



Biodiversität und Klima  
Forschungszentrum

 **LOEWE** – Landes-Offensive zur  
Entwicklung **Wissenschaftlich-  
ökonomischer Exzellenz**

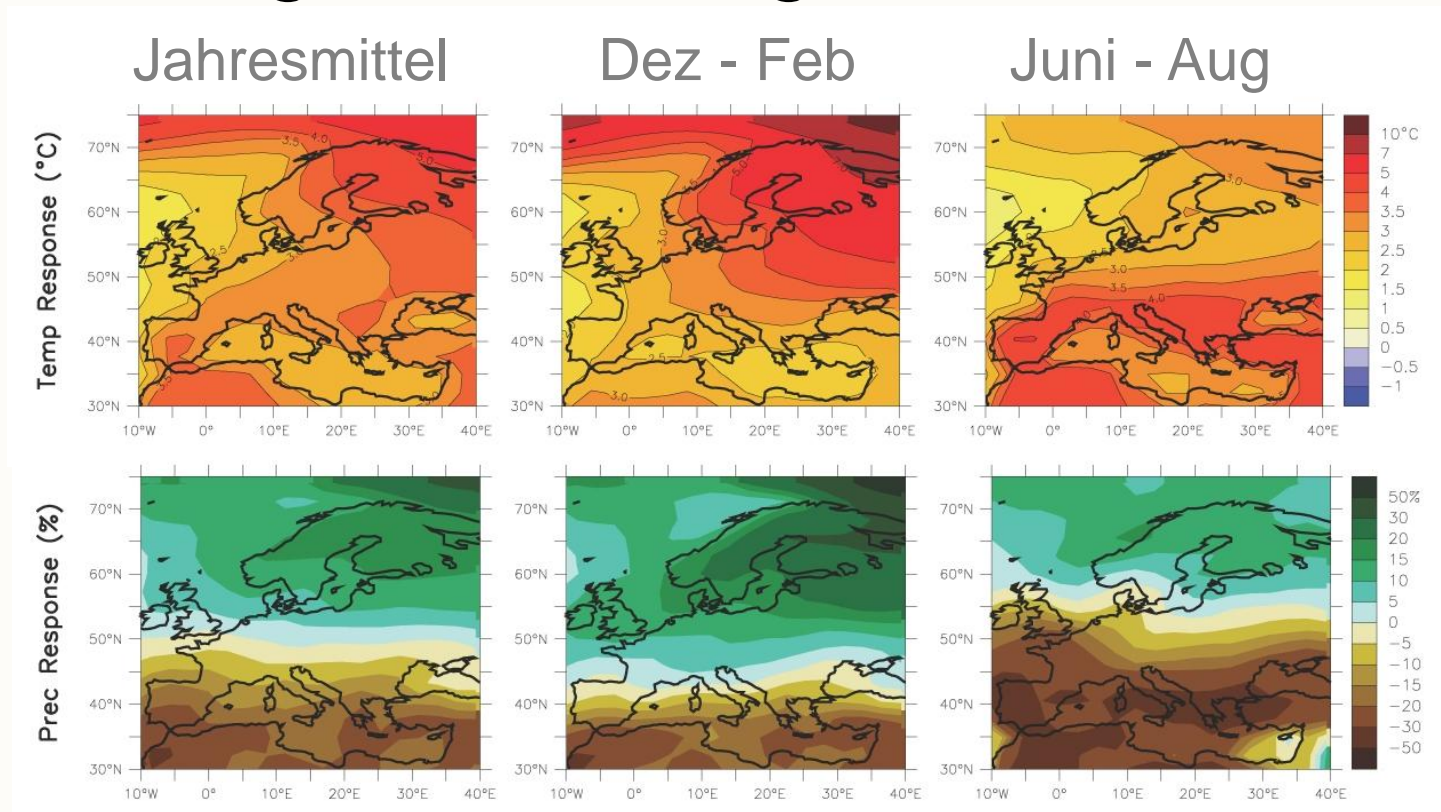
# Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Qualität hessischer Fließgewässer

Sonja Jähnig & Peter Haase

# Gliederung

- Klimawandel in Fließgewässern
- Ökologische Auswirkungen
- Bewertung von Fließgewässern
- Mögliche Auswirkungen auf Bewertungsergebnisse
- Weiterentwicklungen, Ausblick

