

Nutzbare dezentrale Wasserrückhaltepotenziale in Bayern

Dr.-Ing. Wolfgang Rieger

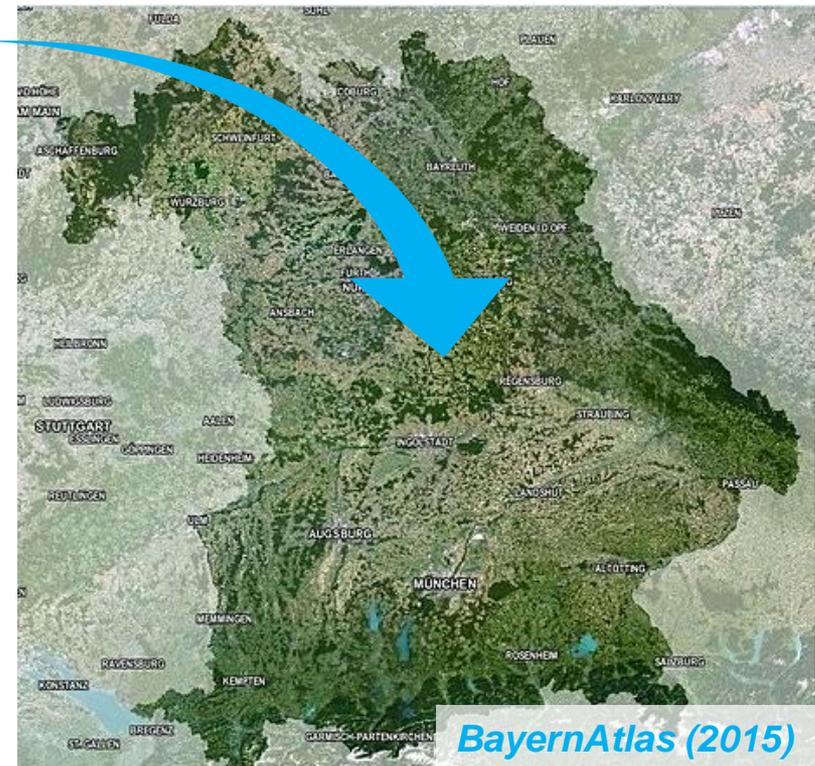
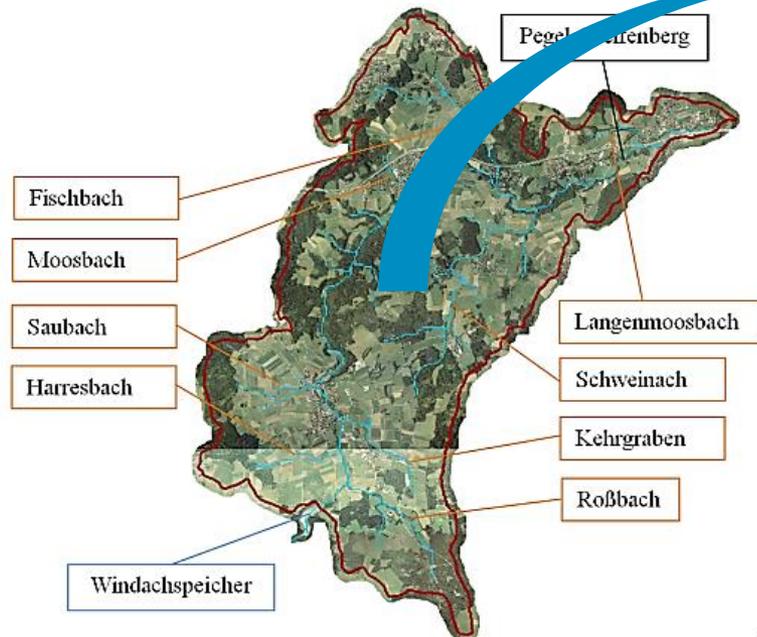


Windachstudie

Entwicklung einer Methodik zur Erstellung von Hochwasserrückhaltekonzepten unter Berücksichtigung des Klimawandels am Beispiel der Windach

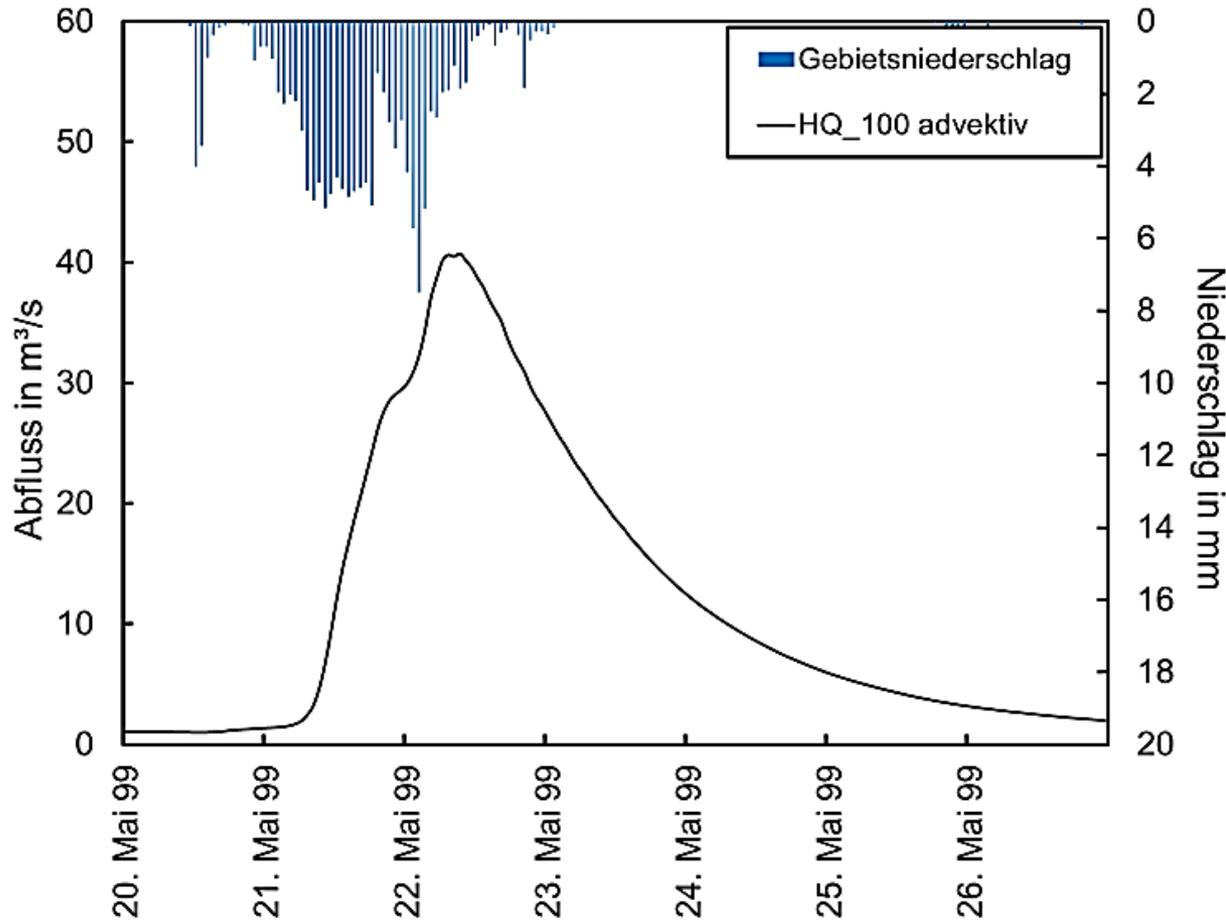
ProNaHo -

Prozessbasierte Modellierung Natürlicher sowie Dezentraler Hochwasserrückhaltemaßnahmen zur Analyse der ereignis- und gebietsabhängigen Wirksamkeit

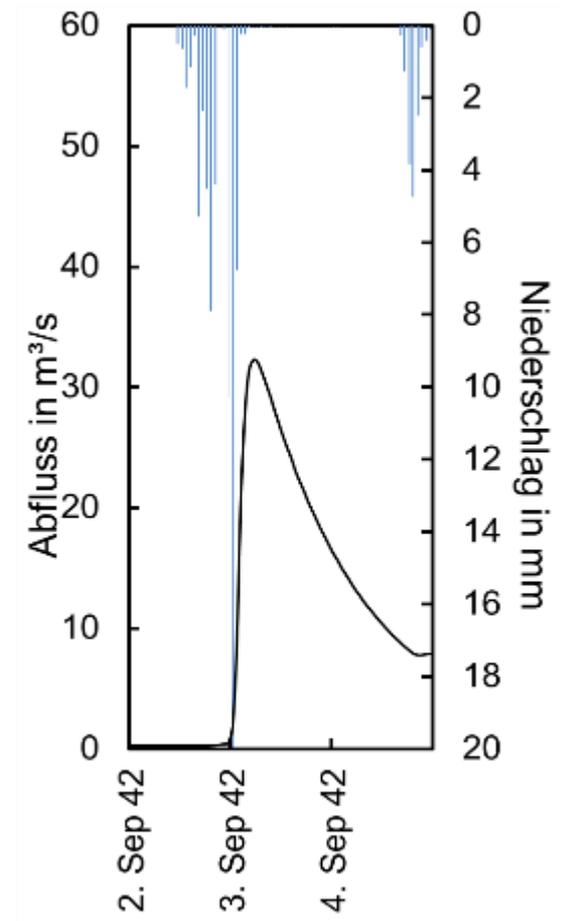


**Wirkungsweise und Wirksamkeit
Dezentraler Hochwasserschutzmaßnahmen (Dez. HWSM)**

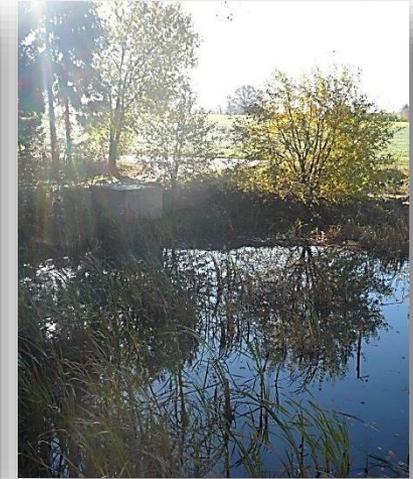
Unterscheidung advektives/konvektives Ereignis



HQ100_advektiv (Pfingsthochwasser '99)
(Dauerregen)



HQ60_konvektiv (Szenario)
(Schauer/Starkregen)



Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung
Rückbau von
Dränmaßnahmen
Renat. v. Mooren

Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Renaturierung



Fließweg-
verlängerung
Auwald-
aufforstung

Kleinrückhalte

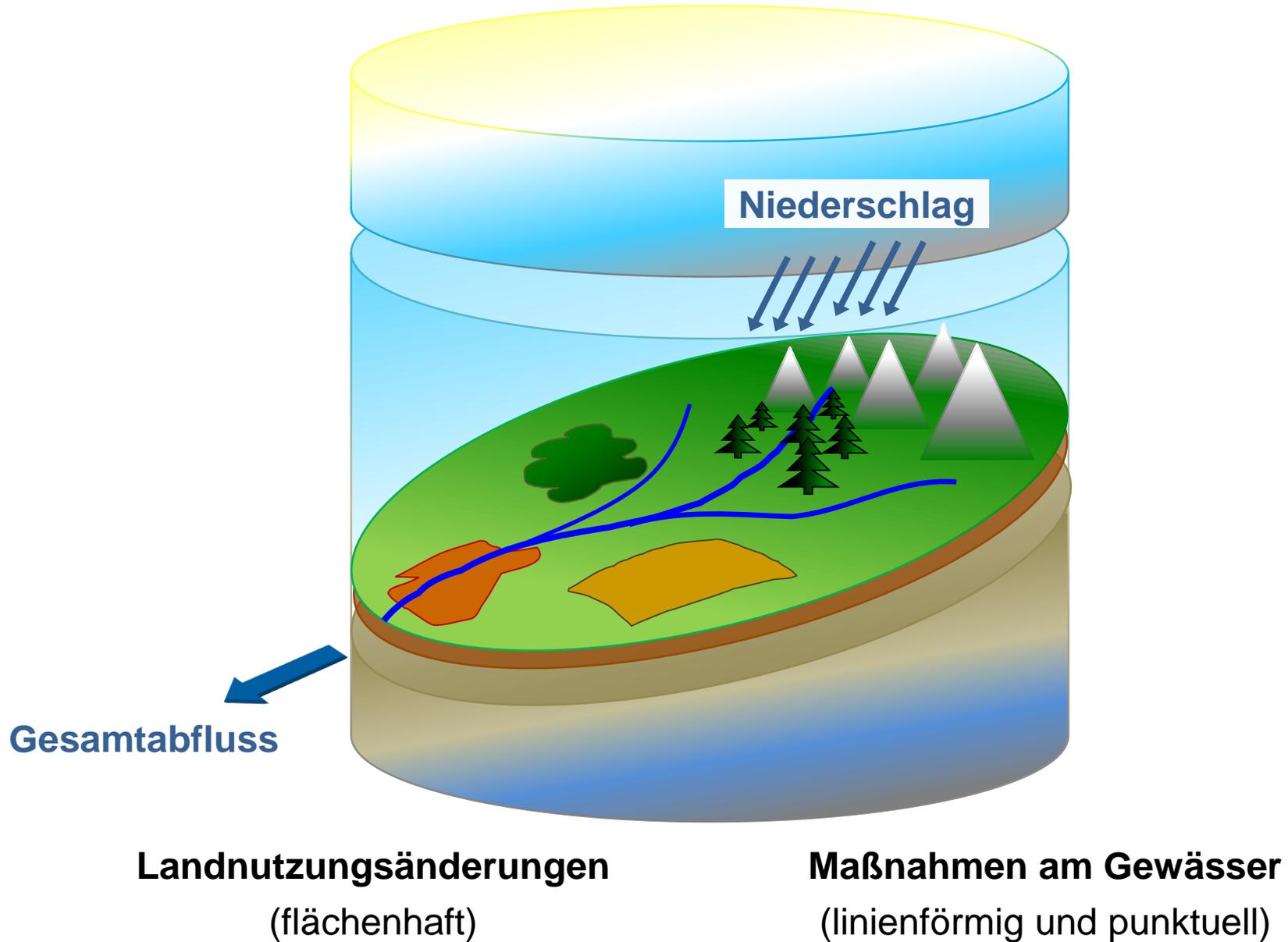


Geländemulden
Feldabfluss-
speicher
Ungesteuerte
Becken

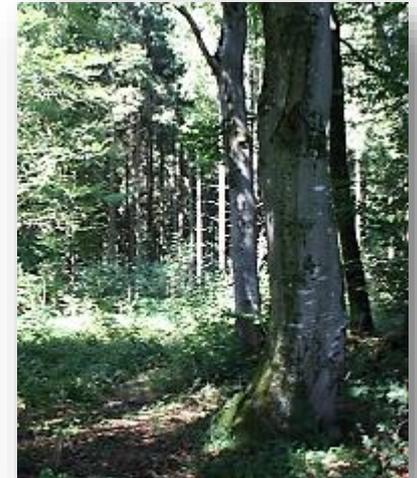
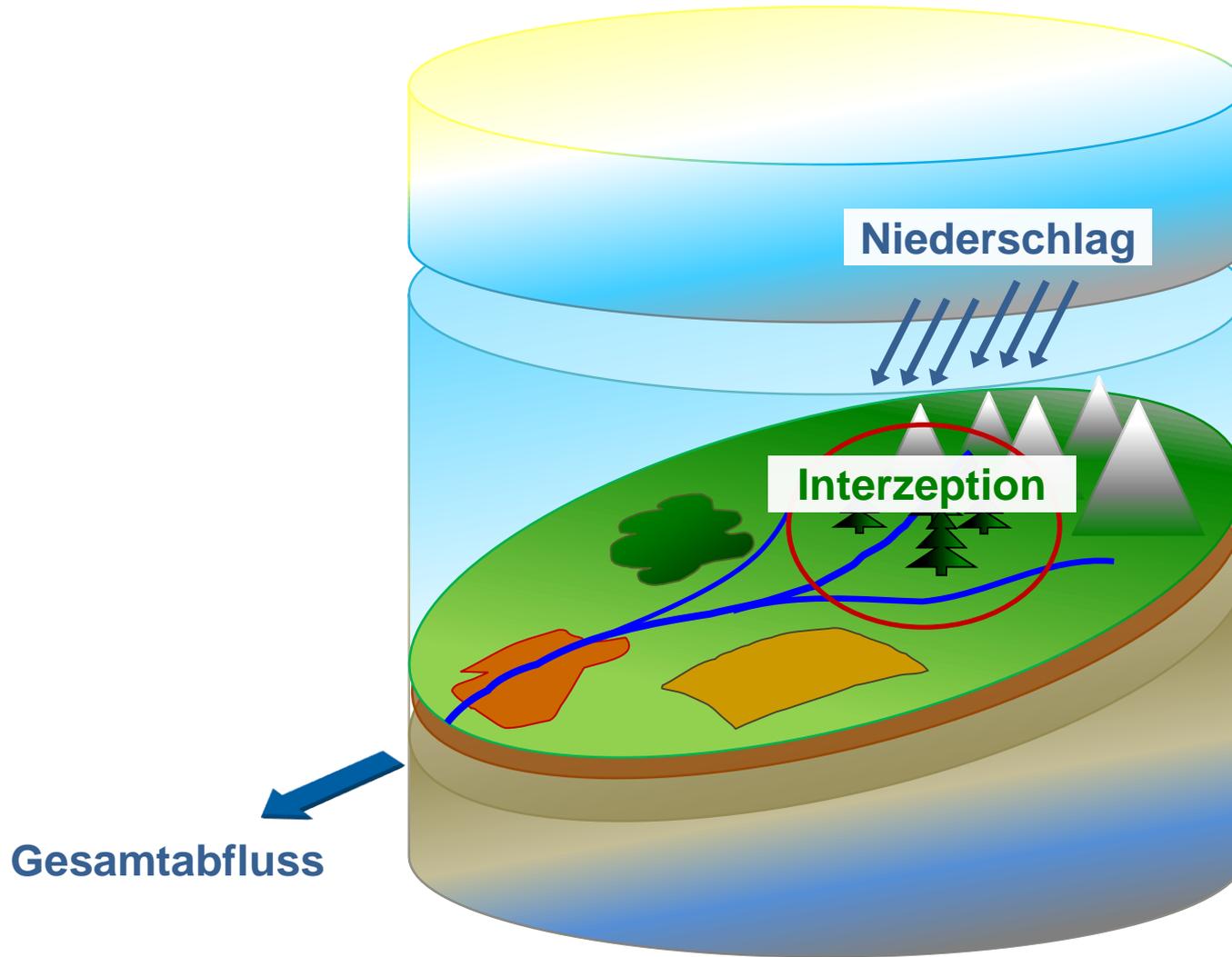
Landnutzungsänderungen
(flächenhaft)

Maßnahmen am Gewässer
(linienförmig und punktuell)

Wirkungsweise und Wirksamkeit



Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Forstwirtschaft

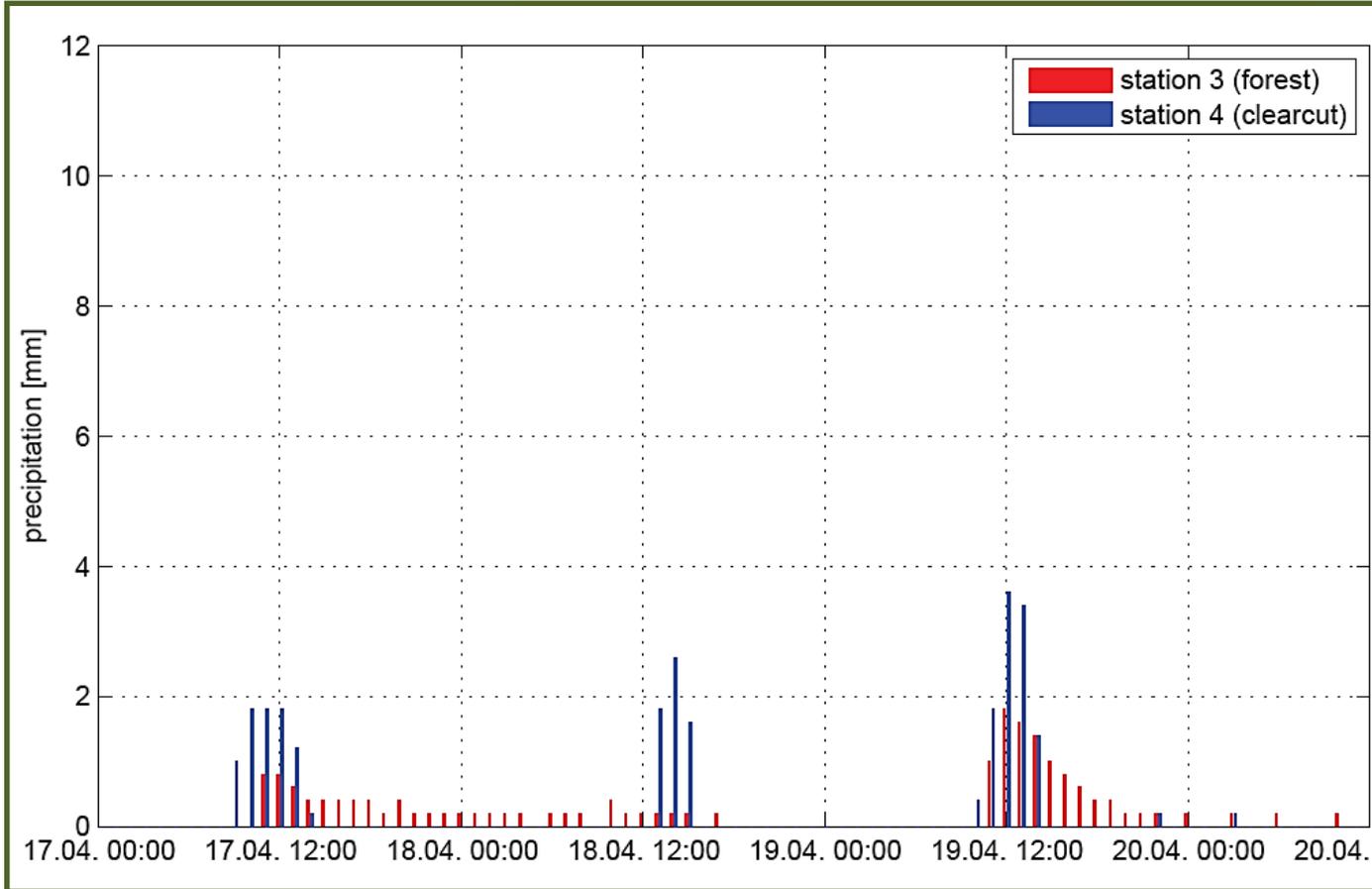


Aufforstung

Ökologischer
Waldumbau

Interzeption = Rückhalt auf Pflanzenoberflächen

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Forstwirtschaft

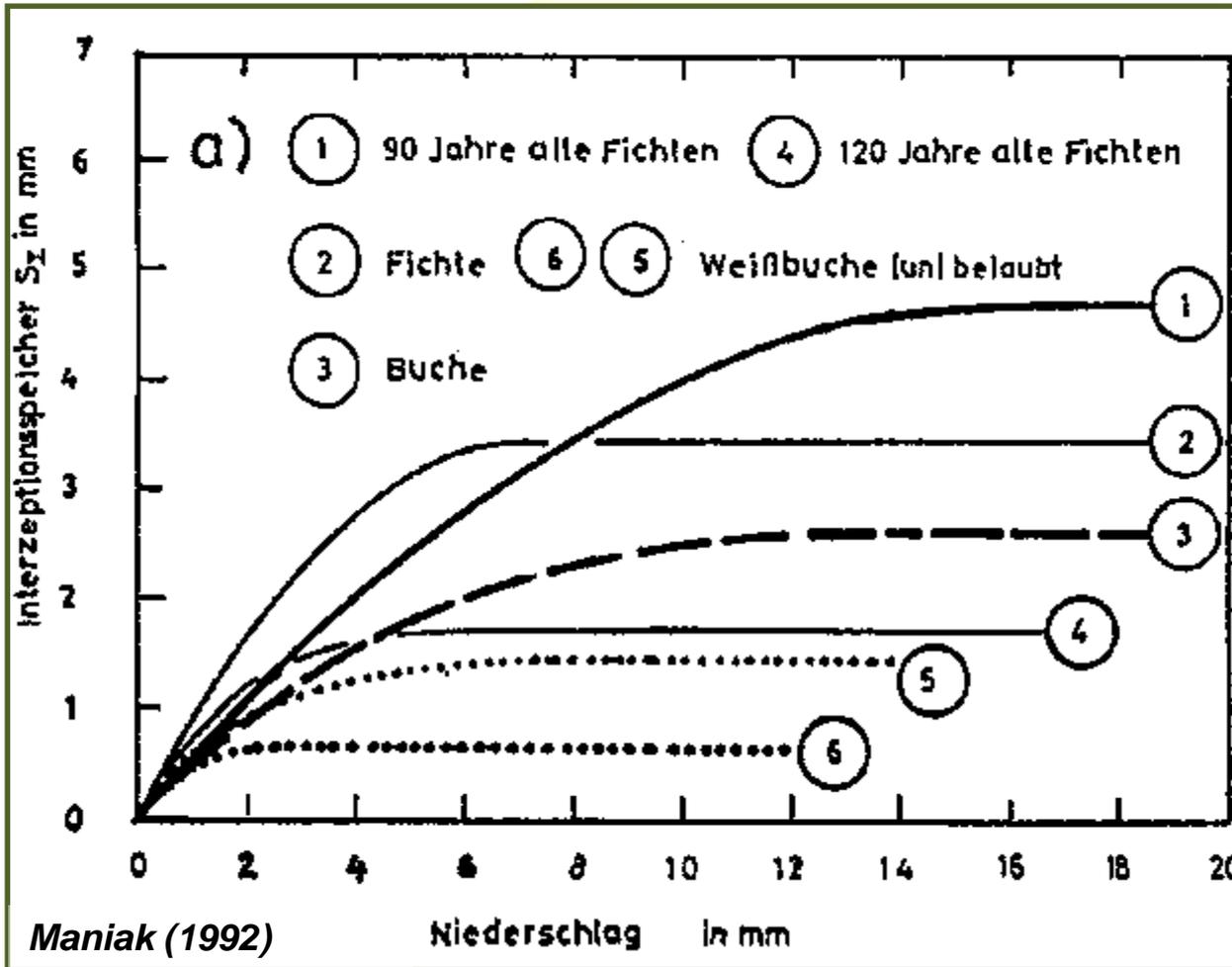


Aufforstung

Ökologischer
Waldumbau

Interzeption = Rückhalt auf Pflanzenoberflächen

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Interzeption = Rückhalt auf Pflanzenoberflächen

