



## Bemessungsniederschläge

Starkniederschlagsauswertung beim Hydrographischen Dienst



## 3 Auswertemethoden

- Extremwertstatistik - **ÖKOSTRA** (Hammer, Nobilis, Skoda)  
    Österreichische koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und –Auswertung
- Konvektives Niederschlagsmodell - **HAÖ** – Modell (Lorenz, Skoda)  
    Hydrologischer Atlas Österreichs
- Kombination HAÖ und ÖKOSTRA - **HAöSTRA** - (Skoda, Weilguni)  
    Hydrologischer Atlas Österreichs und  
    Österreichische Starkniederschlagsregionalisierung und – Auswertung



## Extremwertstatistik - ÖKOSTRA

Österreichische koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und Auswertung

Grundlage - DVWK 124 (ATV A121)

### Vorgehensweise

- Erzeugen von jährliche und partielle Serien
- Anpassen von Verteilungsfunktionen
- Dauerstufenausgleich

Erweiterung - OWUNDA

Optimierter W, U Niederschlagsdauerstufenausgleich





## ÖKOSTRA – Kritik

- (-) Serien -> Ungünstige Messnetzgeometrie, Meteorologische Gründe
- (-) Serien -> Technische Mängel, Wartungsmängel
  
- (+) Dauerstufenausgleich -> widerspruchsfreies Ergebnis
- (-) Dauerstufenausgleich -> Anpassungen einzelner Dauerstufen wird (stark) verändert
  
- (+) Objektives Ergebnis
- (-) Keine Wahlmöglichkeit der Verteilungsfunktionen
  
- (+) Ausreißer werden nicht stark berücksichtigt (2-parametrische Verteilungen)
- (-) keine gute Anpassung an die Stichprobe