# Auswirkungen in Fließgewässern



Fließgewässer werden beeinflusst durch die **Temperaturerhöhung** und **Niederschlags- / Abflussänderungen**

# Beobachtete ökologische Auswirkungen

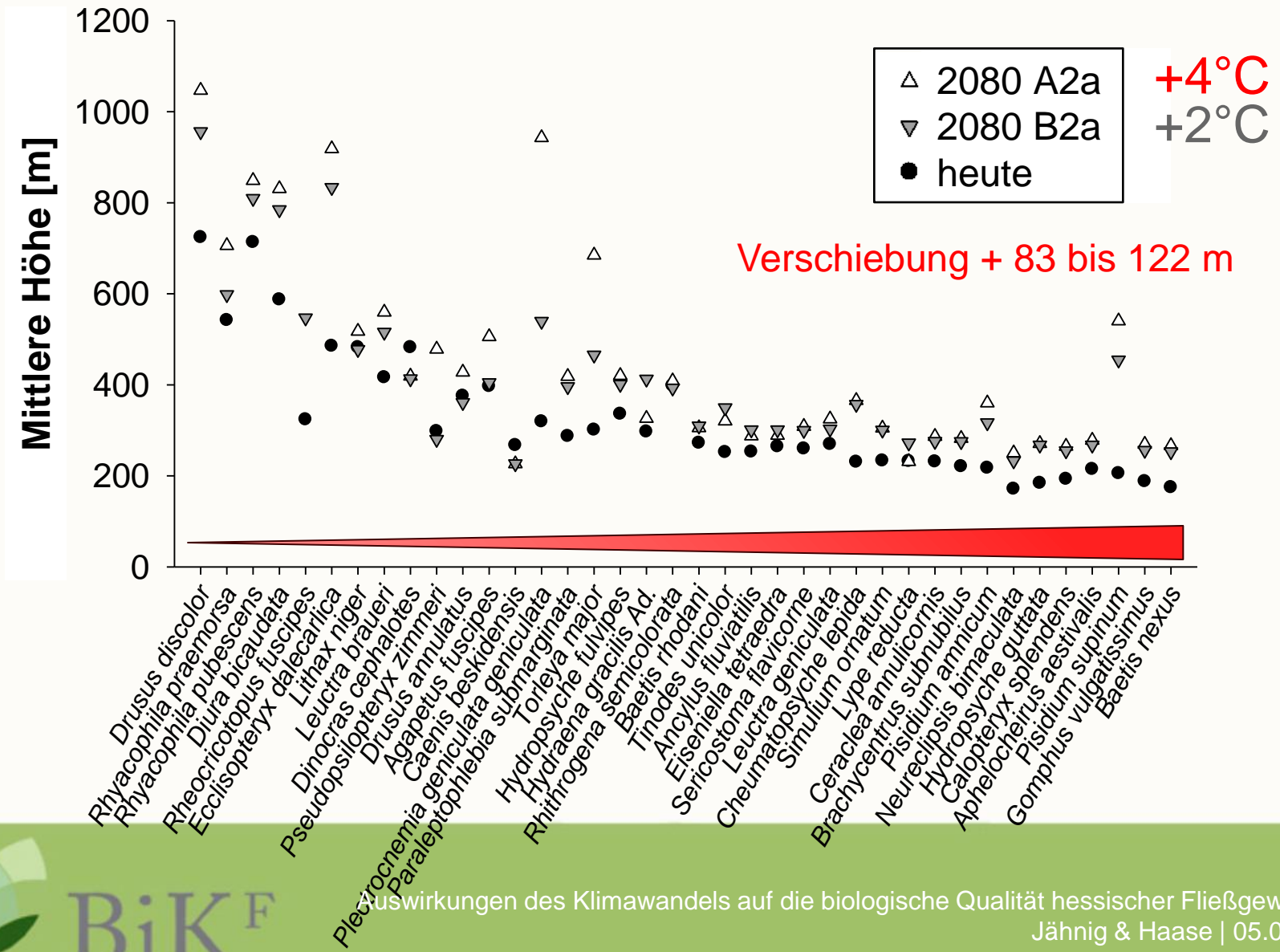
- **Aussterben** (Pounds *et al.* 2006)
- **Aufwärtswanderung, Verbreitungsänderung**  
(Chen *et al.* 2011, Hickling *et al.* 2006)
- **Lebenszyklusänderung**  
(Bale *et al.* 2002)
- **Genetische Variabilität**  
(Rubidge *et al.* 2012)
- **Anpassung**  
(Thackeray *et al.* 2010)

# Arealverschiebungen in den Mittelgebirgen

- Klimaerwärmung von + 2°C bis + 4°C bis zum Jahr 2080:
- Wie könnte sich potentielle Vorkommen der Arten verändern?