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



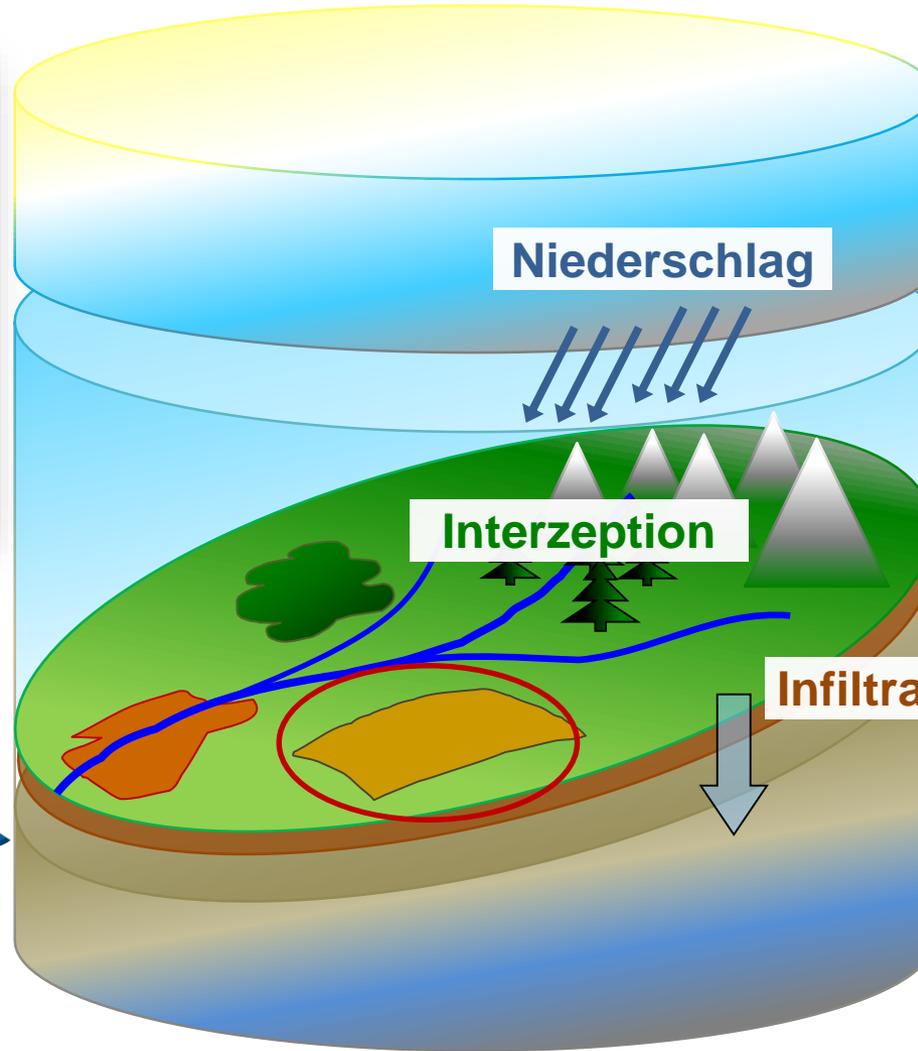
Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung



Gesamtabfluss



Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Infiltration = Versickerung in obere und tiefere Bodenschichten

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung

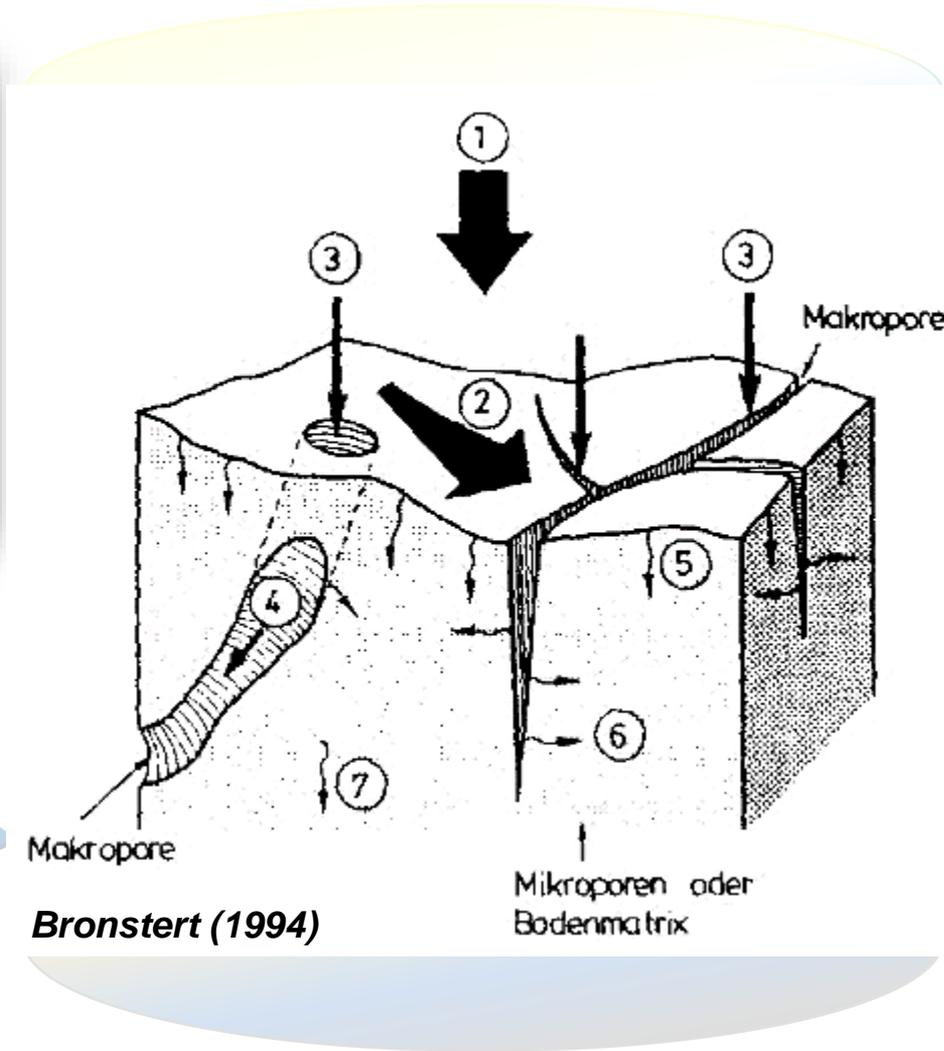


Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung

Gesamtabfluss



Forstwirtschaft



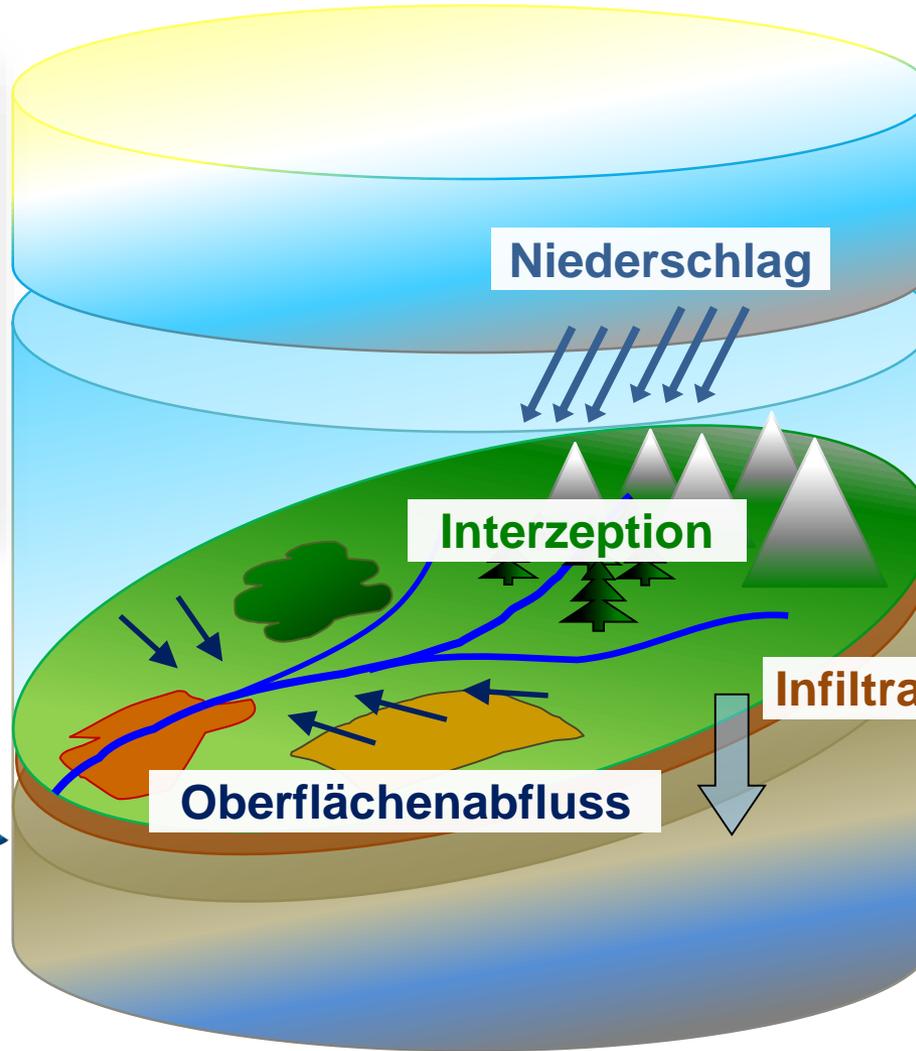
Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Infiltration = Versickerung in obere und tiefere Bodenschichten

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Landwirtschaft
↓
Konservierende
Bodenbearbeitung
↙
Gesamtabfluss



Forstwirtschaft
↓
Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Oberflächenabfluss

