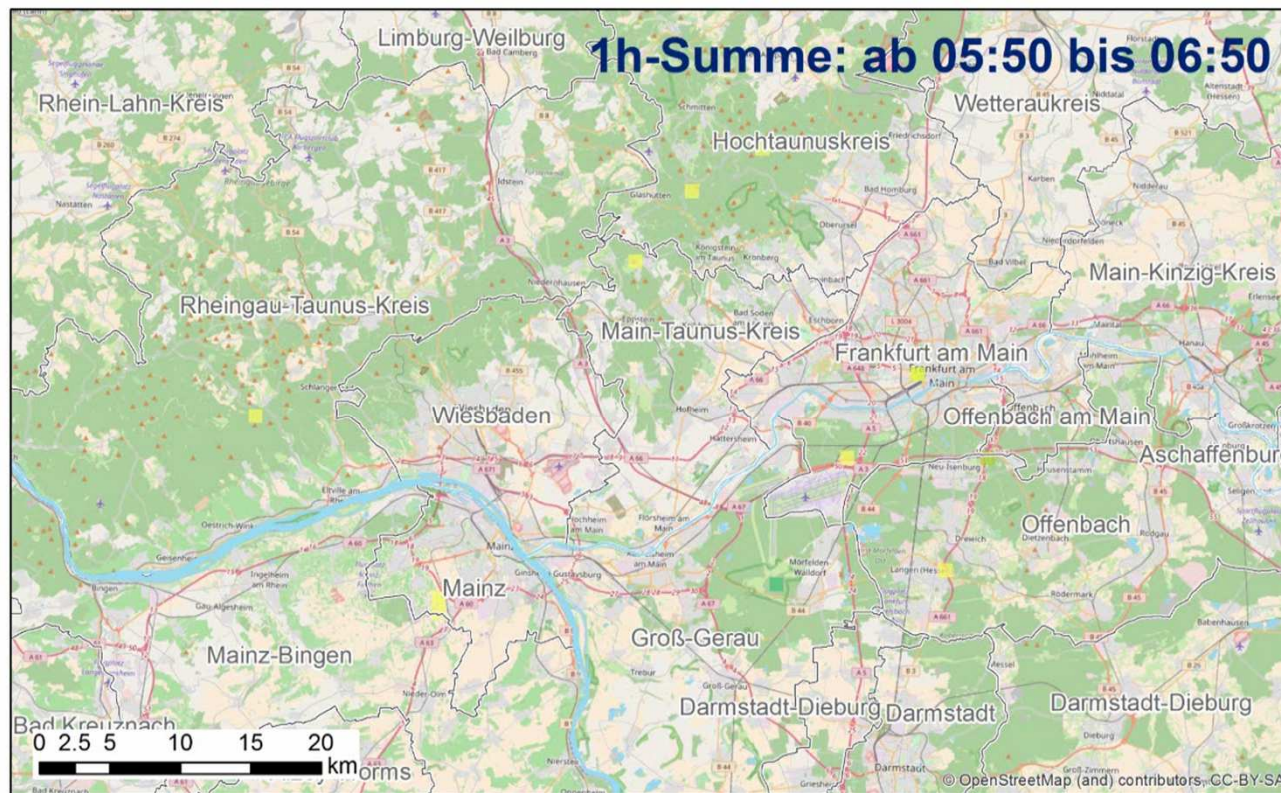


Starkregenereignis Wiesbaden, 11. Juli 2014



Quelle: Prof. Ruiz Rodriguez, Lisa Trost, Hochschule RheinMain

Niederschlagssumme Großraum Rhein-Main Gebiet 11. Juli 2014





- ➔ Im Projekt Radarklimatologie erfolgt eine optimierte Datenaufbereitung:
 - ➔ Eliminierung typischer Fehler in Radarmessungen
 - ➔ Quantifizierung mit umfangreicher Bodendatenbasis
 - ➔ Erstellung und Visualisierung umfangreicher Kundenprodukte
- ➔ Radarmessungen ermöglichen die hochaufgelöste, flächendeckende Erfassung von (Extrem-)Niederschlägen und (Extrem-)Ereignissen
- ➔ Die Radarklimatologie liefert die Grundlage für abgeleitete Produkte für die Stadt- und Raumplanung, den Katastrophenschutz, die Landwirtschaft sowie den (vorbeugenden) Hochwasserschutz
- ➔ Radardaten liefern (noch) kurze Zeitreihen ab 2001
 - ➔ jährliches Update geplant

Kontakt:

Dr. Tanja Winterrath
Deutscher Wetterdienst
Abteilung Hydrometeorologie
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach am Main

E-Mail: hydromet@dwd.de

Internet: www.dwd.de
<ftp://ftp.dwd.de/pub/data/gpcc/radarklimatologie/index.html>

Twitter: https://twitter.com/DWD_klima

+++ Vielen Dank! +++

