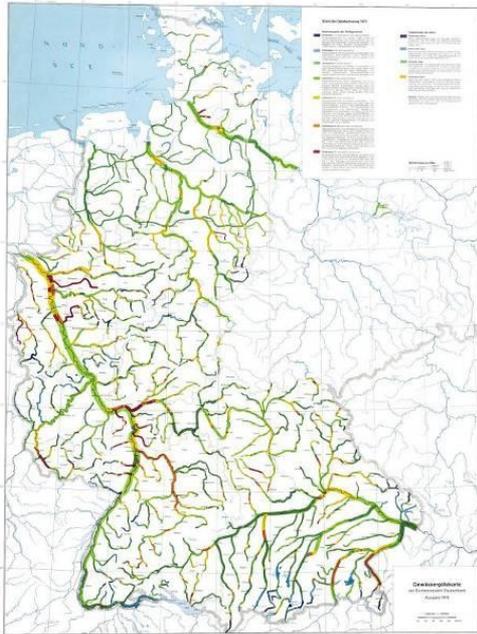


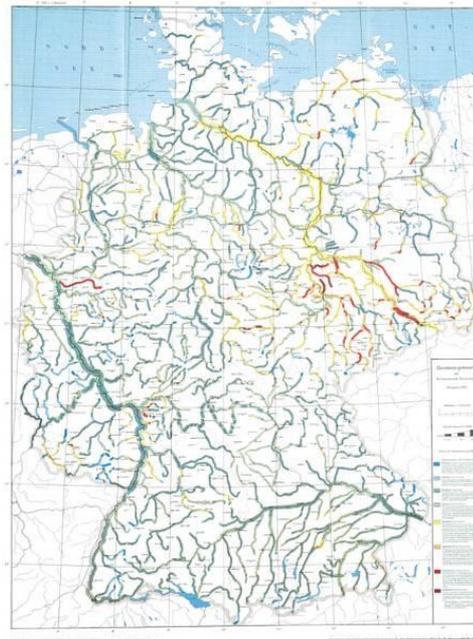
**Eine Frage von Skala und Intensität:
Konzeption effektiver Renaturierungsmaßnahmen
zur Verbesserung des ökologischen Zustands**

Daniel Hering
Aquatische Ökologie
Universität Duisburg-Essen

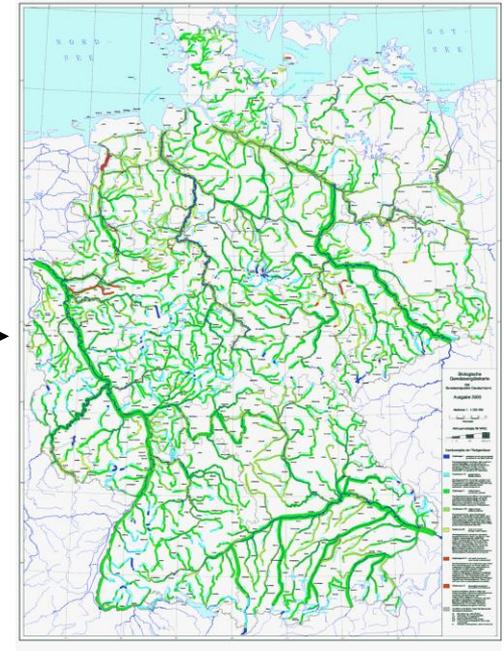
Wie war es früher?



1975



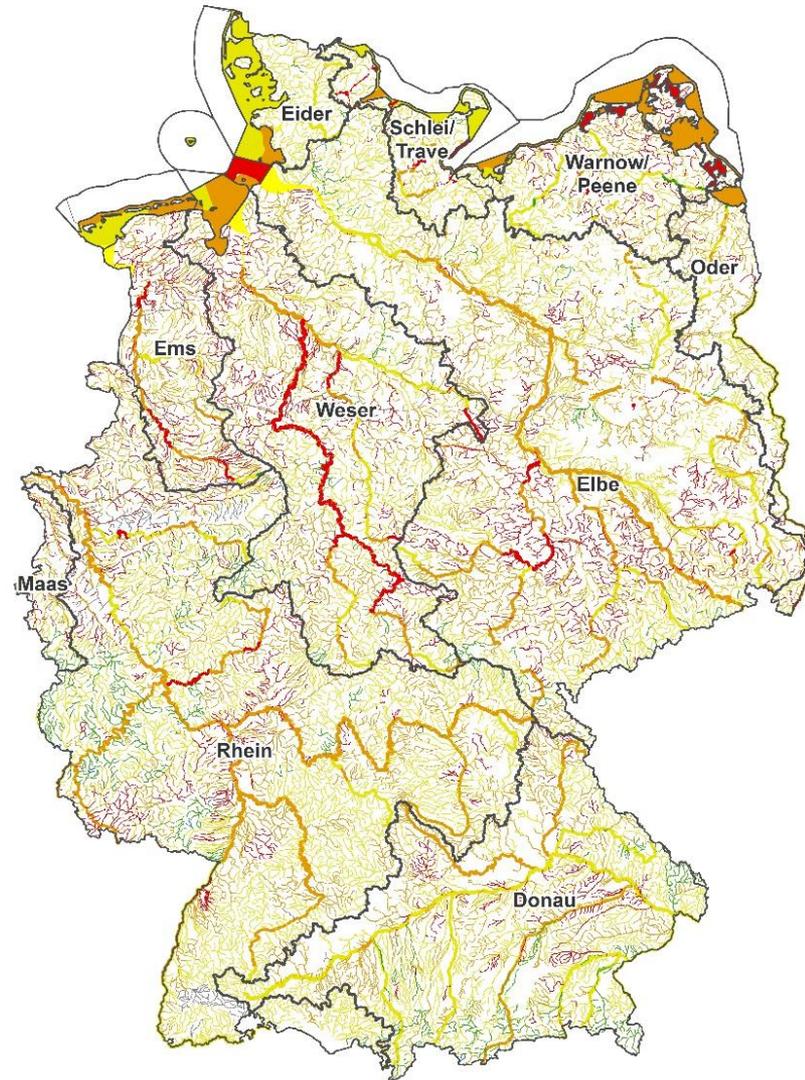
1990



2000

- Einzelne, dominante Belastungsform
- Teure, aber klare Strategie
- Breite öffentliche Unterstützung

