

### Rolle der Meteorologie

Sturzfluten sind lokal begrenzte, kurzfristige Überschwemmungen, die i.d.R. auf konvektive Ereignisse mit Starkregen zurückzuführen sind. Doch erst das Zusammenwirken von Meteorologie, Hydrologie und städtebaulichen Eigenheiten führt zu Sturzfluten. So kann von einer meteorologischen Gefahrenkarte nicht zwangsläufig auf eine Sturzflutgefährdung geschlossen werden. Der Zusammenhang zwischen Meteorologie und Sturzfluten soll untersucht werden. Im Folgenden wird nur auf die Meteorologie eingegangen.

### Ziele

**MESSEFFEKT:** Untersuchungen zu Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher Erfassungsmethoden von kleinräumigen und kurzzeitigen Extremniederschlägen

**ZEITABLAUF:** Charakterisierung von Sturzfluten anhand ausgewählter Fallstudien nach Ereignistyp

**EINFLÜSSE:** Ursachenforschung anhand ausgewählter Sturzfluten

**STATISTIK:** Statistischer Ansatz zur Charakterisierung von Gebieten bzgl. des Sturzflutrisikos

**WARNUNG:** Recherche zum heutigen Stand der Vorhersage von kleinräumigen Extremniederschlägen

### Methoden und Bearbeitung

- Untersuchungen zur Repräsentanz von Radarmessungen, Verbesserung der räumlichen Auflösung
- Anpassung und Weiterentwicklung des Warnsystems KONRAD (KONvektionsentwicklung in RADarprodukten), bzgl. Sturzfluten (z.B. 2. Starkregenwarnstufe)
- meteorologische Interpretation und Systematisierung der Fallstudien
- statistische Auswertung von Radardaten; flächendeckende Auswertung:
  - der Häufigkeiten von Starkregen
  - von Zellzugbahnen
  - der Genese von konvektiven Zellen

## Fallstudie MESCHEDA

### Geografische Einordnung

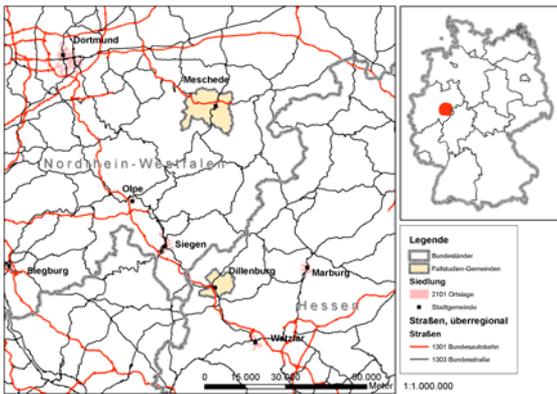


Abb. 1: Geografische Einordnung der Fallstudie MESCHEDA und des ebenfalls betroffenen Dillenburgs

Die Fallstudie Meschede ist eine von 18 Fallstudien in URBAS und wurde aufgrund meteorologischer Besonderheiten ausgewählt. Meschede liegt am W-Rand des Rothaargebirges und war am Abend des 17.09.2006 von einer Sturzflut betroffen. Diese ging auf lange andauernden Starkregen zurück.

### Ereignisbeschreibung

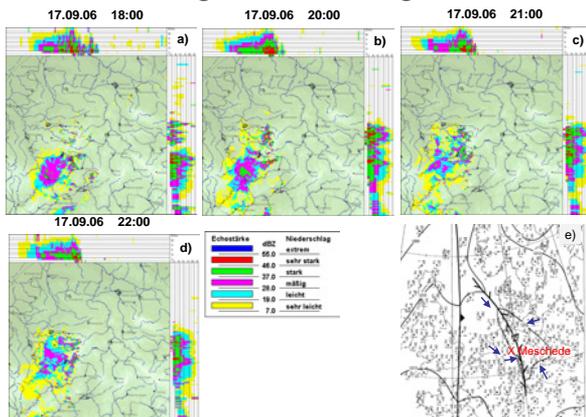


Abb. 2a-d: Radarbilder eines Reflektivitäts-Klassenprodukts (mit Grundriss und zwei Seitenrissen) vom 17.09.06 zwischen 18 und 22 Uhr des Radars Flecht Dorf. Abb. 2e: Wetterkarte (Boden) vom 17.09.06 12:00 im Bereich Meschede

Die Abbildungen 2 a-d zeigen das Niederschlagsereignis vom 17.09.06, das u.a. in Meschede zu einer Sturzflut führte.

- die Höhenstreckungen der Niederschläge spricht deutlich für ein konvektives Wettergeschehen

Abbildung 2e ist ein Ausschnitt aus der Bodenwetterkarte vom 17.09.2006 12:00.

