

Simulationen von Starkregenereignissen Testrechnungen und erste Ergebnisse

Ute Badde (UM BW) Manfred Bremicker (LUBW)

Norbert Demuth (LfU RP)

Florian Köck (LfU BY)

Manuel Antonetti, Ingo Haag (HYDRON)



Baden-Württemberg

Inhalt

- Statischer Ansatz am Beispiel Braunsbach
 - Untersuchungsgebiet und bisherige Ergebnisse
 - Parametrisierung des statischen Ansatzes für Baden-Württemberg
 - Ergebnisse für Braunsbach mit dem statischen Ansatz
- Stand und erste Ergebnisse mit dem dynamischen Ansatz
 - Stand der Bearbeitungen
 - Beispiel Beregnungsversuch
- Zusammenfassung und Ausblick

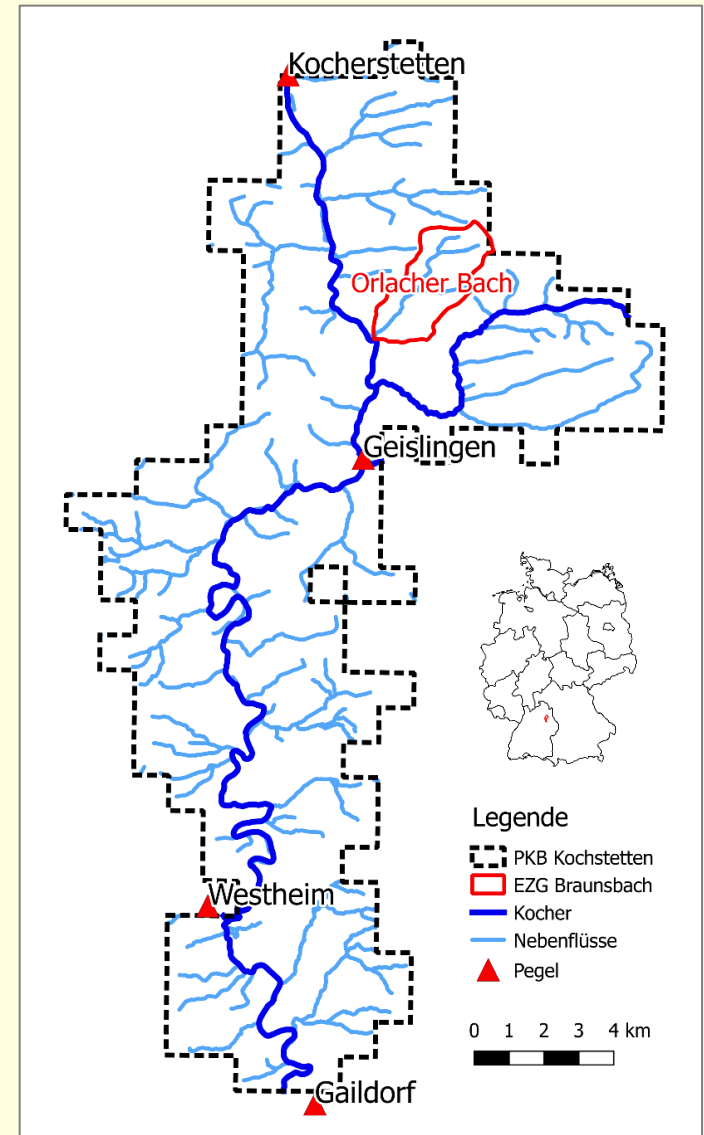
Untersuchungsgebiet: Braunsbach (Orlacher Bach)

„Braunsbach“

- Neckar-Einzugsgebiet (Baden-Württemberg)
- Gemeinde Braunsbach an der Mündung des Orlacher Bachs in den Kocher
- 6 km²
- landwirtschaftlich geprägt
- Kein Pegel

PKB Kocherstetten/Kocher

- EZG: 1.288 km²
- PKB: 209 km²
(durch 3 Zuflusspegel abgegrenzt)

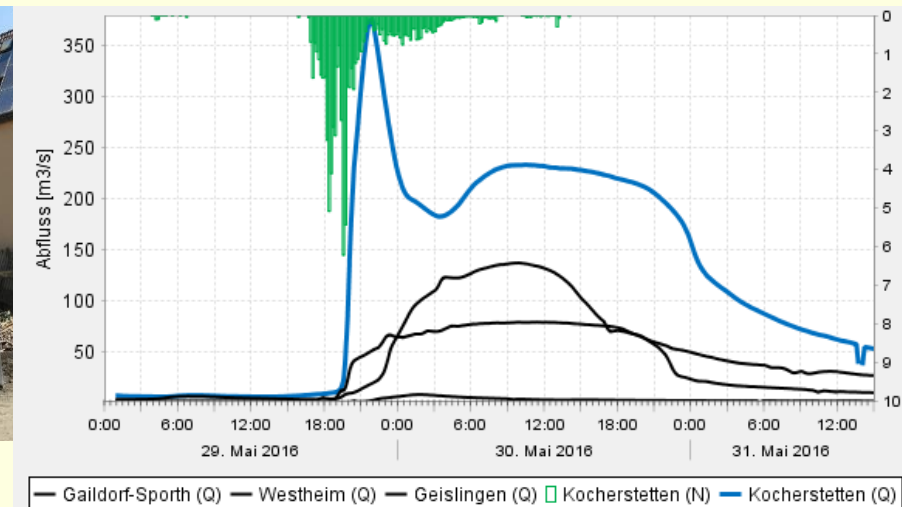


Untersuchungsgebiet: Braunsbach (Orlacher Bach)