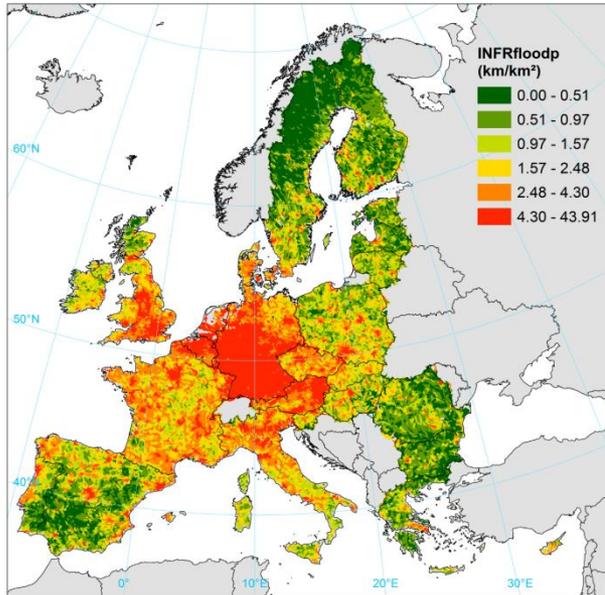
Der ökologische Zustand 2016



- | | | |
|-----------------------|----------------------|---|
| ■ Landeshauptstadt | Fließgewässer | Seen, Übergangsgewässer |
| ■ Bundeshauptstadt | — sehr gut | ■ sehr gut |
| — Flussgebietseinheit | — gut | ■ gut |
| | — mäßig | ■ mäßig |
| | — unbefriedigend | ■ unbefriedigend |
| | — schlecht | ■ schlecht |
| | — unklar | ■ unklar |
| | | □ keine Bewertung des ökologischen Zustands |

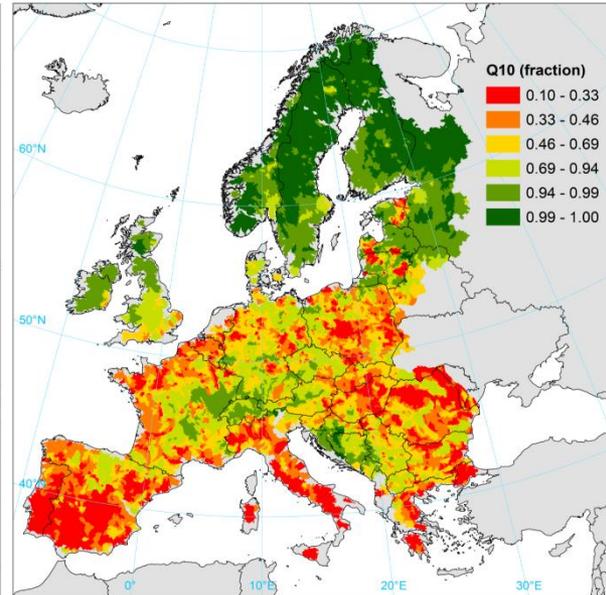
Wichtige „Stressoren“

Morphologie



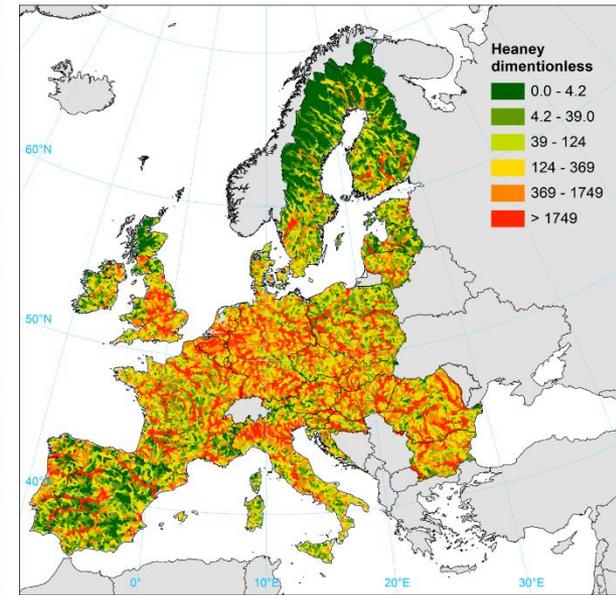
INERfloodp (km/km²) =
Density of infrastructure
(roads and railways)
in the floodplains (km/km²)

Hydrologie



Q10 fraction =
Ratio between the number of days
the water flow is below the 10%-ile
with and without water abstractions (fraction)

Schadstoffe



Heaney dimensionless =
Relative intensity of the potential
pollution load from urban runoff
(dimensionless), estimated by the
Heaney model

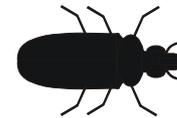
Wirkung lokaler Renaturierungsmaßnahmen



← Vergleich →



Hydromorphologie



Laufkäfer



Fische



Auenvvegetation



Makrozoobenthos

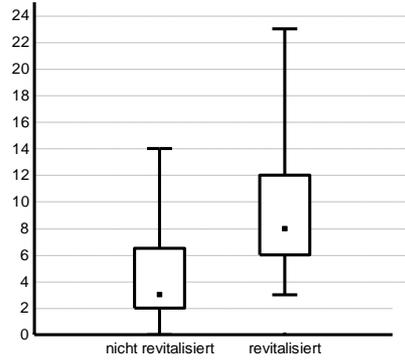


Aquatische Makrophyten

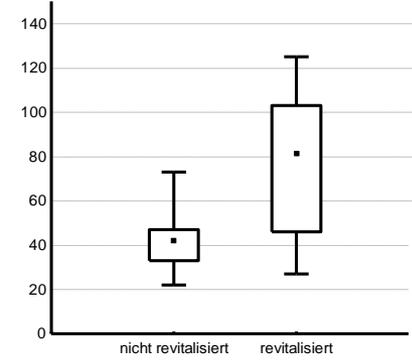
Artenzahl



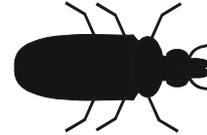
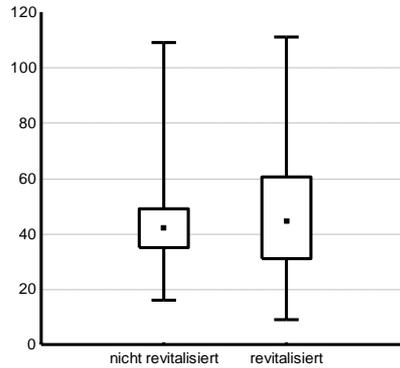
$p < 0,01$



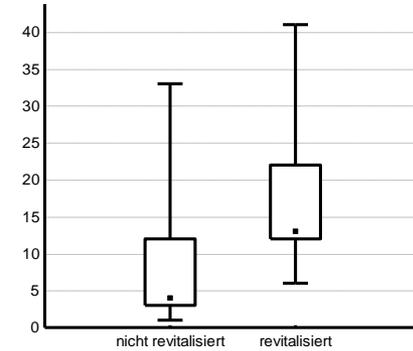
$p < 0,01$



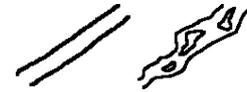
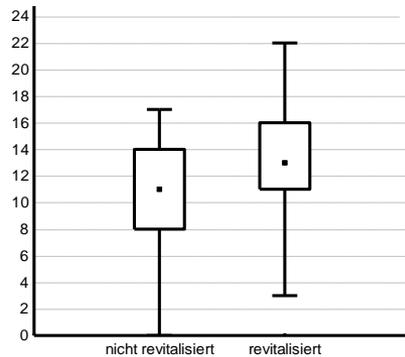
n.s.



