

Probabilistische Vorhersage des täglichen Gebietsniederschlages unter besonderer Berücksichtigung extremer Ereignisse

22. März 2006
 Tag der Hydrologie in München
 von
 Jan Bliefernicht und András Bárdossy

Institut für Wasserbau
 Lehrstuhl für Hydrologie und Geo-Hydrologie
 Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. András Bárdossy
 Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, Deutschland www.iws.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart

Einführung

Operationelle Hochwasservorhersage

Niederschlagsfelder mit einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung werden benötigt
 (< 10 km x 10 km)

Globale Wettervorhersagemodelle

liefert Niederschlagsfelder mit einer gröberen Auflösung
 (~0.5° x 0.5° ≈ 30 km x 30 km)

Lösung der Diskrepanz: **Downscaling**

- Information auf globaler Ebene wird überführt auf eine tiefere Ebene
- dynamisch oder statistisch

Dynamisches Downscaling

Globales Wettervorhersagemodell

Regionales Wettervorhersagemodell

Einbettung

N → hohe räumliche Auflösung

Statistisches Downscaling

Globales Wettervorhersagemodell

Statistisches Modell

z. B. Analoge Methode (Lorenz, 1969)

Operationeller Einsatz in Frankreich seit 30 Jahren

Vorhersagegrößen (Prädiktoren)

$f(x)$

N

Ziel der Arbeit

- Implementierung eines operationellen Systems zur Vorhersage des täglichen Gebietsniederschlages unter Verwendung der Analogen Methode
- Vergleich zweier Ansätze:
 - (1) Analoge Methode (AM)
 - (2) Analoge Methode mit Nebenbedingungen (AM+)
- Optimierung für Extreme

Analoge Methode

Niederschlagsvorhersage

- (1) Identifizierung einer historischen Wettersituation, die ähnlich der aktuellen Situation ist
- (2) Niederschlag der historischen Wettersituation wird als Vorhersage verwendet

Prädiktoren

- Geopotentialhöhe, Spezifische Feuchte, U/V-Windkomponenten
- Spezifischer Feuchtefluss

NCEP/NCAR-Reanalyse-Projekt

Test des Systems unter Bedingungen einer „perfekten“ Vorhersage

7

Bewertung einer probabilistischen Vorhersage

konventionelle Gütemaße wie die Korrelation sind **nicht verwendbar !!!**

sie beschreiben nicht die Form der Verteilung einer Zielgröße

→ Ranked Probability Skill Score RPSS (Murphy, 1979)

- variiert zwischen -1 und 1
- RPSS < 0: → nicht besser als eine Referenzvorhersage
- RPSS ~ 1: → perfekte Vorhersage
- Optimierung auf Extrema möglich

8

Bewertung einer binären Vorhersage

		Beobachtung	
		Ja	Nein
Vorhersage	Ja	Treffer T	Fehlalarm F
	Nein	Versagen V	Inverser Treffer I

Heidke Skill Score HSS (Heidke, 1929)

- variiert zwischen -1 und 1
- HSS < 0: → nicht besser als eine Referenzvorhersage
- HSS ~ 1: → perfekte Vorhersage

9

Prün

Fläche: 600 km²
N: 1000 mm/a

Sieg

Fläche: 750 km²
N: 1100 mm/a

Nahe

Fläche: 2500 km²
N: 800 mm/a

Validierung

- täglicher Gebietsniederschlag (5 km x 5 km)
- Zeitraum: 44 Jahre (1958 – 2001)
- Jackknife-Methode

10

Analoge Methode (2 Ansätze)

