

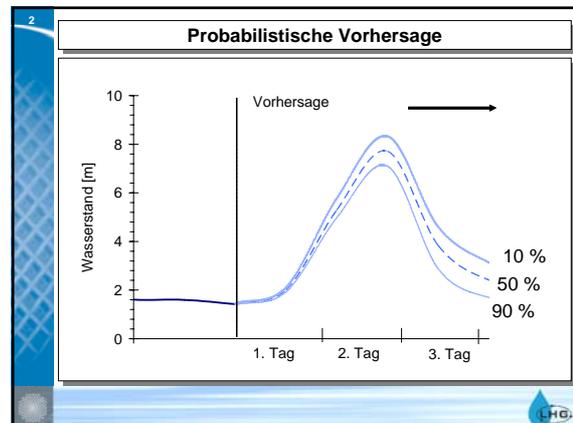
Ökonomischer Wert eines probabilistischen Vorhersagesystems für den täglichen Gebietsniederschlag

09. November 2006
Workshop Grossskalige Modellierung in Potsdam

Präsentation
von
J. Bließnicht und A. Bárdossy

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

Universität Stuttgart



Probabilistische Vorhersage

Bewertung: z.B. Brier Skill Score (Brier, 1950)

- weniger geeignet für den Nutzer der Vorhersage
- Nutzer meist an einen ökonomischen Vorteil interessiert

→ Einführung **ökonomischer Gütekriterien:**

Kosten-Verlust-Modell (Angström, 1922):

Fragestellung

- Für welchen Nutzer erzielt ein probabilistisches Vorhersagesystem für den täglichen Gebietsniederschlag einen ökonomischen Vorteil?
- Wie kann das System für extreme Niederschlagsereignisse optimiert werden, so dass es einen möglichst hohen ökonomischen Wert erzielt?
- Bietet eine probabilistische Vorhersage dem Nutzer mehr Informationen als eine deterministische oder Ensemble-Vorhersage?

Statisches Kosten-Verlust-Modell

Alarmierung
Kosten (K) für Hochwasserschutzmaßnahmen
Problem: Fehlalarme

Keine Alarmierung
Verluste (V), falls Vorhersagesystem versagt

Ziel: **Minimierung** der Kosten (Fehlalarme a + Treffer c) und der Verluste (Versagen b)

$$E_v = \frac{a+c}{n} K + \frac{b}{n} V$$

Ökonomischer Wert W

$$W = \frac{E_{ref} - E_v}{E_{ref} - E_{perfekt}} \quad (\text{Richardson, 2003})$$

Eigenschaften:

- $-\infty < W < 1$
- $W = 1$ perfekte Vorhersage
- $W > 0$ besser als Referenzvorhersage E_{ref}

7

Ökonomische Bewertung: Nutzergruppen

Problem: es gibt verschiedene Nutzergruppen innerhalb eines Einzugsgebietes ...
... aber sie können beschrieben werden über das Kosten-Verlust-Verhältnis!

Fall 1: Gemeinde
Kosten eines Fehlalarms = 100.000 Euro → $\frac{K}{V} = 0.01$
Verlust bei Versagen = 10 Mio. Euro

Fall 2: Bevölkerung („Vertrauen“)
Fehlalarme = Versagen → $\frac{K}{V} = 1$

8

Zielfunktion: Optimierung auf Extreme

$$W(\alpha, s) = \frac{E_{ref}(\alpha, s) - E_v(\alpha, s)}{E_{ref}(\alpha, s) - E_{perfekt}(\alpha, s)}$$

$$\alpha = \frac{K}{V} \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

s = Höhe eines Niederschlagsereignisses
z. B. N > 22 mm/d

9

Probabilistisches Vorhersagesystem

Validierungsmodus
NCEP-NCAR
Reanalyse Archive

GCM
↓
Geopotentialhöhen, Relative Luftfeuchte, Feuchtefluss
↓
Analoge Methode
↓
Niederschlag (5 km x 5 km)