# Projizierte Höhenverschiebungen 2080

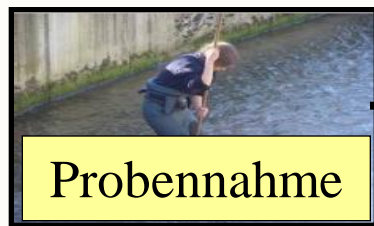


Domisch et al. (2011) – Freshwater Biology



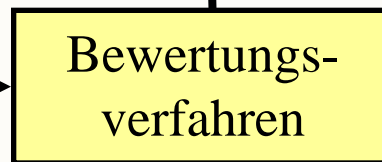
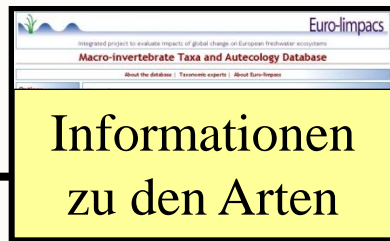
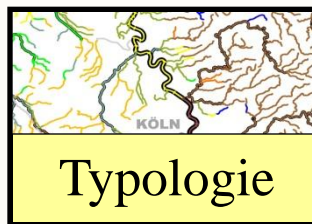
BiK<sup>F</sup>

# Hintergrund: Bewertung durch WRRL



	A	B	C
	Artnamen	Stelle A	Stelle B
1	Baetis rhodani	109	89
2	Centroptilum luteolum	0	6
3	Centroptilum sp.	0	1
4	Cloeon dipterum	0	1
5	Caenis robusta	23	11
6			
7			

Artenliste



- sehr guter Zustand
- guter Zustand
- mäßiger Zustand
- unbefriedigender Zustand
- schlechter Zustand



	A	B	C
	Artnamen	Stelle A	Stelle B
1	Baetis rhodani	109	89
2	Centroptilum luteolum	0	6
3	Centroptilum sp.	0	1
4	Cloeon dipterum	0	1
5	Caenis robusta	23	11
6			
7			

Artenliste



# Beispiel

- sehr guter Zustand
- guter Zustand
- mäßiger Zustand
- unbefriedigender Zustand
- schlechter Zustand

	1998	2001	2080
Modul organische Belastung			?
Saprobienindex			
Modul Allgemeine Degradation			
Fauna Index			
Anteil Uferbewohner			
Anteil Sammler			
Anteil Steinfliegen			
Anteil strömungsliebende Arten			
Anteil Schlammbesiedler			



# FZK-Studie

EG-Wasserrahmenrichtlinie: Wie wirkt sich der Klimawandel auf die biologische Qualität der Fließgewässer aus?

→ Analyse der Veränderung von Lebensgemeinschaften bzw. Bewertungsergebnissen nach WRRL

