

**UBA - Statuskonferenz "Forschung zur Anpassung an den Klimawandel"
am 26./27. 11. 2009 in Dessau**

**Entwicklung eines übertragbaren Konzeptes
zur Bestimmung der Anpassungsfähigkeit sensibler Sektoren
an den Klimawandel am Beispiel der Wasserwirtschaft**

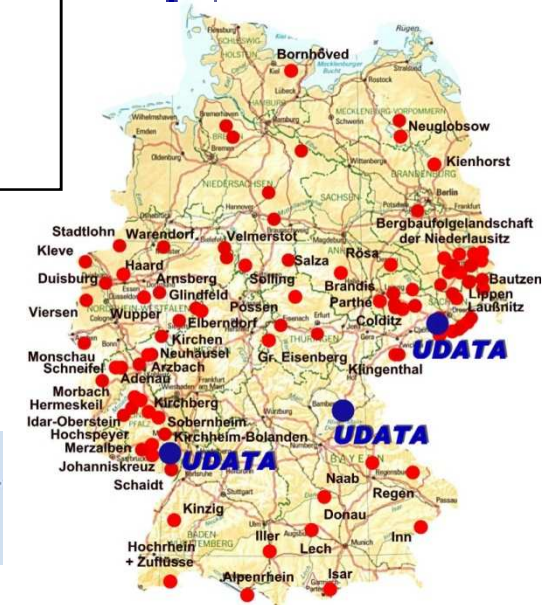
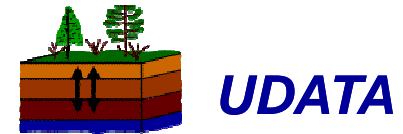
Jörg Scherzer (UDATA)



Gliederung

- Team WASKlim
- Aufgabenstellung WASKlim
- Konzept des Entscheidungsunterstützungssystems
- Ergebnisse
 - klimatische und hydrologische Belastung
 - Zustandsbewertung
 - Maßnahmenbewertung

Umwelt
Bundes
Amt 
Für Mensch und Umwelt



der Bundeswehr
Universität  München

Prof. Dr. Disse (Wasserwirtschaft)

Prof. Dr. Jacoby (Raumplanung)



Prof. Dr. Renn (Soziologie, Uni Stuttgart)

Aufgabenstellung WASKlim



- UFOPLAN-Vorhaben im Auftrag des UBA (Okt. 2007 – Sep. 2009)
- Unterstützung der Entwicklung der nationalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel
- Entwicklung von Anpassungsstrategien für die Wasserwirtschaft

Dialogprozess

Nationale Studie

3 regionale Studien

Aufgabenstellung: regionale Studien

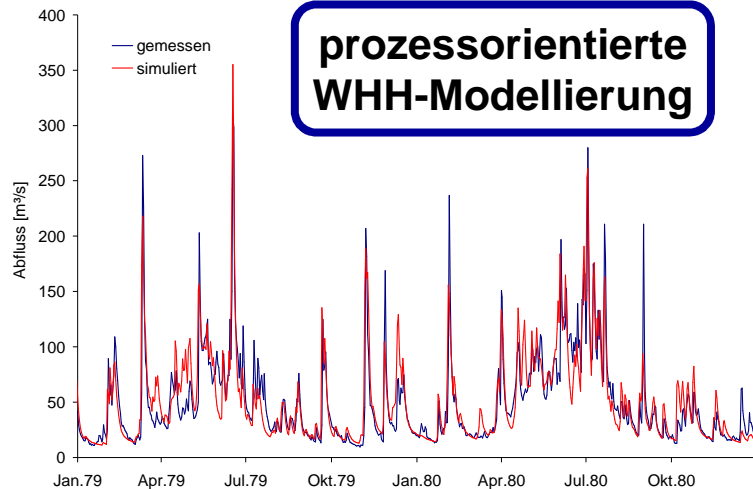
3 regionale Studien



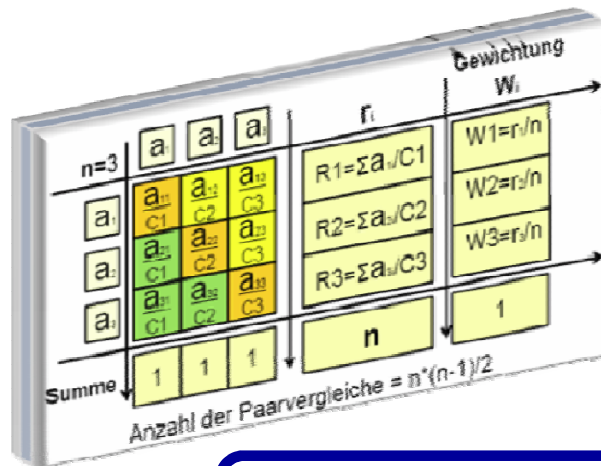
Konzept des Entscheidungsunterstützungssystems



Innovative Methoden (1)



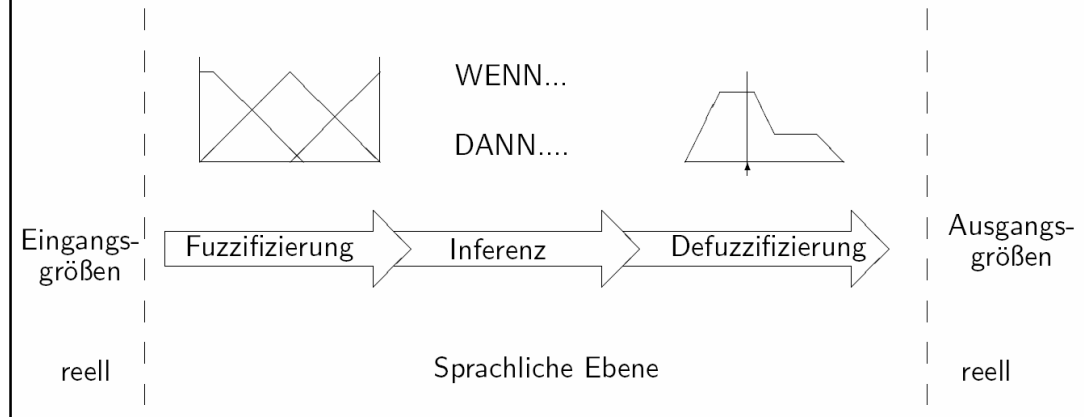
**prozessorientierte
WHH-Modellierung**



AHP-Methode:
• Hierarchisierung

Fuzzy – Regler nach Mamdani:
unscharfe Daten können integriert werden!
z.B.:

- Unsicherheiten in den hydrol. Szenarien
- Informationen von Wassernutzern
- Expertenwissen



Innovative Methoden (2)

Partizipationsprozess

Fachkonferenzen, Gruppendelphi, Stakeholderworkshops, Fragebögen, Interviews



Wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien an den Klimawandel
www.wasklim.de

UDATA

3. Frage:
Welche prozentuale Änderung der Indikatoren für
den Bewertungsstufen zuordnen?
Hinweis: 100% entspricht dem Zustand 1971-20
Angabe als Einzelwert (EW) oder als Bandbreite
sind möglich. Bewertungsskala: -3 bis +3 (siehe S. 5)
Betrachtete Wassernutzung:

Beispiel 1: EW (%) 80
Beispiel 2: BB (%) 10
Beispiel 3: BB (%) 10

Indikatoren:

| Indikator | EW (%) | BB (%) |
|--|--------|--------|
| 1. Wasserkraftanlagen | -3 | -2 |
| 2. Kühltwasserentnahme | -3 | -2 |
| 3. Kühltwasseremissionen | -3 | -2 |
| 4. Trinkwasser aus Uferfiltrat | -3 | -2 |
| 5. Trinkwasser aus Talsperren | -3 | -2 |
| 6. Trinkwasser aus Grundwasser | -3 | -2 |
| 7. Brauchwasser aus Oberflächenwasser | -3 | -2 |
| 8. Brauchwasser aus Grundwasser | -3 | -2 |
| 9. Abwasseremissionen – Kläranlagen | -3 | -2 |
| 10. Abwasseremissionen – Mischwasserkanäle | -3 | -2 |
| 11. Abwasseremissionen – Trennsysteme | -3 | -2 |
| 12. Fischerei – Oberlauf | -3 | -2 |
| 13. Fischerei – Mittellauf | -3 | -2 |
| 14. Fischerei – Unterlauf | -3 | -2 |
| 15. Freizeitnutzung – Fließgewässer | -3 | -2 |
| 16. Freizeitnutzung – Talsperren | -3 | -2 |
| 17. Talsperren – (als konkurrierender Nutzungsanspruch zwischen Hochwasserschutz zur Trinkwasserbereitstellung aus Talsperren) | -3 | -2 |
| 18. | -3 | -2 |
| 19. | -3 | -2 |
| 20. | -3 | -2 |

Hinweis: Wird lediglich die Mindestangabe getätigt
100% eingestuft und die Bewertungen -2, -1, +1, +2
Seite 7

11. Frage:
Wie würden Sie die Anpassungsmaßnahme unter Berücksichtigung
wie insbesondere der Kosten verbal argumentativ beurteilen?
Betrachtete Wassernutzung:
Betrachtete Anpassungsmaßnahme:

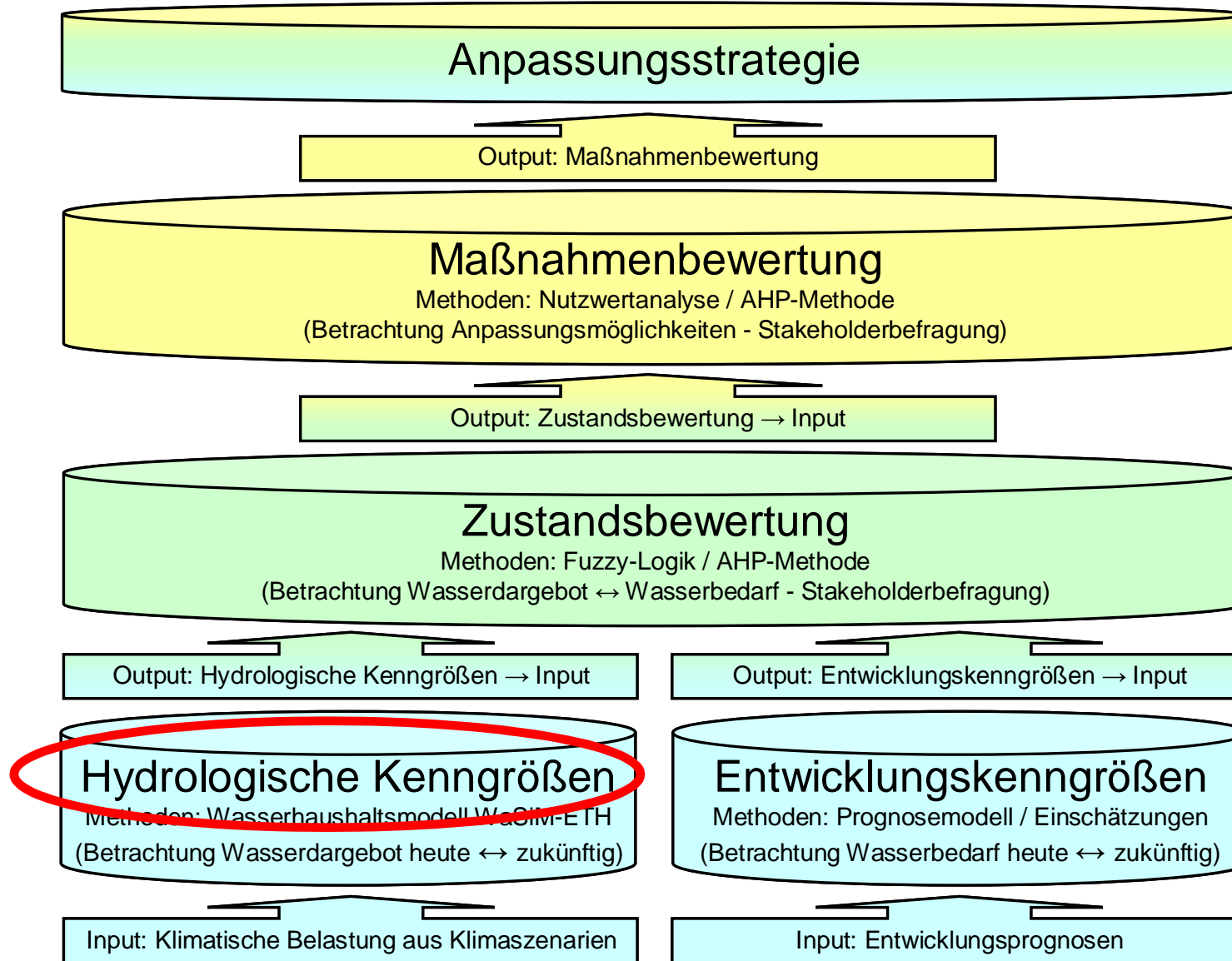
Vorteile:

Nachteile:

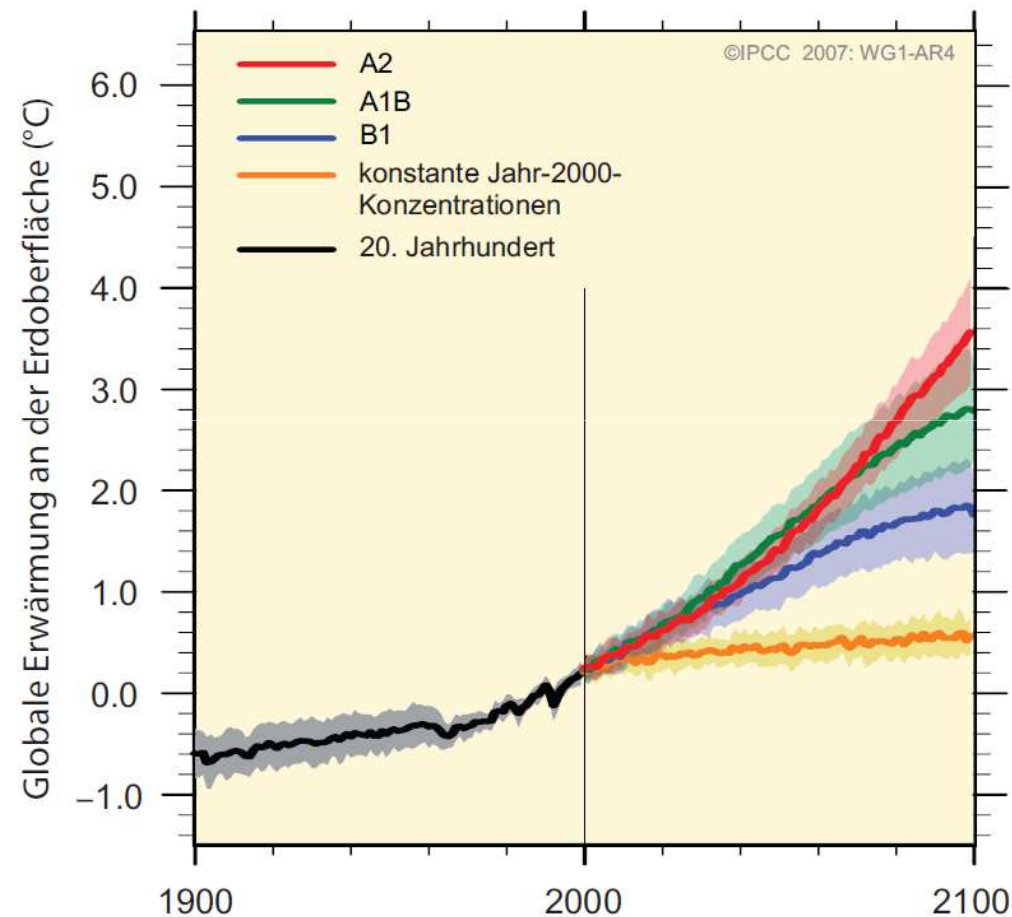
Kosten:

Seite 18/21

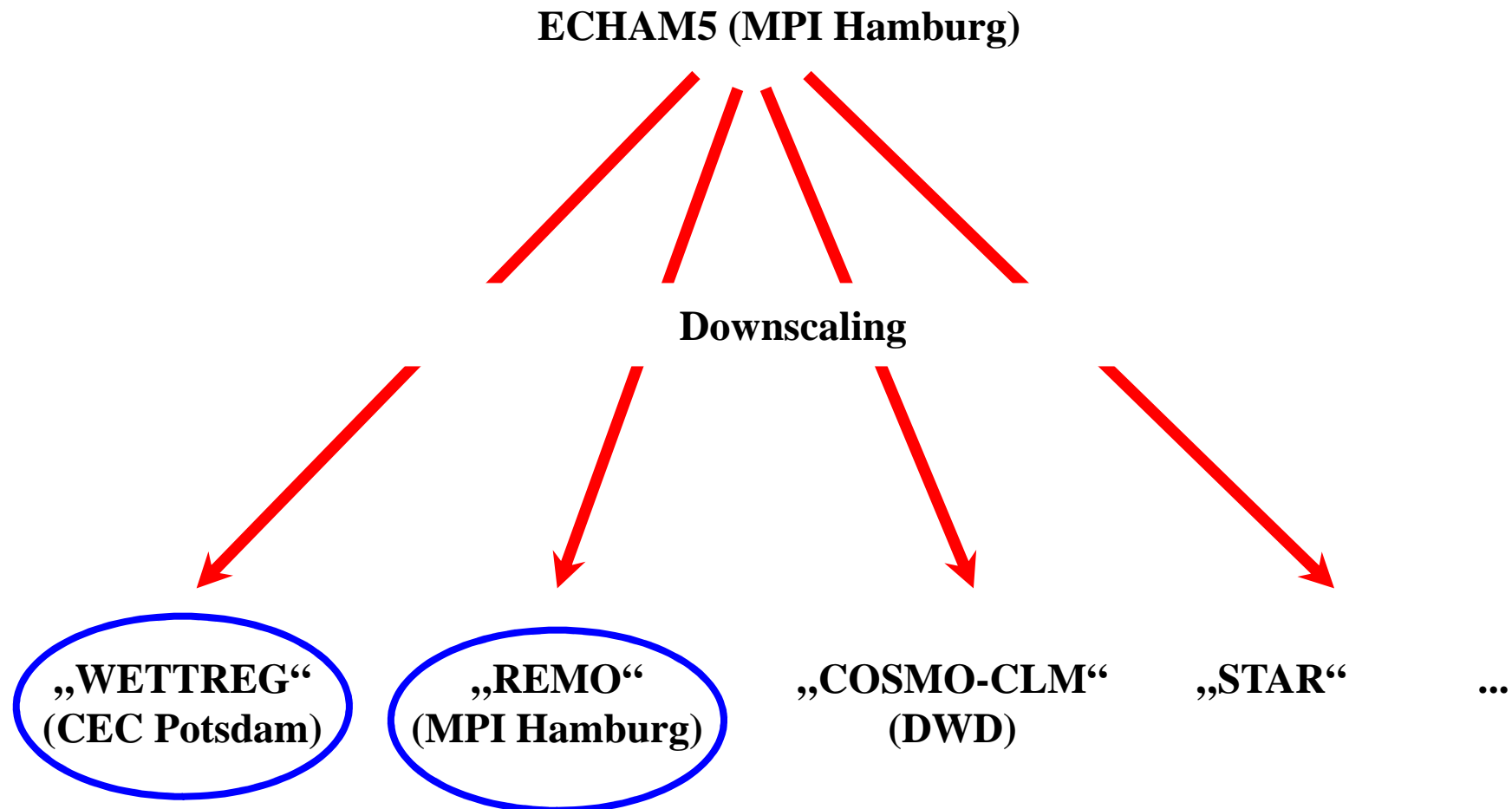
Ergebnisse: klimatische und hydrologische Belastung



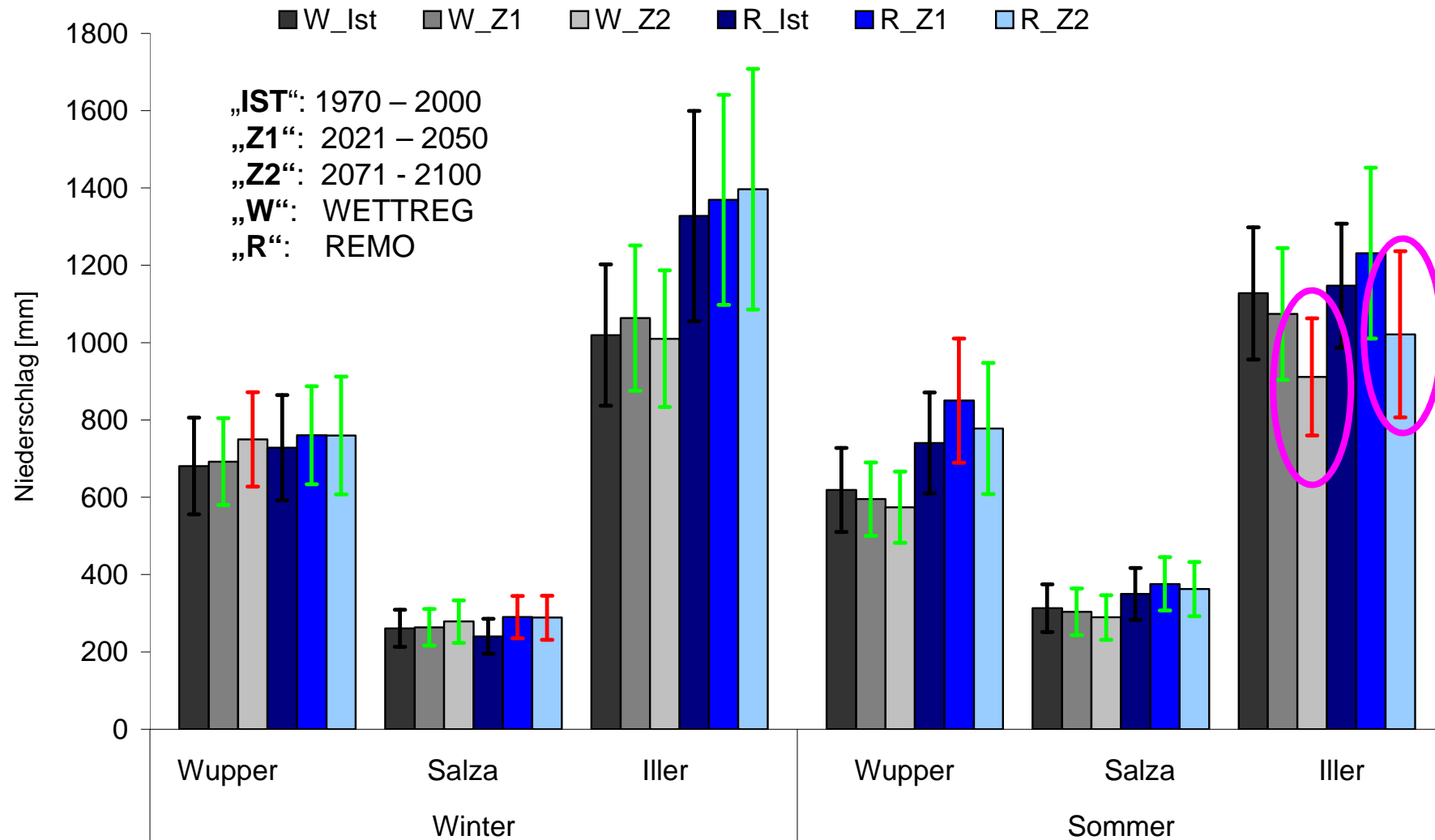
Klimatische Belastung: Spanne der Unsicherheit (global)