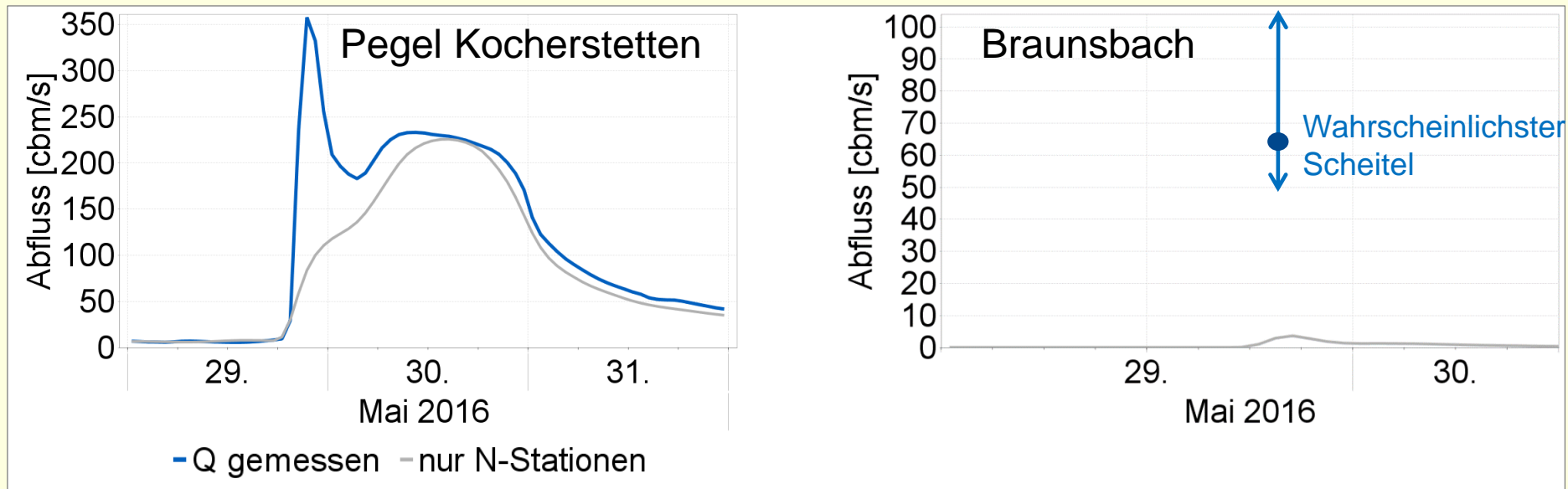
- Starkregenereignis am 29.05.2016 mit Zentrum über Braunsbach
- Maximale N-Intensitäten von 120 mm (± 20 mm) in 2h
- Nicht erfasst durch Niederschlagsstationen
- Sturzflut Braunsbach: $Q_{\max} \sim 65 \text{ m}^3/\text{s}$ (Schätzbereich $50 \text{ m}^3/\text{s} - 150 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Sehr schnell ansteigendes Hochwasser im Kocher
- Scheitel am Pegel Kocherstetten ca. $365 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ10 – HQ20)



Quelle: Cedim (2016)

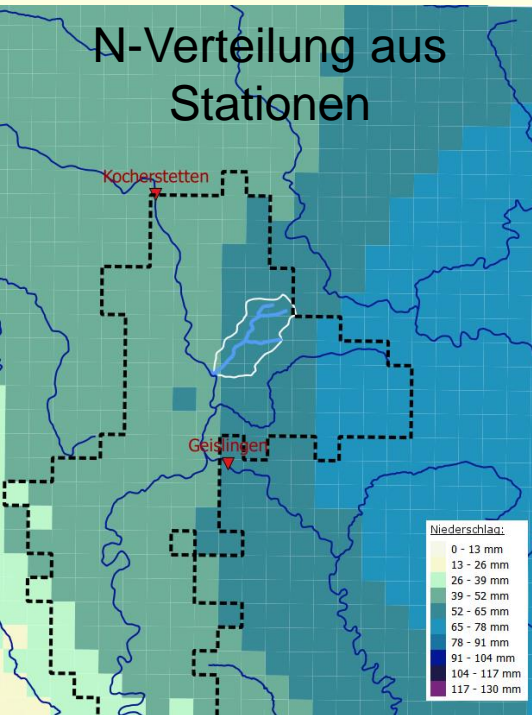


Ausgangslage

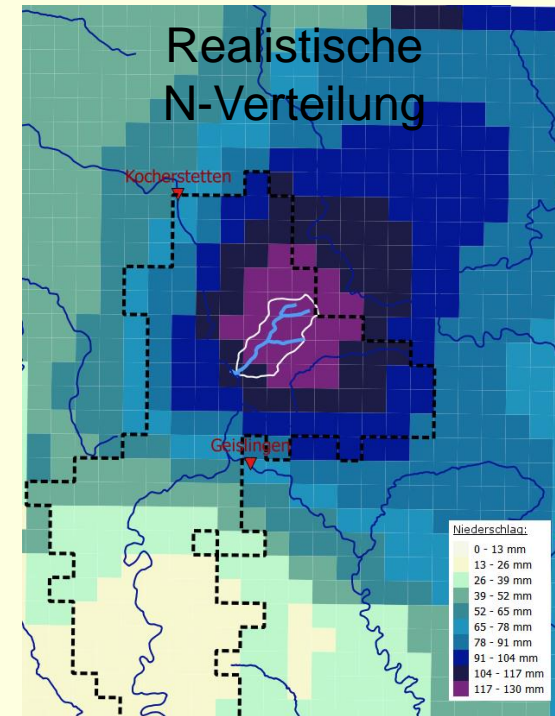
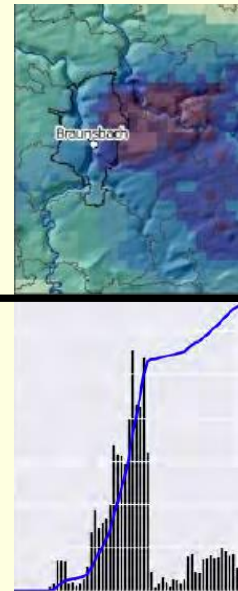