KLIWA-Projekt: Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz

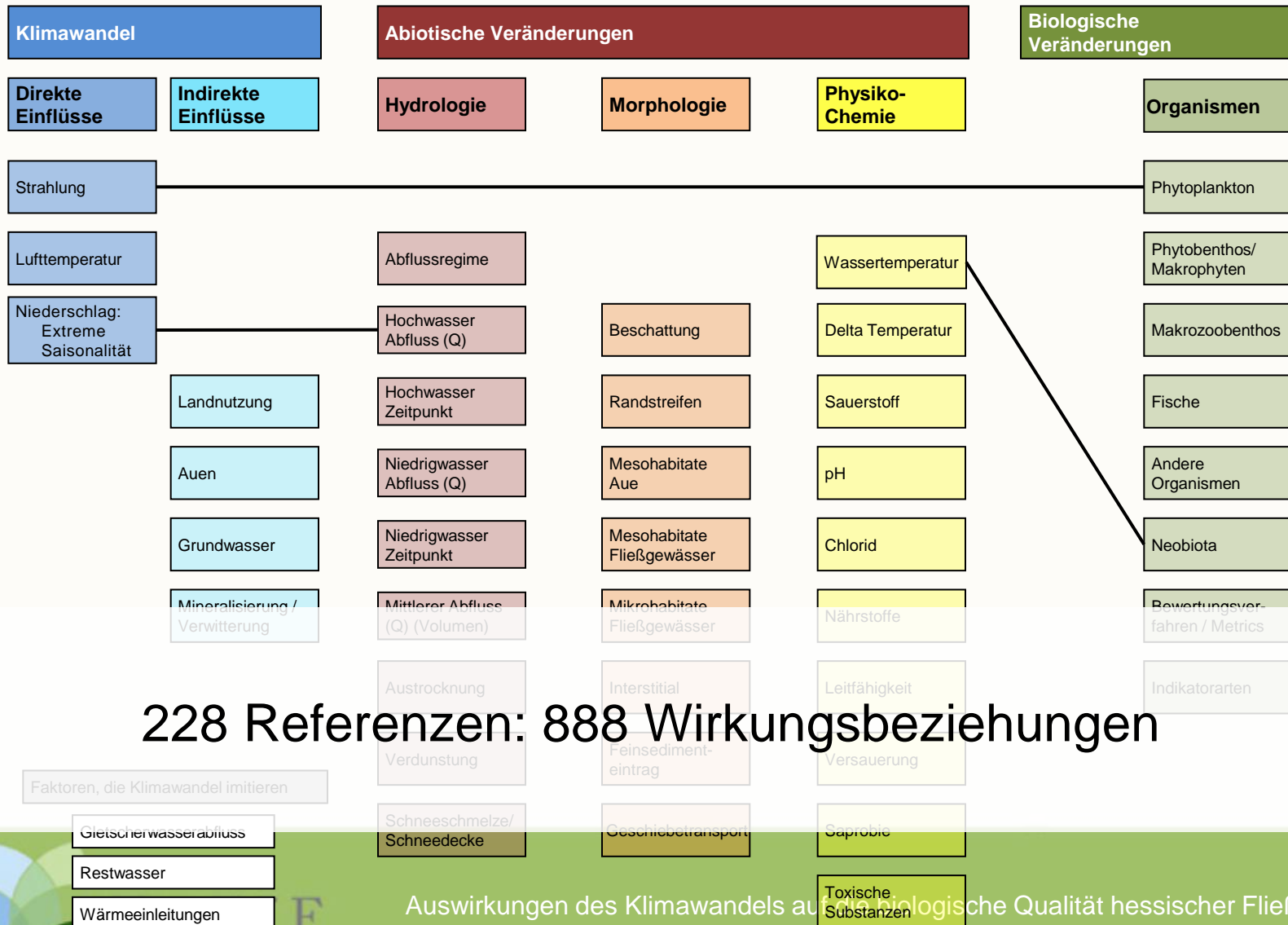
# Ziele der Studie

- Literaturstudie
- Wirkungszusammenhänge zwischen Klimawandel und Fließgewässerqualität zu regionalisieren und zu konkretisieren;
- bereits beobachtete sowie zukünftig zu erwartende Qualitätsveränderungen darzustellen;
- eine Vulnerabilitätsabschätzung vorzunehmen;
- weiteren Forschungsbedarf zu definieren.

# Literatursuche

Referenzart	Anzahl	Prozent
Fachartikel (international und national)	101	44%
Berichte	32	14%
Abschlussarbeiten (Diplom, Dissertation)	89	39%
Andere (Präsentationen)	4	2%
Bücher	2	1%