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung



Gesamtabfluss



**Infiltrationsüberschuss
(Starkregen, konvektiv)**

Infiltration

Oberflächenabfluss



Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung



Gesamtabfluss



**Sättigungsüberschuss
(Dauerregen, advektiv)**



Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

ation

Oberflächenabfluss

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



Landwirtschaft



Konservierende
Bodenbearbeitung



Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung

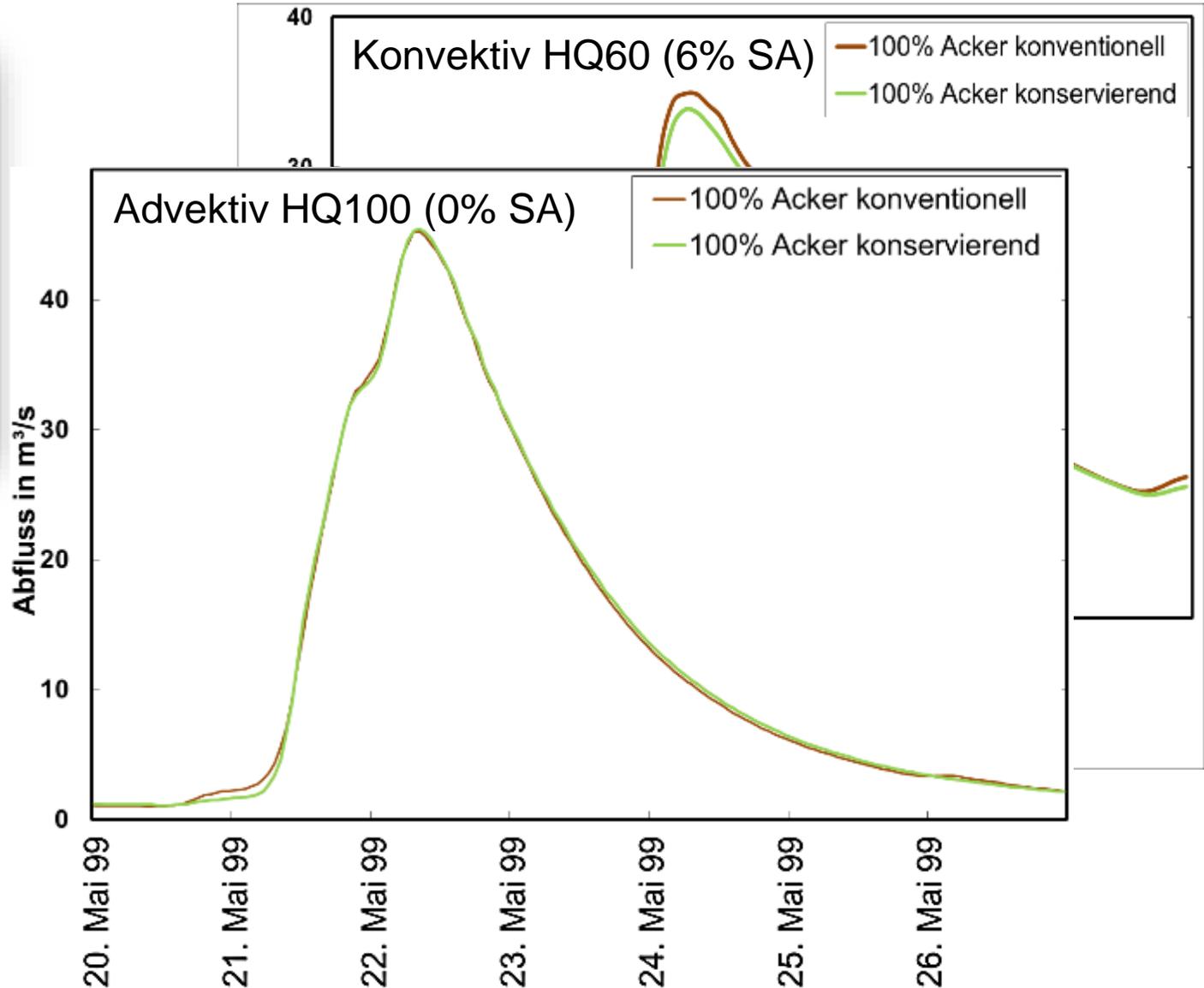


Landwirtschaft



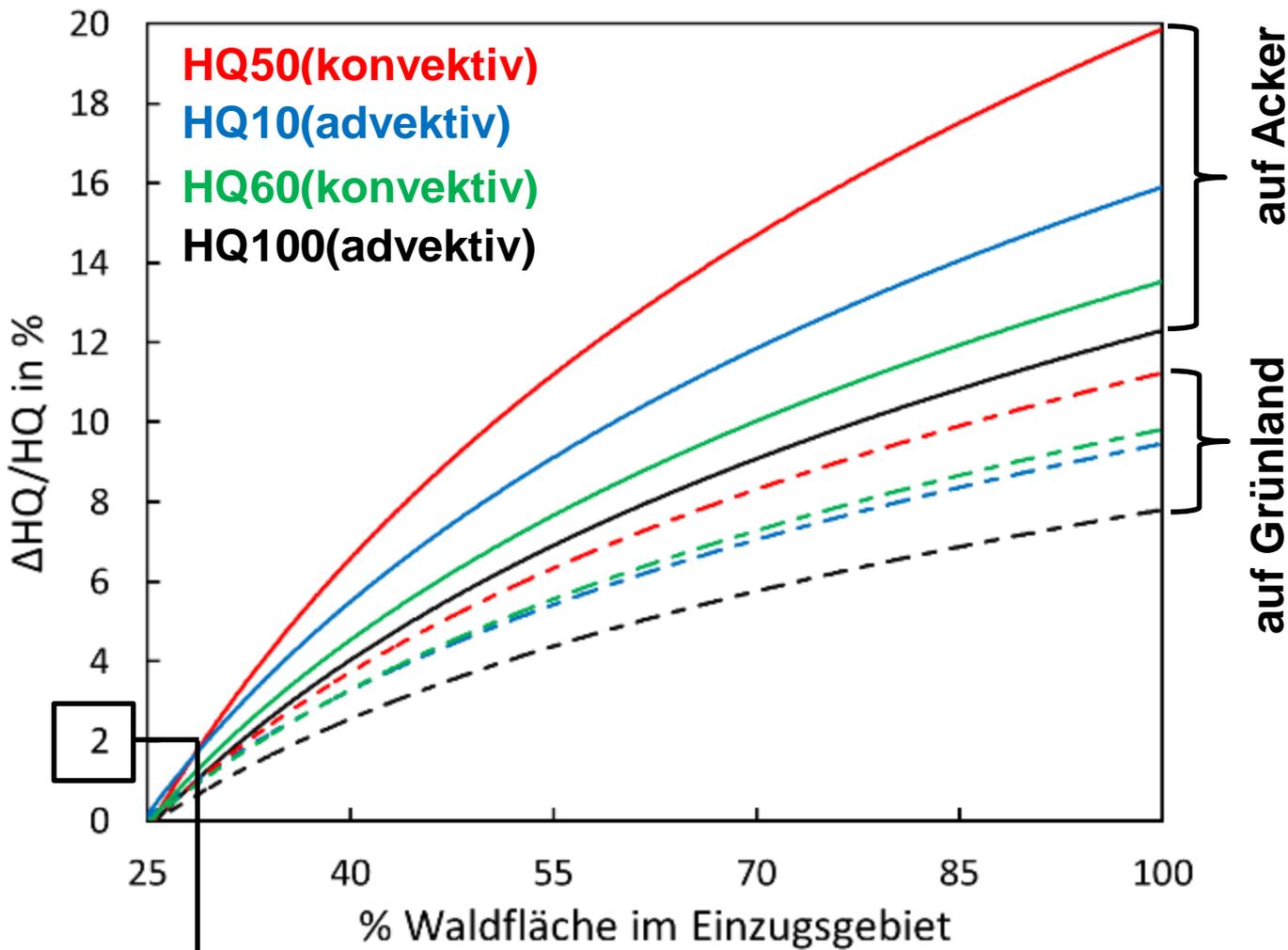
Konservierende
Bodenbearbeitung

Advektiv HQ10:
< 1% SA



SA = Scheitelabminderung

Änderung von Landnutzung o. Bewirtschaftung



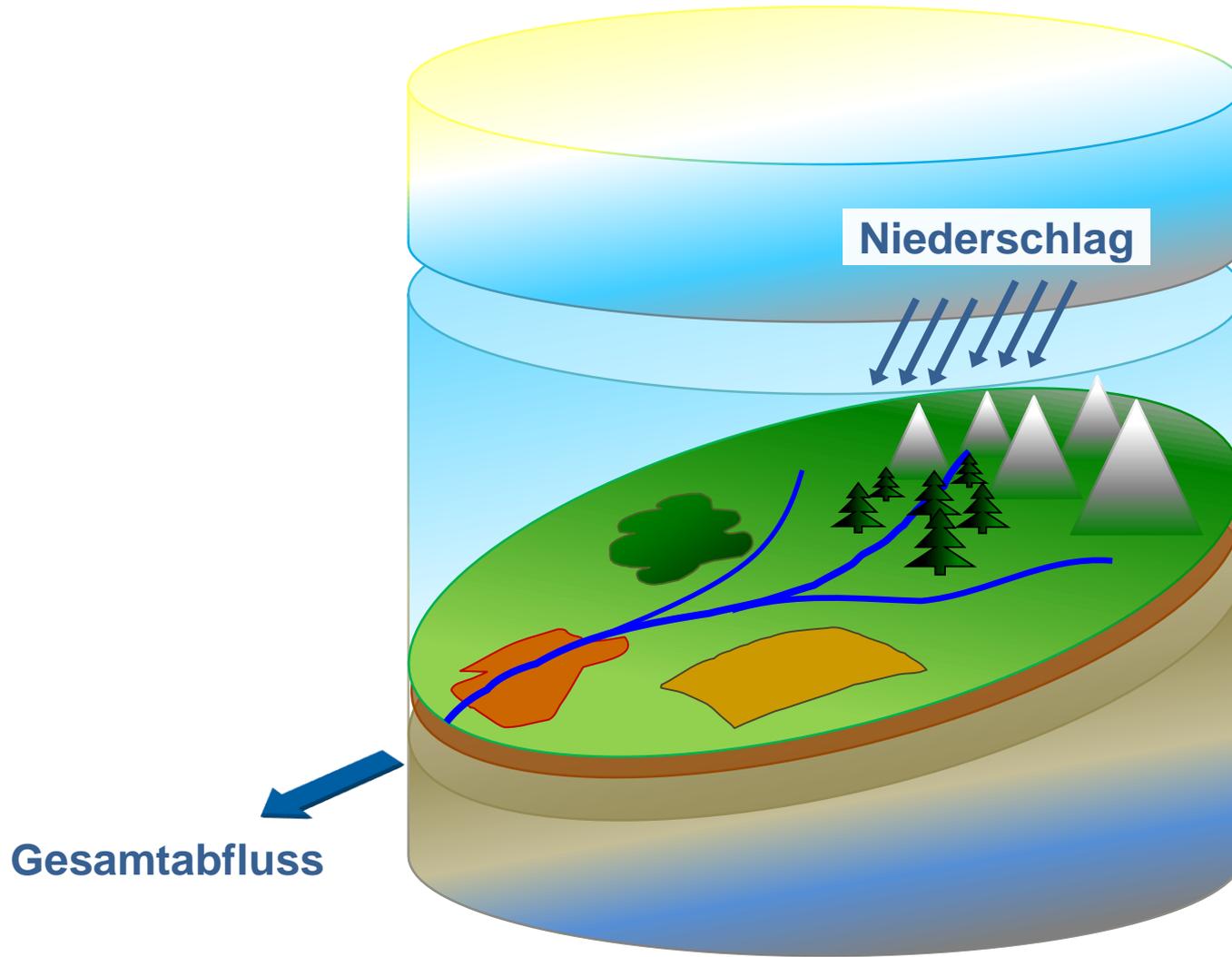
Forstwirtschaft



Aufforstung
Ökologischer
Waldumbau

Realistische Aufforstung (um ca. 10 %)