ÖKOSTRA - Ergebnisse liefern vermutlich zu geringe Niederschlagswerte



## HAÖ - konvektive Modellniederschläge

HAÖ – **H**ydrologischer **A**tlas **Ö**sterreichs

Methode 2000 von Lorenz, Skoda vorgestellt; 2003 im HAÖ verwendet

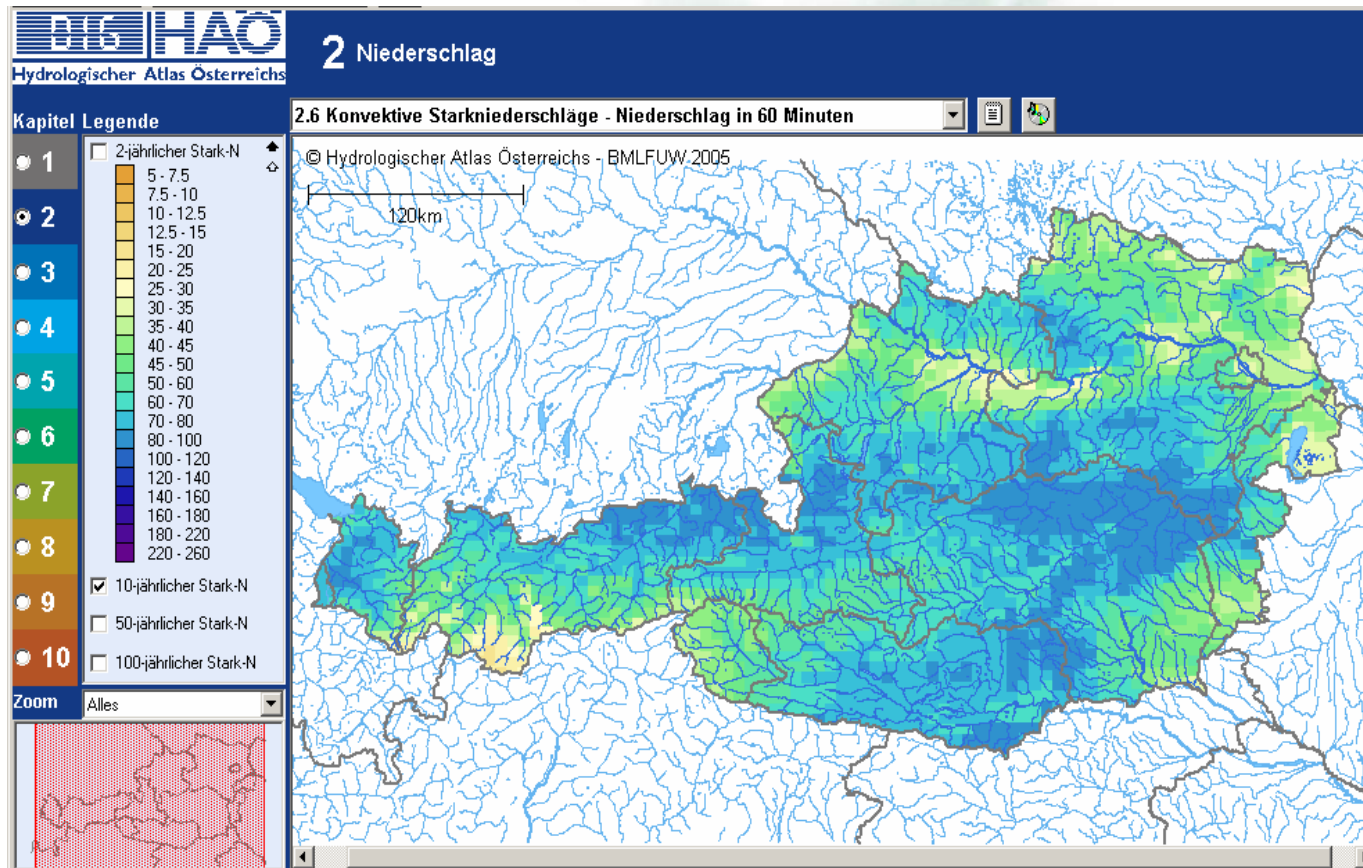
### Vorgehensweise

- Orographisch-konvektives Niederschlagsmodell -> Modellniederschläge
- Kalibrierung an extremwertstatistischen Messstellenauswertungen
- Anpassung einer Exponentialverteilung für Zusammenhang von N mit T

-> Bemessungsniederschläge bis 12 Stunden



## HAÖ - konvektive Modellniederschläge



Ergebnis:  
flächenbezogene,  
konvektive  
Niederschläge  
unter  
maximierten  
Bedingungen  
Beispiel: D=60  
Minuten, T=10;  
HAÖ 2003





## HAÖ - konvektive Modellniederschläge

### Kritik

- (+) flächendeckend Auswertung, unabhängig von Messwerten
- (-) starke Überschätzung im Vergleich zu extremwertstatistischen Messstellenauswertungen (> 100 %)
- (+) Schadensaufnahmen nach extremen Naturereignissen in unbeobachteten Einzugsgebieten „bestätigen“ die hohen Werte
- (-) Anfangs und Randbedingungen sind regional nicht differenziert



## Kombinierter Ansatz – HAÖSTRA

Hydrologischer Atlas Österreichs und Österreichische Starkniederschlagsregionalisierung und –  
Auswertung

HAÖ -> Überschätzung, ÖKOSTRA-> Unterschätzung

**Kombination von HAÖ und ÖKOSTRA -> mutmaßlich „wahren“  
Bemessungsniederschlag**

### Vorgehensweise

- Regionalisierung der ÖKOSTRA – Messstellenauswertung mit Hilfe von maximierten (HAÖ-) Modellniederschlägen
  - Kombination der Ergebnisse der unterschiedlichen Auswertungsmethoden durch dauerstufenabhängiger Gewichtung
- > Bemessungsniederschlag innerhalb einer Bandbreite möglicher Ergebnisse