- Stundenwerte
- Nur Stationsmessungen
- Ereignis nicht erfasst
- Ableitung realistischer Niederschläge

Vorgabe realistischer Niederschläge

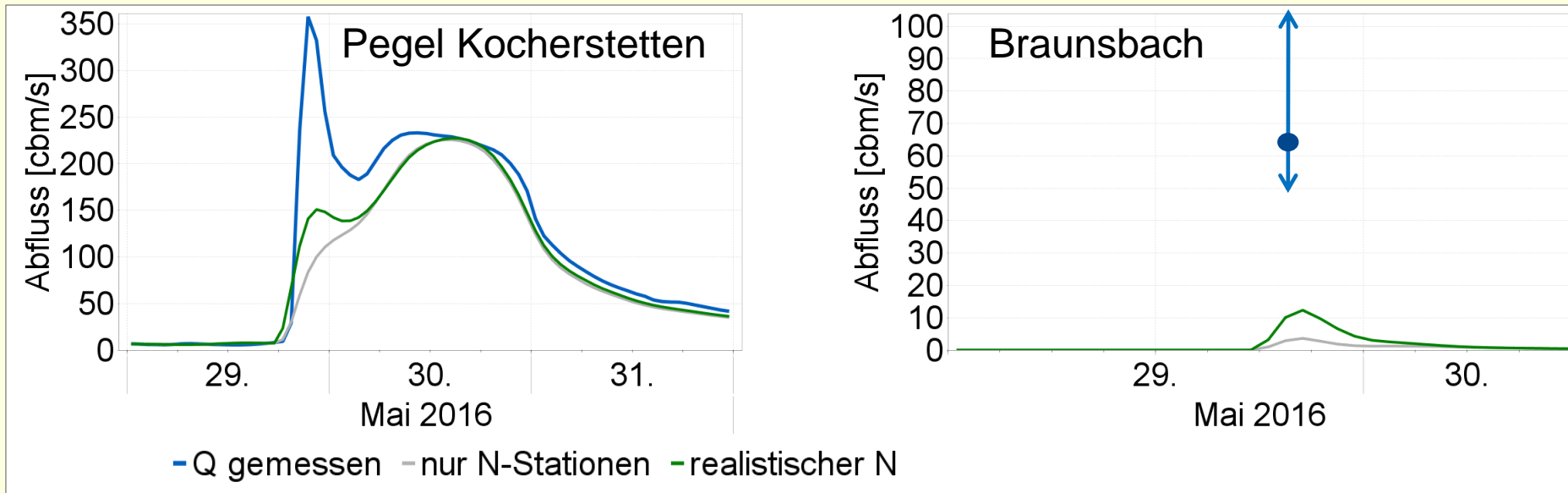


Radardaten



- Räumliche + zeitliche Verteilung aus Radardaten
- Durch 2 zusätzliche Stationen:
 - N-Zentrum über Braunsbach
 - Geringe räumliche Ausdehnung der Zelle (geringer N im Süden des PKB Kocherstetten)

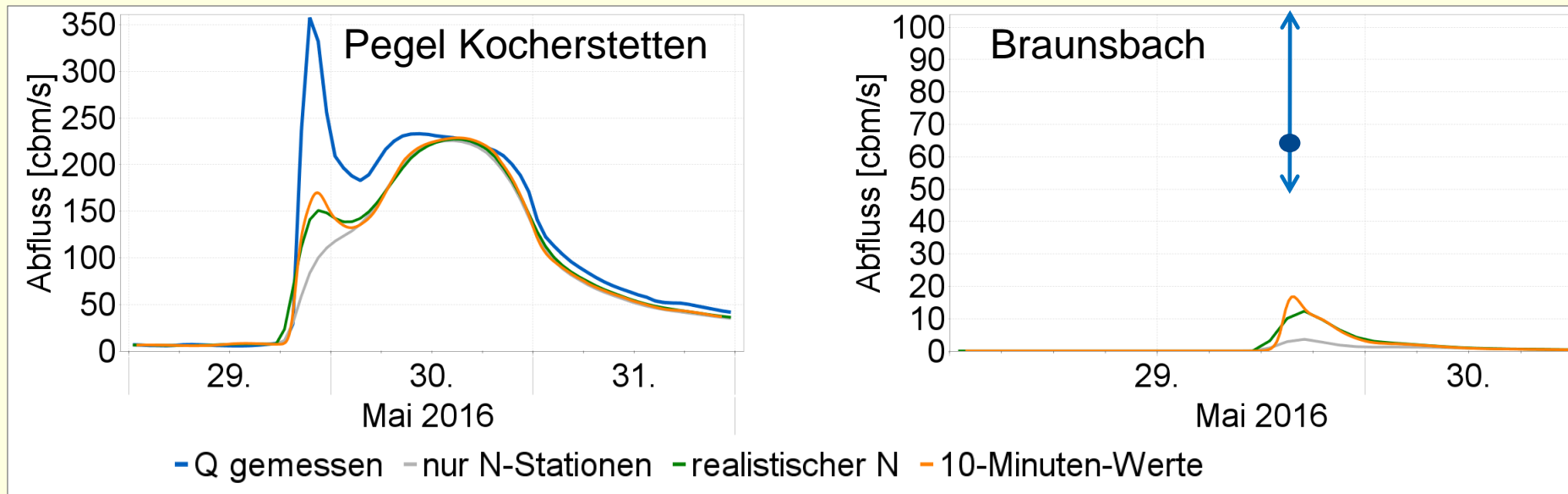
Vorgabe realistischer Niederschläge



- Mit realistischem Niederschlag leichte Verbesserung

→ Verkürzung der Zeitschrittweite

Zeitschrittweite: 1h → 10 Minuten



- Nochmals Verbesserung
- Aber unzureichend
- Abflussbeiwerte bei nur 0,22 (PKB Kocherstetten) bzw. 0,28 (Braunsbach)