$p < 0,01$



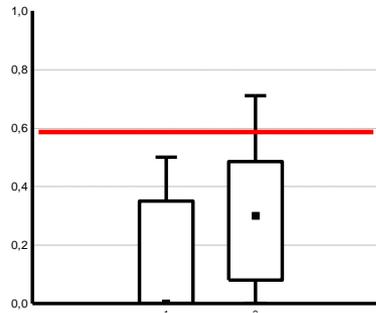
$p < 0,01$



Ökologischer Zustand



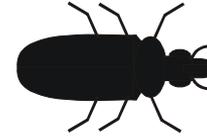
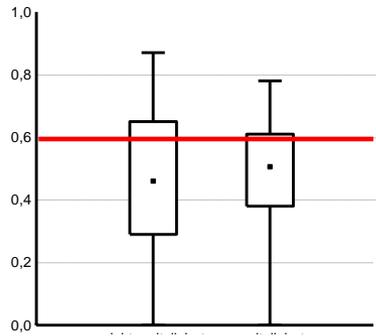
$p < 0.05$



N/A



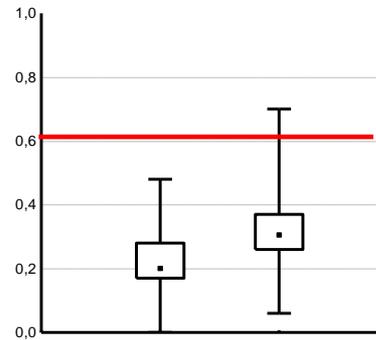
n.s.



N/A



$p < 0.01$



Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal

Länge der renaturierten Strecke

Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate

Zeit

Regional

Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Stelle

Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb

Sedimenteintrag

Temperaturregime

Besiedlungsquellen

Wanderhindernisse

Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal {
Länge der renaturierten Strecke
Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate

Zeit

Regional {
Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Stelle
Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb
Sedimenteintrag
Temperaturregime
Besiedlungsquellen
Wanderhindernisse