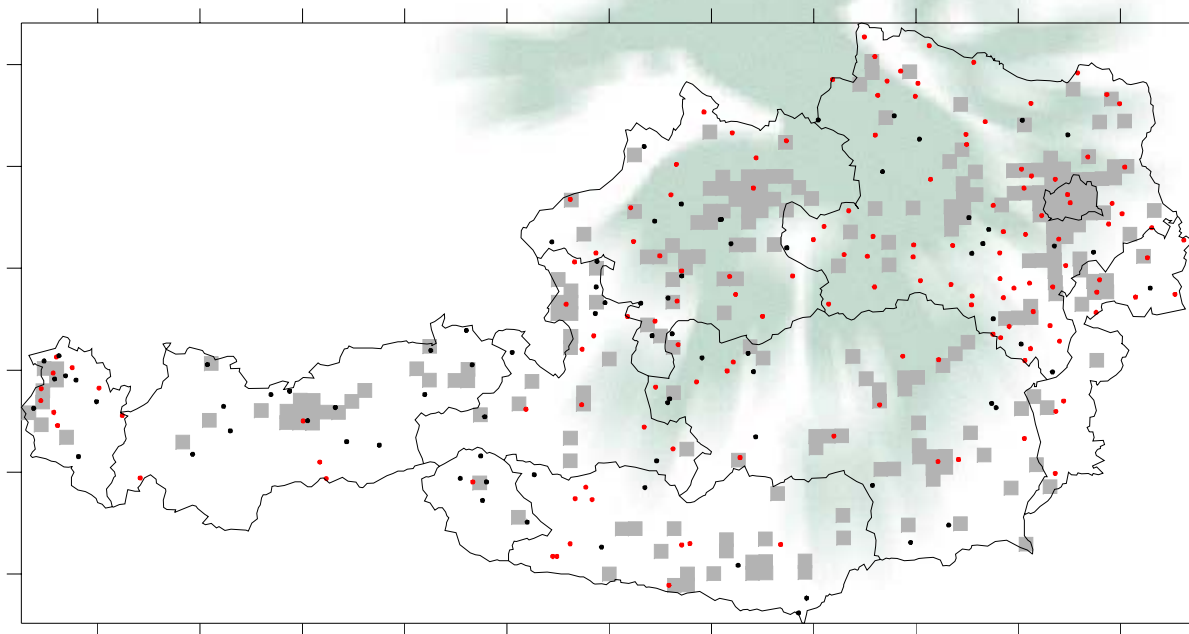




## Kombinierter Ansatz – HAöSTRA

Projekt: „Bemessungsniederschläge für die Siedlungswasserwirtschaft“

- Für große Siedlungsgebiete (> 5000 Einwohner)  
247 Flächen (ca. 6 km x 6 km)
- Dauerstufen 5 Minuten bis 12 Stunden
- Jährlichkeiten 0,5 bis 100



Fachabteilung 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft



Das Land  
Steiermark

Graz, 11.3.2008



## HAÖSTRA

### ÖKOSTRA – Messstellenauswertung

- zeitlich hochaufgelösten Niederschlagsdaten (Jahr 2005) mit  $\geq 10$  Jahren  $\rightarrow$  221 Messstellen

Datenlänge	Messstellenzahl
10-20	123
20-30	68
30-40	13
40-50	8
$\geq 50$	9
Gesamt	221

- Partielle Serie (Grundintervalle, Korrekturfaktor)
- Exponentialverteilung (Plotting Position, Regression)
- Dauerstufenausgleich  $u$ ,  $w$  (DVWK/ATV, OWUNDA, Variationskoeffizient)





## Kombinierter Ansatz – HAÖSTRA Ergebnis Siedlungswasserwirtschaft

Ergebnistabelle der Bemessungsniederschläge

Dauerstufen: 5 Minuten bis 12 Stunden

Jährlichkeiten: 0,5 bis 100

Parameter u und w für den Ausgleich durch Exponentialfunktion

Bandbreite: „obere“ Schranke – HAÖ <-> „untere“ Schranke ÖKOSTRA<sub>internoliert</sub>

Wiederkehrzeit (T)		0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100	
Dauerstufe (D)	U	W										
5 Minuten	6.06	3.54	6.0	9.0	10.8	13.0	16.0	19.0	20.8	23.0	26.1	
			3.6	(6.1)	8.5	9.9	11.8	14.2	16.7	18.1	19.9	22.3
10 Minuten	10.60	7.86	*6.1	7.8	8.7	9.9	11.5	13.1	14.0	15.2	16.8	
			11.3	18.6	22.9	28.3	35.6	42.9	47.2	52.5	59.8	
15 Minuten	13.49	10.43	5.2	10.6	16.0	19.2	23.2	28.7	34.1	37.3	41.3	46.8
			9.5	12.7	14.5	16.7	19.7	22.7	24.5	26.5	29.6	
			14.7	24.8	30.7	38.1	48.2	58.2	64.1	71.5	81.6	
			6.3	13.5	20.7	25.0	30.3	37.5	44.7	49.0	54.3	61.5
			11.9	15.8	18.0	20.8	24.6	28.4	30.7	33.3	37.2	



## Kombinierter Ansatz – HAÖSTRA Kritik Siedlungswasserwirtschaft

- (+) regionalisierte ÖKOSTRA- Werte
- (+) Ausgeglichene Werte = Bemessungsniederschläge der Siedlungswasserwirtschaft
- (+) Angabe einer Bandbreite möglicher Ergebnisse
- (-) nur bis 12 Stunden verfügbar
- (-) nur für die großen Siedlungsgebiete

### Vorschau

Weiterführung des Projekts für Dauerstufen bis 6 Tage, für jeden Gitterpunkt

- ALADIN-Vorhersagemodell + räumliche Verteilung von Blitzdaten -> maximierte Modellniederschläge für längere Dauerstufen
- ÖKOSTRA-Auswertung von Tagessummen -> starke Verdichtung der Messstellen für Dauerstufen ab 1 Tag

## Bemessungsniederschläge

Starkniederschlagsauswertung beim Hydrographischen  
Dienst

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**