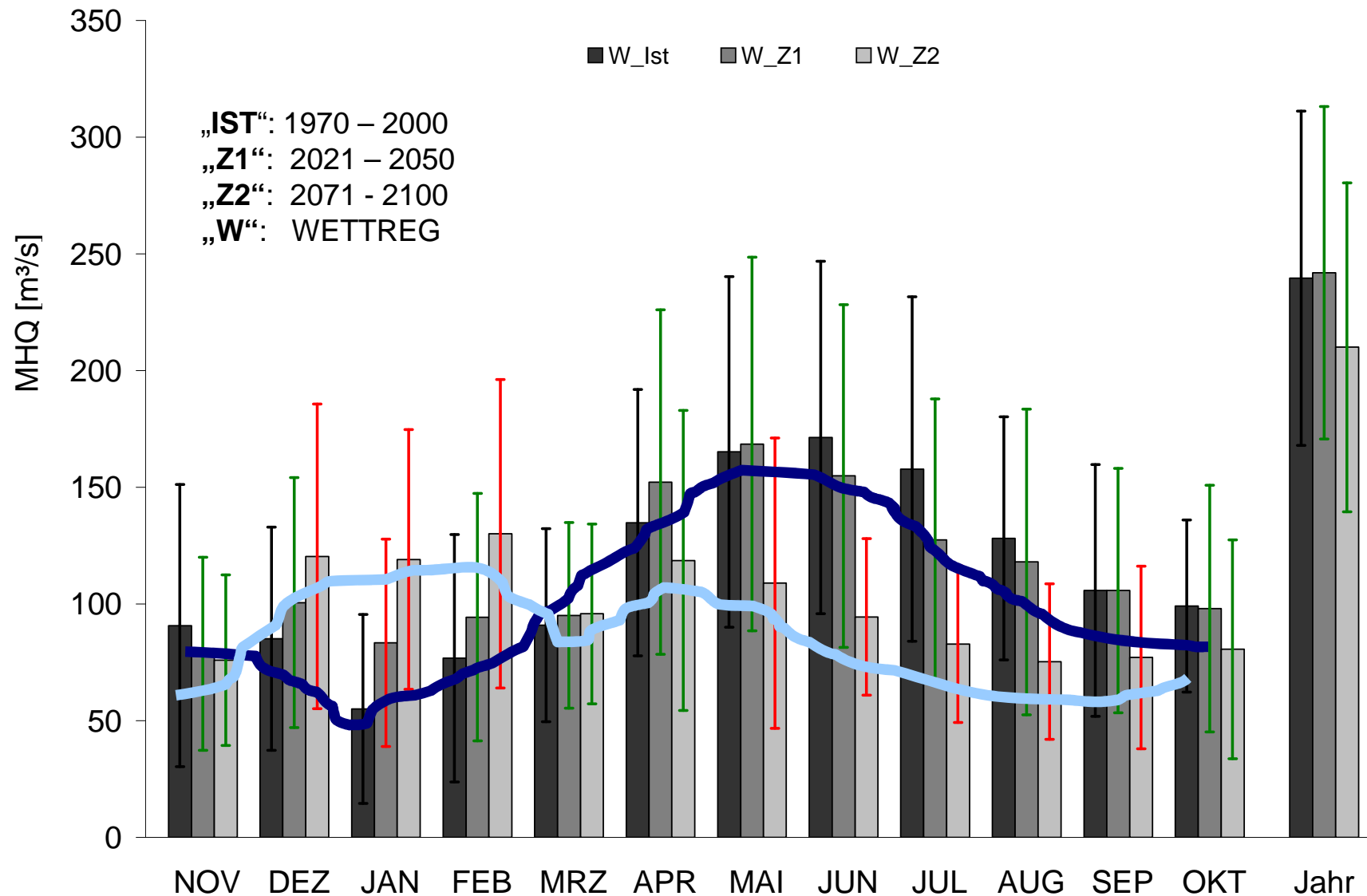
Klimatische Belastung: Spanne der Unsicherheit (regional)



