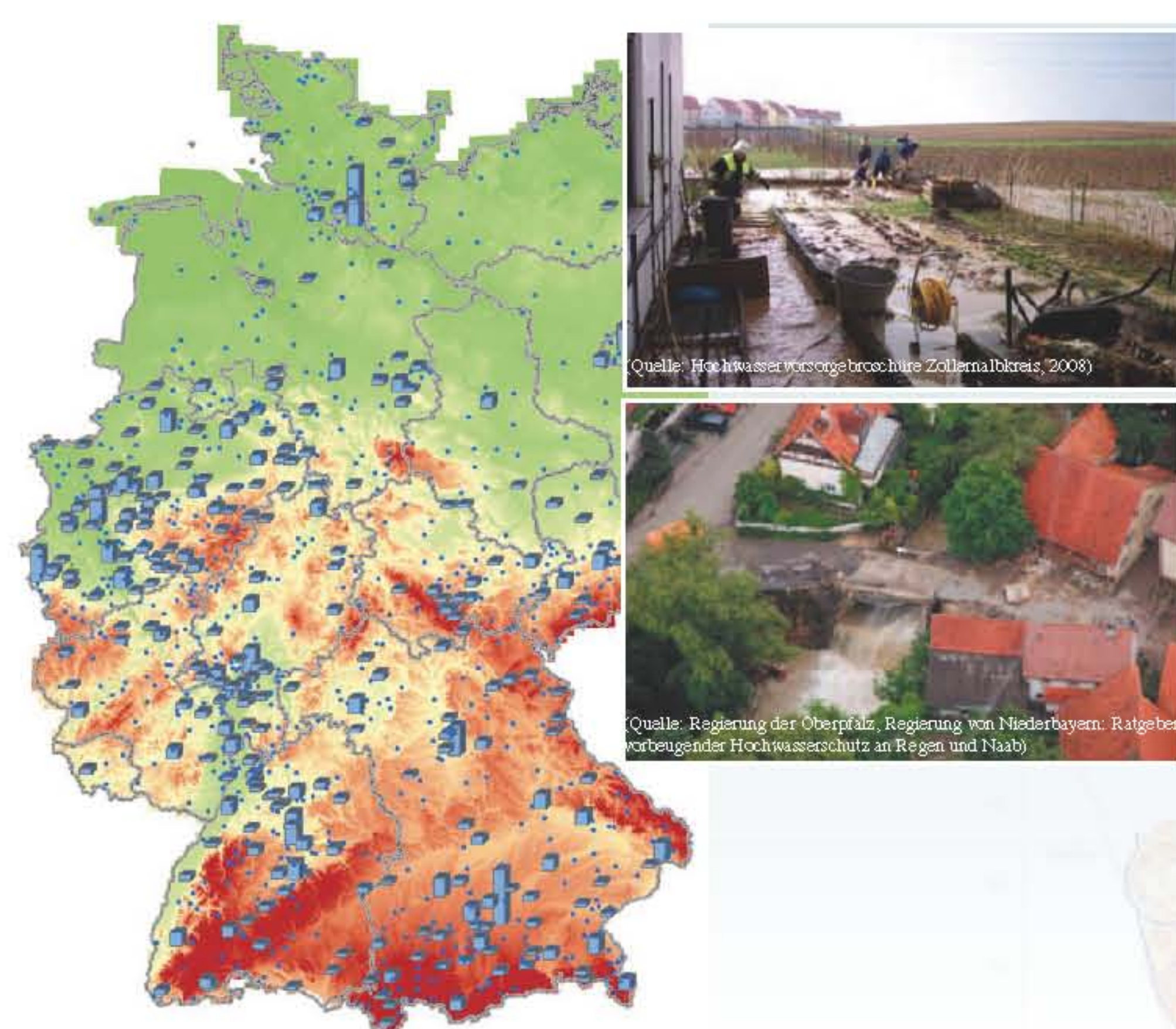


Wild abfließendes Wasser Sturzfluten / Hangabfluss



Von Sturzfluten betroffene Orte in Deutschland (Quelle: URBAS 2008)

