



# Sieben Jahre Maßnahmenumsetzung – Wo bleibt der Erfolg?



## Derzeitiger Status

- EU: 60% der Flüsse KEINEN guten Zustand
- D: 90% der Flüsse KEINEN guten Zustand

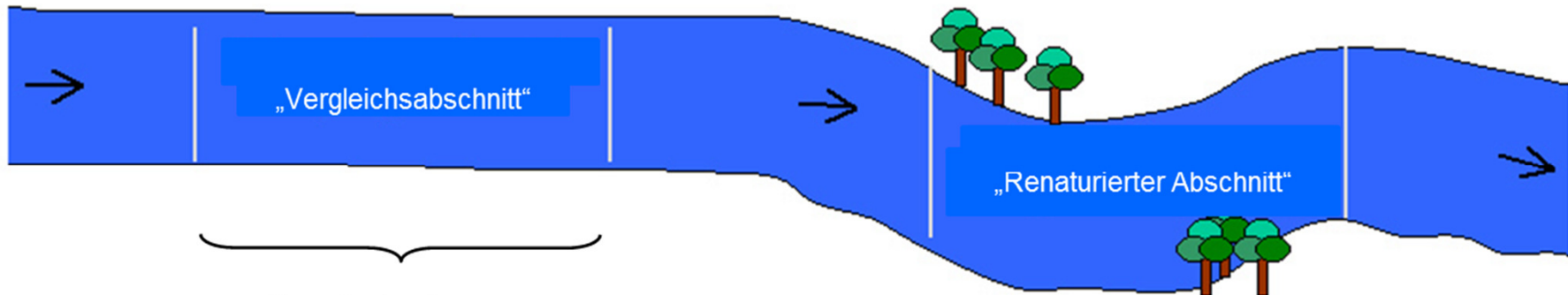
Verbesserung des Zustandes durch Renaturierungen



# Untersuchungsdesign

## Vergleichsabschnitt

## Renaturierter Abschnitt

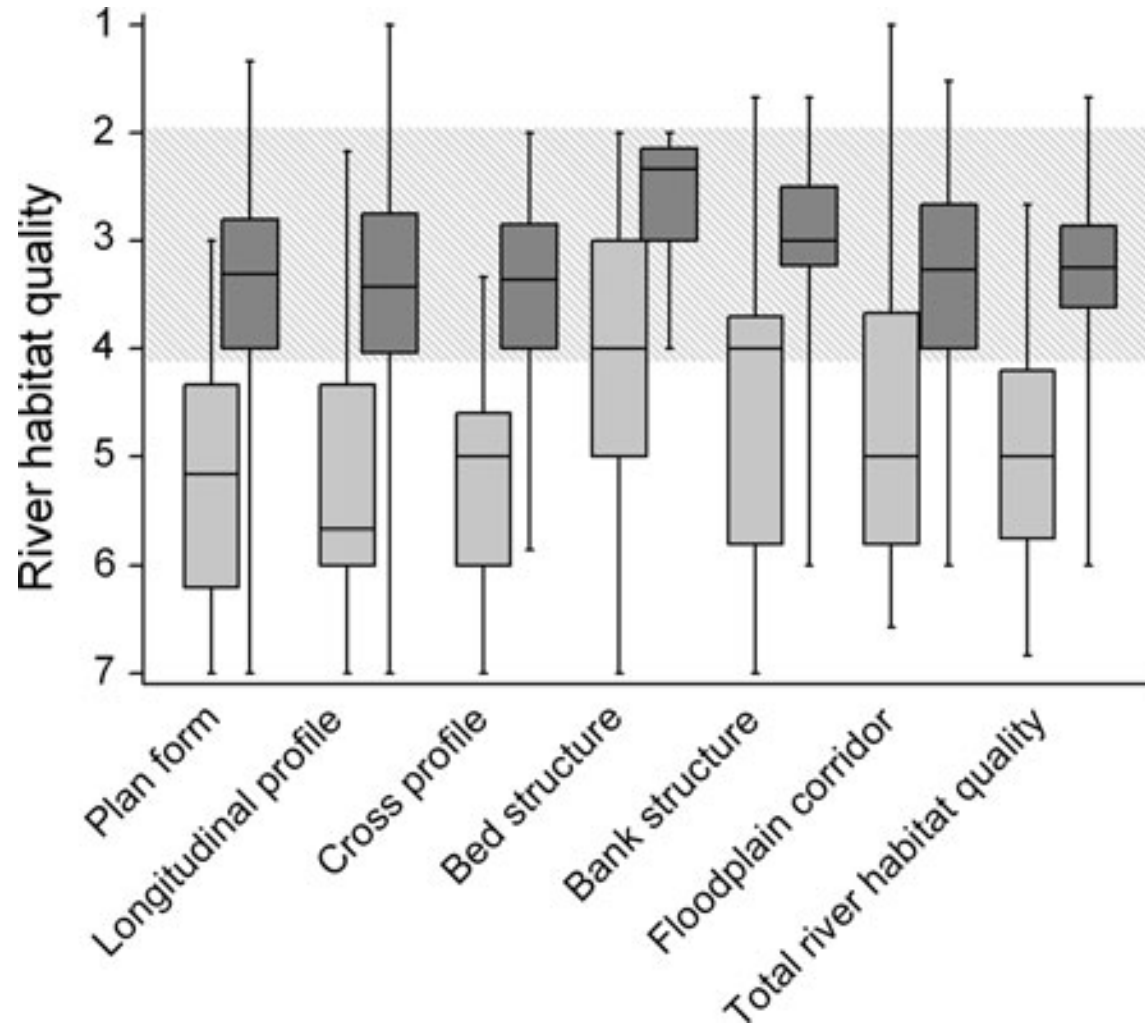


- Morphologie
- Fische
- Makrophyten
- Makrozoobenthos
- Laufkäfer
- Auenvegetation

- Morphologie
- Fische
- Makrophyten
- Makrozoobenthos
- Laufkäfer
- Auenvegetation

# Gewässerstrukturgüte

- Renaturiert
- Vergleich
- 1 = sehr gut
- 7 = vollständig verändert



*Haase et al. (2013) Hydrobiologia*



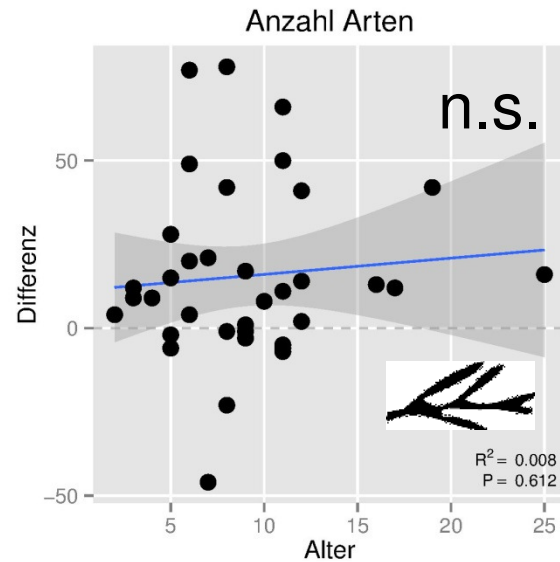
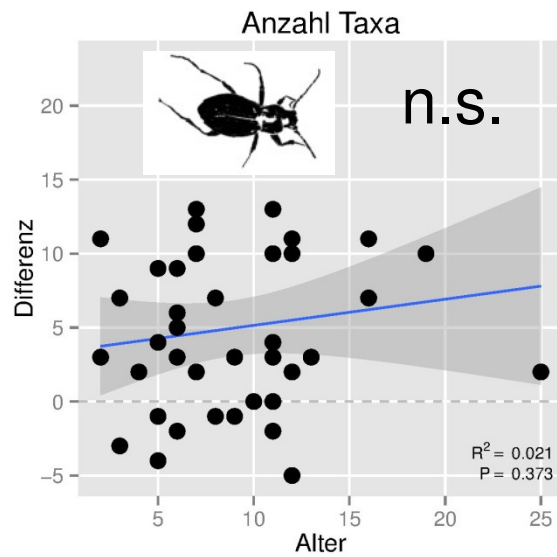
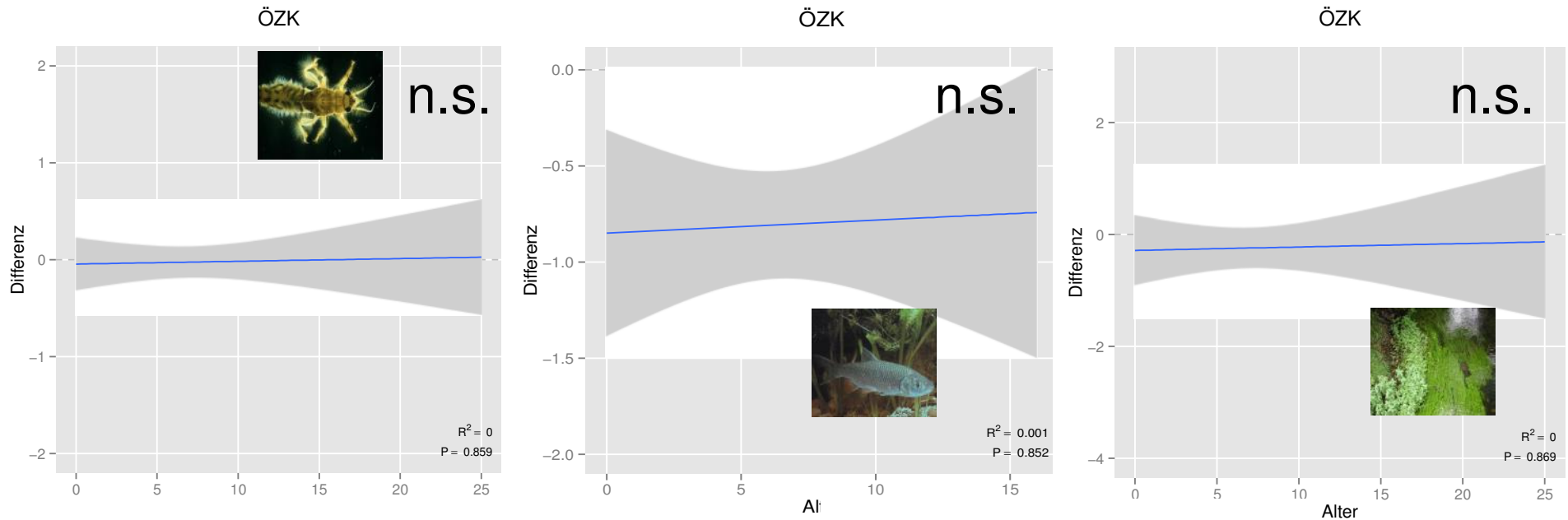
# Auswirkungen von Renaturierungen auf Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)