Maßnahmen am Gewässer



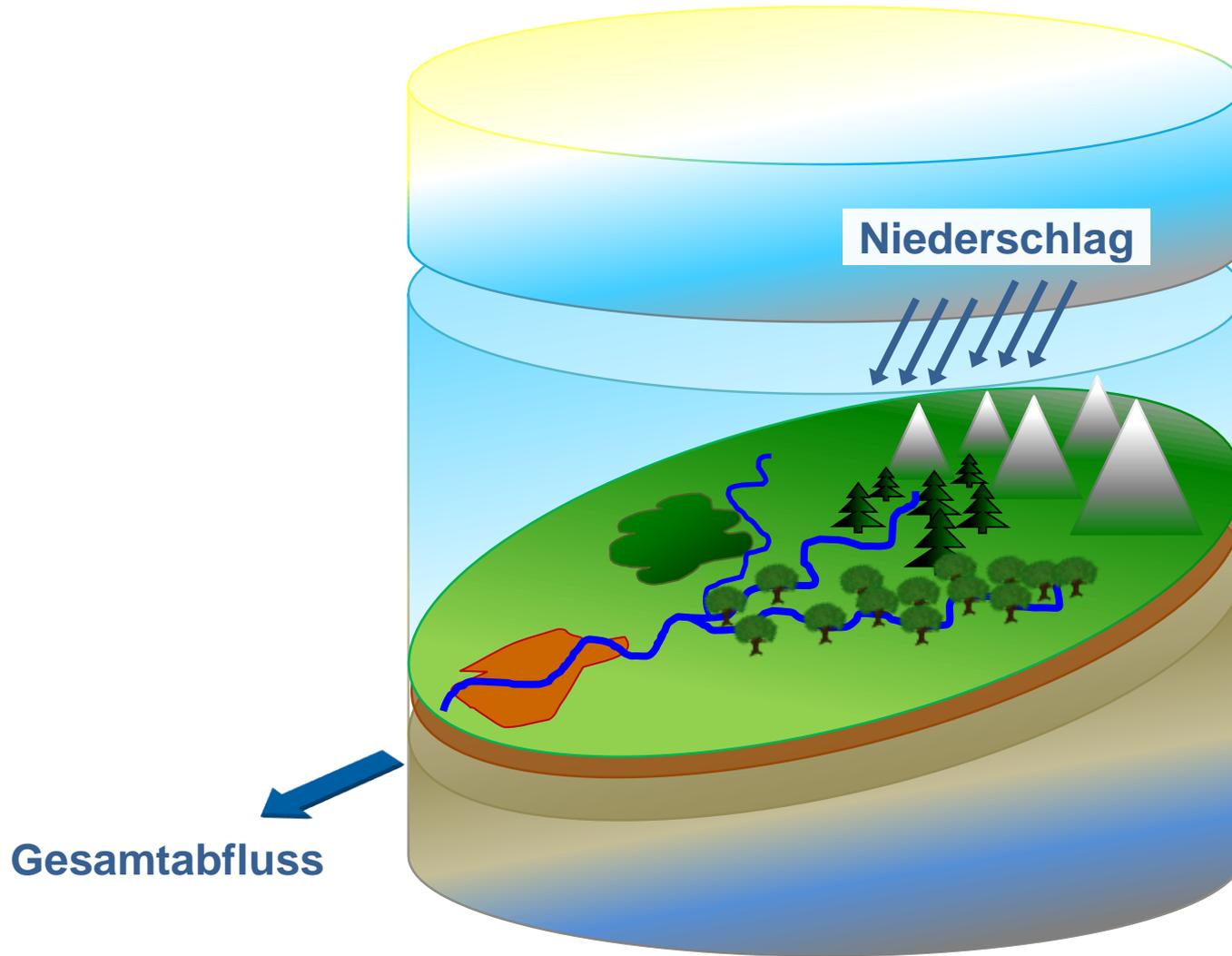
Renaturierung



Fließweg-
verlängerung

Auwald-
aufforstung

Maßnahmen am Gewässer



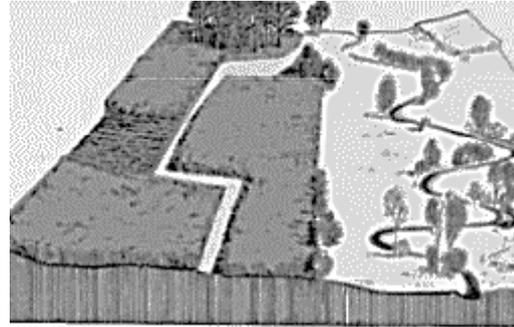
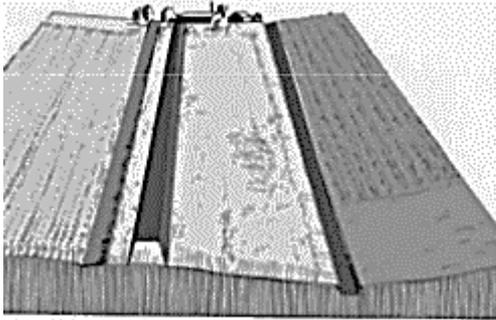
Renaturierung



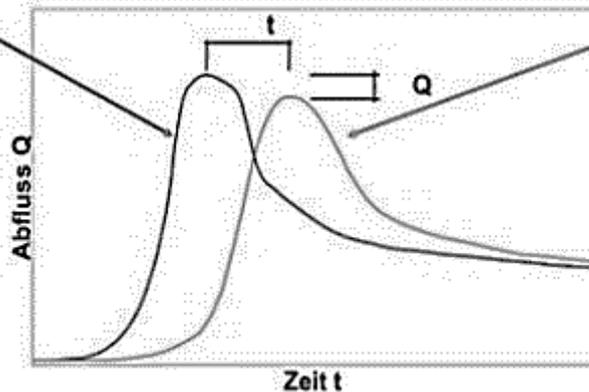
Fließweg-
verlängerung

Auwald-
aufforstung

Maßnahmen am Gewässer



Verformung der Hochwasserwelle durch Retention



Schwaller (2005)

Renaturierung



Fließweg-
verlängerung

Auwald-
aufforstung

Fließende Retention = Scheitelabminderung, -verzögerung



Scheitelabminderung bei **kleinen EZG (< 10 km²)**: :

- Ohne Auwald: max. 6 % (HQ₁₀ / Fließgefälle < 1 %)
- Mit Auwald: zwischen 5 % (advektiv) und 16 % (konvektiv)



Scheitelabminderung bei **kleinen EZG (< 10 km²)**: :

- Ohne Auwald: max. 6 % (HQ₁₀ / Fließgefälle < 1 %)
- Mit Auwald: zwischen 5 % (advektiv) und 16 % (konvektiv)

Im **Gesamtgebiet (65 km²)**:

	advektiv:		konvektiv:	
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ ₅₀	HQ ₆₀
Ohne Auwald:	5,9 %	0,9 %	3,5 %	2,4 %
Mit Auwald:	6,4 %	5,0 %	11,1 %	11,0 %



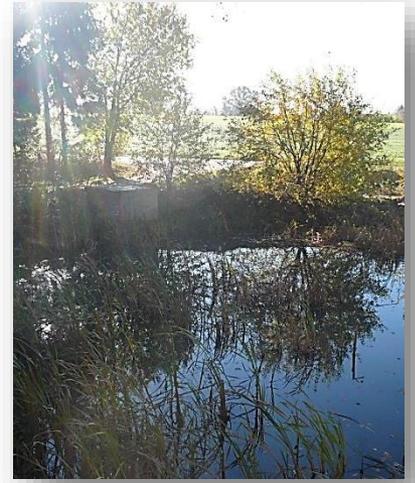
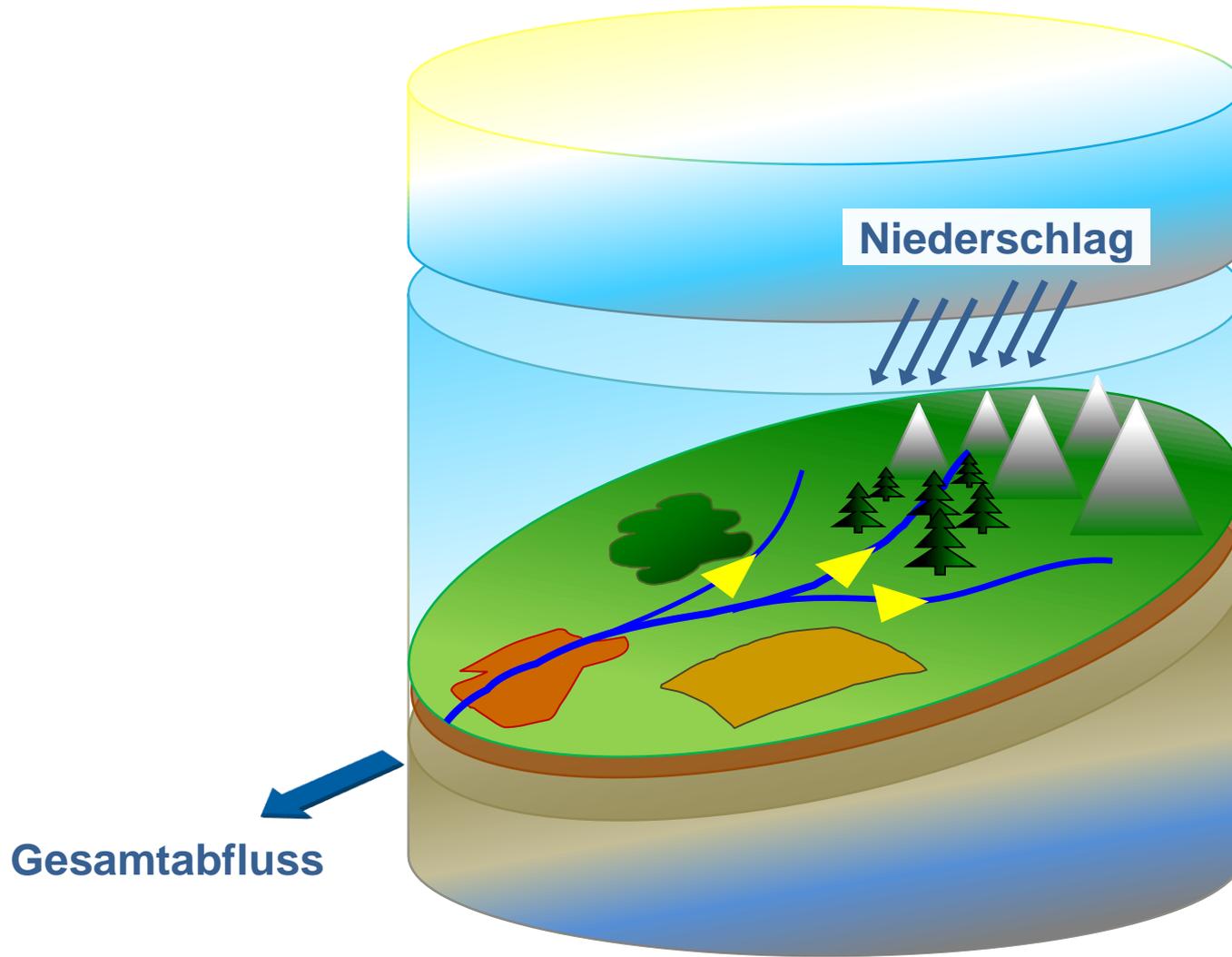
Scheitelabminderung bei **kleinen EZG (< 10 km²)**: :

- Ohne Auwald: max. 6 % (HQ₁₀ / Fließgefälle < 1 %)
- Mit Auwald: zwischen 5 % (advektiv) und 16 % (konvektiv)

Im **Gesamtgebiet (65 km²)**:

	advektiv:		konvektiv:	
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ ₅₀	HQ ₆₀
Ohne Auwald:	5,9 %	0,9 %	3,5 %	2,4 %
Mit Auwald:	6,4 %	5,0 %	11,1 %	11,0 %