Untersuchungskonzept

Lange renaturierte Strecke

Kurze renaturierte Strecke

Renaturierung R1

Vergleichsabschnitt D1

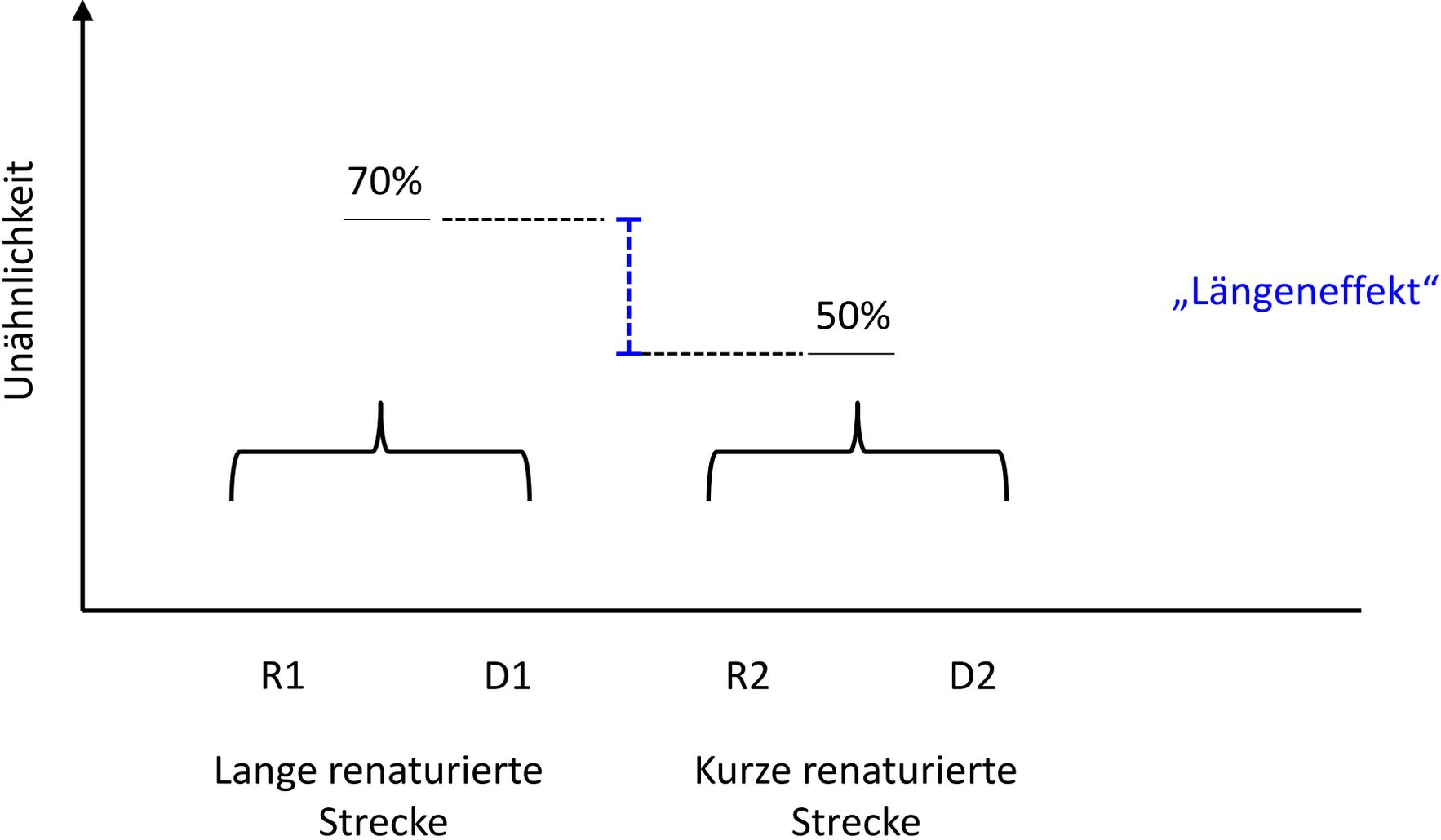
Renaturierung R2

Vergleichsabschnitt D2

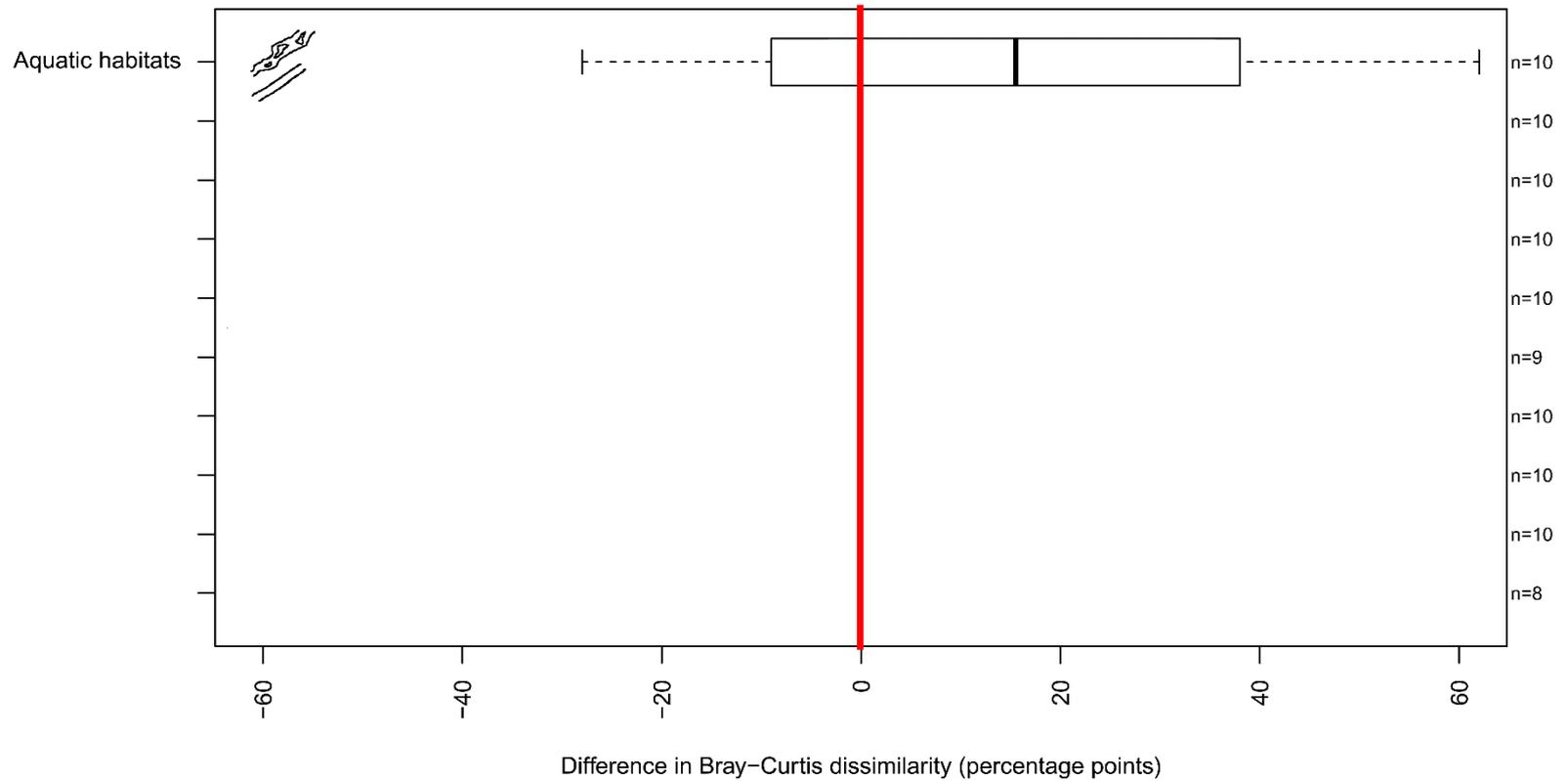


Wiederholt in 10 europäischen Regionen

Untersuchungskonzept