- Modellverbesserung
- Statischer Infiltrations-Schwellenwert

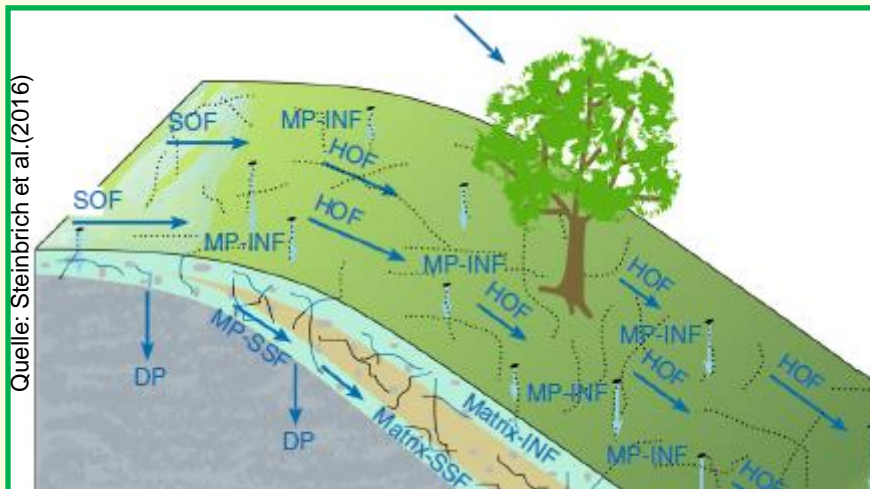
Parametrisierung statischer Ansatz

InfM

Max. Infiltrationsrate bei „trockenem Boden“
ohne Verschlämmung für alle Landnutzungen
(landesweit)



Landesweite Abschätzung von **InfM** über
RoGeR-Szenarienläufe



Quelle: Steinbrich et al. (2016)



- Maximale Infiltrationsraten ohne Überstau (Summe Matrix, Makroporen, Trockenrisse)
- Ohne Anfangsverluste
- Bildung von Sättigungsflächen wird ausgeschlossen
- Versiegelte Flächenanteile werden nicht berücksichtigt
- Es wird von unverschlämmten Bedingungen ausgegangen (InfM!)
- Anfangsbedingung landesweit einheitlich: 20% Füllung der nFK („trockener“ Boden)
- Ergebnis als landesweites 5 x 5 m-Raster
- Fiktive „Berechnung“ über 1 Stunde mit sehr hoher Rate



Landnutzungen-Boden-Kompartiment-spezifische
Angabe von InfM in LARSIM-Gebietsdateien



$\text{InfM [mm/h]} = \text{Summe der Infiltration über eine Stunde}$

Parametrisierung statischer Ansatz

Zusätzlich Verschlämmung?