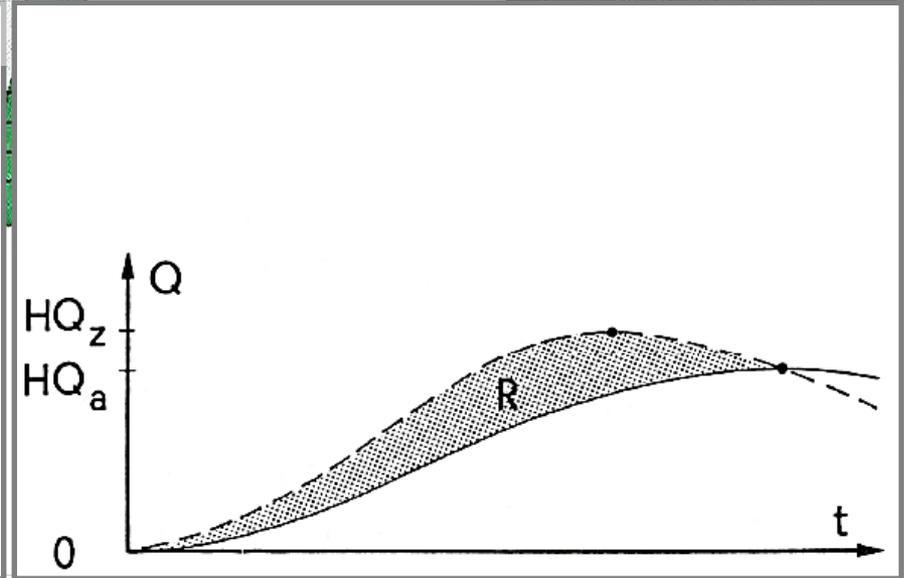
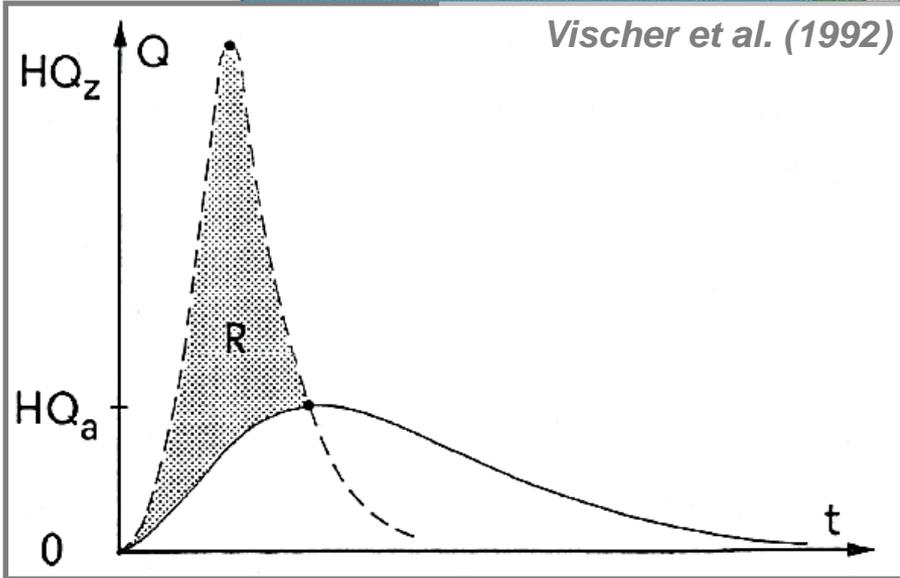
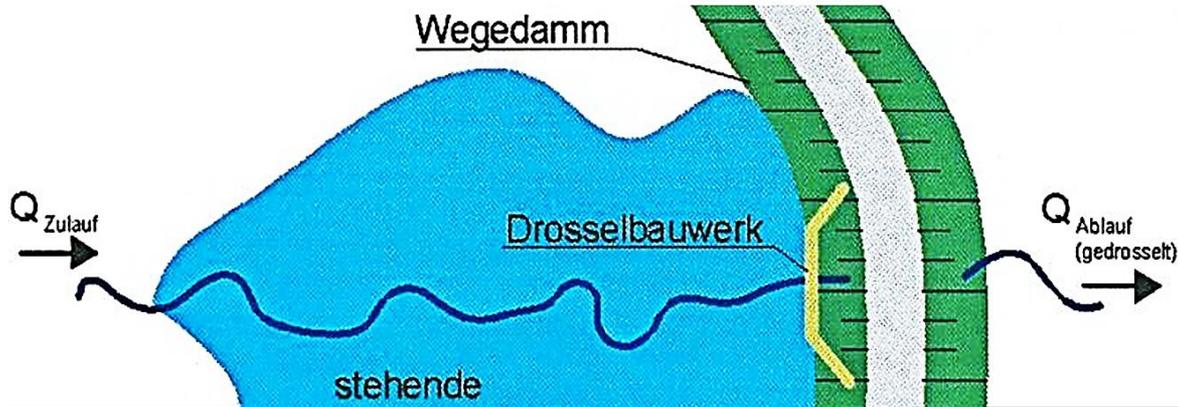
Maßnahmen am Gewässer



Kleinrückhalte

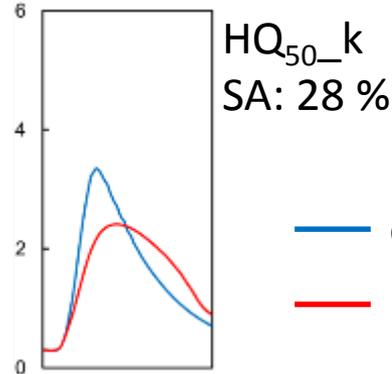
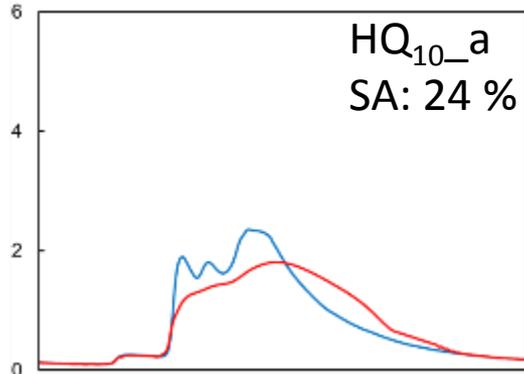


Ungesteuerte
Becken
($< 50.000 \text{ m}^3$)

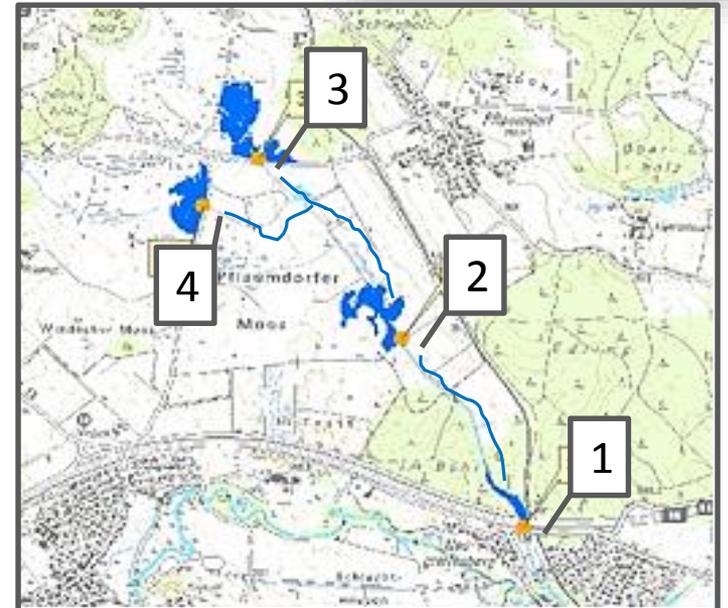
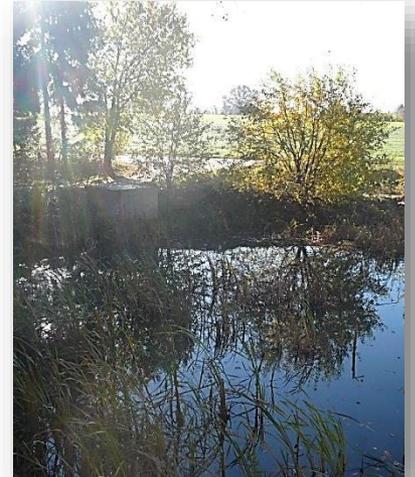
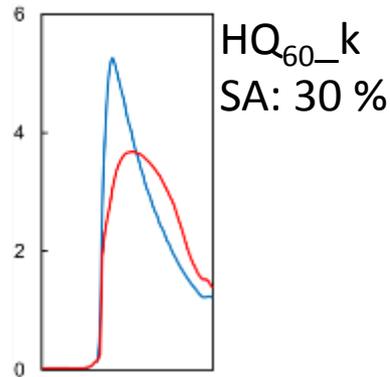
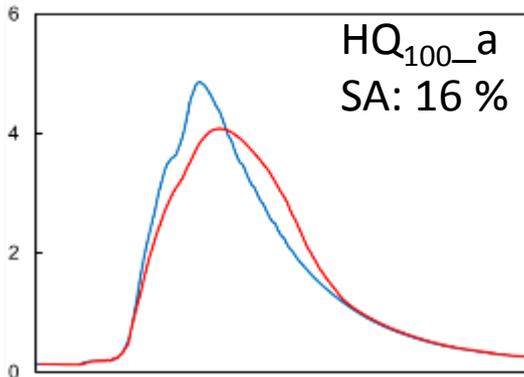


Stehende Retention = Scheitelabminderung

Maßnahmen am Gewässer

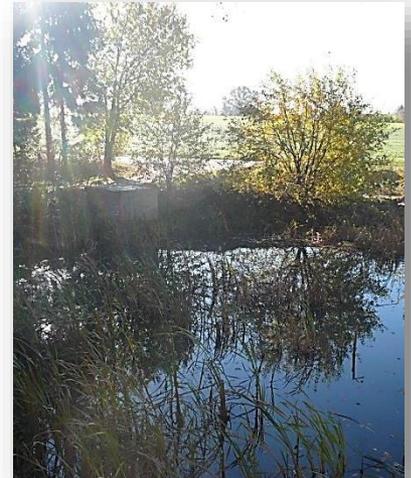
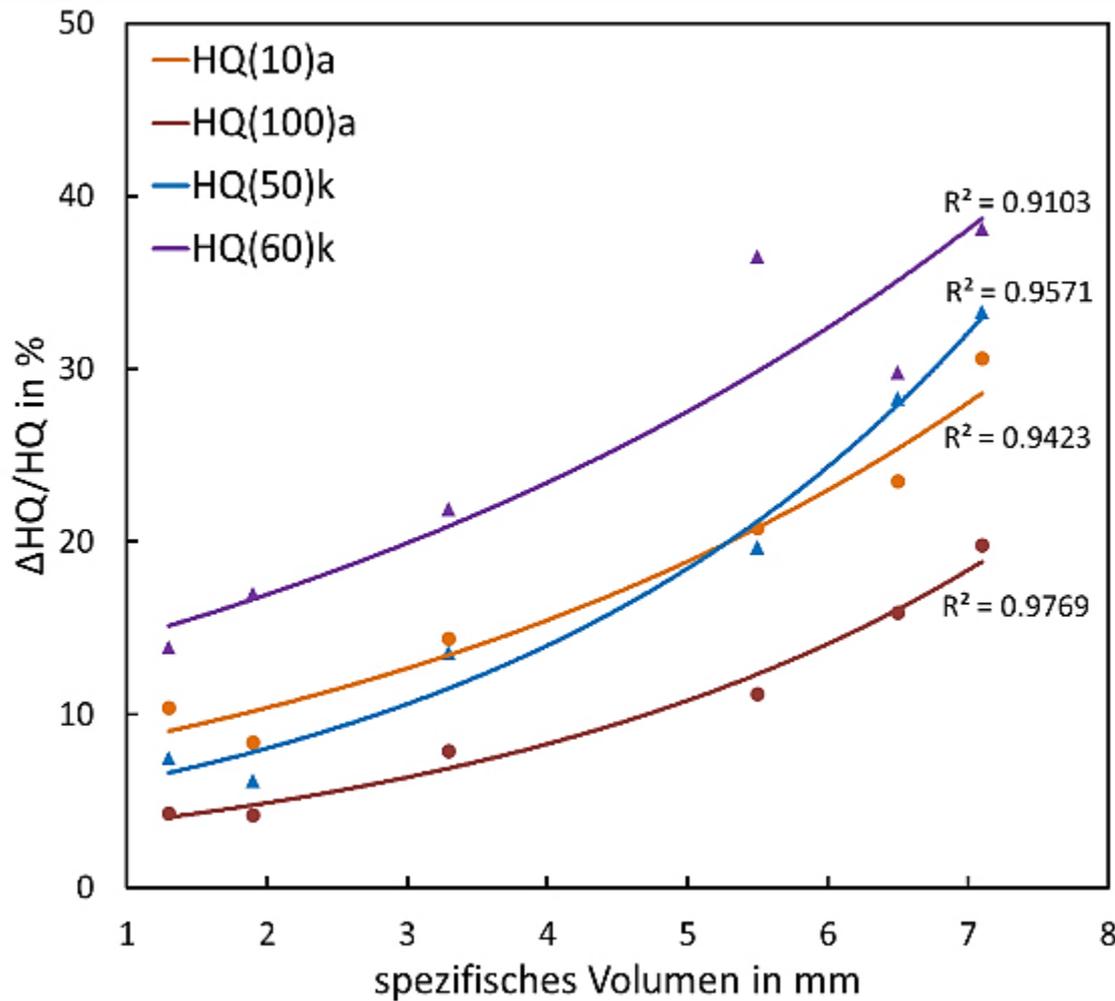


— ohne Becken [m³/s]
— mit Becken [m³/s]



Beispiel Fischbach (8,3 km²):
4 Rückhaltebecken mit
 $V_{\text{ges}} = 53\,888 \text{ m}^3$ und $sV = 6,5 \text{ mm}$