Unterschied zwischen „langer“ und „kurzer“ Renaturierung

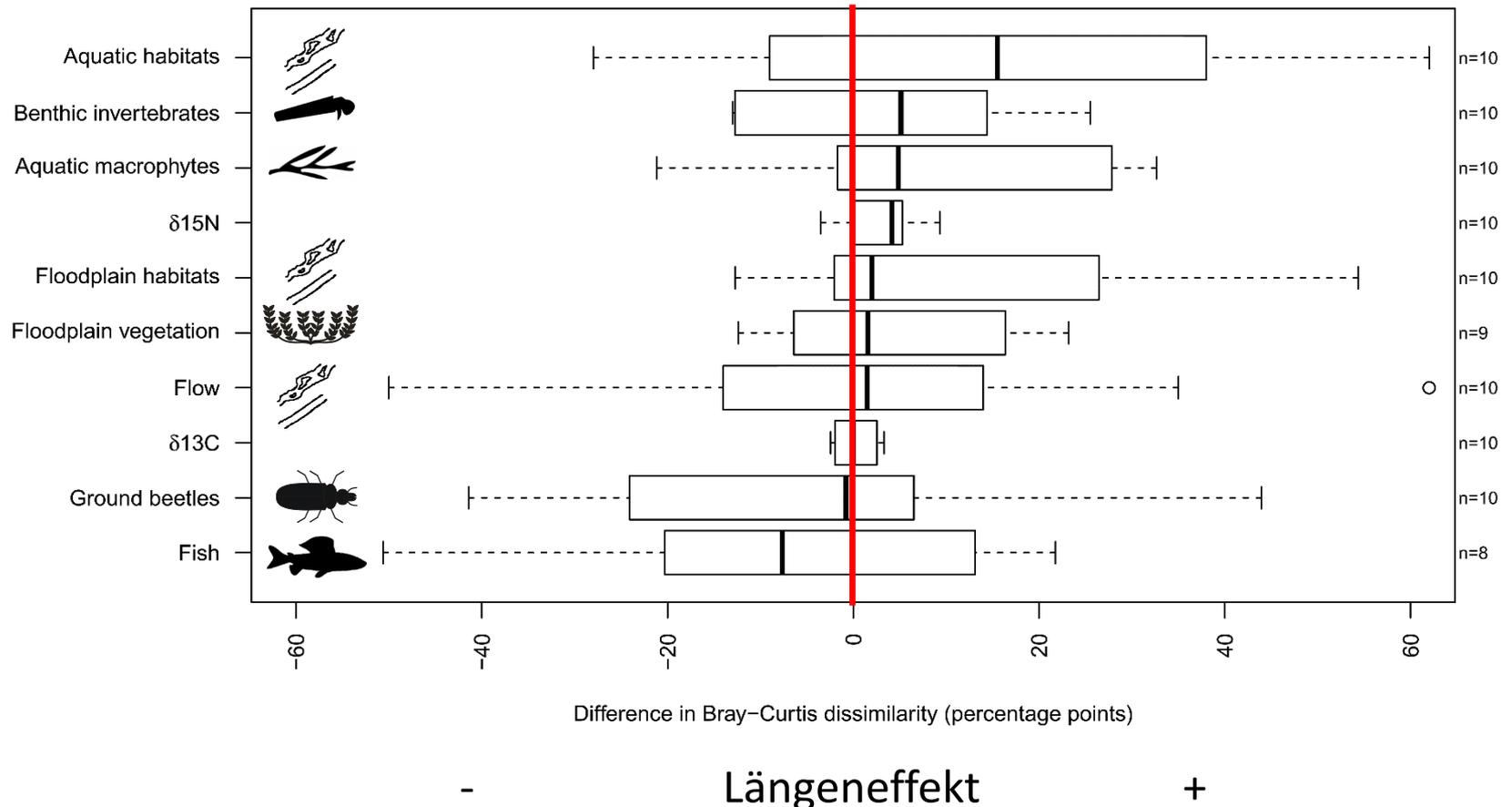


-

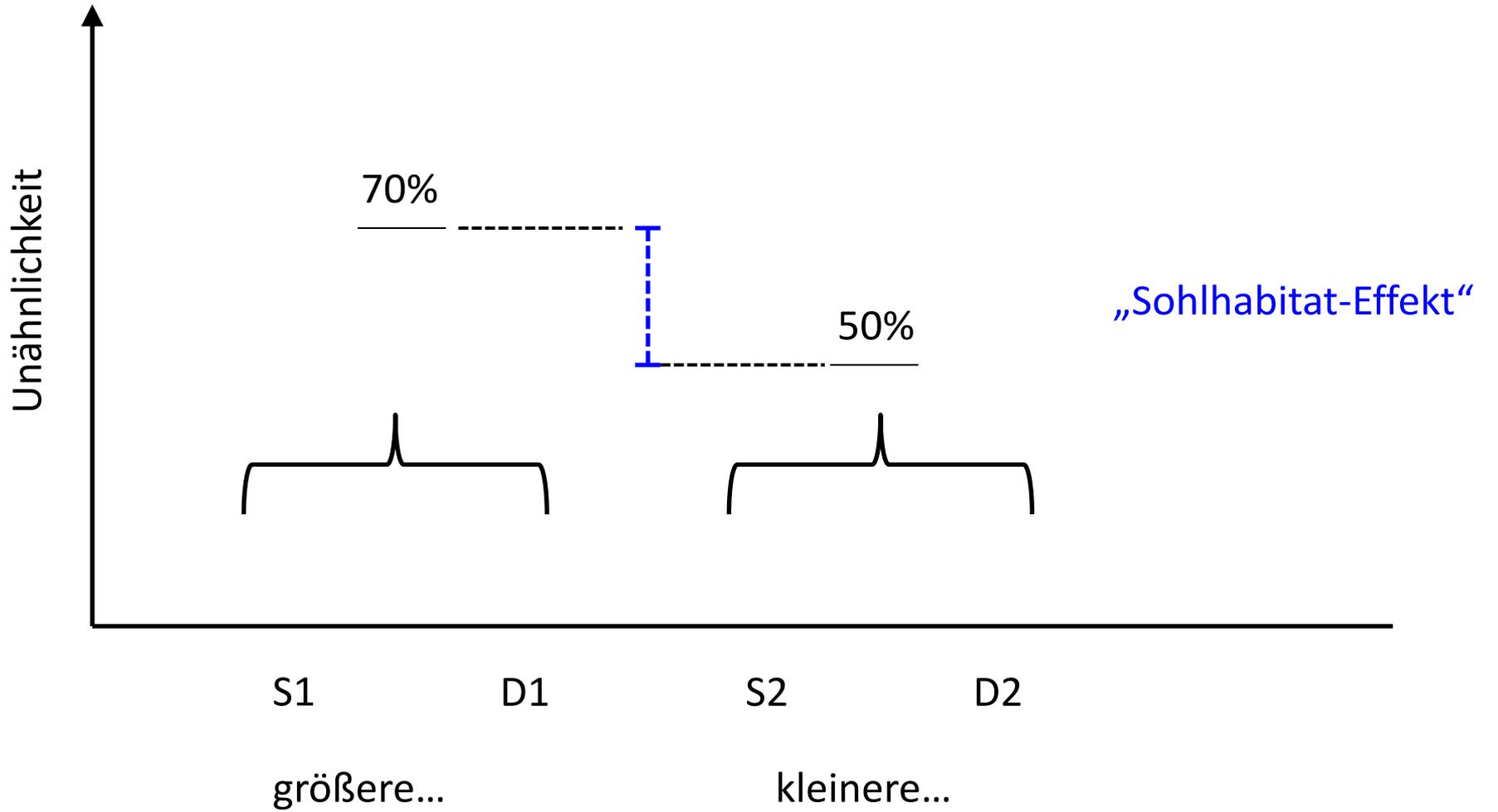
Längeneffekt

+

Unterschied zwischen „langer“ und „kurzer“ Renaturierung

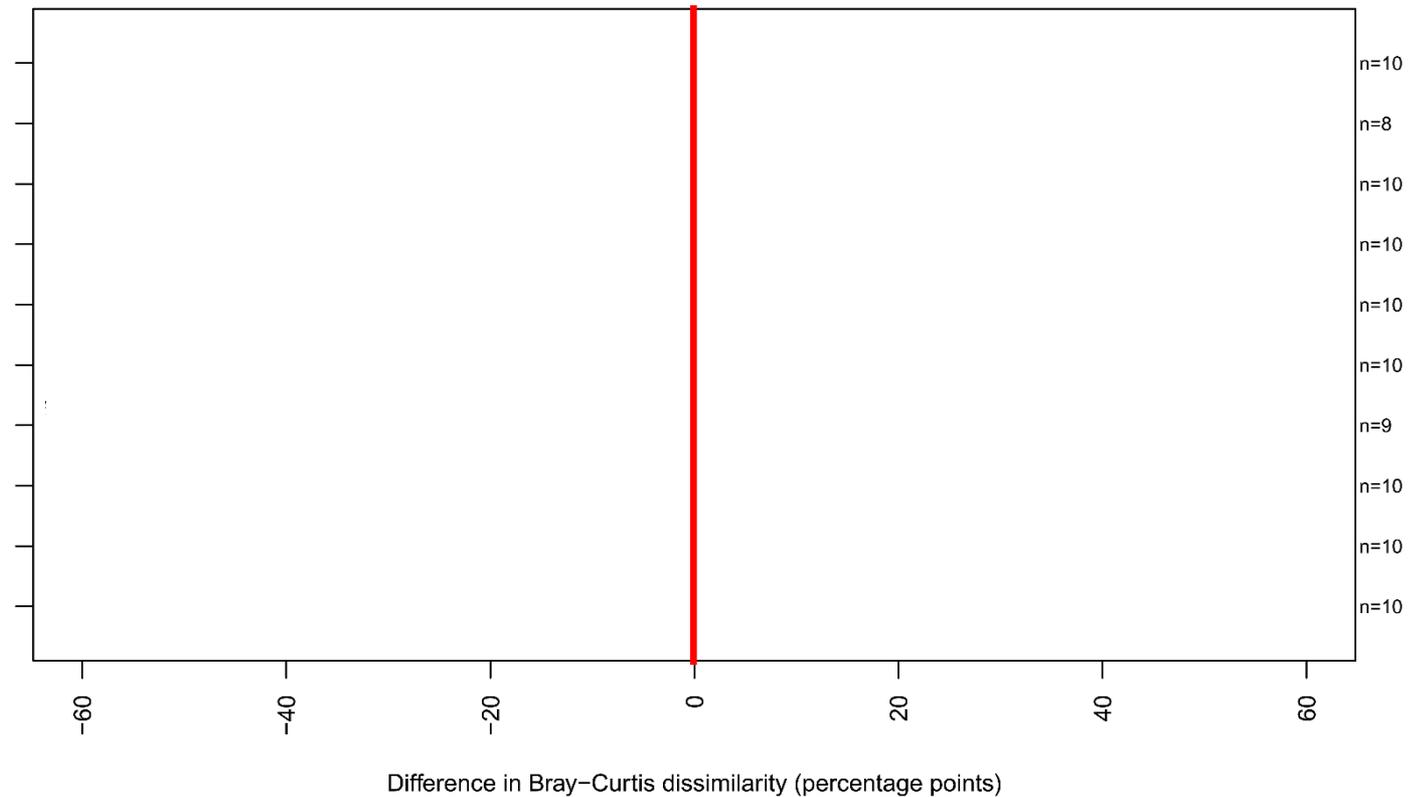


Untersuchungskonzept