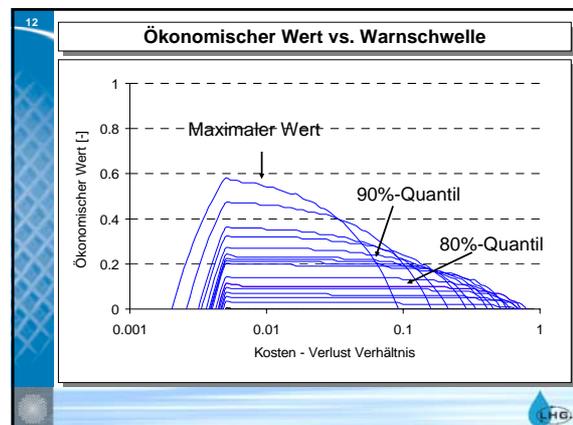
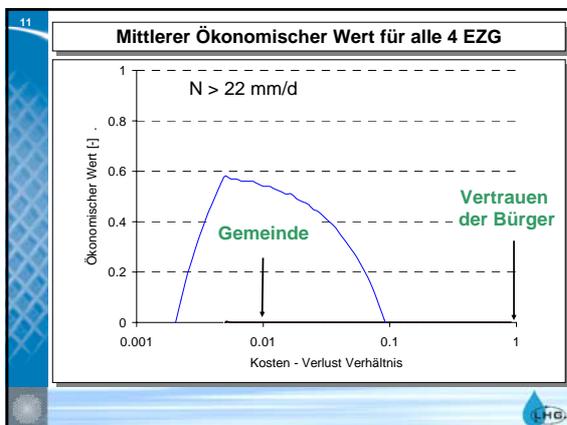
10

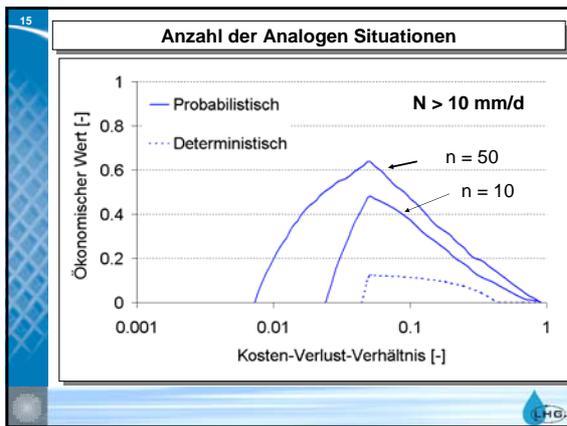
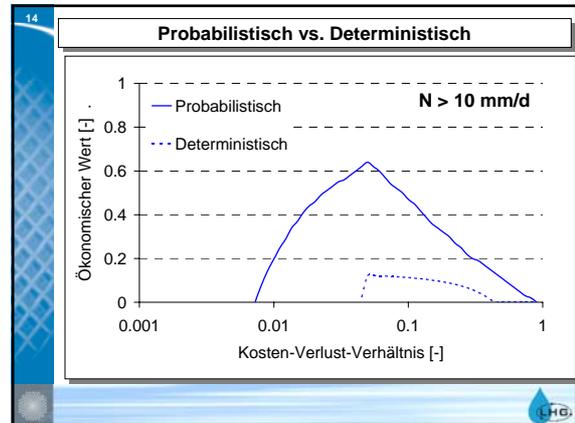
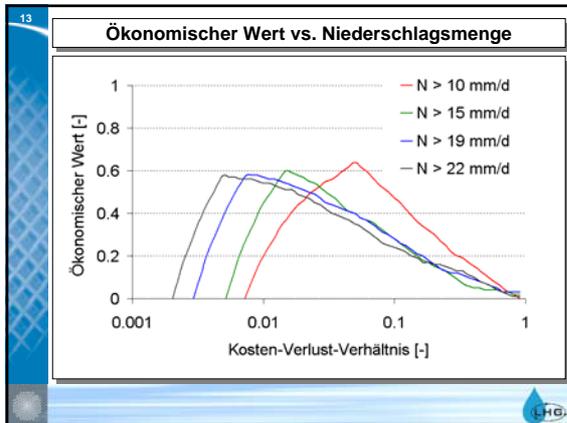
Testgebiete

Mosel Fläche: 5800 km ² Höhe: 100 m – 600 m N: 850 mm/a	Sieg Fläche: 3450 km ² Höhe: 55 m – 585 m N: 1110 mm/a
Nahe Fläche: 4350 km ² Höhe: 120 m – 635 m N: 760 mm/a	Lahn Fläche: 6000 km ² Höhe: 155 m – 655 m N: 820 mm/a

Validierung

- Täglicher Gebietsniederschlag (5 km x 5 km, External Drift Kriging)
- Zeitraum: 44 Jahre (1958 – 2001)
- Jackknife-Methode





16 **Schlussfolgerung**

Konzentration auf Nutzer, die ein geringes Kosten-Verlust-Verhältnis haben

➔ Wie hoch ist ein Kosten-Verlust-Verhältnis ???

Probabilistische Vorhersagen sind besser geeignet als eine deterministische Vorhersage von extremen Gebietsniederschlägen

Ökonomischer Wert eines probabilistischen Vorhersagesystems für tägliche Gebietsniederschläge

09. November 2006
Workshop Grossskalige Modellierung in Potsdam

Präsentation
von
J. Bliefornicht und A. Bárdossy

Universität Stuttgart

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