SA = Scheitelabminderung



Kleinrückhalte



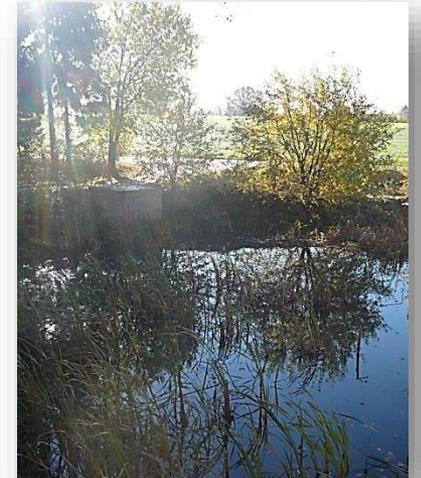
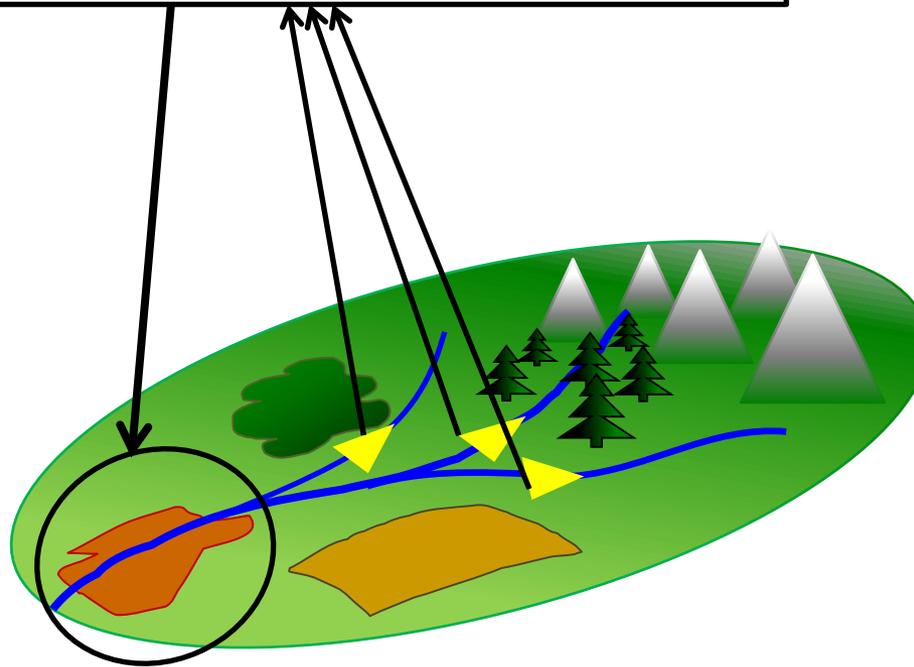
Ungesteuerte
Becken
($< 50.000 \text{ m}^3$)

Auswertung:
Windachgebiet (65 km^2)
inkl. Teilgebiete ($< 10 \text{ km}^2$)

Wirksamste dezentrale HWSM
Bemessung entscheidend!
Regionale und überregionale Wirkung!

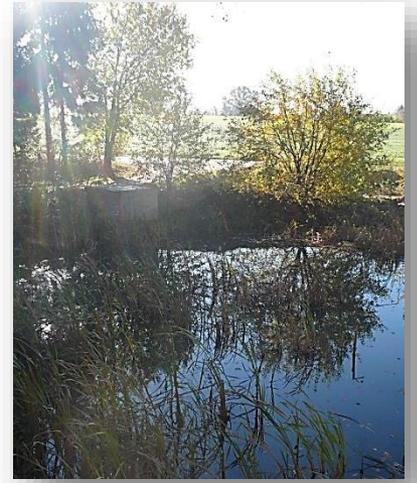
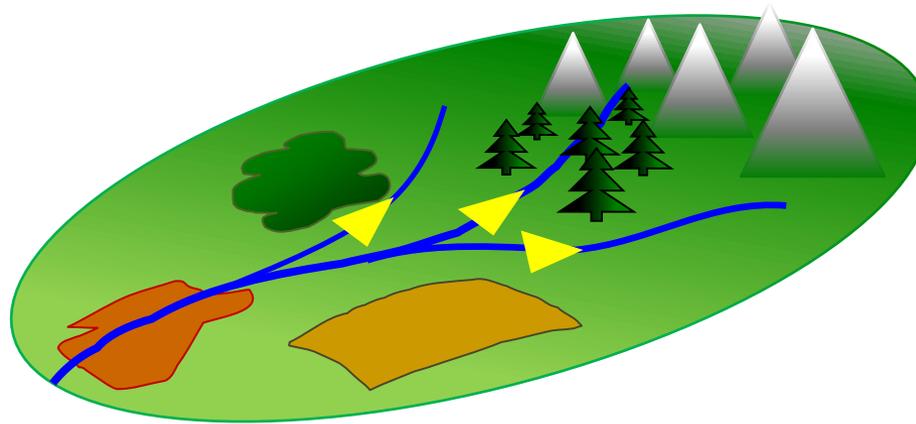
Regionale und überregionale Wirkung

Regionale Bemessung (HQ100 + 15 % Klimafaktor)

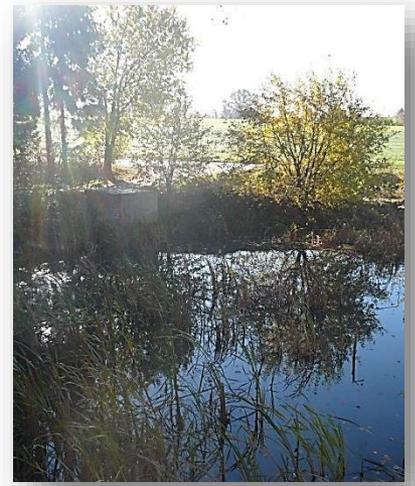
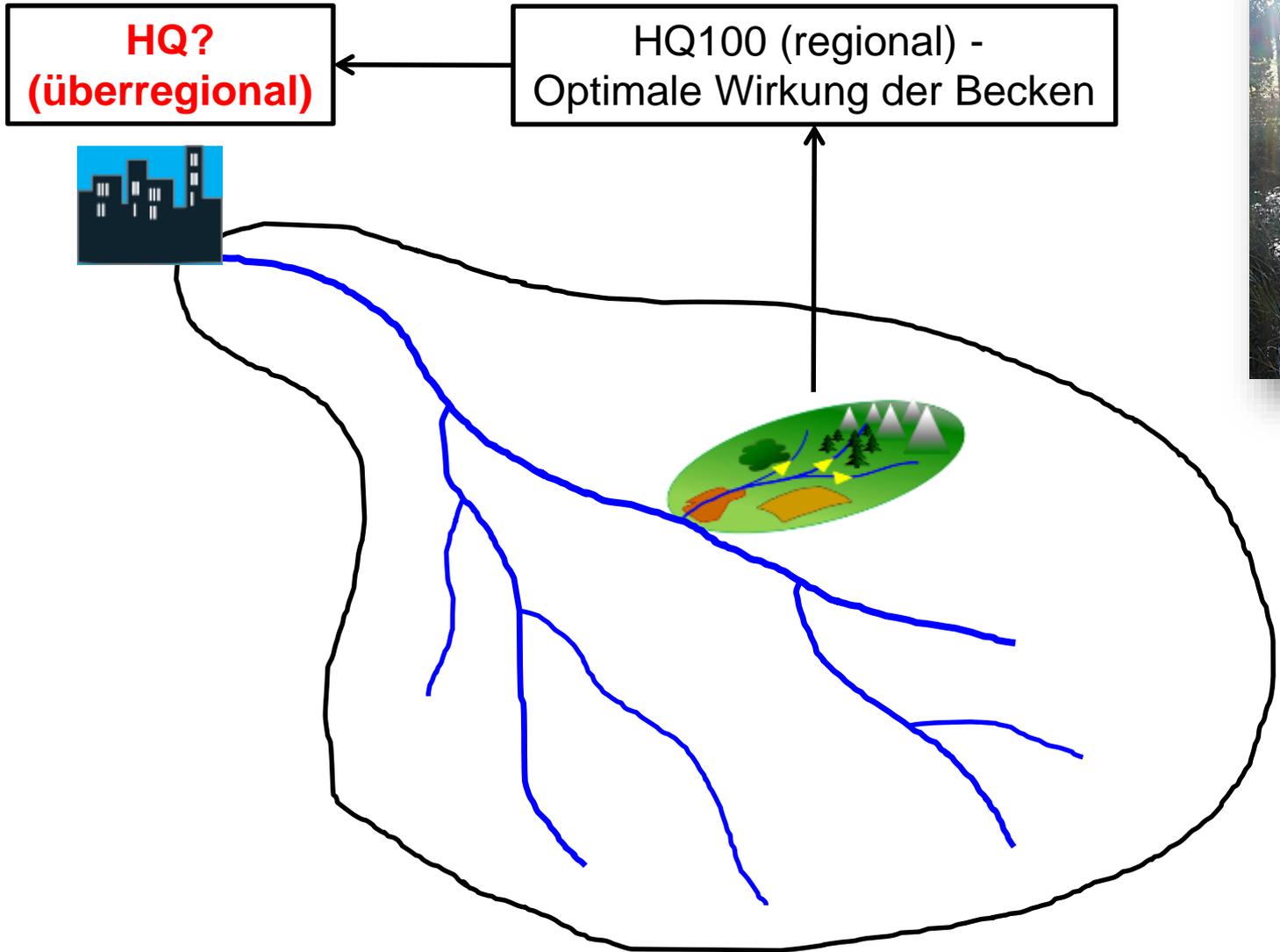


**Bemessung entscheidend!
Regionale und überregionale Wirkung!**

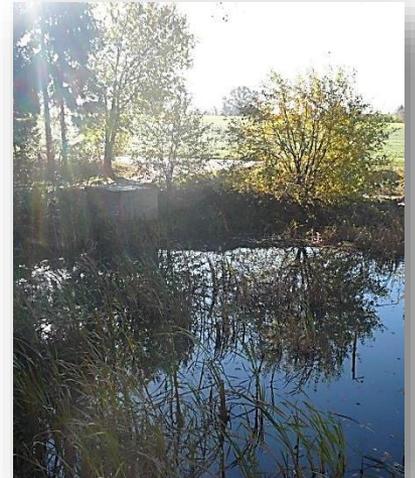
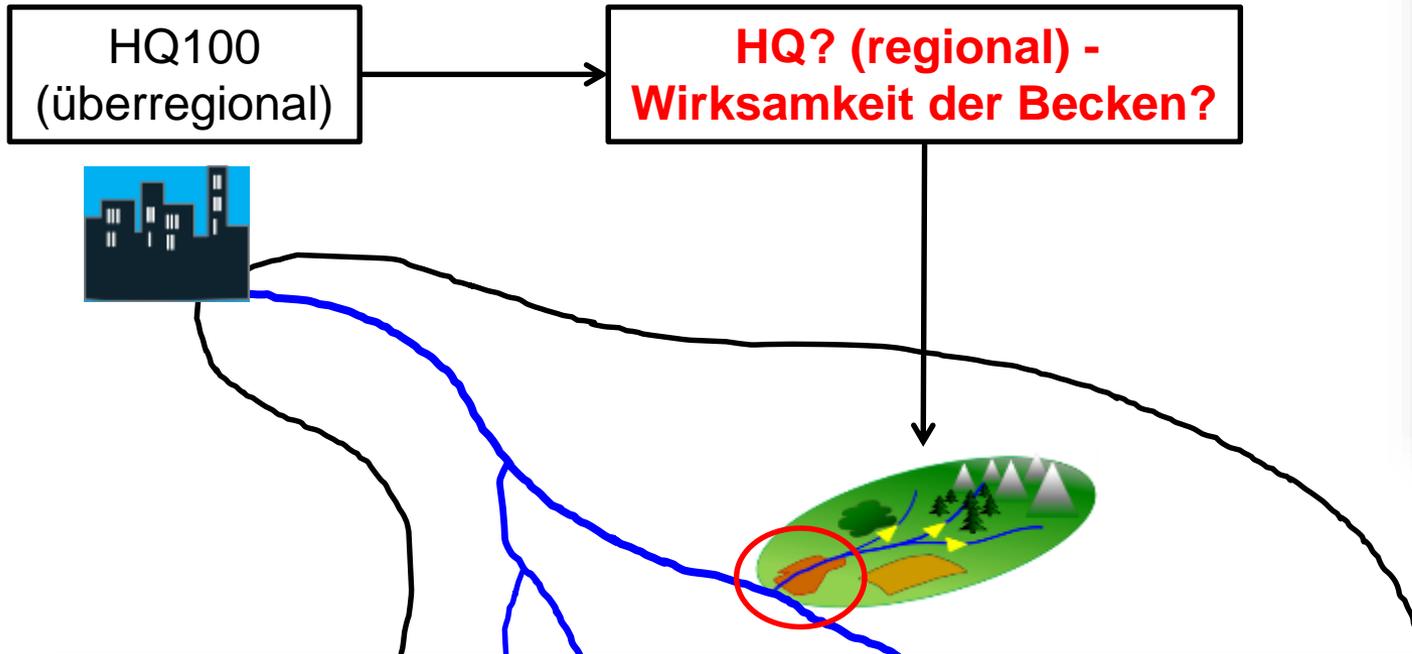
Regionale und überregionale Wirkung