- eine vorherrschende schwache ONO-Strömung schließt einen Stauereffekt am Rothaargebirge als Ursache aus

- eine leichte Konvergenz im Bereich Meschede wird sichtbar

### Meteorologische Erklärung

- kein Stau am Rothaargebirge wegen Windrichtung
- Meteorologische Voraussetzung für Sturzflut
  - Sperrschicht im Osten, Kondensationsniveau nicht erreicht, Feuchtigkeit wird nach WSW verlagert
  - Ausbildung einer schwachen Konvergenz auf Linie Meschede-Dillenburg, dadurch wird Sperrschicht durchbrochen
  - Wolken „schießen hoch“ + Feuchtigkeitsnachschub aus Osten

### Starkniederschlag

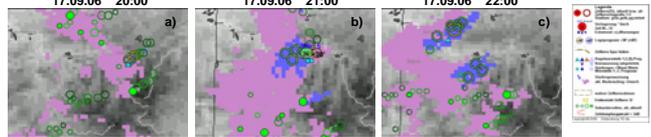


Abbildung 3 a-c zeigen KONRAD-Starkregenwarnungen (12 mm/30min; blau) und mäßigen Niederschlag (> 4 mm/h; lila) sowie konvektive Zellen (Ringe).

- konvektives, „ortsfestes“ Wettergeschehen mit Starkregen
- andauernder Starkregen über mehrere Stunden (ortsfest)

### Gesamtereignis

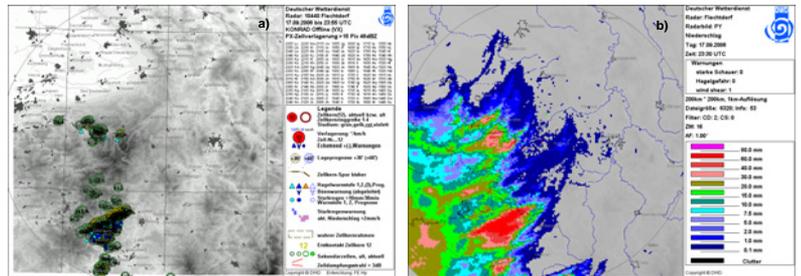


Abb. 4a-b: Tagesbild von KONRAD (a) und des Gesamtniederschlags (b) vom 17.09.06 des Radars Flecht Dorf

Die KONRAD-Warnungen des 17.09.2006 (24 h-Bild) zeigen:

- deutliche Bildung von Clustern in Meschede und in Dillenburg
- Zellen sind vor Ort entstanden und haben sich kaum verlagert
- die Anzahl der Zellen (Kreise bzw. Legende) bestätigt die lange Dauer des konvektiven Geschehens

Die 24-h-Niederschlagsverteilung zeigt entsprechend:

- auf N-S-Linie in Höhe von Meschede ergeben sich hohe Niederschlagssummen, die nach Westen abnehmen, östlich wurde kein Niederschlag registriert.

### Radarstatistik

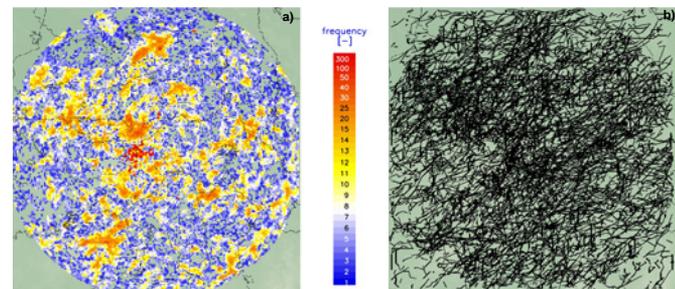


Abbildung 5a zeigt die absolute Starkregenhäufigkeit des Radars Flecht Dorf der Jahre 2000-2006, abgeleitet aus KONRAD-Warnungen.

- Es ergeben sich mehrere Cluster erhöhter Häufigkeit - auch der Bereich Meschede und Dillenburg ist betroffen. Besonders wird aber eine NNO-SSW-Linie deutlich, sie stimmt auch in etwa mit dem Verlauf der W-Abdachung des Rothaargebirges überein (s. Underlay Abbildung 4a).

Abbildung 5b zeigt alle Zellzugbahnen des Radars Flecht Dorf der Jahre 2000-2006.

- auch hier findet sich der Einfluss des Rothaargebirges. Es werden aber noch andere bevorzugte Zellzugbahnen deutlich

### Folgerung für Warnung

- mittels Radar können sturzflutträchtige Zellen detektiert und verfolgt werden, so besteht zwar eine kurze, aber dennoch effektive Möglichkeit zur Vorwarnung (Nowcasting)
- In Folge der Entstehung des Niederschlags vor Ort war eine Vorwarnung auf der Basis von Zellverfolgung kaum möglich
- das Warninstrument KONRAD wird laufend weiter verbessert und innerhalb des Projekts URBAS\_Radar auch auf die Bedürfnisse von Sturzfluten hin abgestimmt