# Wirkungsketten: Schlagworte



228 Referenzen: 888 Wirkungsbeziehungen

Faktoren, die Klimawandel imitieren

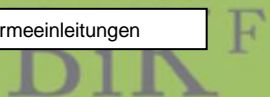
Gletscherwasserabfluss

Restwasser

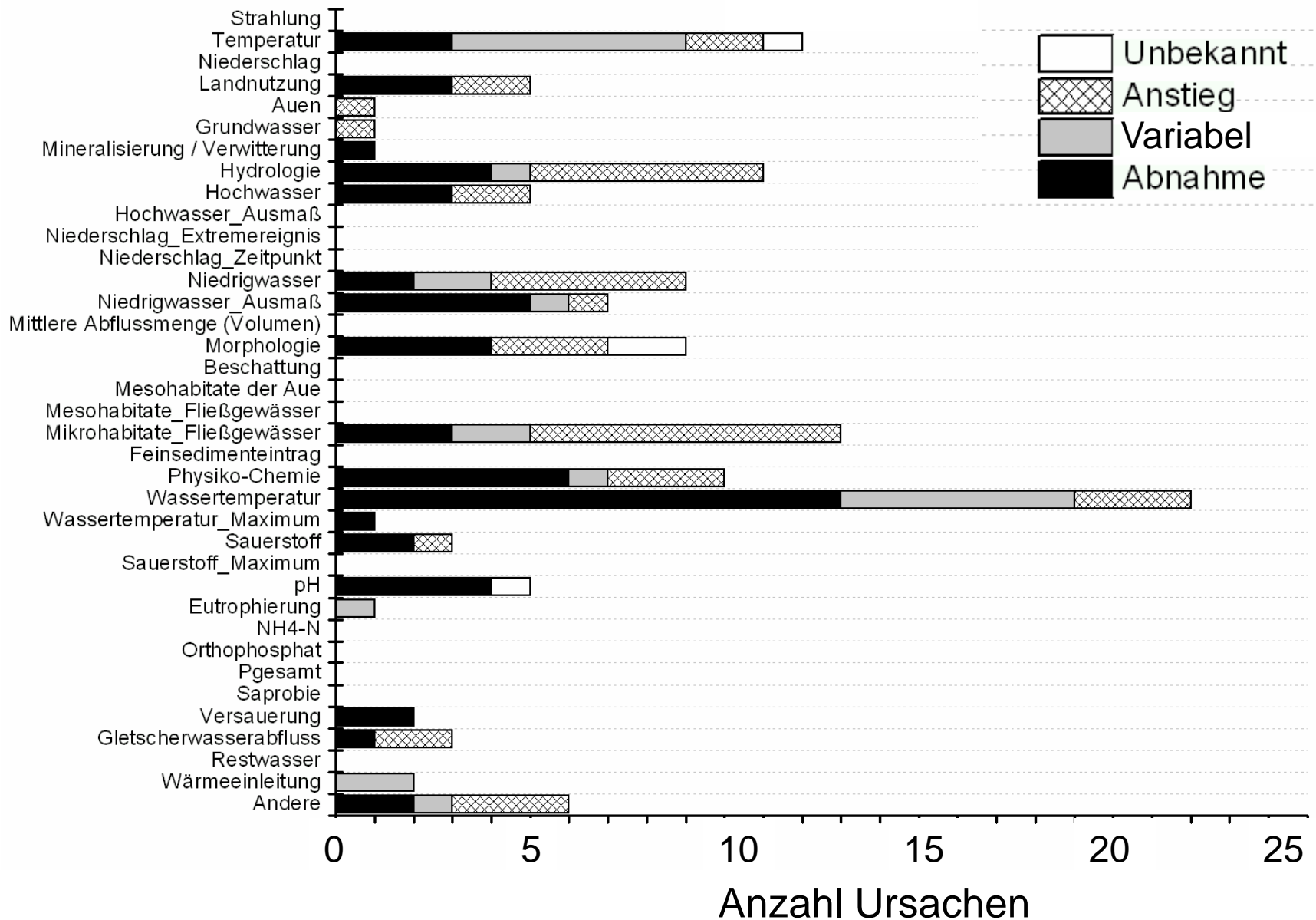
Wärmeeinleitungen

Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Qualität hessischer Fließgewässer |