Klimatische Belastung: Niederschlag



Hydrologische Belastung – hier: Hochwasserabfluss Iller



Ergebnisse: Zustandsbewertung



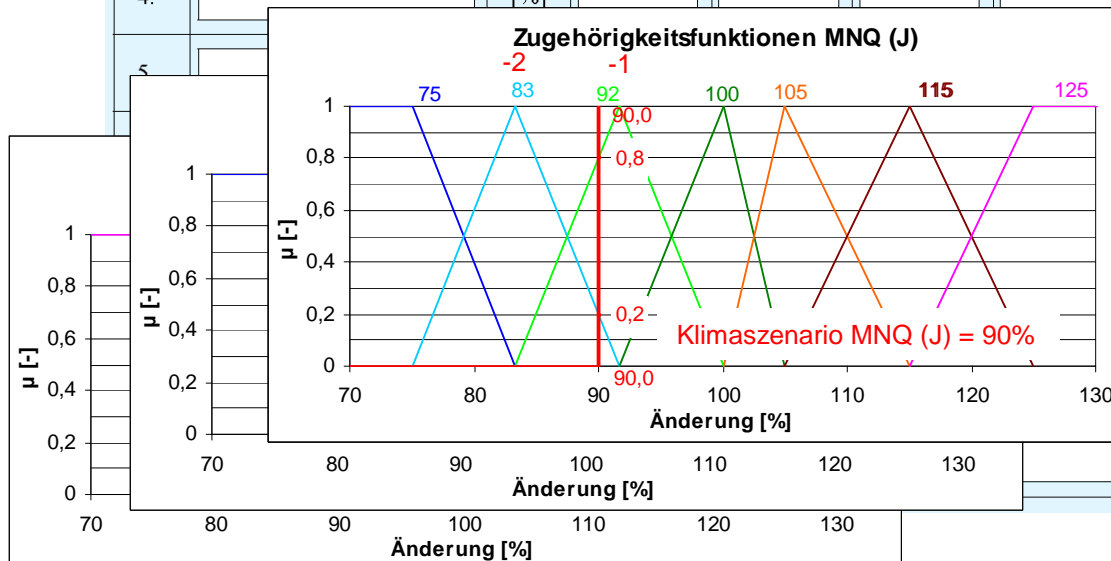
Zustandsbewertung: Wasserdargebot

Beispiel: Wasserkraftanlagen

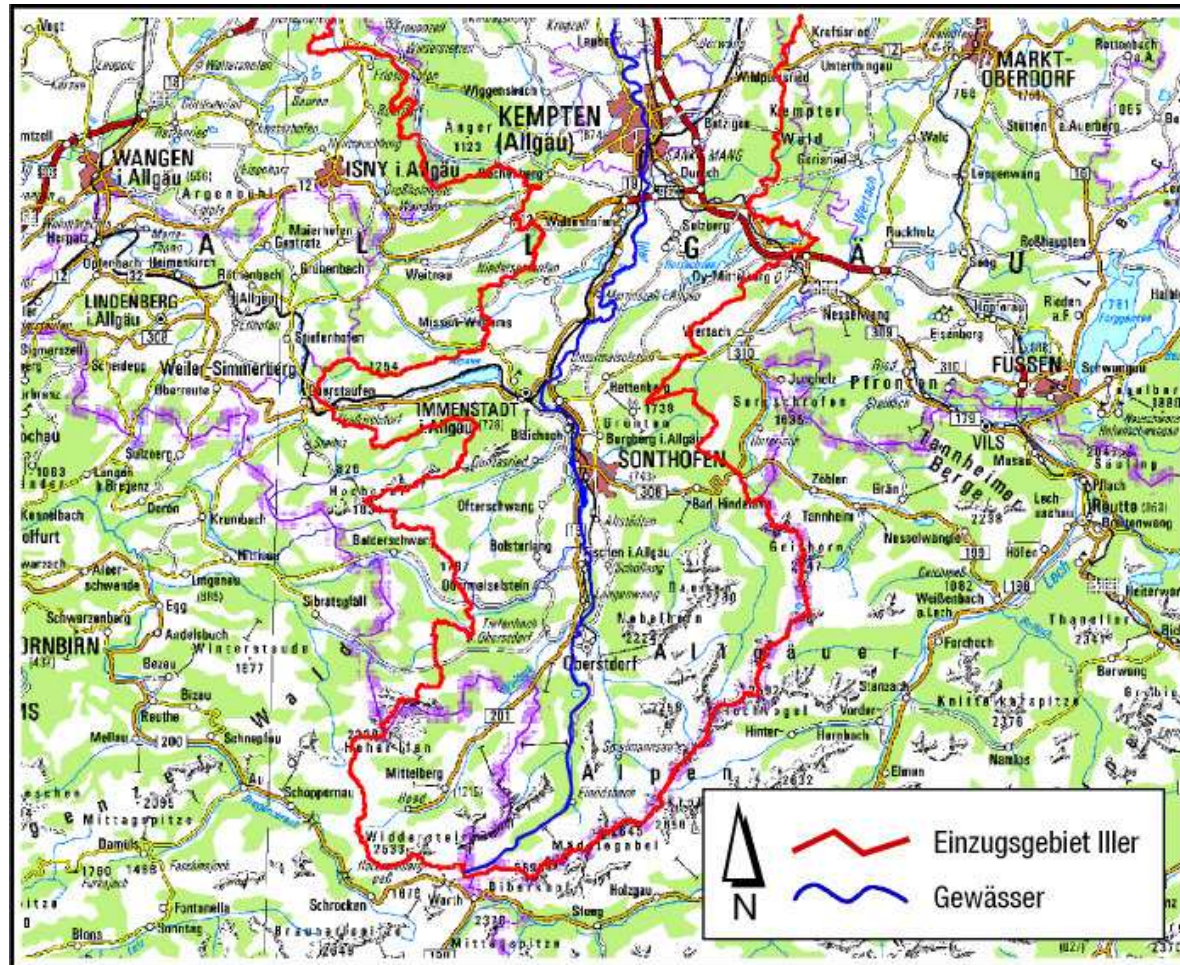
3. Wie würden Sie die in Frage 2 gewählten hydrologischen Kenngrößen für Ihre Wassernutzung hinsichtlich eines möglichen Zustandes bewerten? Das heißt, wie müsste sich die jeweilige hydrologische Kenngröße verändern (in Prozent), so dass sich der entsprechende Zustand einstellt?