Grundlagen

- Expertenwissen aus der langjährigen Abflussbildungs-forschung u.a. des IHF
- prozessorientiertes, quantitatives Modell
- Beitrag je Teilfläche und je Abflusskomponente
- Abflusskomponenten HOA, SFA, MP-ZA, TP
- nicht kalibriert; Parametrisierung aufgrund von Geo-daten sowie a-priori-Annahmen aus Feldversuchen und Literatur
- GIS-basiert ($1 \times 1 \text{ m}^2$), räumlich hochaufgelöst (Laser-scan-Daten)
- Schwerpunkt Abflussbildung, nachrangig Abfluss-konzentration & Routing
- beliebige Bemessungsereignisse (Dauer, Intensität, Verlauf, räumlich verteilt)
- definierbare Vorfeuchtebedingungen (z.B. auch Auf-tretenswahrscheinlichkeiten Vorfeuchte/Niederschlag)
- Realisationen unter Annahme günstiger/ungünstiger Randbedingungen (Boden, Niederschlag)

Prozesse

- @ **Niederschlag** räumlich und zeitlich verteilt
- @ **Interzeptionsspeicher**
- @ **Potentielle Infiltration** nach Green&Ampt (1911):
 $\text{pot. Matrixinfiltration} = f(\text{Bodenart, Vorfeuchte, N-Intensität, N-Dauer})$
- @ **Makroporeninfiltration**:
- *potentielle MP-Interaktion*: $f(\text{Bodenart, Vorfeuchte, Länge der aktiven MP, MP-Durchmesser})$
- *tatsächliche MP-Infiltration*: $f(\text{MP-Dichte, potentielle MP-Interaktion, potentieller HOA})$
- Tiefenabhängige Gliederung des Bodens
- @ **Grundwasserflurabstand**
- @ **Tiefensickerung**
- @ **Abflusskonzentration**
- *Oberflächenabfluss*: Wasserfilm nach Manning/Strickler (Rauigkeiten)
- *Zwischenabfluss*: Matrix nach Darcy; MP-ZA tiefen-abhängig
- @ **Gerinneabfluss** vereinfacht
Oberflächengewässer/Karstgewässer