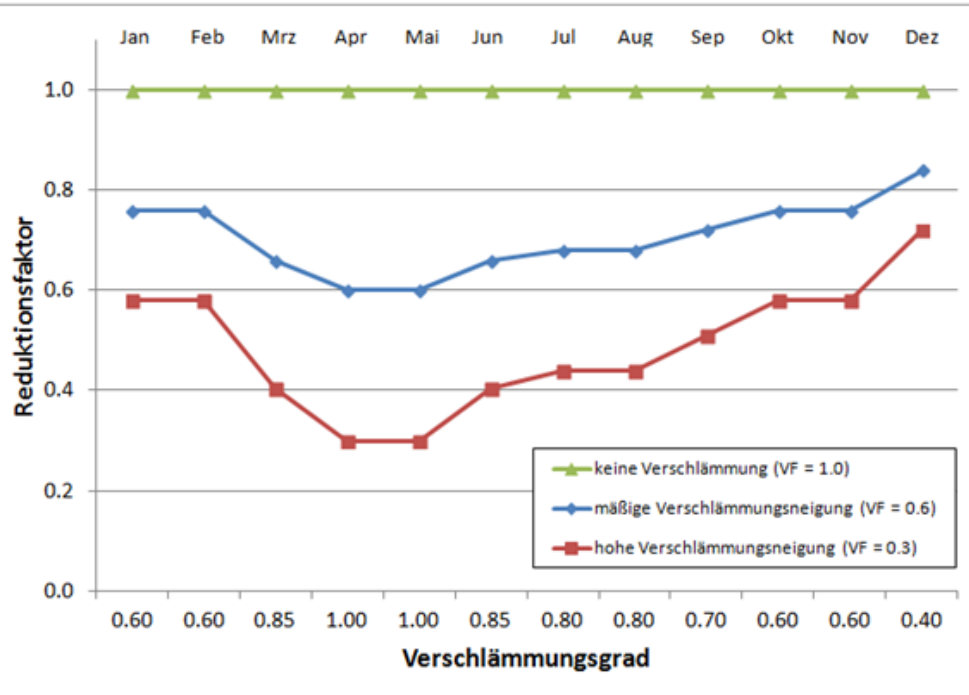
Nicht-Acker

$$\text{Inf}_{\max} = \text{const.} = \text{InfM}$$

Acker

Verschlämmung jahreszeitlich differenziert

$$\text{Inf}_{\max} = \text{InfM} \times \text{RedFak}(\text{Monat})$$

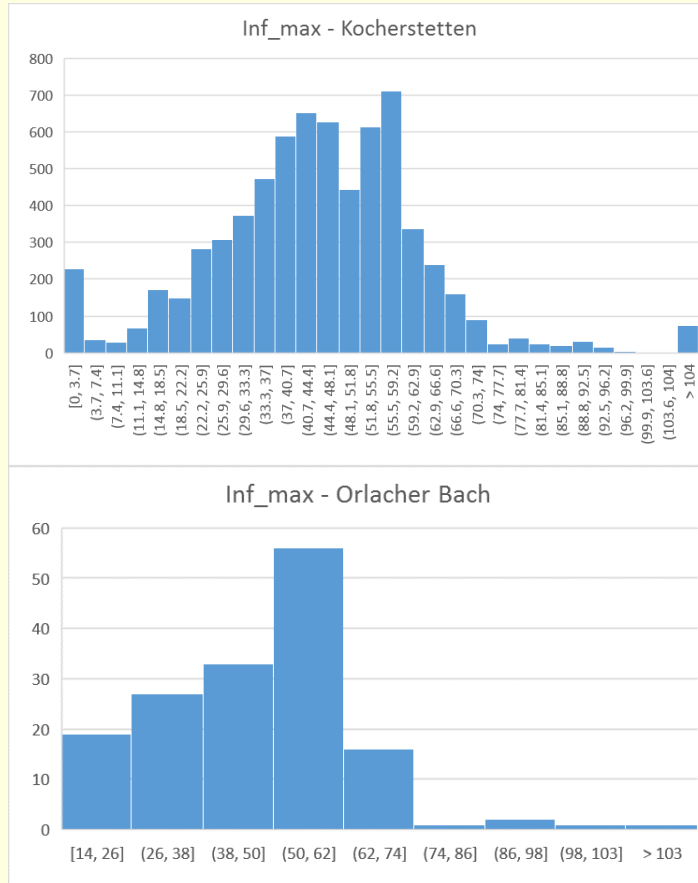


- Inf_{\max}
- Landesweit
- Landnutzungs-Boden-Kompartiment-spezifisch

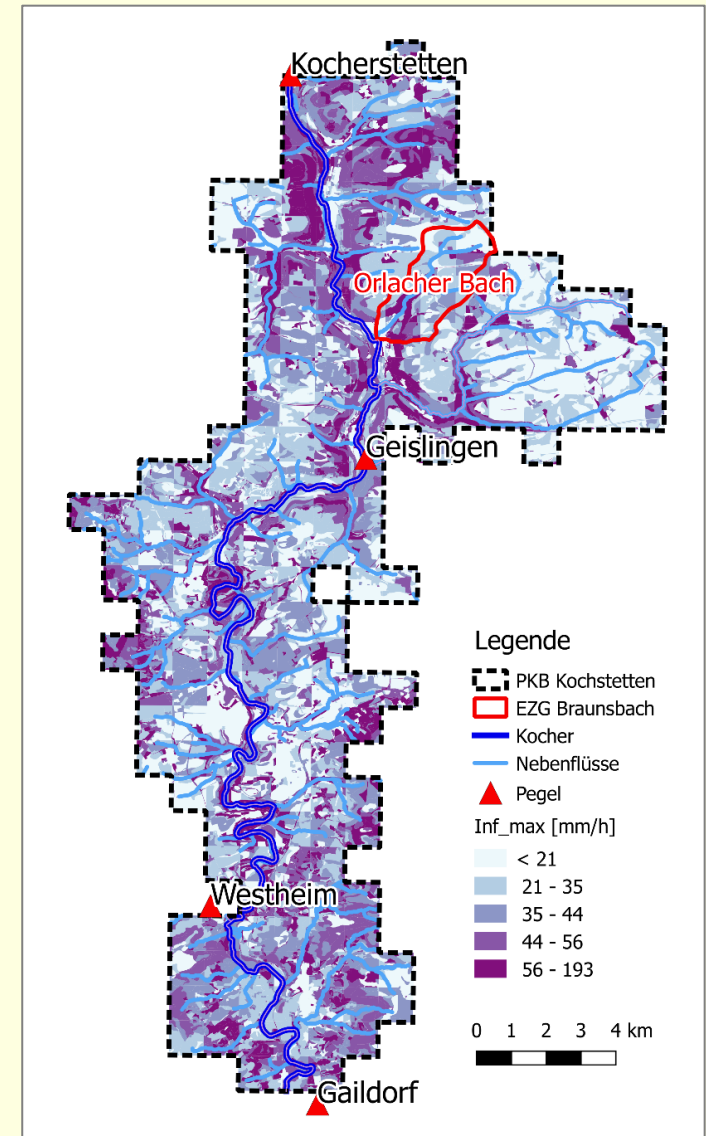
→ Beispiel Braunsbach

Jahresgang in Abstimmung mit Dr. Waldmann (LGRB)