-3 und +3 müssen bewertet werden

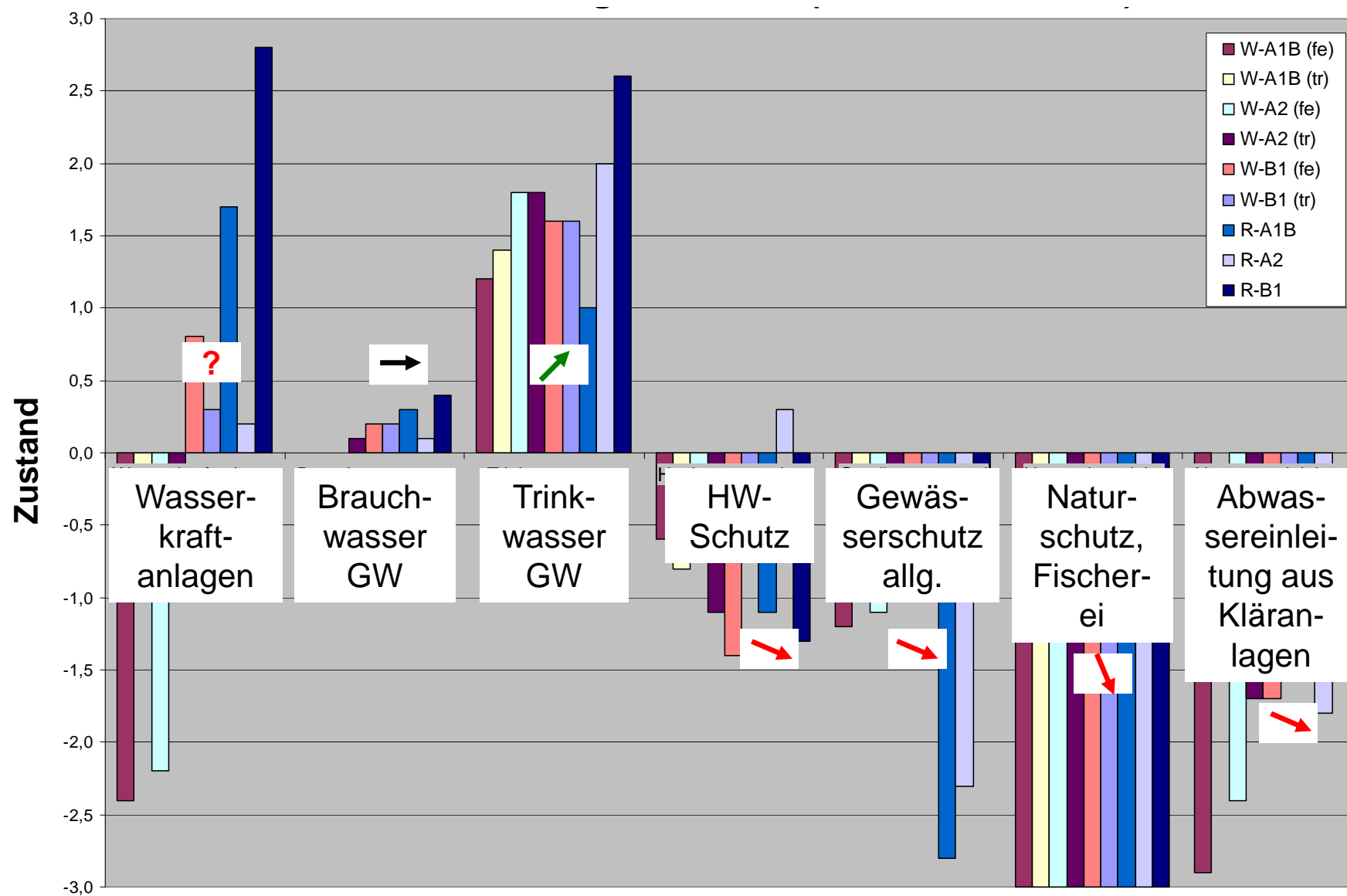
| Nr. | Hydrologische Kenngrößen (s. Frage 2) | [-3;3] | -3 (äußerst schlecht) | -2 (sehr schlecht) | -1 (schlecht) | 0 (zufriedenstellend) | +1 (gut) | +2 (sehr gut) | +3 (äußerst gut) |
|-----|---------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|-------------|------------------|---------------------|
| 1. | MHQ (J) | [%] | 125% | 120% | 110% | 102-98% | 90% | - | 80% |
| 2. | MQ (J) | [%] | 80% | - | 90% | 95-105% | 110-115% | 120% | 125% |
| 3. | MNQ (J) | [%] | 75% | - | - | 100% | 105% | - | 125% |
| 4. | - | [%] | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | |



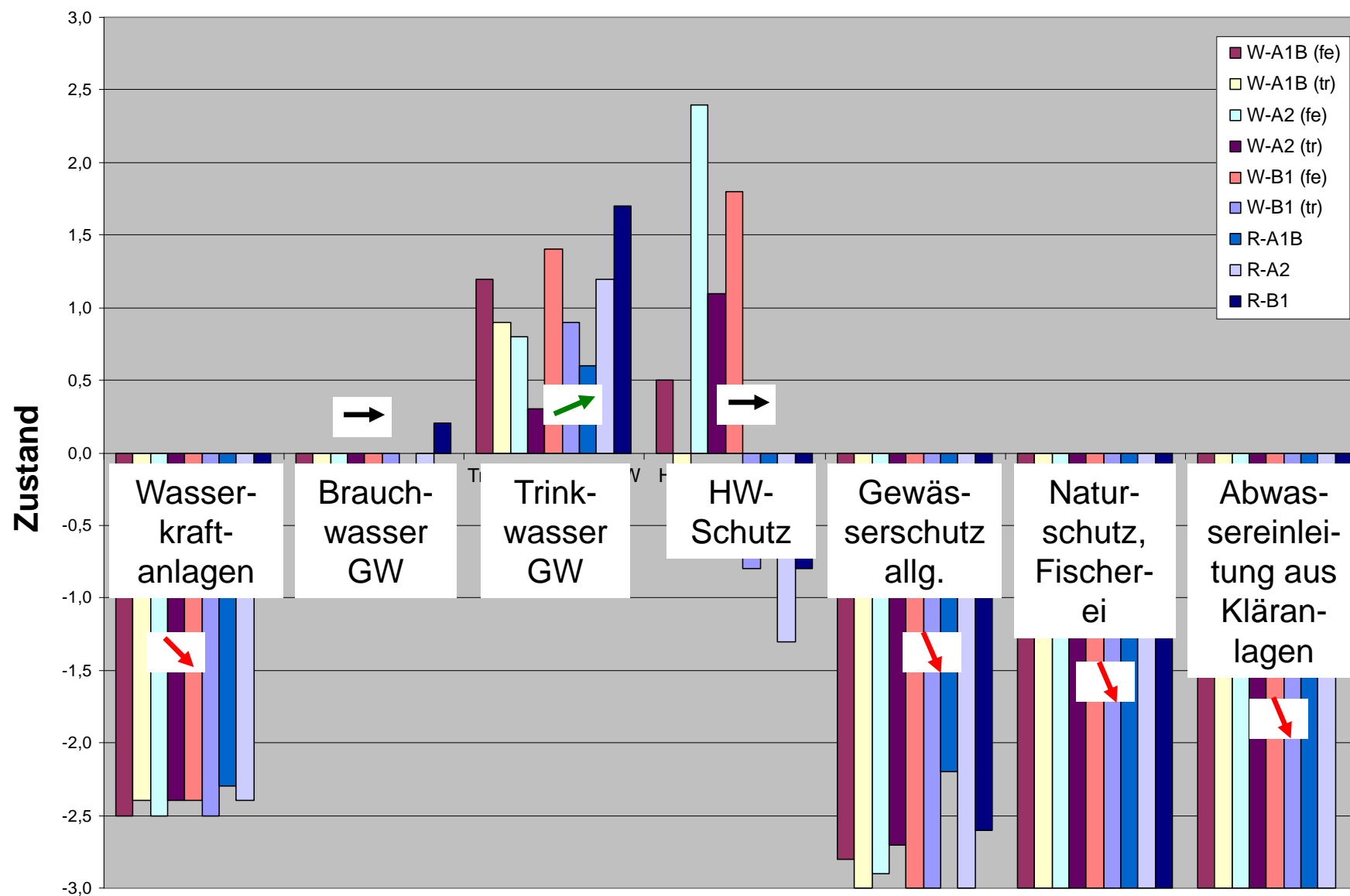
Zustandsbewertung: Beispiel Obere Iller



Zustandsbewertung Obere Iller 2021-2050



Zustandsbewertung Obere Iller 2071-2100



Ergebnisse: Maßnahmen, Maßnahmenbewertung



Obere Iller: Anpassungsmaßnahmen

„Geeignete Anpassungsmaßnahme aus Sicht einer Behörde (Gewichtung fiktiv)“

| Maßnahmen | Bewertung [-3; +3] | Gewichtung Behörde [%] | Gesamt Eignung [-3;+3] |
|---|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Wasserkraftanlagen - keine Maßnahmen genannt | | 3 % | |
| Wasserversorgung – Brauchwasser aus GW - keine Maßnahmen genannt | | 3 % | |
| Trinkwasser aus Grundwasser - Öffentlichkeitsarbeit im Umgang mit Trinkwasser - Regenwassernutzung | + 1,0 + 1,5 | 29 % | + 0,29 + 0,43 |
| Hochwasserschutz - 2-ten Polder errichten | - 1,4 | 14 % | - 0,19 |
| Gewässerschutz allgemein - Speicher für NW-Aufhöhung errichten | - 1,4 | 30 % | - 0,42 |
| Naturschutz / Fischerei - Einleitungsgrenzwerte an Wassertemperatur anpassen | + 0,7 | 15 % | + 0,11 |
| Abwassereinleitung aus Kläranlagen - Düngemanagement anpassen | + 1,4 | + 6 % | + 0,22 |

Maßnahmenempfehlung:
Düngemanagement anpassen

: Zustandsverschlechterung zu erwarten

Obere Iller: (Un-)Sicherheit der Bewertung

Bewertung:
1 = unsicher
2 = ziemlich sicher
3 = sicher

| | Wasserkraft- anlagen | Brauchwasser aus Grundwasser | Trinkwasser aus Grundwasser | Hochwasser- schutz | Gewässerzustan d allgemein | Naturschutz / Fischerei | Abwasser- einleitung aus Kläranlagen |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|--|
| Frage (Kurzform) | [1-3] | [1-3] | [1-3] | [1-3] | [1-3] | [1-3] | [1-3] |
| 1. Wassernutzungen im EZG | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | - |
| 2. Wasserdargebot Kenngrößen | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | - |
| 3. Wasserdargebot Bewertung | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | - |
| 4. Wasserdargebot Gewichtung | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | - |
| 5. Wasserbedarf Kenngrößen | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | - |
| 6. Wasserbedarf Bewertung | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | - |
| 7. Wasserbedarf Gewichtung | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| 8. Maßnahmen Benennung | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | - |
| 9. Maßnahmen Bewertung | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | - |
| 10. Maßnahmen Gewichtung | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | Ø 2,3 |
| 11. Maßnahmen verbale Bewertung | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | - |
| Mittelwert | 3,0 | 3,0 | 2,2 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | - |

Zusammenfassung / Ausblick

| | | | |
|---------------------|---------|------------|------------|
| • Abflussprojektion | Wupper: | Sommer →↓ | Winter → |
| | Salza: | Sommer ↓→↑ | Winter ↓→↑ |
| | Iller: | Sommer ↓ | Winter ↑ |

„**Wasserreiche** Obere Iller hat die *eindeutigsten* und *potenziell größten* Veränderungen“

- Anwendbarkeit von Konzept und Methode nachgewiesen
- Übertragbarkeit, wenn....
 - ... Kenngrößen Zukunft vorhanden oder ableitbar
 - ... Angebot und Nachfrage quantifizierbar (→ Zustandsbewertung)
 - ... Maßnahmen denkbar (→ Maßnahmenbewertung)

z.B. auf:

| | |
|---------------------------|-------------|
| Land- und Forstwirtschaft | Gesundheit |
| Tourismus | Verkehr |
| Biodiversität | Naturschutz |

Beispiel Tourismus:

**WENN <Temperaturerhöhung> und <Niederschlagsrückgang>
DANN <Anstieg Touristenanzahl>**

Danke!

Ihnen für's Zuhören!

Finanzierung:

Umweltbundesamt (Förderkennzeichen UFOPLAN: 3707 41 105)

Datenbereitstellung, Support:

LHW Sachsen-Anhalt

LfU Bayern

WWA Kempten

Wupperverband

LANUV NRW

DWD

u.v.m.

Hydrologische Belastung: Abfluss (alle Gebiete)