Regionale und überregionale Wirkung



Regionale und überregionale Wirkung

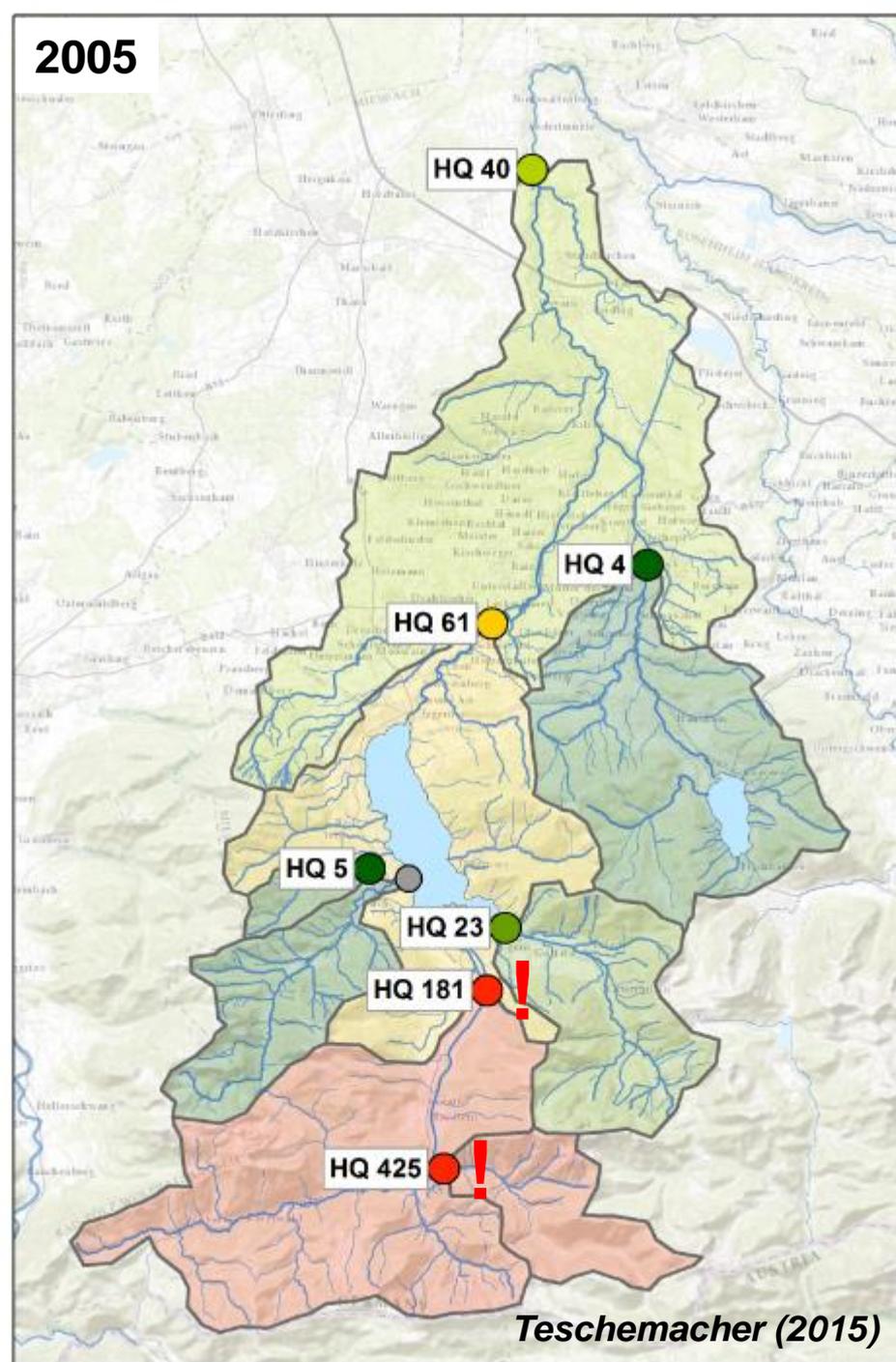


Regionale Wirksamkeit der Becken in Abhängigkeit der Bemessung und des Ereignisses (Beispiel Windachgebiet, 65 km²):

Ereignis	Abflussscheitel	Scheitelabminderung in %	
	m ³ /s	Optimiert auf HQ10	Optimiert auf HQ100
HQ10_a	20,7	13,8	2,5
HQ100_a	42,9	6,2	9,5

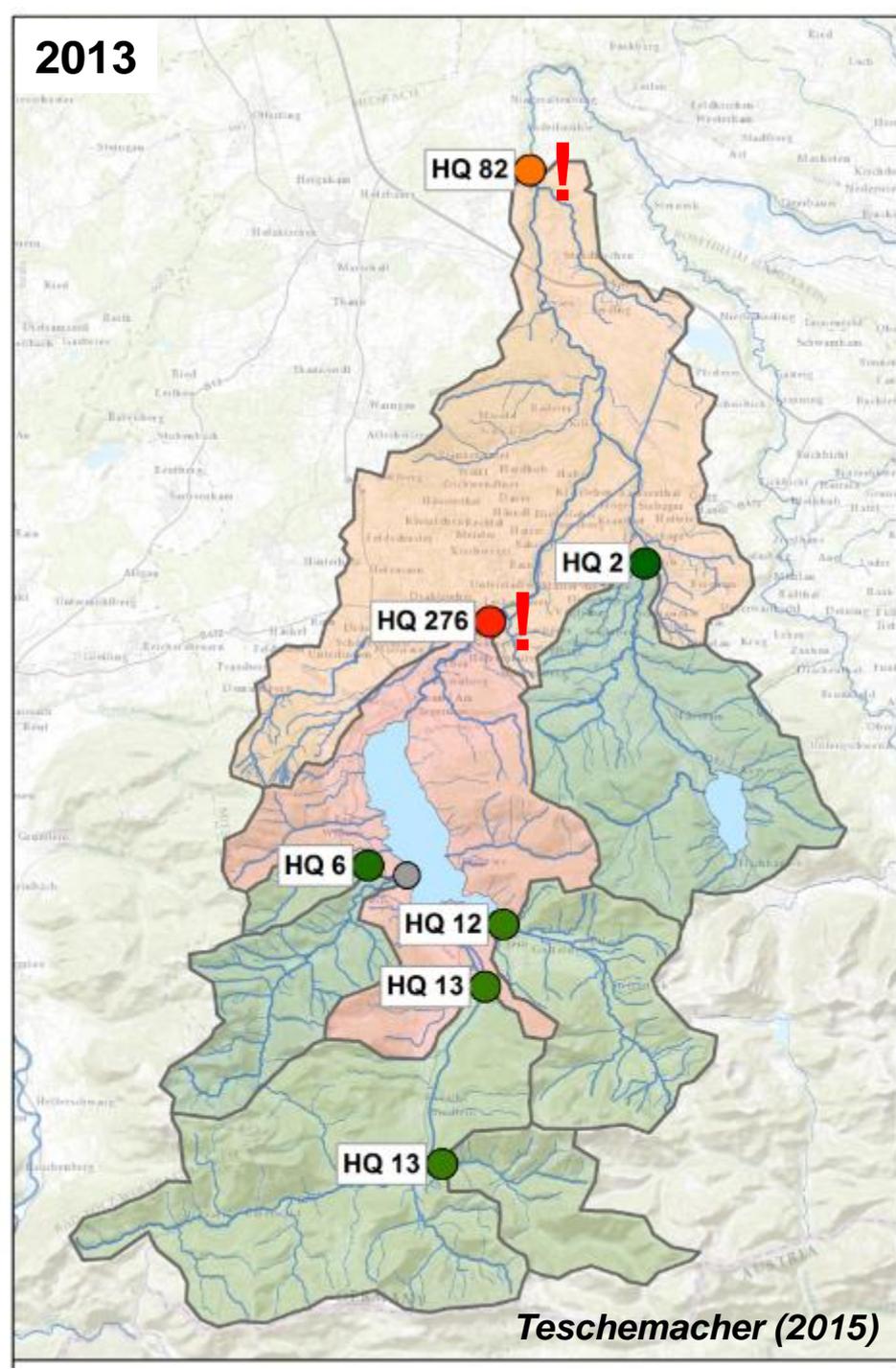
Regionale und überregionale Wirkung

Beispiel Mangfall
(Pegel Valley, 387 km²)

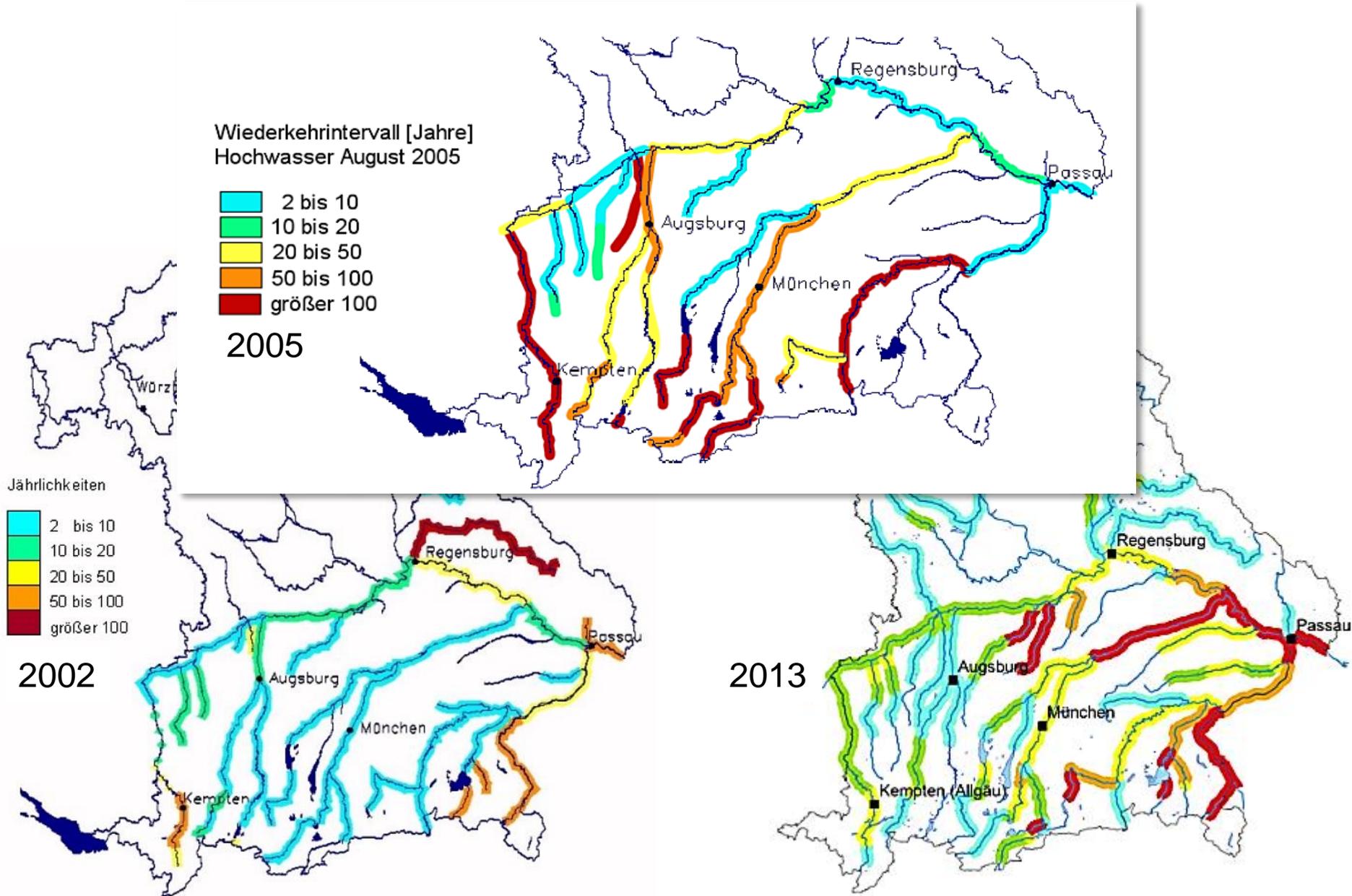


Regionale und überregionale Wirkung

Beispiel Mangfall
(Pegel Valley, 387 km²)



Regionale und überregionale Wirkung: Donau



Dezentrale Hochwasserschutzmaßnahmen:

Synergieeffekte und breites Einsatzspektrum

(Regionale) Wirksamkeit dezentraler Hochwasserschutzmaßnahmen:

- **Abflussvolumen, Ereignis, Gebietseigenschaften entscheidend**
- **Maßnahmenspezifisch Effekte auch bei größeren Ereignissen**
- **Summeneffekte nutzen**
- **Standortanalyse empfehlenswert**

Überregionale Wirkung begrenzt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