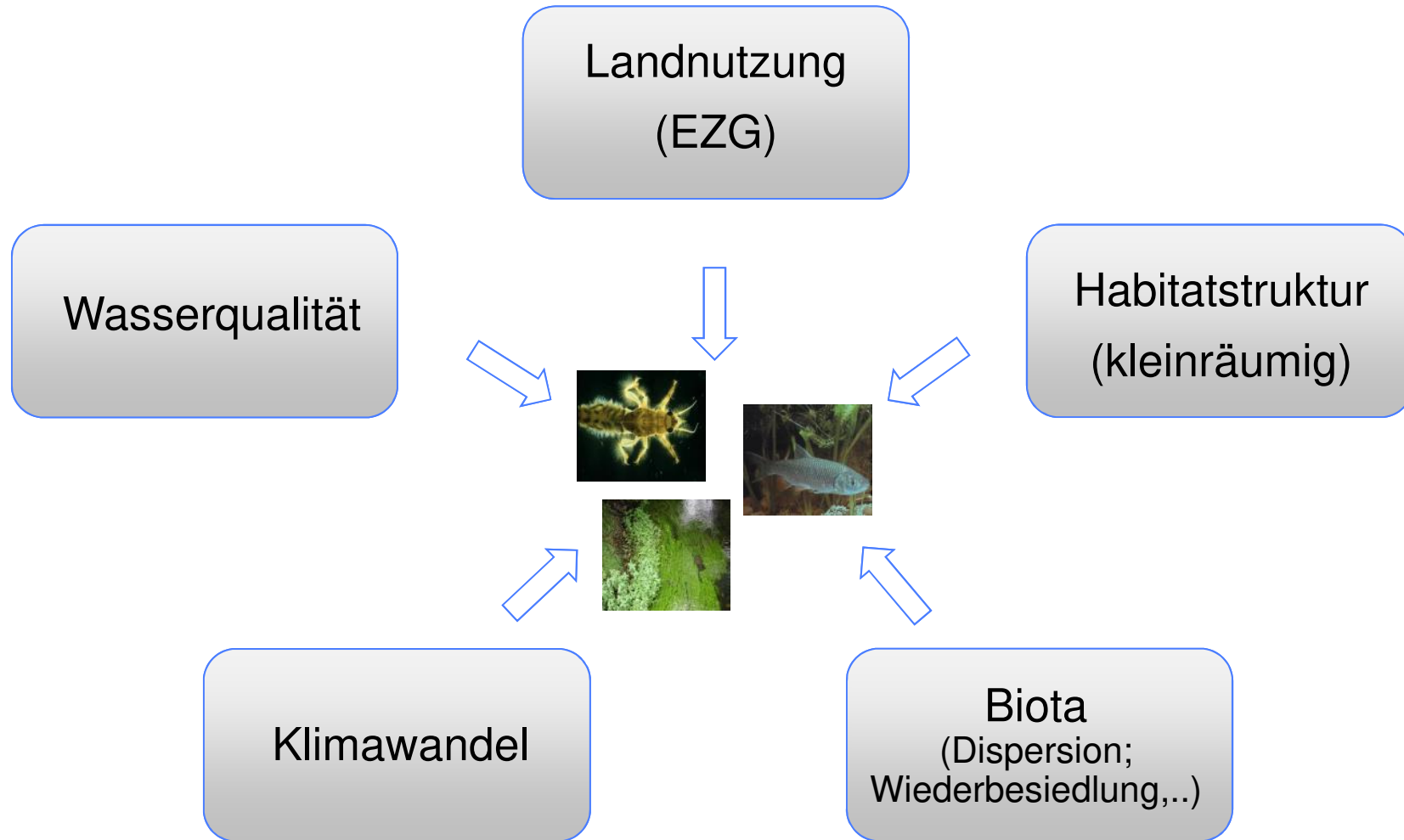
	Höher	Niedriger	Gleich
<b>Gesamt ÖZK</b>	7	1	16

ÖZK gut oder sehr gut an Renaturierung: 0

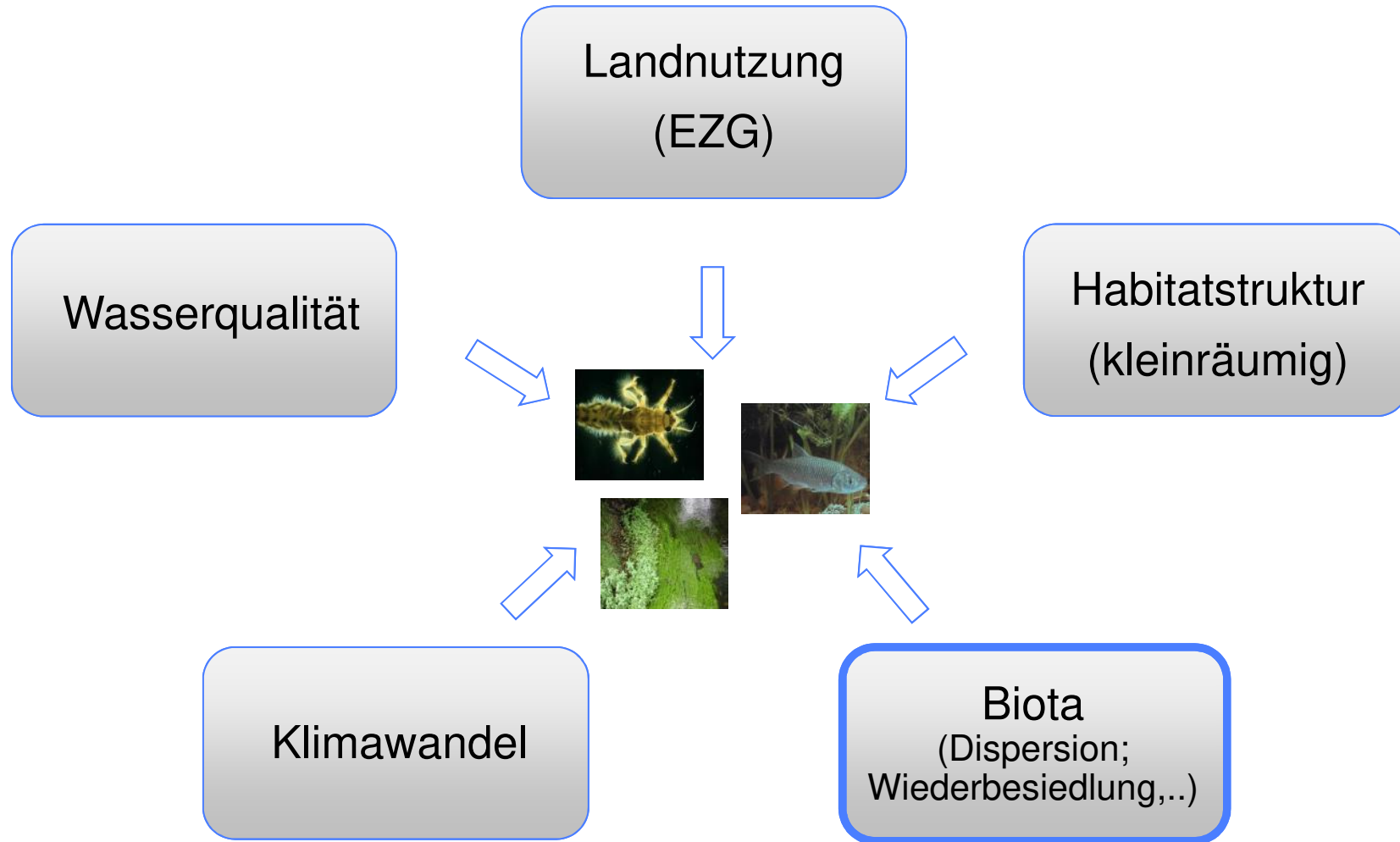
# Time is no healer



# Faktoren aquatischer Lebensgemeinschaften



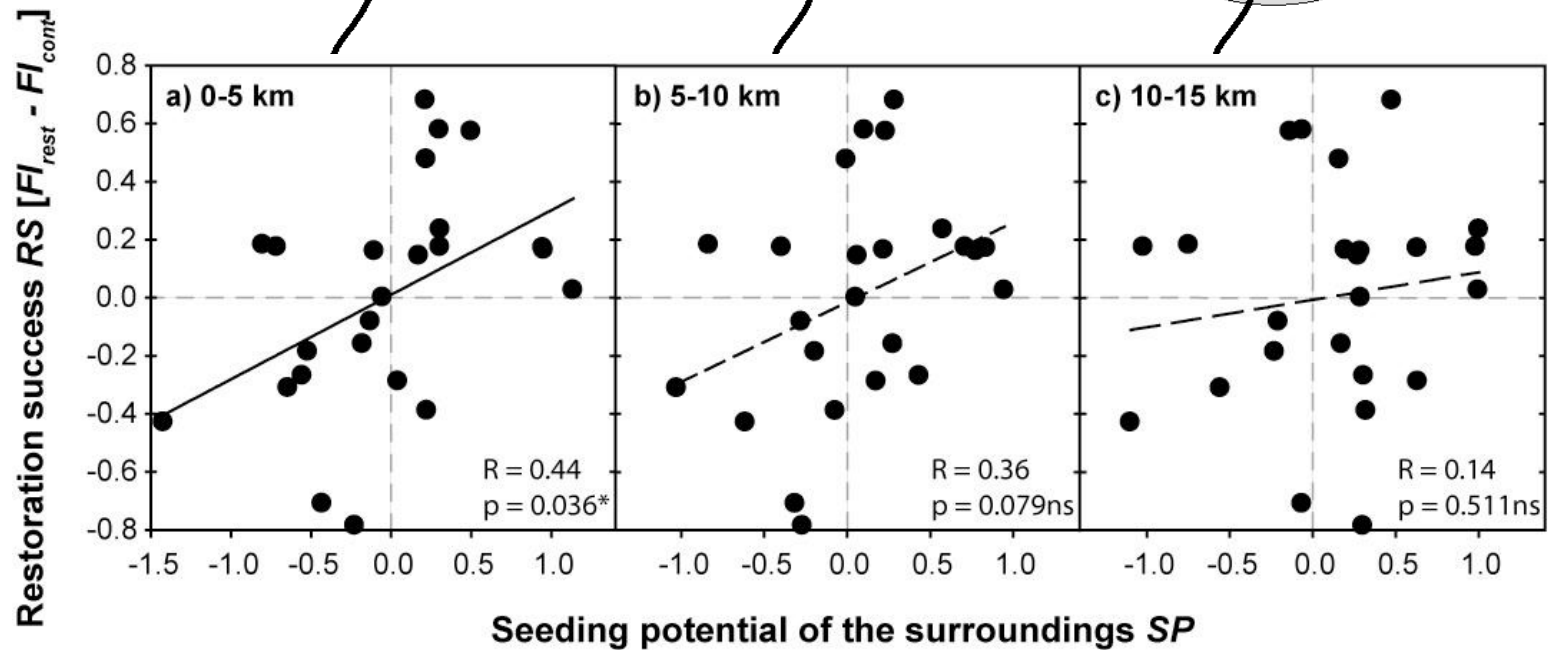
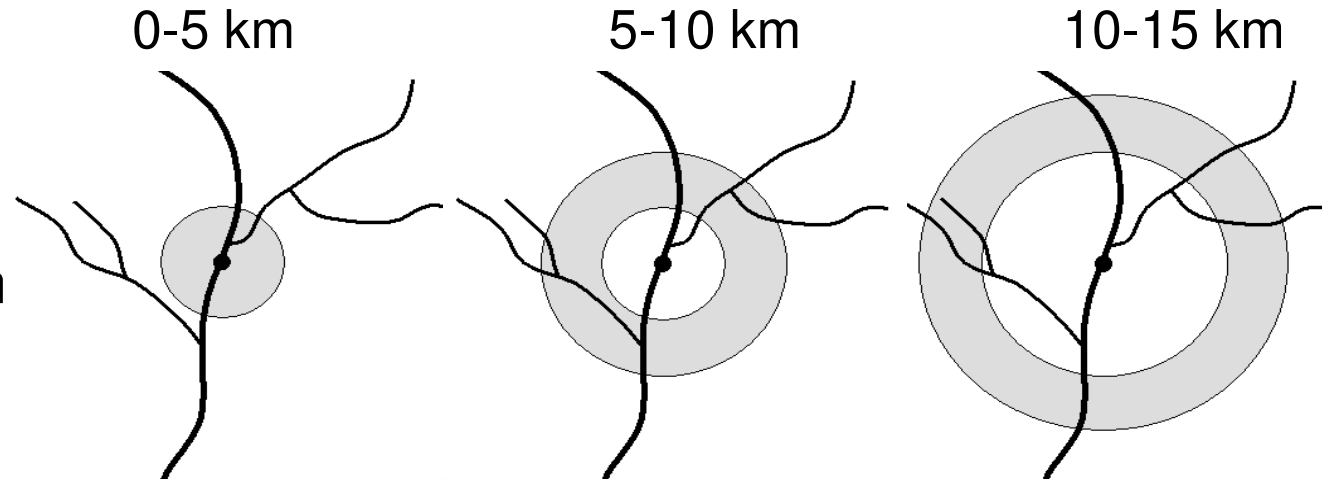
# Faktoren aquatischer Lebensgemeinschaften





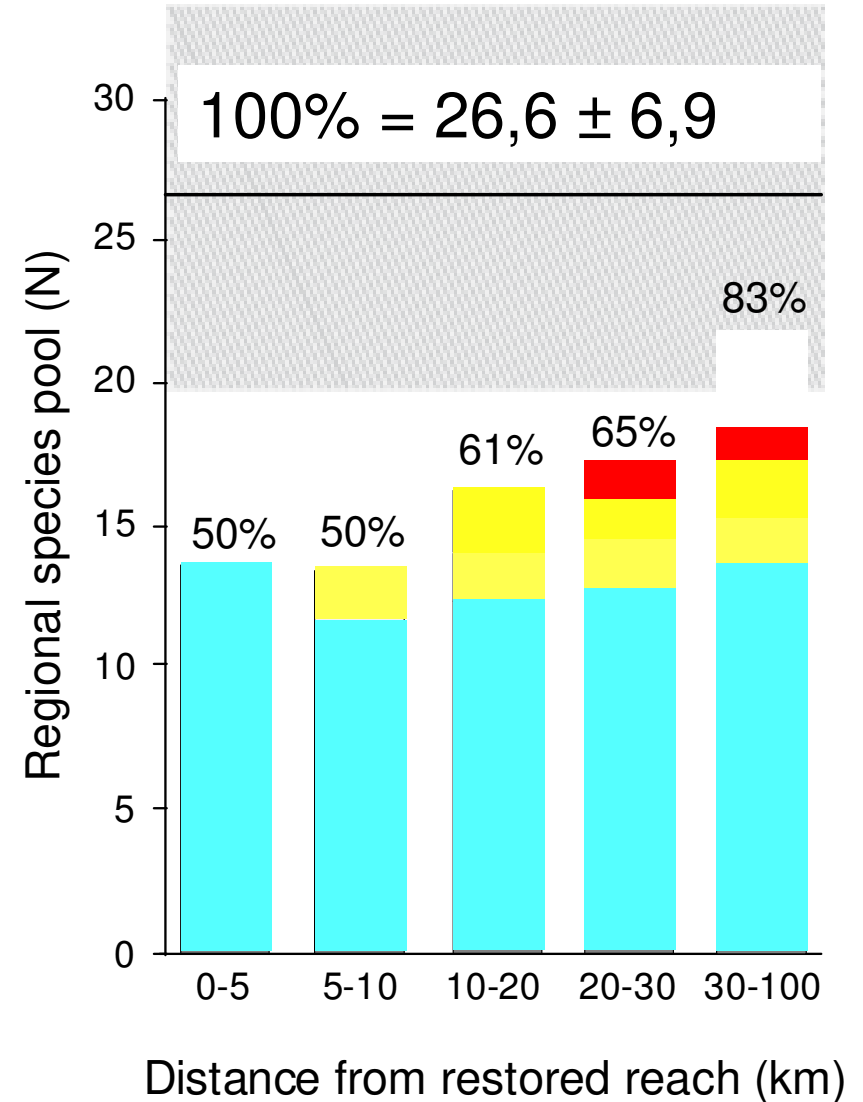
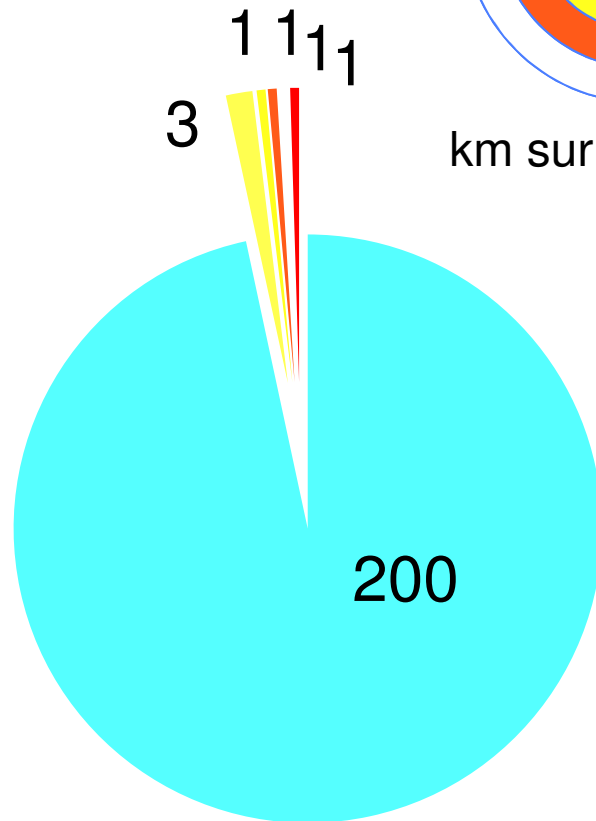
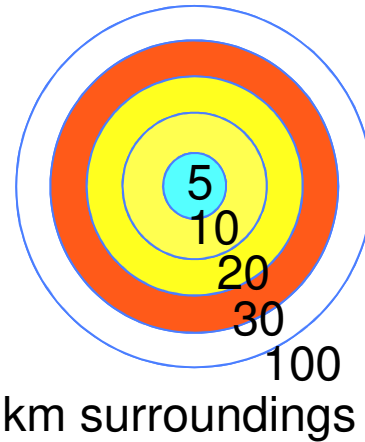
# Wiederbesiedlungspotenzial

1.231 MZB  
Proben aus dem  
Umkreis von 25  
Renaturierungen



*Sundermann et al. 2011 Ecological Applications*

# Sind Artenpools verarmt?



N = 207 species records

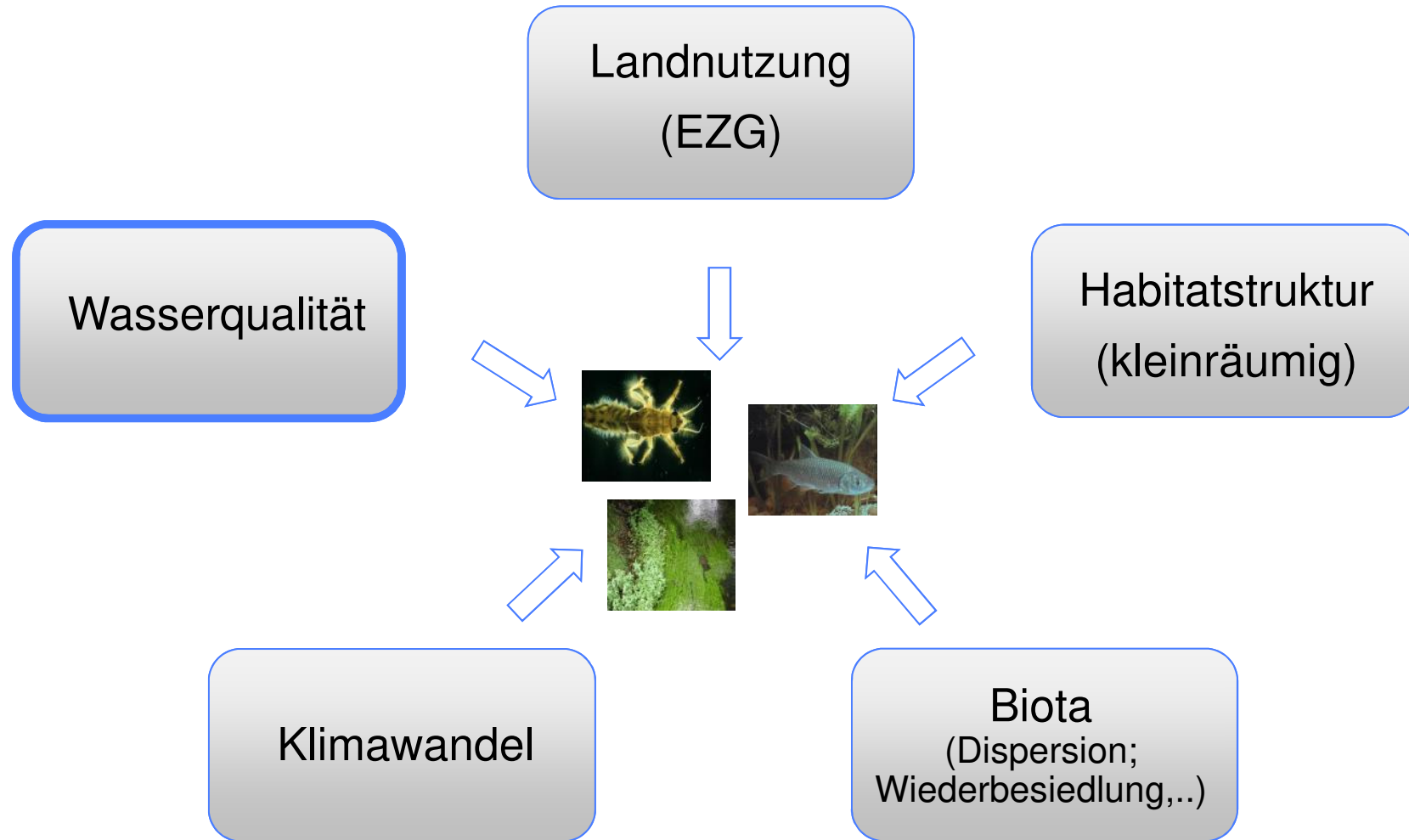
Stoll et al. 2013 *Freshwater Biology*

## Zusammenfassung 1

- Geringe Biodiversitätsveränderungen durch Renaturierungen
- Einschränkungen in Dispersion und Wiederbesiedlung
- Relevanter Artenpool < 5 km
- Artenpools stark verarmt

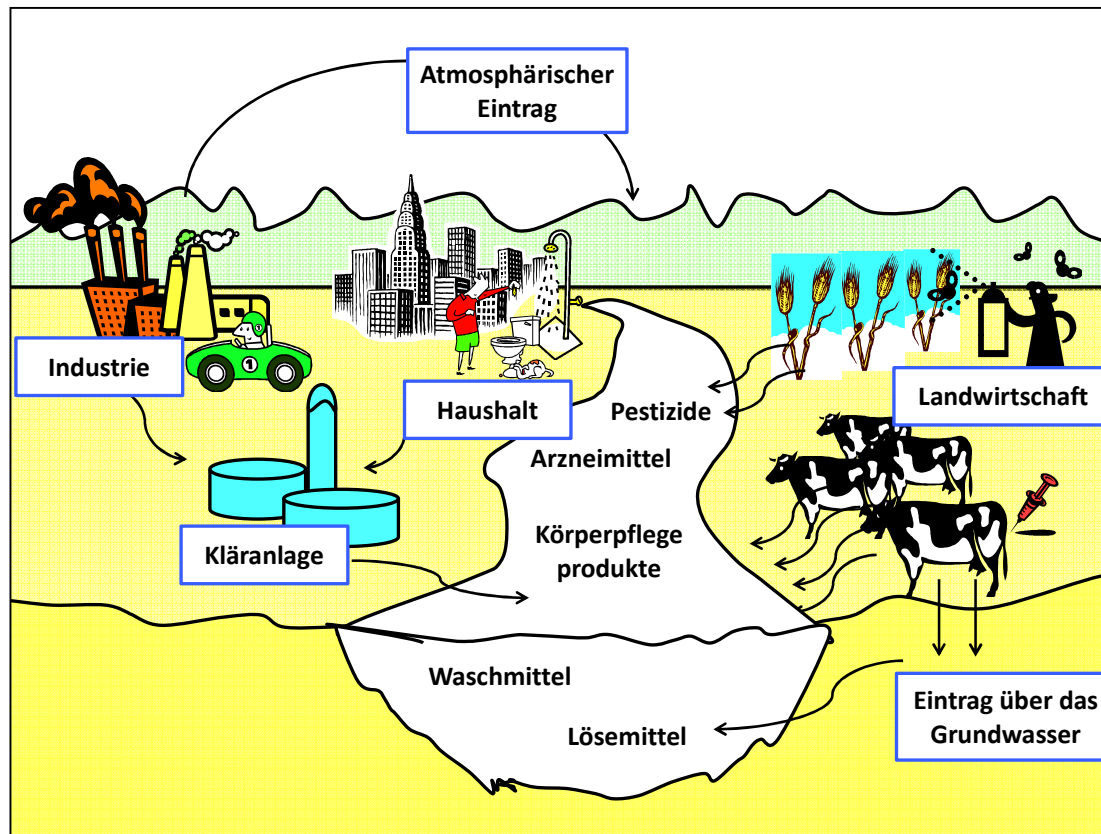


# Faktoren aquatischer Lebensgemeinschaften





# Chemikalien



- 100.000 Chemikalien in EU registriert
- 1 Wasserprobe mit bis zu 1.000 Chemikalien
- 45 Substanzen zur Berechnung des chemischen Zustands (WRRL)

**WRRL** → “guter” chemischer Zustand ≠ “guter” ökologischer Zustand

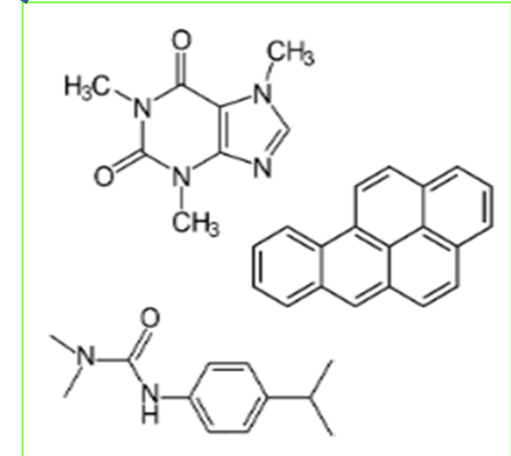
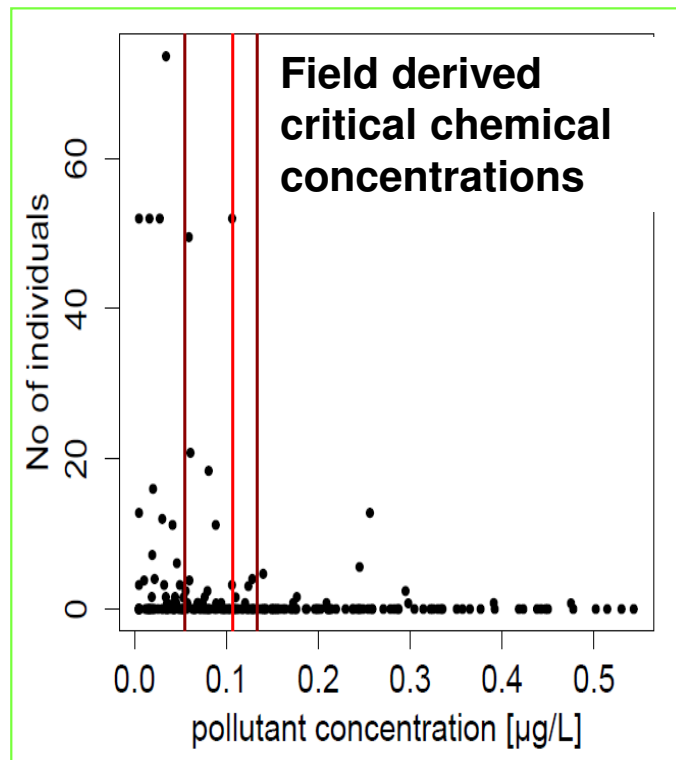
# Chemikalien

- Kritische Konzentrationen basierend auf Laborexperimenten

Labor	Freiland
1 Tier + 1 Chemikalie	Gesamte Lebensgemeinschaft + multiple Stressoren
3 Invertebraten Taxa	> 1000 Invertebraten Taxa
Test: Tage/Wochen	Permanente Exposition

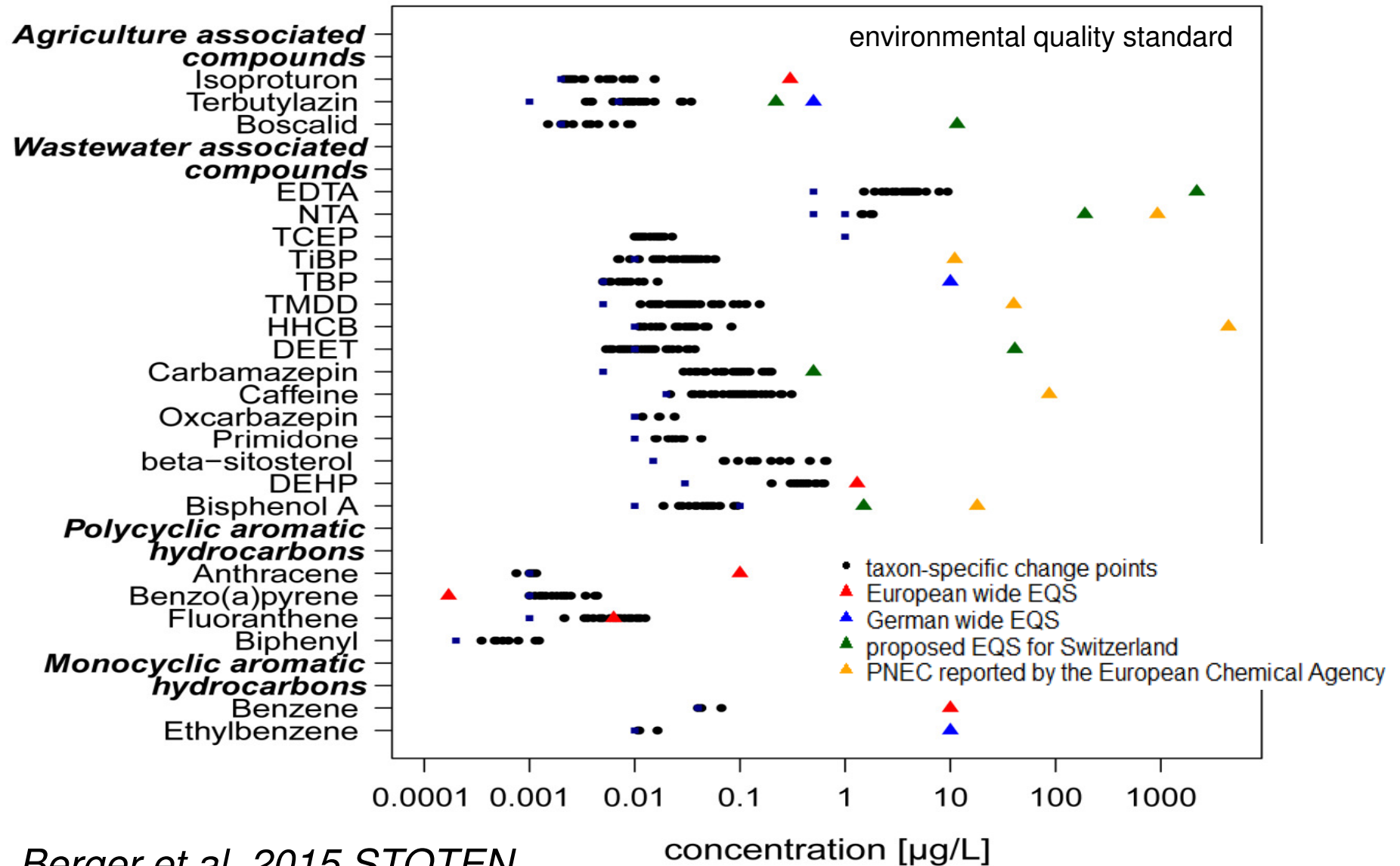


# Freilandstudie (micropollutants)



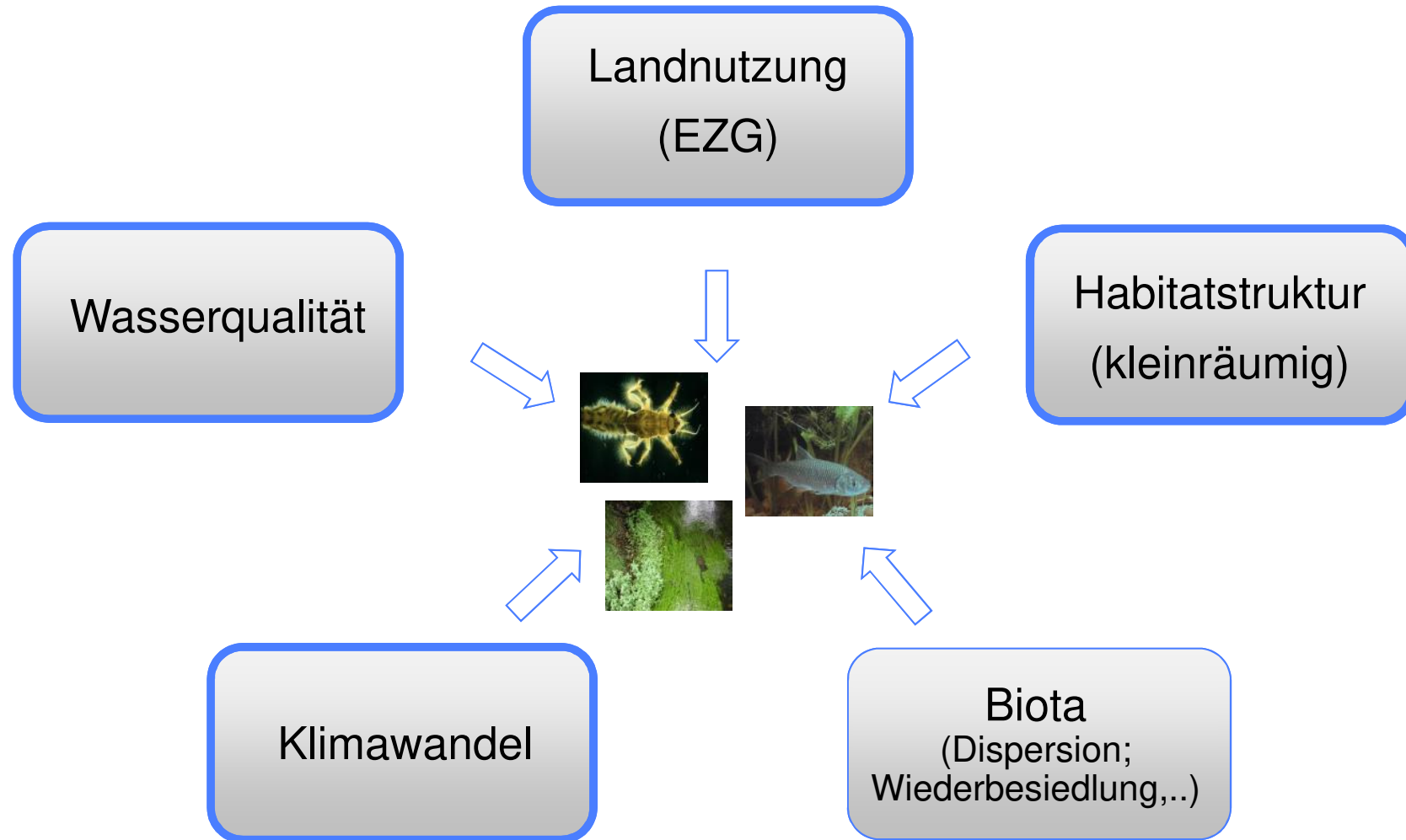
- Kritische Konzentrationen für 25 Chemikalien + 365 Taxa aus Freilanddaten (399 Probestellen, 4 Bundesländer)

# Auswirkungen auf benthische Invertebraten





# Faktoren aquatischer Lebensgemeinschaften





## Multiple Stressoren Analyse

- 1009 Probestellen in Deutschland
- Tiefland & Mittelgebirge; Bäche & Flüsse
- Daten: 21 Variablen
  - Wasserqualität
  - Klima (Temperatur)
  - Landnutzung in EZG (Corine Daten)
  - Habitatstruktur (GSG)
- Benthische Invertebraten (20 Metrics)



# SENCKENBERG

## Multiple Generalized Linear Regression



### Mittelgebirgsbäche

Reduced models

Metric	%DevExpl	p	Water quality							Water temperature	Land use					Hydromorphology
			Electric conductivity	Ammonium	Nitrate	Nitrite	o-Phosphate	Dissolved oxygen	TOC		Artificial surfaces	Arable land	Pastures	Regional LUI Buffer	Buffer width × length [km]	
%EPT	45.4	***	16.7	1.9	0.4		6.7	31.2		11.1	1.7			8.1	0.5 × 0.5	7.4
%Shredderers	8.60	***		0.9	1.3			0.7		0.6	0.1	2		0.4	0.25 × 5	
#EPT	49.8	***	22.6		3	16.6	10.5	22.3	14.6				10.4	20.9	0.5 × 5	
#EPTCBO	40.9	***	16.7		4	18.2	11.1	11	12.1			14.8	11.7	21.3	0.5 × 5	
#Taxa	30.5	***	10.7	7.4		12.2			6.9			9.2	14.3	15	0.25 × 5	5.1
Shannon	17.8	***	6.5			5.2	1.2	4.7			5.7		4.8	10.5	0.1 × 5	
BMWP	40.7	***		7.5		15.2			12.2	1	7.7	21.9	16.1	27.1	0.5 × 5	
MMI	43.6	***	24.2	4.4	4.4	16.2	17.1			6.2	4.4			24	0.5 × 5	8.9

# SENCKENBERG

## Multiple Generalized Linear Regression



### Mittelgebirgsflüsse

Reduced models

Metric	%DevExpl	p	Water quality							Water temperature	Land use					Hydromorphology
			Electric conductivity	Ammonium	Nitrate	Nitrite	o-Phosphate	Dissolved oxygen	TOC		Artificial surfaces	Arable land	Pastures	Regional LUI Buffer	Buffer width × length [km]	
%EPT	44.9	***	20.7				15.4	17.7		15.4						
%Shredderers	1.3	n.s.														
#EPT	42.5	***	17.7		0.2		13.9	20.8		11.1			6.6			4.3
#EPTCBO	33.7	***	14	11.7			12.4	10		11.2			6.6	4.6	0.5 × 0.5	
#Taxa	23.6	***	12.3	8.9						9.8						4.1
Shannon	25.1	***	13.7							10.2	5.8		3.8	< 0.1	0.1 × 1	
BMWP	33.1	***	9.4	15.8			10.4			11.6			7.9			8
MMI	38.6	***	9.7		0.4	19.9			6.2	12.7	5.7	7.5				

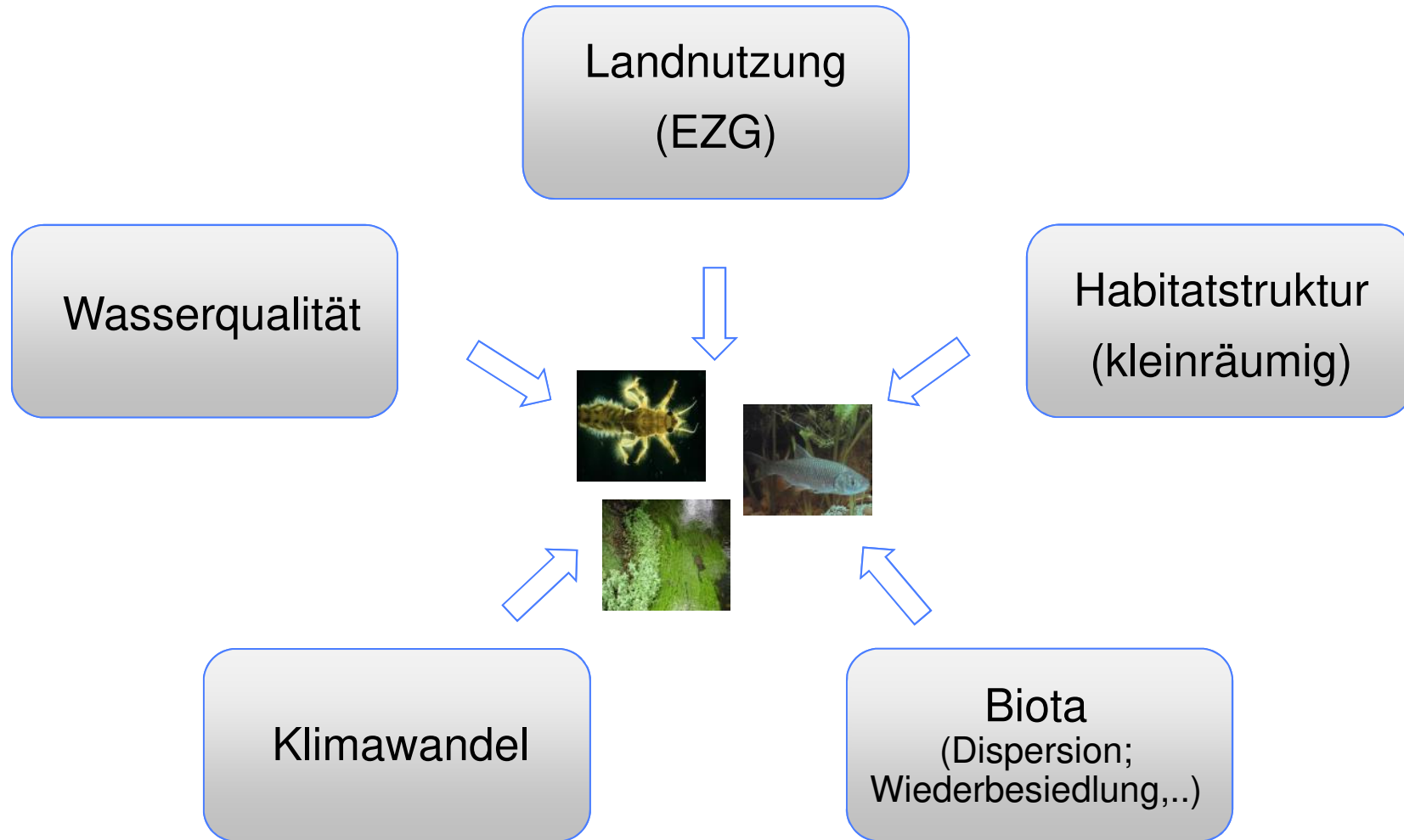


## Zusammenfassung 2

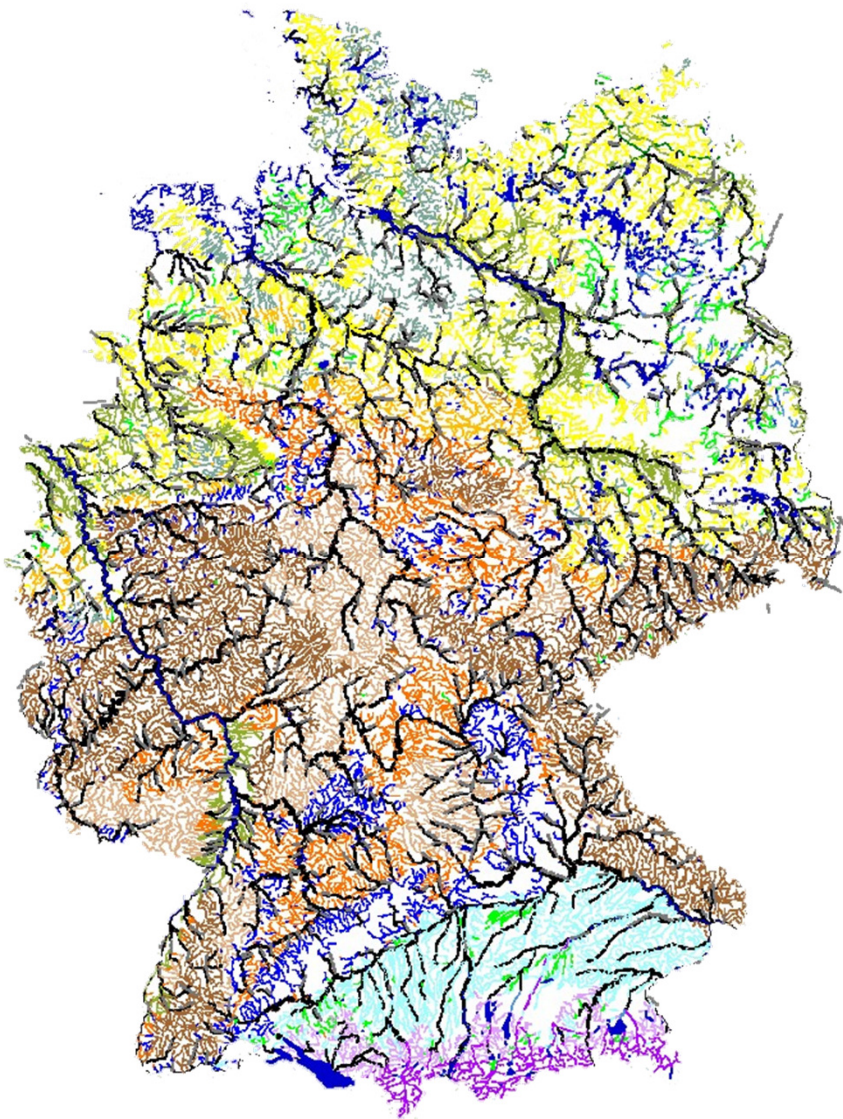
- Multiple Stressoren wirken auf Lebensgemeinschaften
  - Flüsse: Wasserqualität & Temperatur (Klima)
  - Bäche: Wasserqualität & Landnutzung
  - weniger bedeutend: lokale Habitatstrukturen



# Faktoren aquatischer Lebensgemeinschaften



# Das Fließgewässernetz in Deutschland



- Hoher Sanierungsbedarf (90%)
- Hohe Renaturierungskosten:  
Zweistelliger Milliardenbetrag
- Wozu das Ganze?



## Wahrnehmung durch den Menschen

- Renaturierungsstudien zumeist naturwissenschaftlich
- Renaturierungsprojekte auch für Menschen wichtig
- Ökosystemdienstleistungen: z.B. Naherholung
- Menschliche Wahrnehmung weitgehend unbekannt





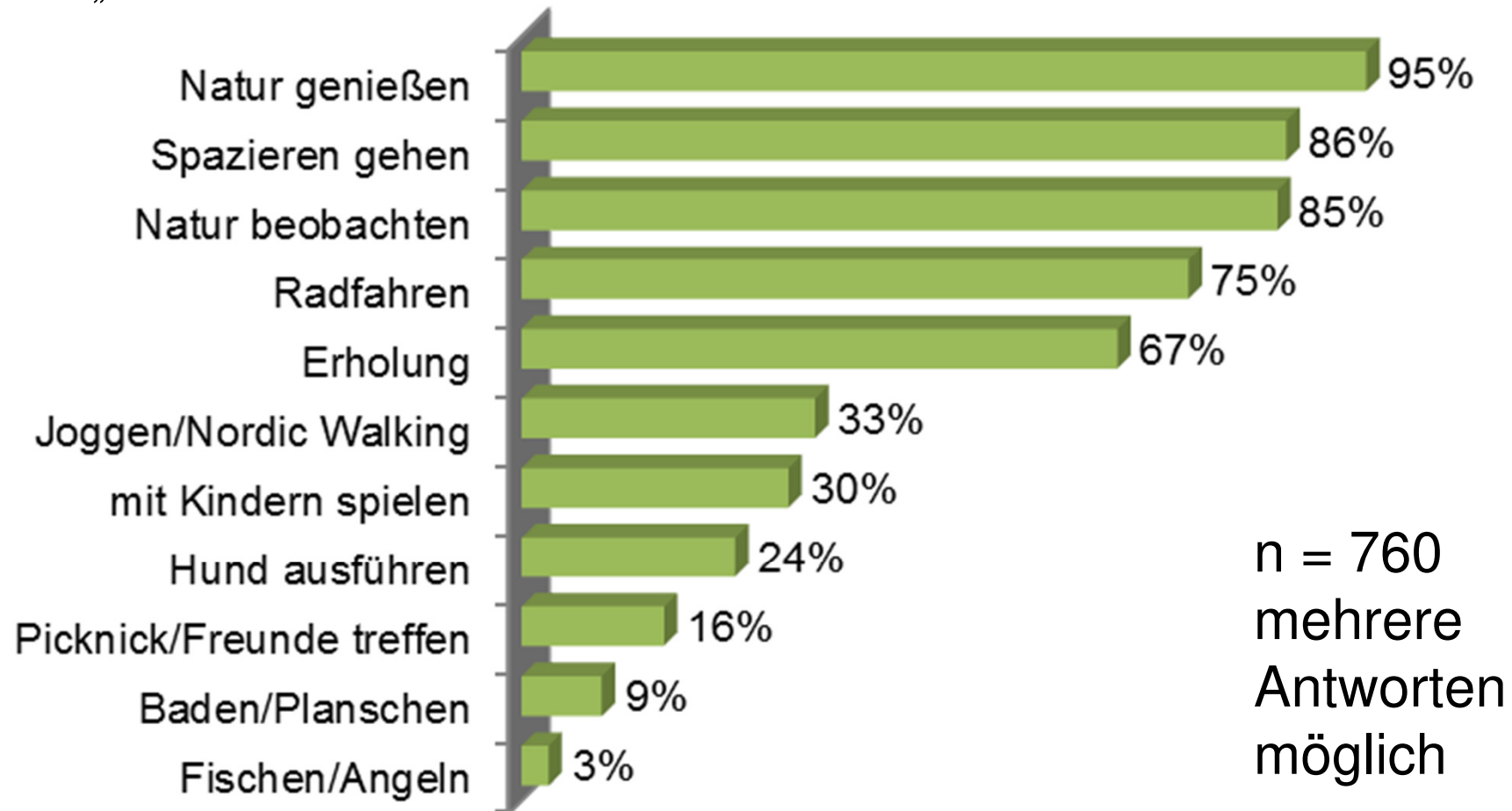
# Studiendesign

- Untersuchung der Wahrnehmung von Anwohnern
- 10 Renaturierungsprojekte (3 Bundesländer)
- Interviews: 75 - 79 Personen pro Projekt (n = 760)
- Insgesamt 16 Fragen
- Beispiele:



# Aktivitäten an renaturierten Gewässerabschnitten

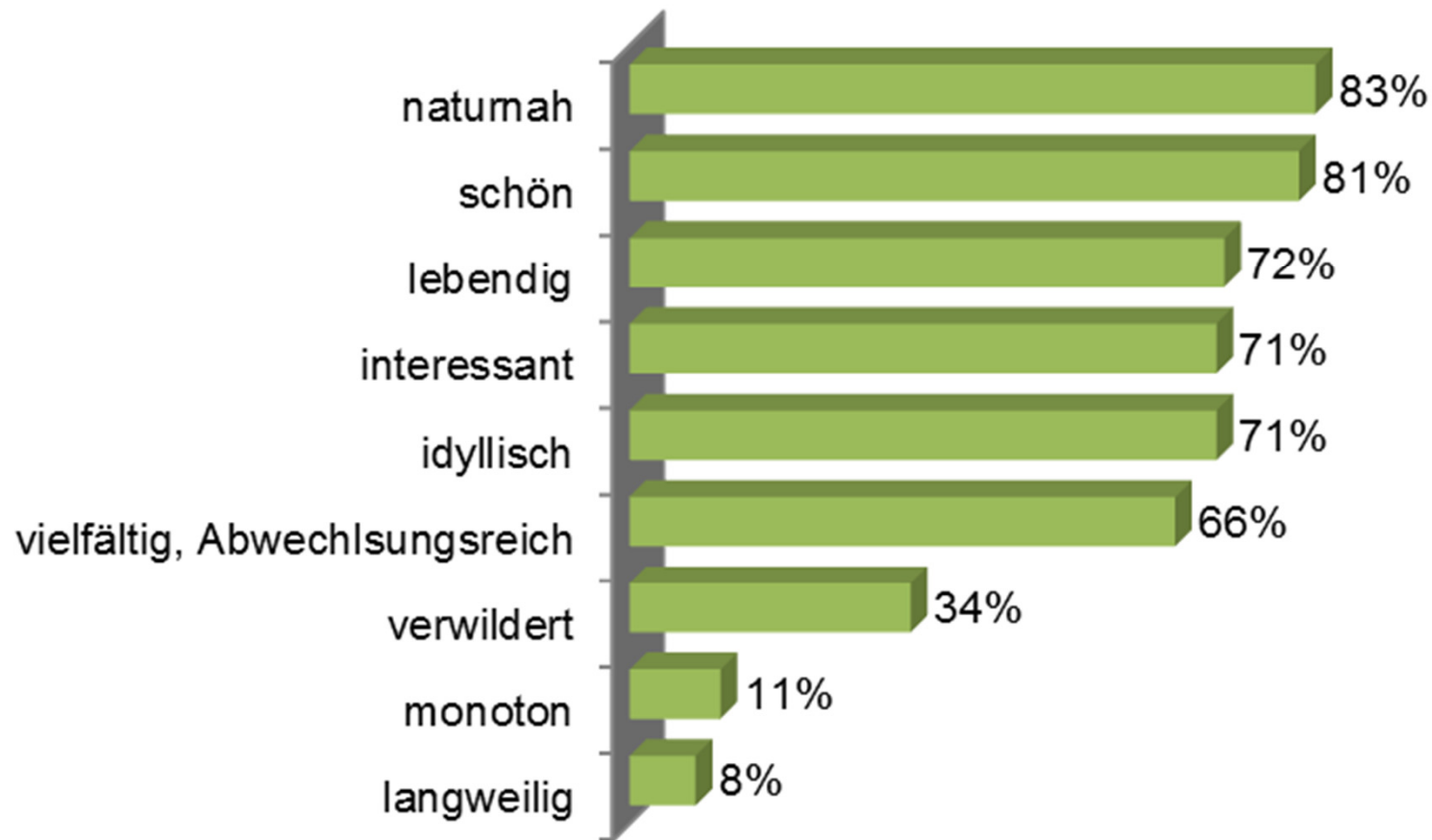
„Welche Aktivitäten führen Sie an dem renaturierten Teil des Gewässers x aus?“



*Deffner & Haase (in review)*

# Charakterisierung des jeweiligen Renaturierungsabschnitts (n=760)

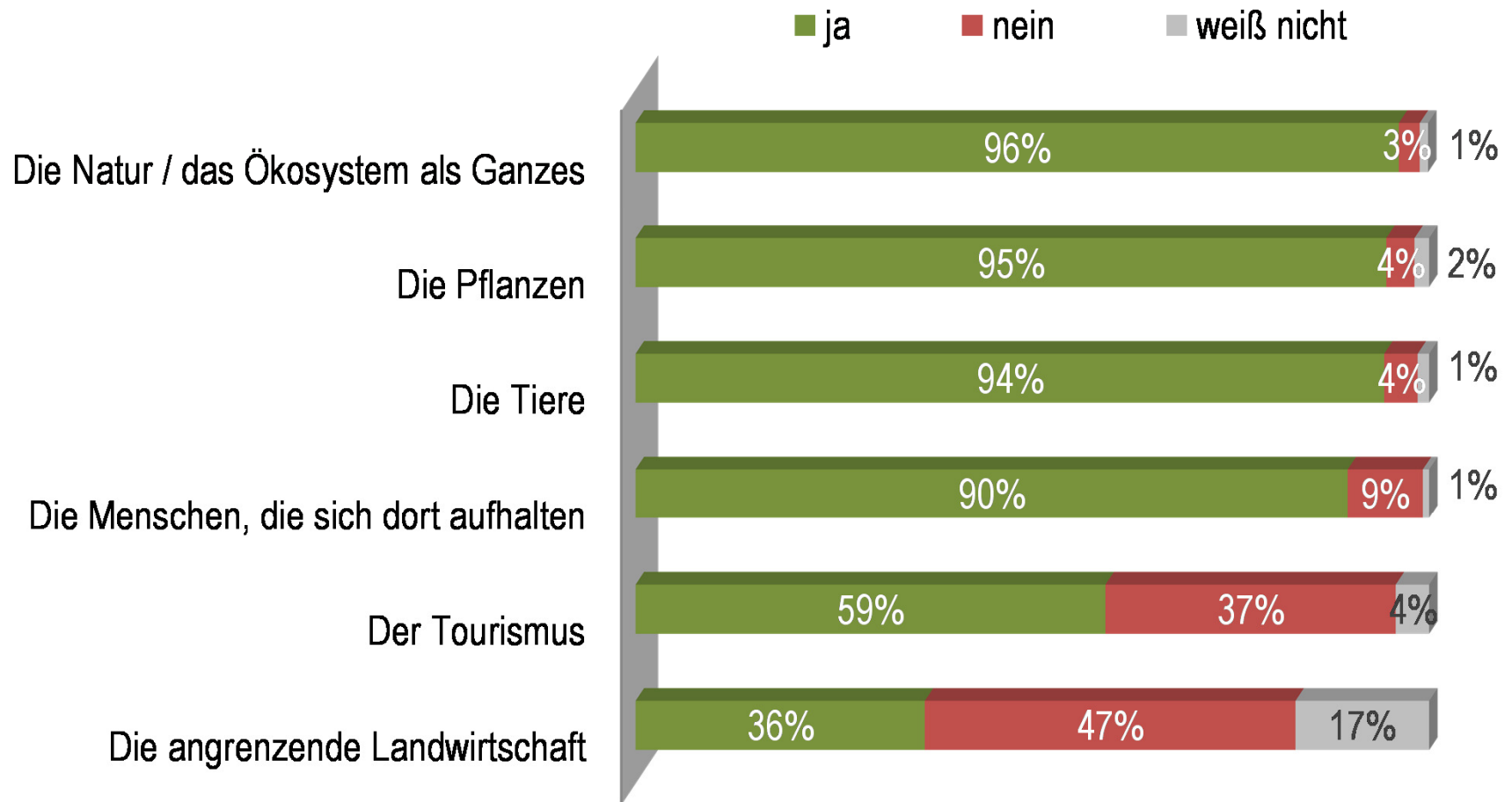
„Wie würden Sie diesen renaturierten Teil des Gewässers X beschreiben?“