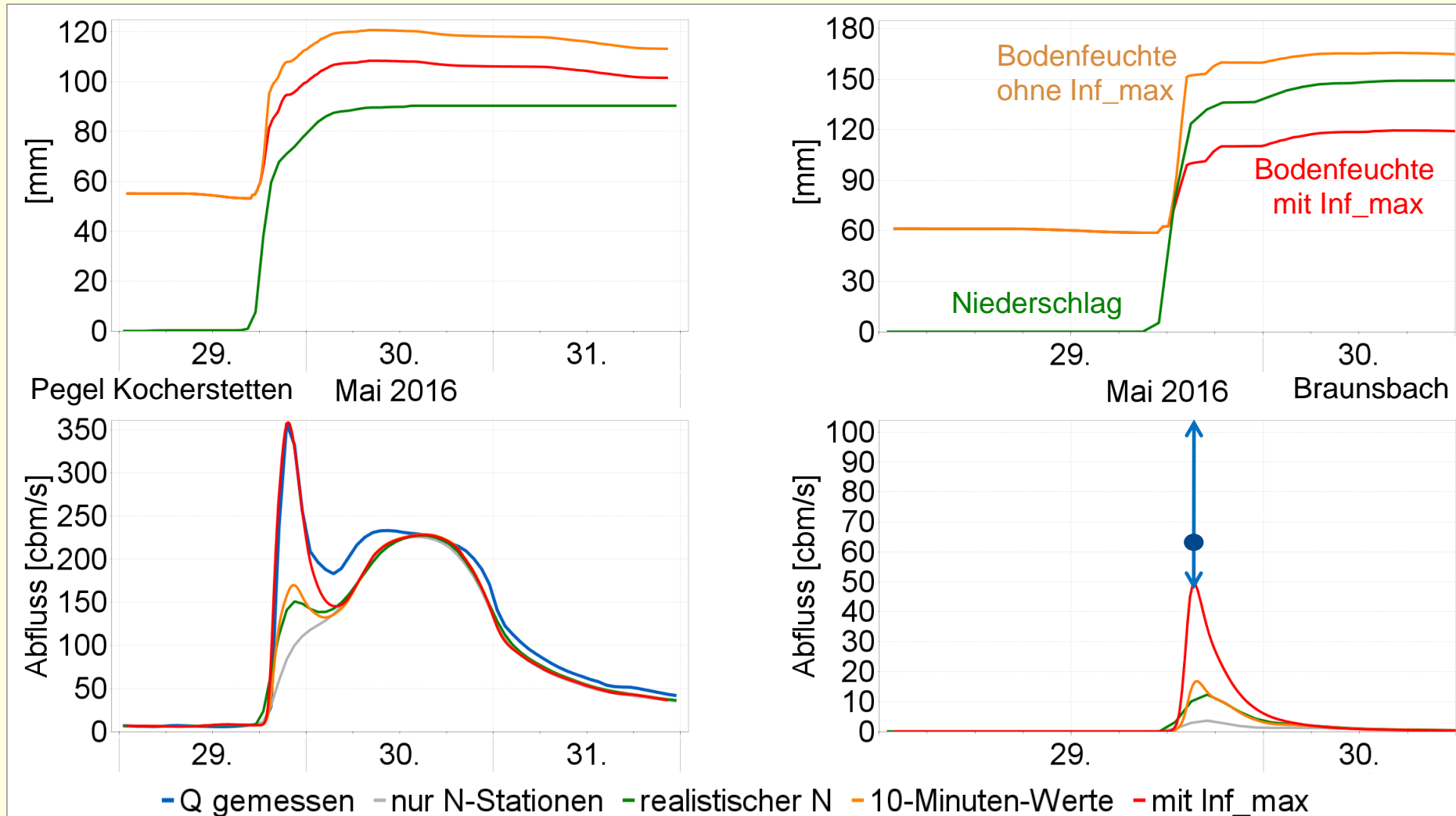
Braunsbach: Inf_max für Ereignis



- Kocherstetten Median Inf_max = 45 mm/h
- Braunsbach Median Inf_max = 50 mm/h

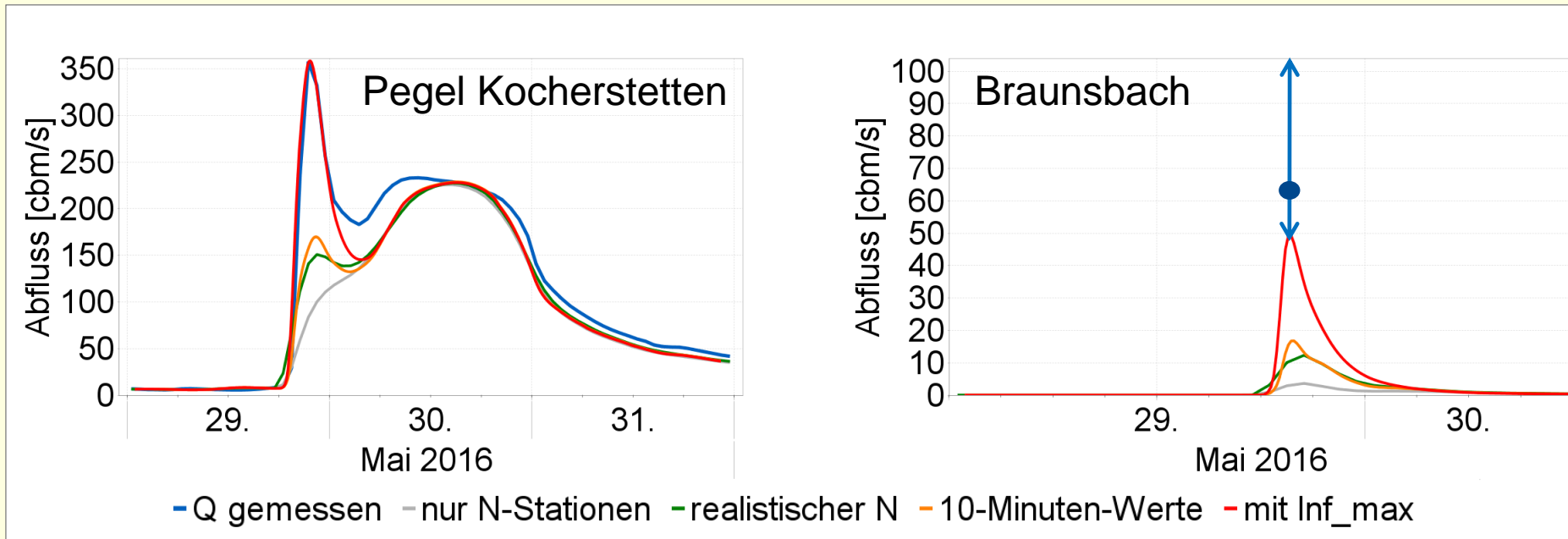


Simulation mit Inf_max



- Gute Ergebnisse durch realistischen Infiltrations-Überschuss
- Abflussbeiwerte 0,37 statt 0,22 (Kocherstetten) bzw. 0,59 statt 0,28 (Braunsbach)