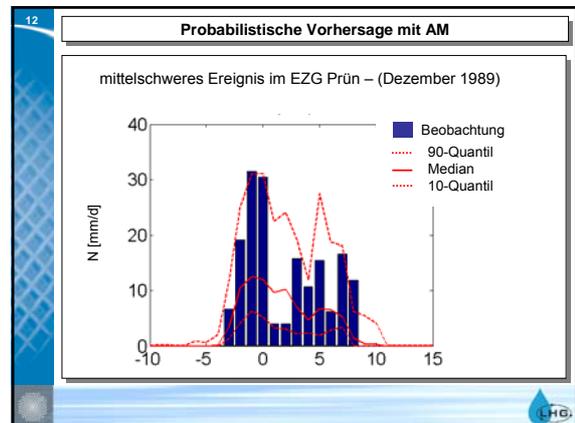
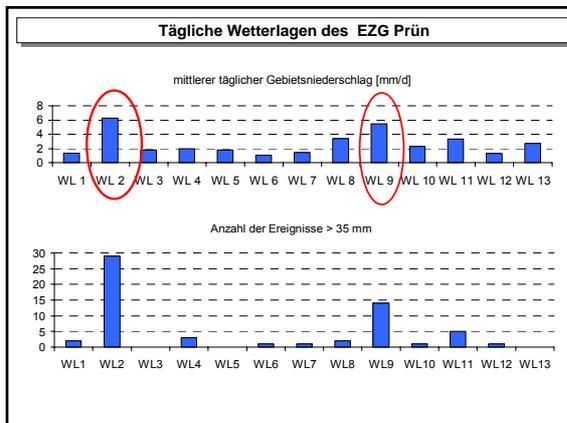
Ansatz 1: Analoge Methode (AM)

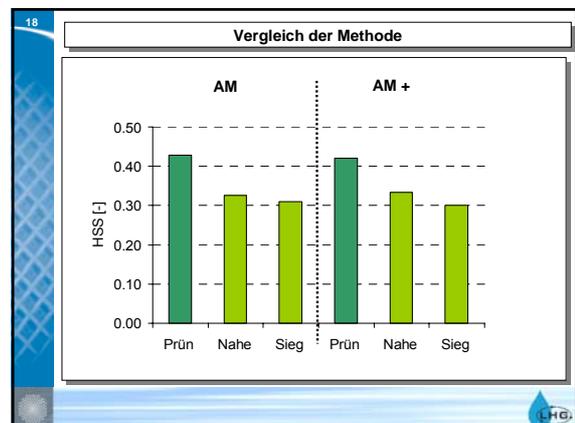
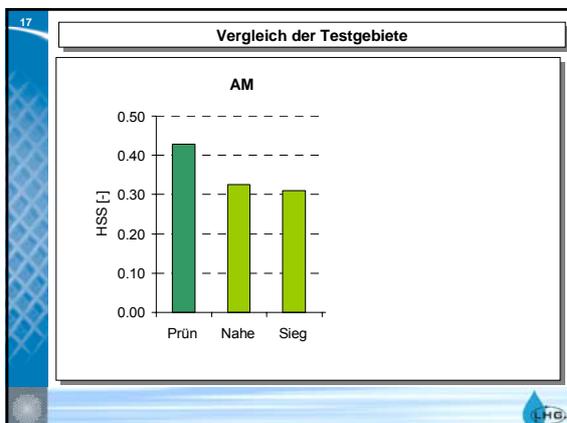
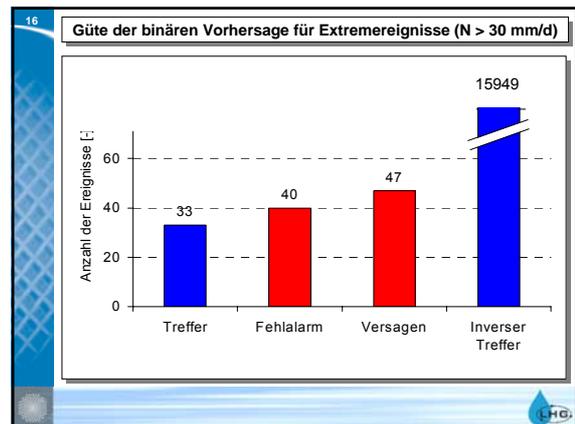
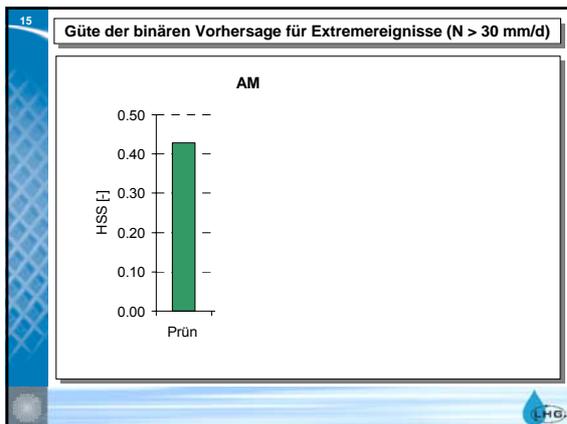
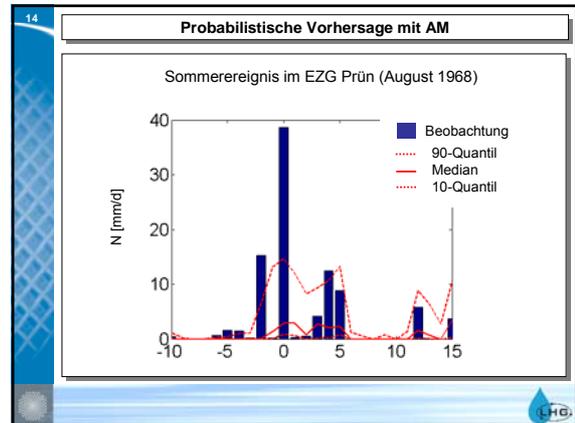
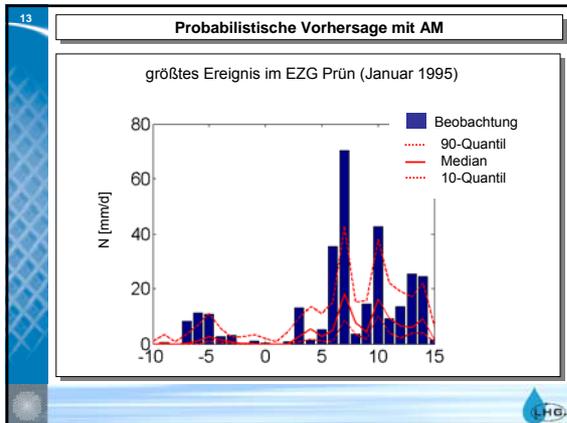
Ansatz 2: Analoge Methode mit Nebenbedingung (AM +)