*Deffner & Haase (in review)*

## Profiteure der Renaturierungen (n=760)

„Was meinen Sie, wer profitiert von dieser Renaturierung?“

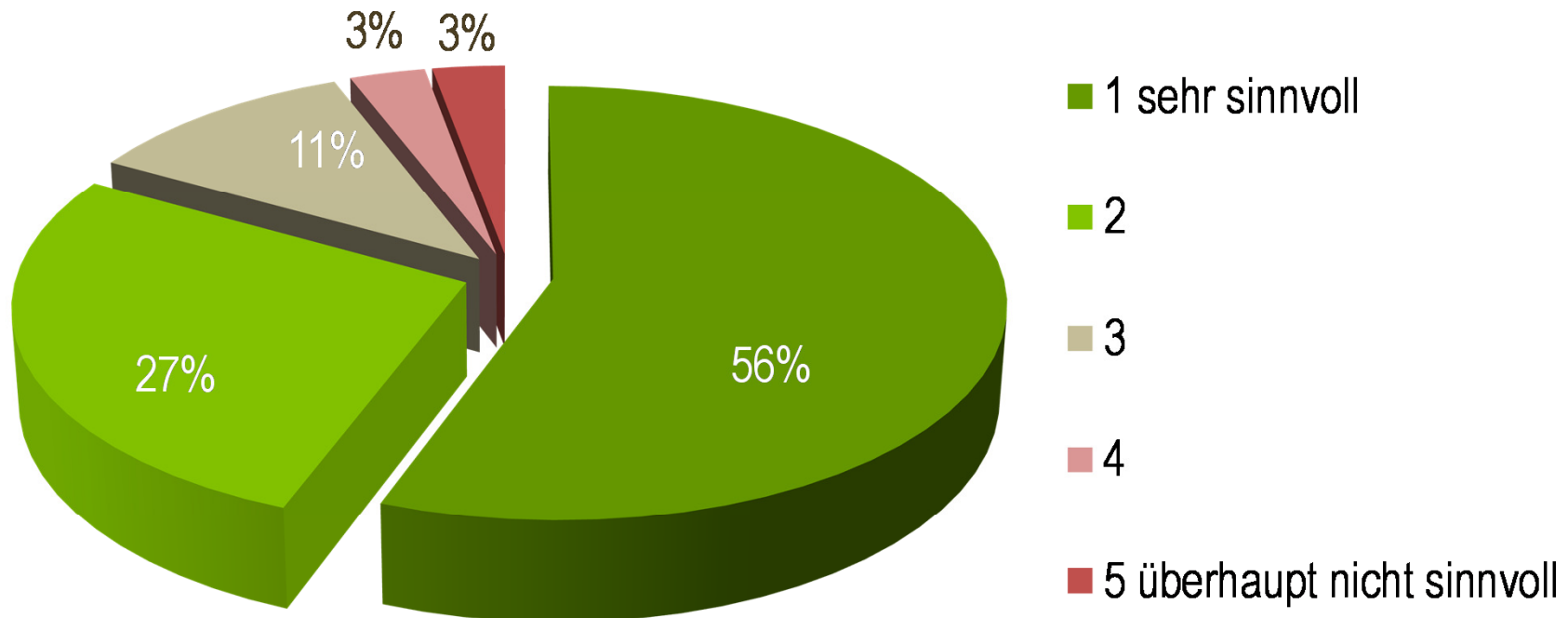


*Deffner & Haase (in review)*



## Gesamtbeurteilung des jeweiligen Renaturierungsprojekts (n=760)

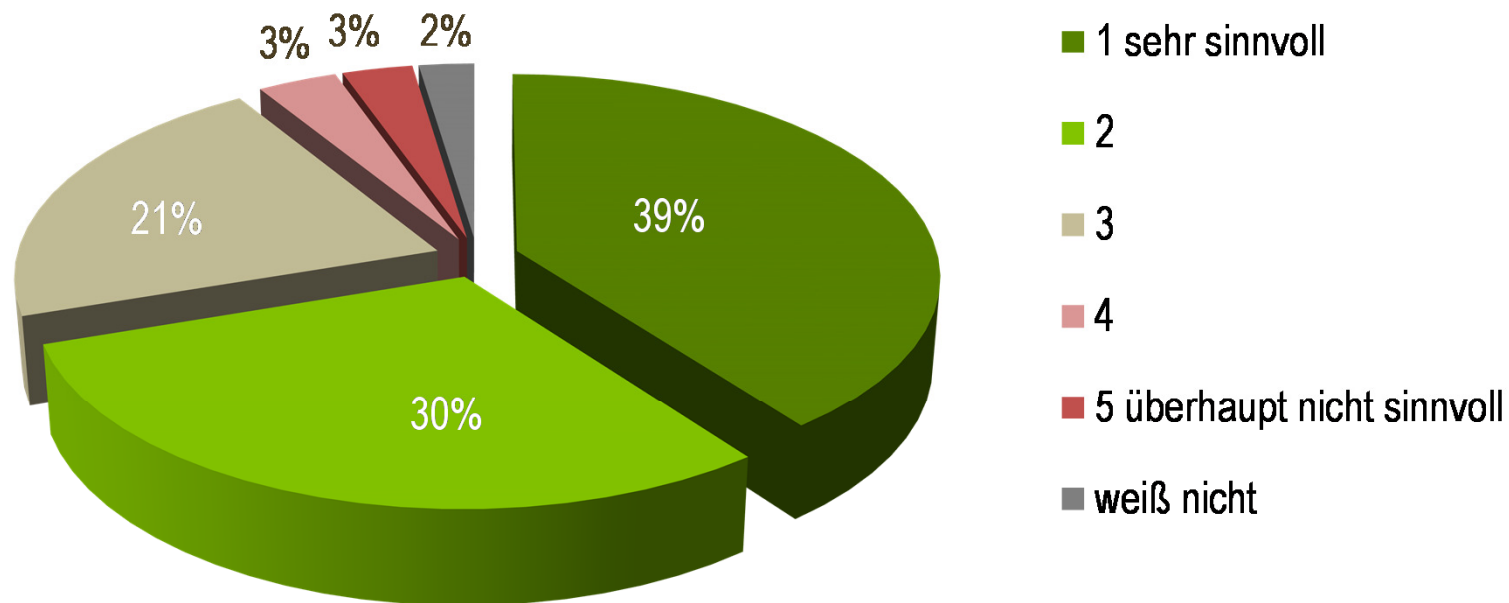
„Alles in allem, für wie sinnvoll halten Sie diese Renaturierung?“



*Deffner & Haase (in review)*

# Akzeptanz von weiteren Renaturierungsprojekten in Deutschland

*„Renaturierungsmaßnahmen an Gewässern sollen sowohl der Natur als auch den Menschen nutzen. Sie verursachen aber auch Kosten, im Schnitt ca. 200.000 Euro pro 500 m. Vor diesem Hintergrund würden wir von Ihnen gerne wissen, wie sinnvoll Sie es finden, weitere Renaturierungen an anderen Gewässern in Deutschland durchzuführen?“*



*Deffner & Haase (in review)*

## Wahrnehmung der Kosten

- Spearman´s Rangkorrelation von “zu hohen Kosten” mit Alter, Länge, Gesamtkosten, Kosten pro 500 m, ÖZK des Renaturierungsprojektes und der Einwohnerzahl der entsprechenden Gemeinde \*  $p < 0.05$

	Alter	Länge	Gesamt kosten	Kosten/ 500m	ÖZK	Einwohner
Zu hohe Kosten	<b>-0.68*</b>	0.04	0.17	0.28	-0.25	-0.31



*Defner & Haase (in review)*

## Schlussfolgerungen

- Renaturierungen verbessern die lokale Gewässerstruktur
- Multiple Stressoren beeinflussen Gewässer & Renaturierungen
- Viele Verbesserungsmaßnahmen notwendig (Aue, EZG)
- Langzeit-Ökosystemmonitoring notwendig (Renaturierungen & Globaler Wandel)
- Wahrnehmung durch Anwohner positiv!





## Vielen Dank:



- My colleagues at Senckenberg and the University of Duisburg-Essen
- Colleagues from Institute for social-ecological Research, Frankfurt