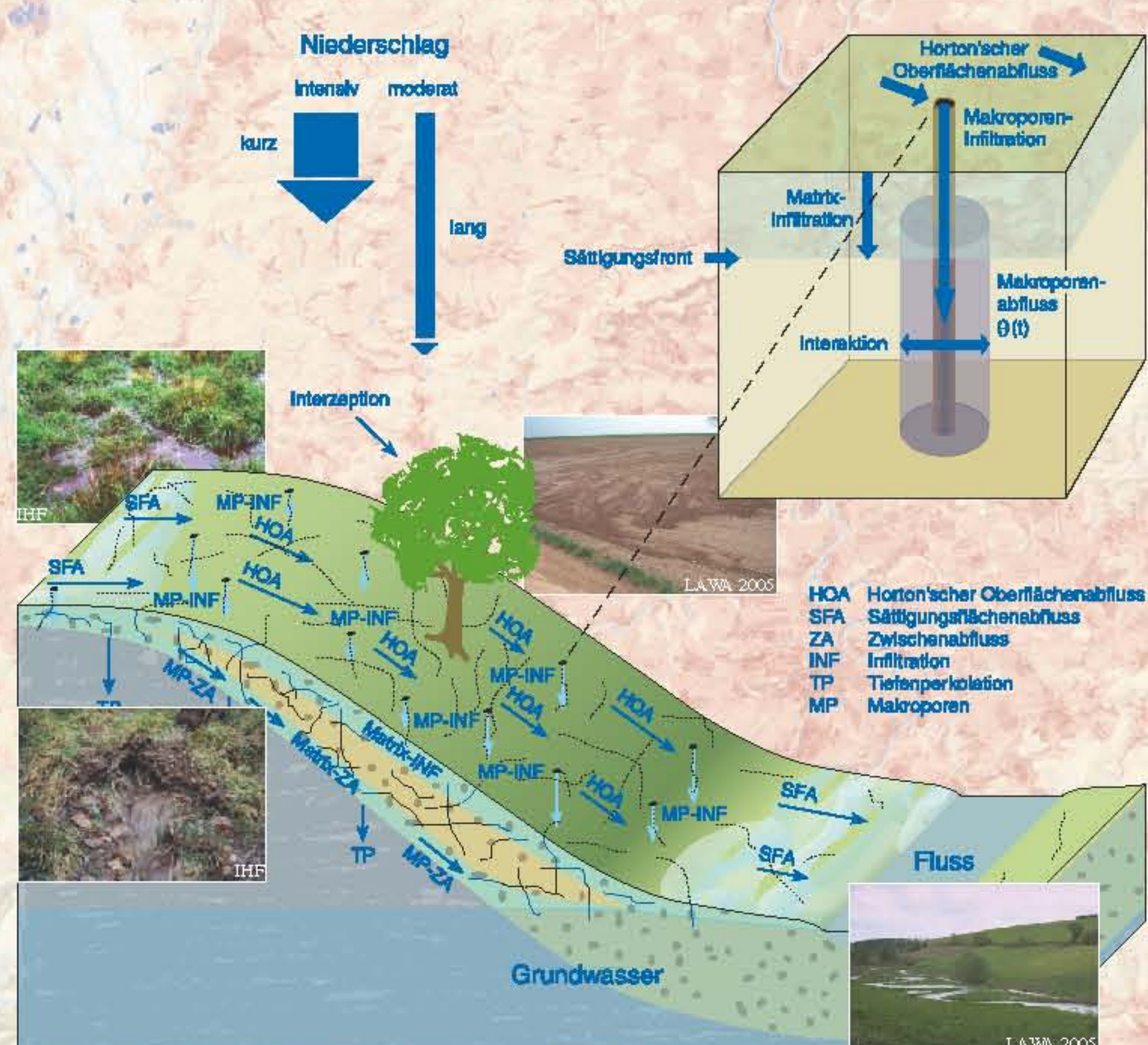
Anwendungsoptionen

- Hochwasserabflussbildung
- Dynamik der Abflusskomponenten, flächendetaillierte zeitliche Entwicklung der Abflussbildung, dynamische Entwicklung des Abflussbeiwerts
- Hochwasserrelevante Abflusskomponenten HOA, SFA, MP-ZA (TP) räumlich differenziert in Abhängigkeit kleinräumiger Strukturen
- Gliederung des Abflussbeiwerts über Einzelkomponenten oder ges. Direktabfluss
- Oberflächenabflussanteil als Proxy-Info für Erosion
- Modellierung in Gebieten ohne Abflussdaten
- Modellierung in unterschiedlichen Zeitschritten und Skalen (Land, Einzugsgebiet, beliebige Teilflächen)
- Szenarien oder beobachtete Ereignisse
- Abschätzung der Gefährdung durch wild abfließendes Wasser

Charakterisierung

- kann außerhalb, am Rand oder innerhalb von Sied-lungsgebieten entstehen
- auf geneigten Ackerflächen Erosion
- kann bei sehr hohen Niederschlagsintensitäten auch auf Wiesen und bewaldeten Grundstücken entstehen
- kann kanalisierten Gebieten zufließen und dort zu einer Überlastung der Kanalisation führen
- talwärts führende Wege oder Geländesenken sind häufig bevorzugte Abflussbahnen
- Abflusskonzentration und Ausbildung der Fließwege in Abhängigkeit der Topographie sowie der Bebauung
- kann begünstigt werden, wenn ehemalige natürliche Entwässerungssysteme verschüttet oder beseitigt worden sind, was im Siedlungsbereich häufiger der Fall ist
- Besondere Risikobereiche im urbanen Raum (gewerblich-industrielle Nutzungen, Infrastrukturen etc.)

DROGen – Distributed RunOff Generation



Daten / Parametrisierung

- **Laser-Scan-Daten** ($\sim 1 \times 1 \text{ m}^2$)
Digitales Geländemodell, Gefälle, Mikrorelief, Abfluss-pfade und -konzentration, Vegetationshöhen, Grund-wasserflurabstände in Gewässernähe
- **BK, BÜK, GÜK, HÜK 1:200000**
Bodenart, Bodenmächtigkeit, Skelettgehalt, nFK, Durchlässigkeit der geologischen Schichten
- **Flächenversiegelung $1 \times 1 \text{ m}^2$**
Reduktion der Infiltration
- **Landnutzungsinformation** CORINE, Verfeinerung mit Laserscan-First-Pulse-Daten
Potentielle Durchwurzelungstiefe, Dichte und Länge der Makroporen, Rauigkeiten der Erdoberfläche
- **Gewässernetz 1:10000**
Ableitung eines Gewässernetzes aus dem DGM