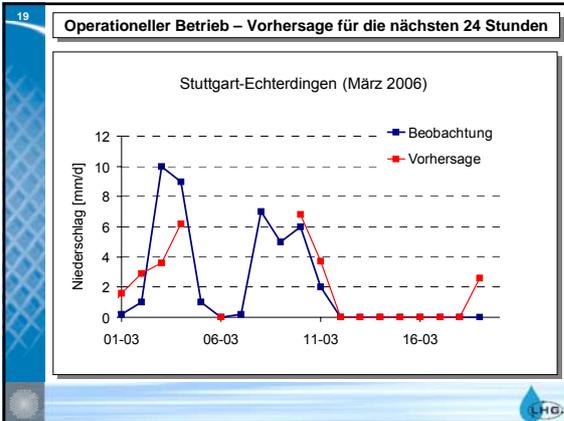
Nebenbedingung: zeitliche Unterteilung des Prädiktors

z. B. tägliche Wetterlagen (2 Klassen)

1. Klasse: sehr feuchte Wetterlagen mit vielen Extremen
2. Klasse: trockene Wetterlagen







Probabilistische Vorhersage des täglichen Gebietsniederschlages unter besonderer Berücksichtigung extremer Ereignisse

Marz 2006

Tag der Hydrologie in München

von

Jan Bliefernicht und András Bárdossy

Universität Stuttgart

Institut für Wasserbau
Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie
Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. András Bárdossy
Pfaffenwaldring 61, 70569 Stuttgart, Deutschland www.iws.uni-stuttgart.de