Simulation mit Inf_max



- Sehr gute Ergebnisse
- Aber nur ein Ereignis mit einer Dauer von ~1 Stunde
- Tests für andere Ereignisse erforderlich

Stand dynamischer Ansatz

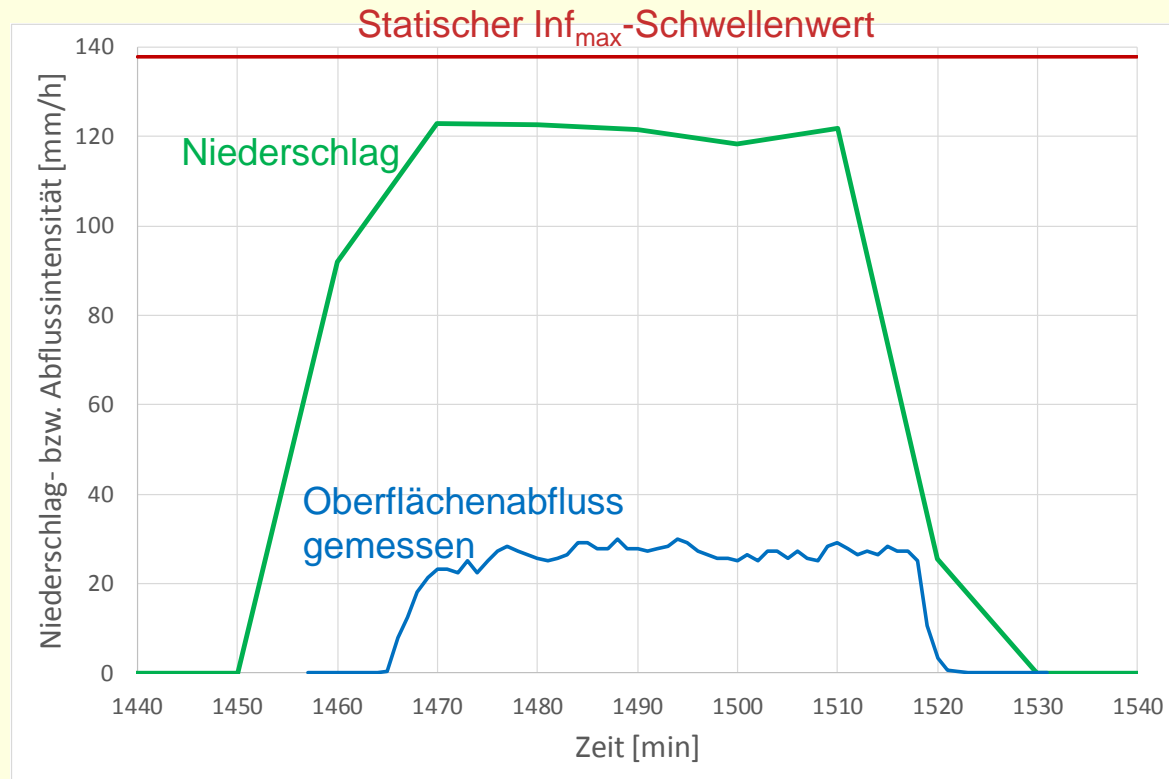
- Entwicklung einer Stand-Alone-Version (LARSIM-Subroutinen)
- Vergleichsrechnungen mit RoGeR für Berechnungsversuche
- Derzeit in Bearbeitung
- Hier erste Ergebnisse

→ Beispiel: Berechnungsversuch für extremen
Wiesenstandort mit ausgeprägten Trockenrissen