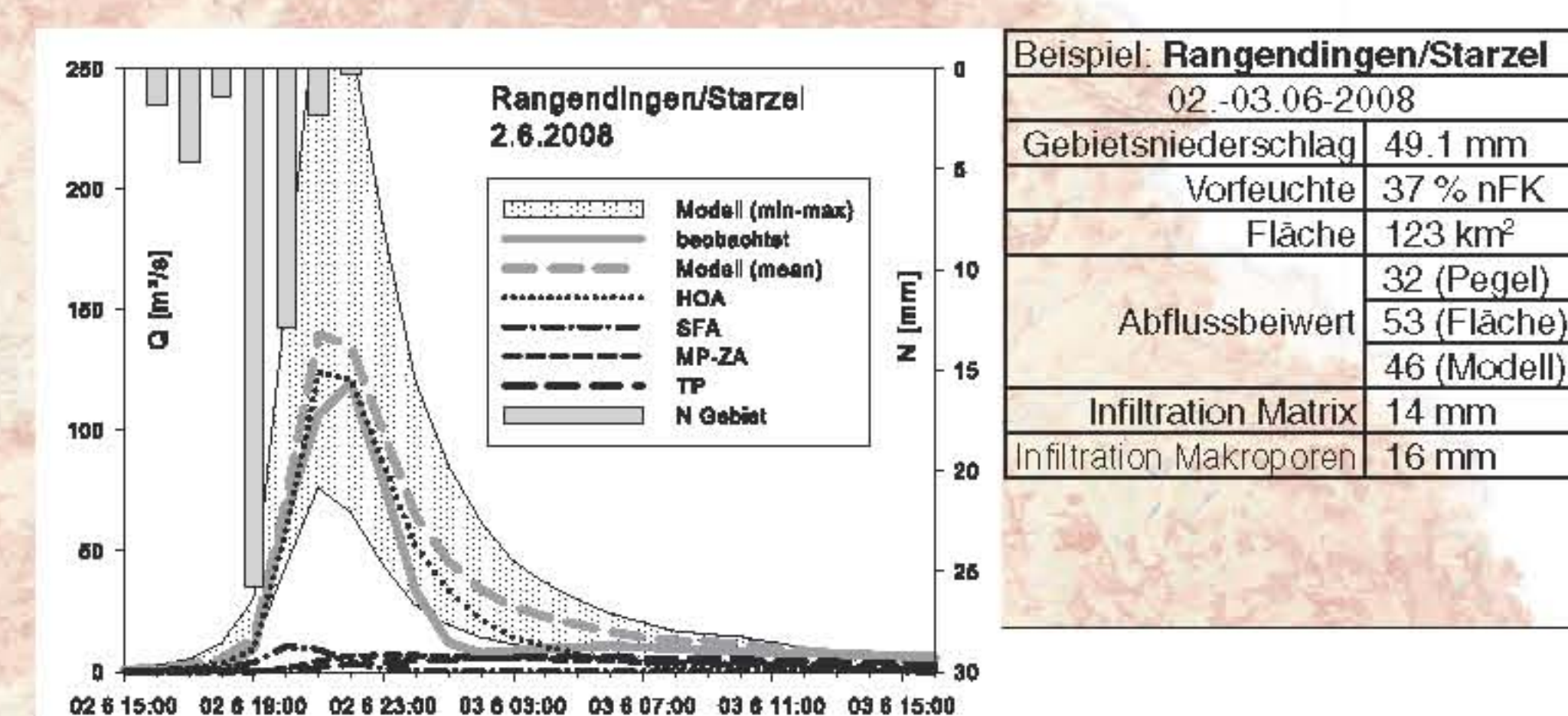
Zukünftige Entwicklung?

DWD Klimastatusbericht (Grieser&Beck, 2002)

- **Zunahme der Starkniederschlagstage** 1901-2000 bis 46% im Winter
- **Zunahme der Starkniederschlagsintensität** (2-43%)
- **Zunahme der Gesamtniederschlagsmenge** (insbes. Winter)
- Zunahme des Anteils von Niederschlägen, der an Starkniederschlagstagen gefallen ist (5 bis 31%)

Modellergebnisse

- 8 mesoskalige Einzugsgebiete in unterschiedlichen Naturräumen
- Dynamik der Hochwasserwellen durch räumliche Verteilung der Abflusskomponenten sehr gut wiedergegeben



Beispiel: Rangendingen/Starzel	
02.-03.06.2008	
Gebietsniederschlag	49.1 mm
Vorfeuchte	37 % nFK
Fläche	123 km²
Abflussbeiwert	32 (Pegel)
	46 (Modell)
Infiltration Matrix	14 mm
Infiltration Makroporen	16 mm