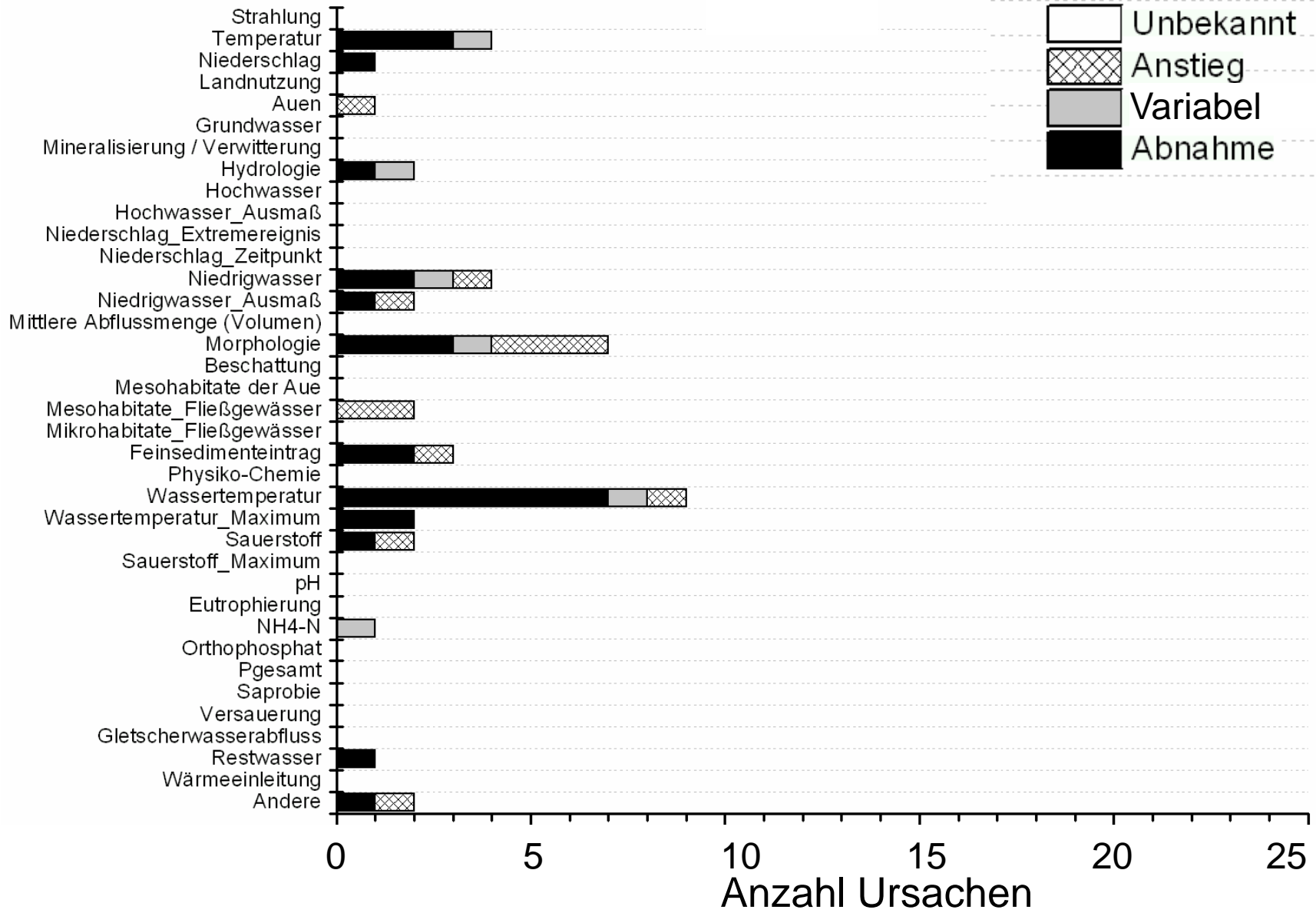
Jähniq & Haase | 05.06.2013



# Makrozoobenthos



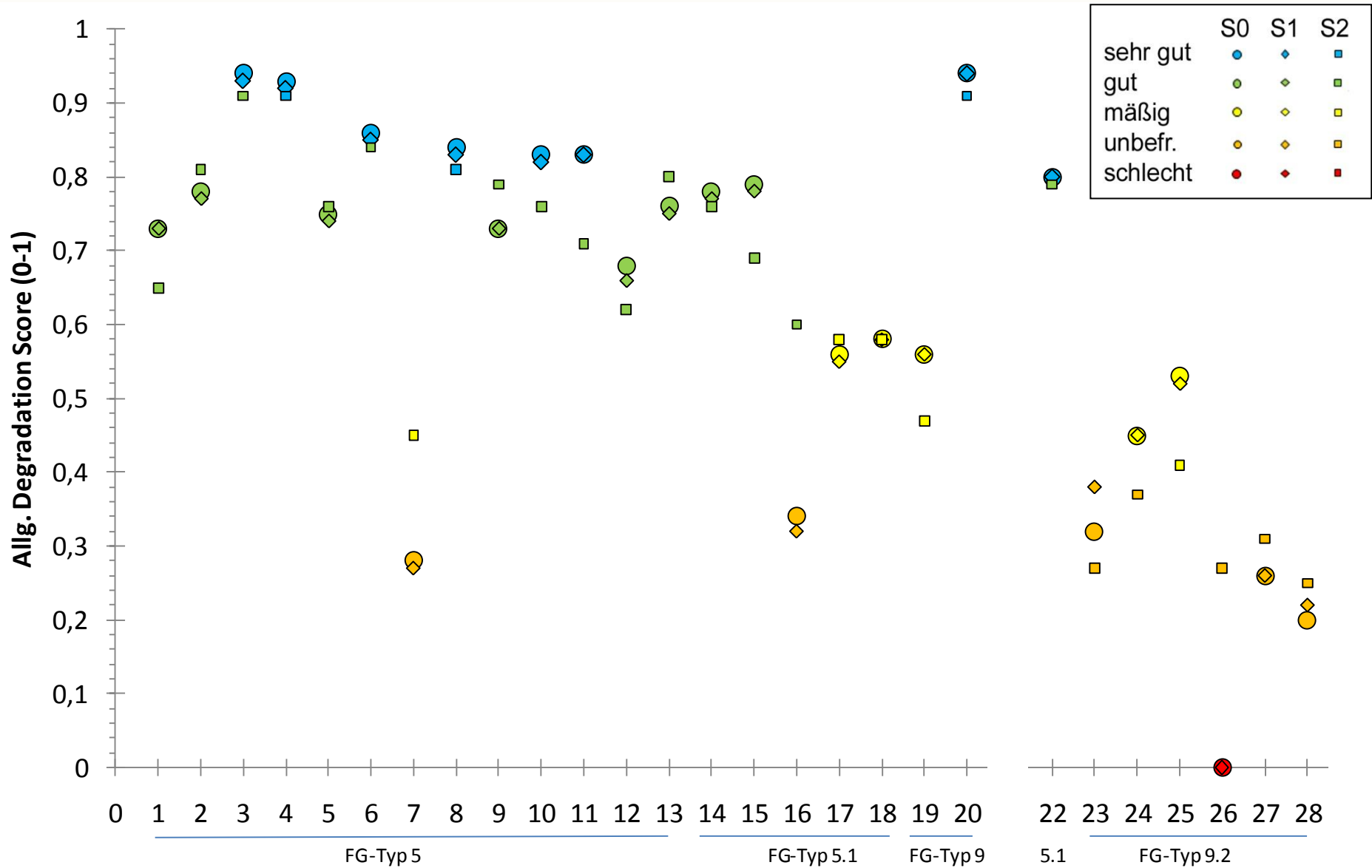
# Fische



# Vulnerabilitätsabschätzung

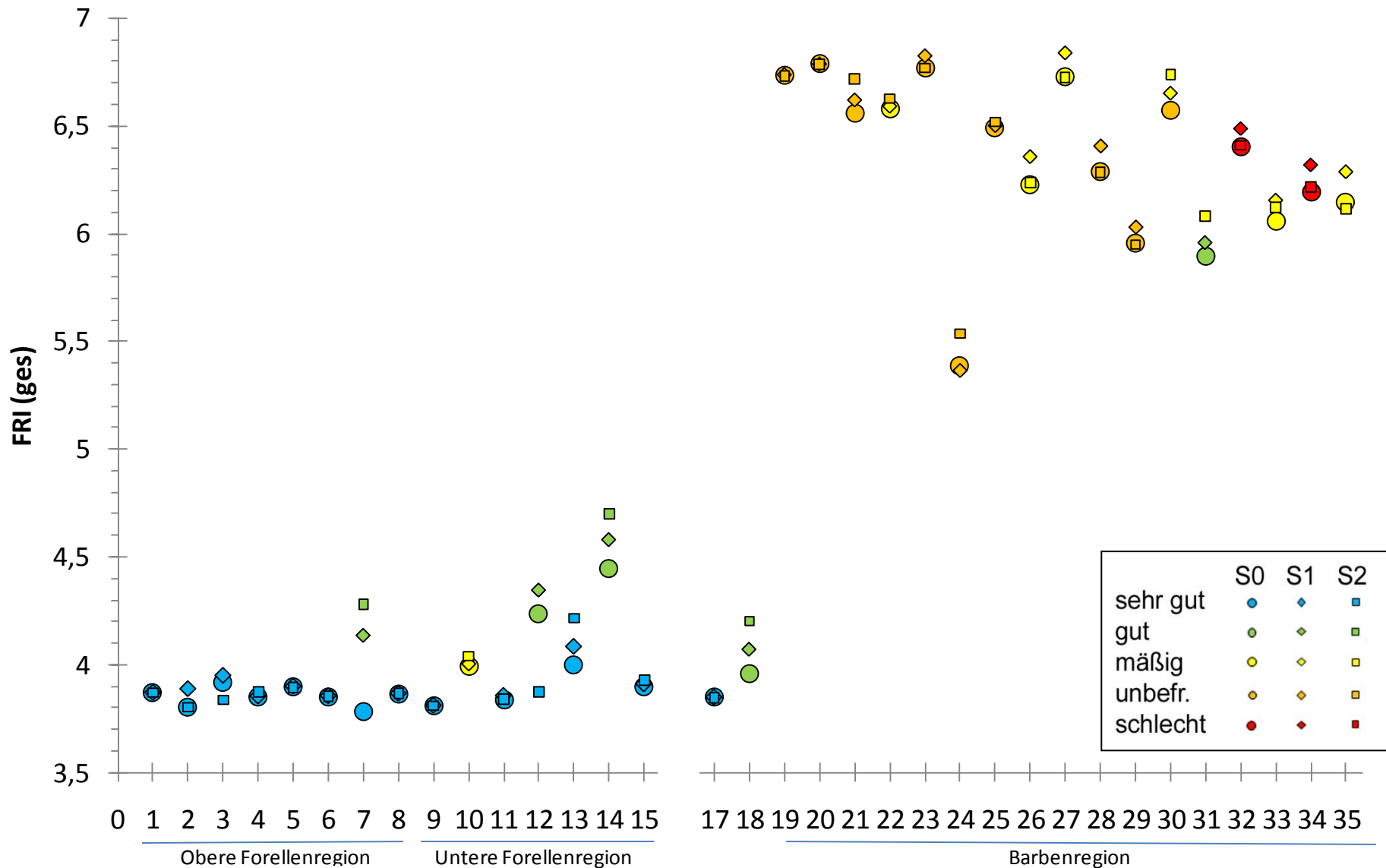
- Fehlende konkrete, detaillierte Angaben zu Auswirkungen des Klimawandels auf die jeweiligen Organismengruppen
- Konzeptionelles Modell, Annahmen-basiert:
  - Zwei Szenarien im Sinne der beiden Projektionszeiträume (2031-2060 und 2070-2100) oder der üblicherweise verwendeten A/B-Szenarien.
- Modifikation der ursprünglichen Artenlisten
- Standardbewertungsverfahren WRRL → Abschätzung der Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

# Ergebnis Makrozoobenthos





# Ergebnis Fische



# Änderungen Bewertungsergebnisse

		Fische		Makrozoobenthos	
Proben (Anzahl)	Best-of	15		20	
	Fulda	19		8	
Verbesserungen (Anzahl und %)	Best-of	1	7%	2	10%
	Fulda	1	5%	2	25%
Verslechterungen (Anzahl und %)	Best-of	0	0%	2	10%
	Fulda	3	16%	2	25%



# Resümee, Bewertung des Ansatzes

## Literaturrecherche:

- Keine konkreten, detaillierten Angaben zu möglichen Auswirkungen → „Datendefizit“
- Keine Zukunfts-Prognosen → „Prognosedefizit“

## Vulnerabilitätsabschätzung:

- Ökologische Veränderungen unsicher abzuschätzen
- Potential der Weiterentwicklung

# Forschungsbedarf

- Grundlagendaten:
  - Temperaturen in Fließgewässern
  - Temperaturpräferenzen (allg.: ökologischen Präferenzen) von Organismen
- Modellierungsansätze
  - Nischenmodelle, z.B. Domisch et al. 2011, Kuemmerlen et al. 2012
- Multiple Stressoren in versch. Fließgewässer-Typen



Biodiversität und Klima  
Forschungszentrum

 **LOEWE** – Landes-Offensive zur  
Entwicklung Wissenschaftlich-  
ökonomischer **Exzellenz**

## *Literaturrecherche*

Sami Domisch, Denise Früh, Maria Gies, Sonja Jähmig, Anna Schürmann, Maren Westermann

## *Projektleitung*

Sonja Jähmig, Peter Haase

sonja.jaehmig@senckenberg.de

 **DFG** Deutsche  
Forschungsgemeinschaft



 **KLIWA**  
Klimaveränderung  
und Wasserwirtschaft

**Umwelt  
Bundes  
Amt**   
Für Mensch und Umwelt



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**