→ Bei statischem Ansatz hoher $\text{Inf}_{\text{max}} = 138 \text{ mm/h}$

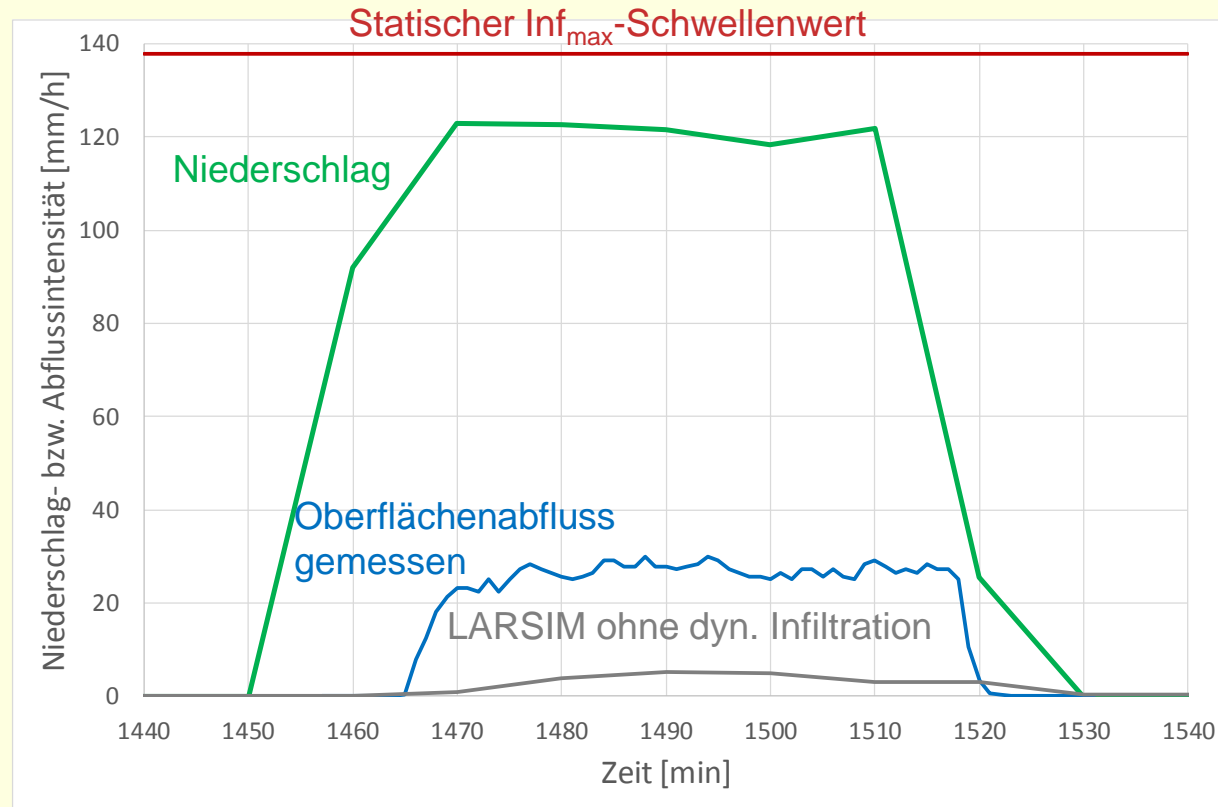
Dynamischer Ansatz: Berechnungsversuch

Wiesenstandort mit ausgeprägten Trockenrissen



Dynamischer Ansatz: Berechnungsversuch

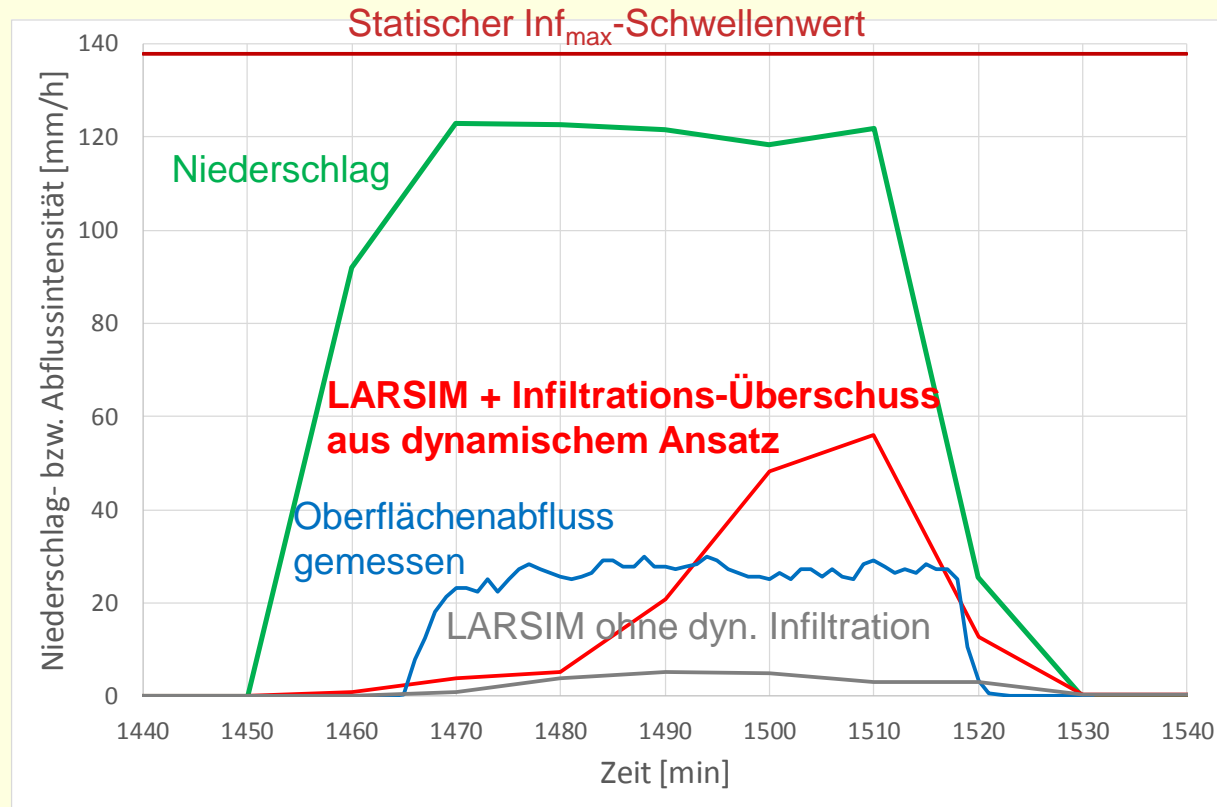
Wiesenstandort mit ausgeprägten Trockenrissen



- Berechnungsversuch unter extremen Bedingungen mit LARSIM auch mit statischen Inf-Schwellenwert nicht nachvollziehbar

Dynamischer Ansatz: Berechnungsversuch

Wiesenstandort mit ausgeprägten Trockenrissen



- Grundsätzliche Reaktion mit dynamischem Ansatz trotz extremen Standorts nachvollziehbar
- Aber: Erste Ergebnisse, weitere Vergleichsrechnungen erforderlich

Zusammenfassung und Ausblick

- Klare Verbesserung gegenüber bisherigen Möglichkeiten und vielversprechende erste Ergebnisse mit statischem Ansatz
- Weitere Test- und Vergleichsrechnungen erforderlich
- Vermutete Defizite da Anfangsbedingungen und zeitlicher Verlauf nicht berücksichtigt werden können
- Dynamischer Ansatz derzeit in Entwicklung
→ In LARSIM voraussichtlich im Sommer 2018 verfügbar
- Auch mit dynamischem Ansatz erste positive Ergebnisse
- Zukünftig Test- und Vergleichsrechnungen für beobachtete Starkregenereignisse auch in RLP + Moselgebiet und Bayern
- Parallel Analyse der Radardaten (Niederschlagsinput)

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !