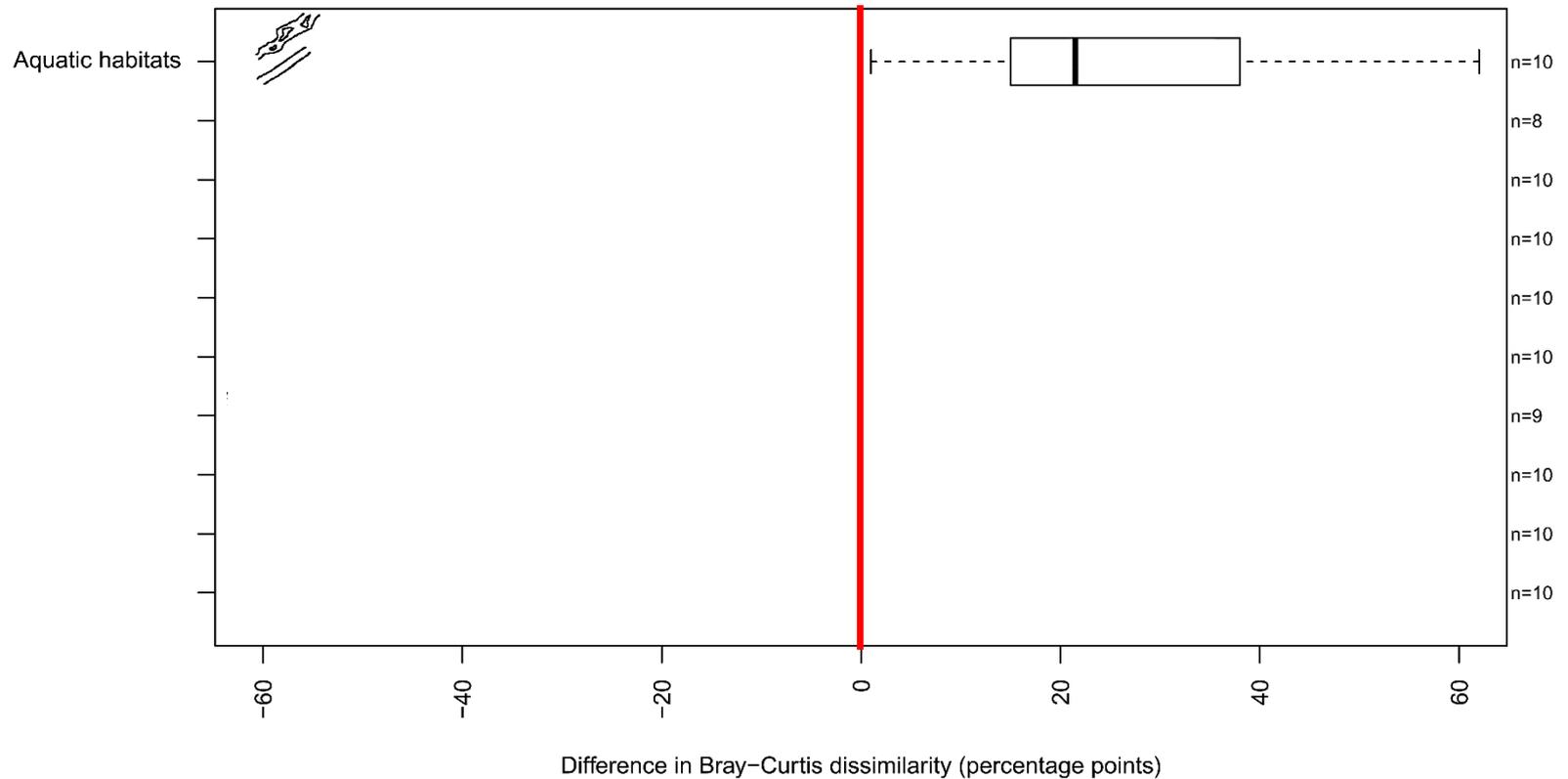
... Änderungen in der Substratzusammensetzung auf der Sohle

Unterschied zwischen renaturierten Strecken mit größerer und kleinerer Änderung der Sohlhabitate



- Sohlhabitat-Effekt +

Unterschied zwischen renaturierten Strecken mit größerer und kleinerer Änderung der Sohlhabitate

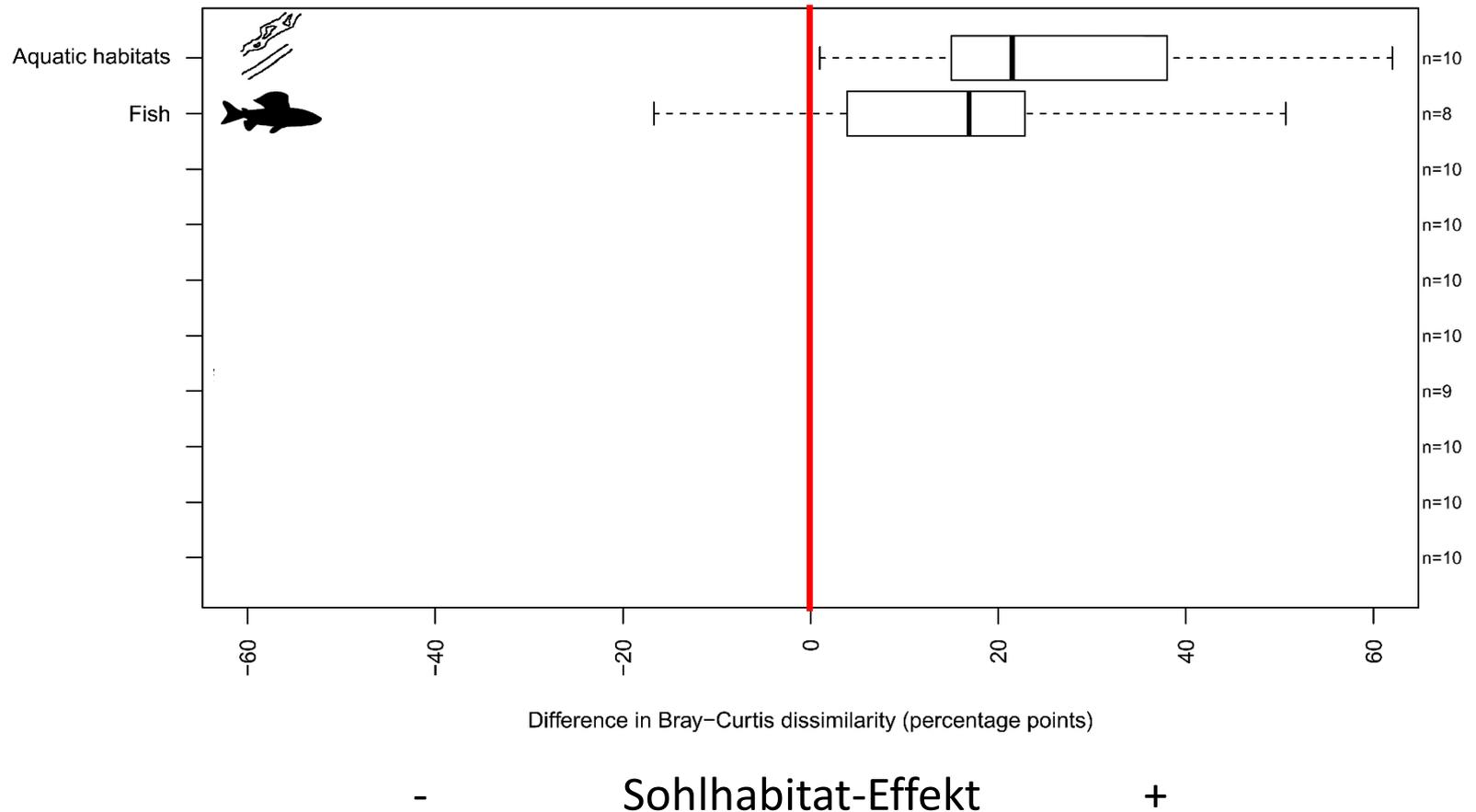


-

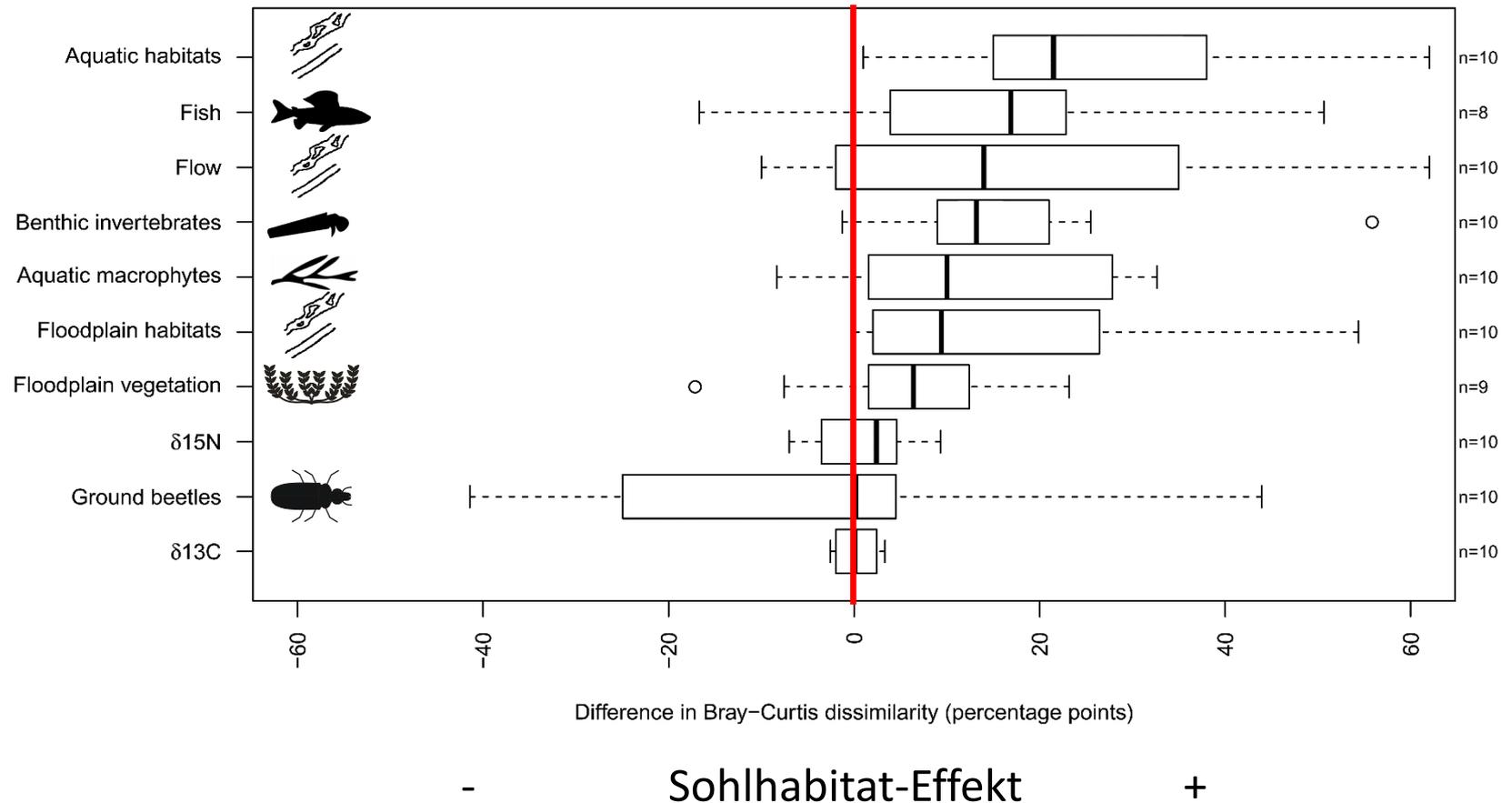
Sohlhabitat-Effekt

+

Unterschied zwischen renaturierten Strecken mit größerer und kleinerer Änderung der Sohlhabitate



Unterschied zwischen renaturierten Strecken mit größerer und kleinerer Änderung der Sohlhabitate



Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal {
Länge der renaturierten Strecke
Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate

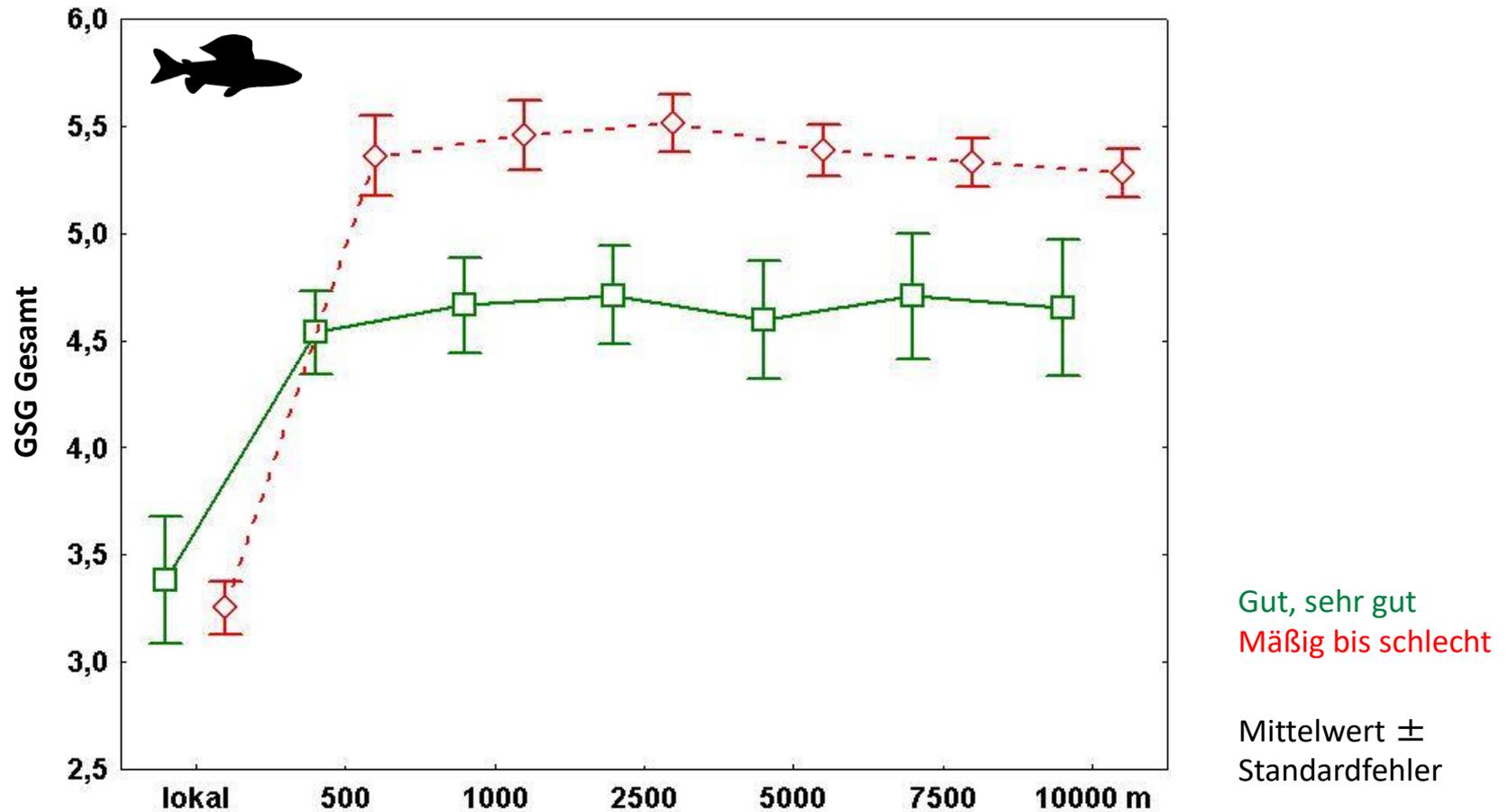
Zeit

Regional {
Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Stelle
Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb
Sedimenteintrag
Temperaturregime
Besiedlungsquellen
Wanderhindernisse

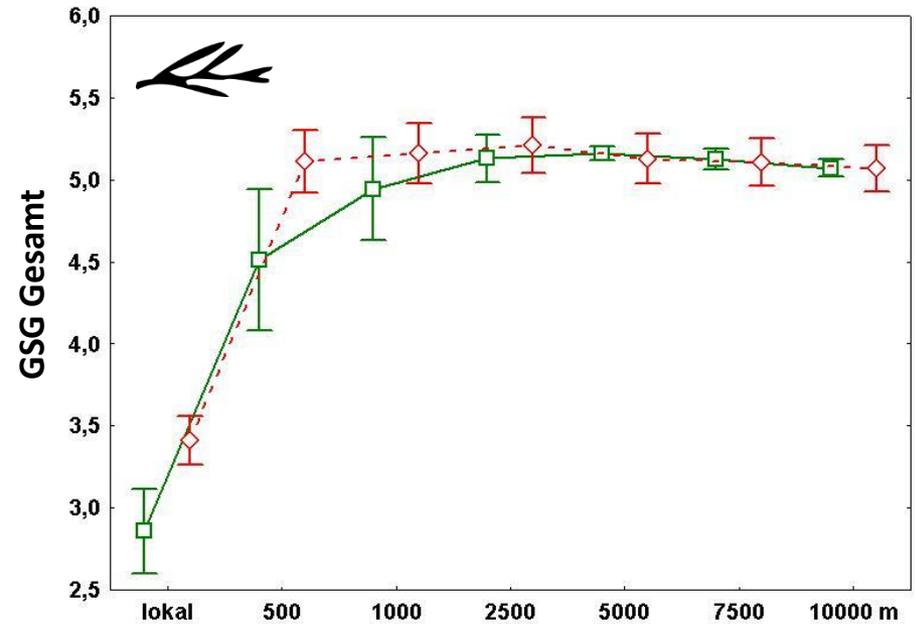
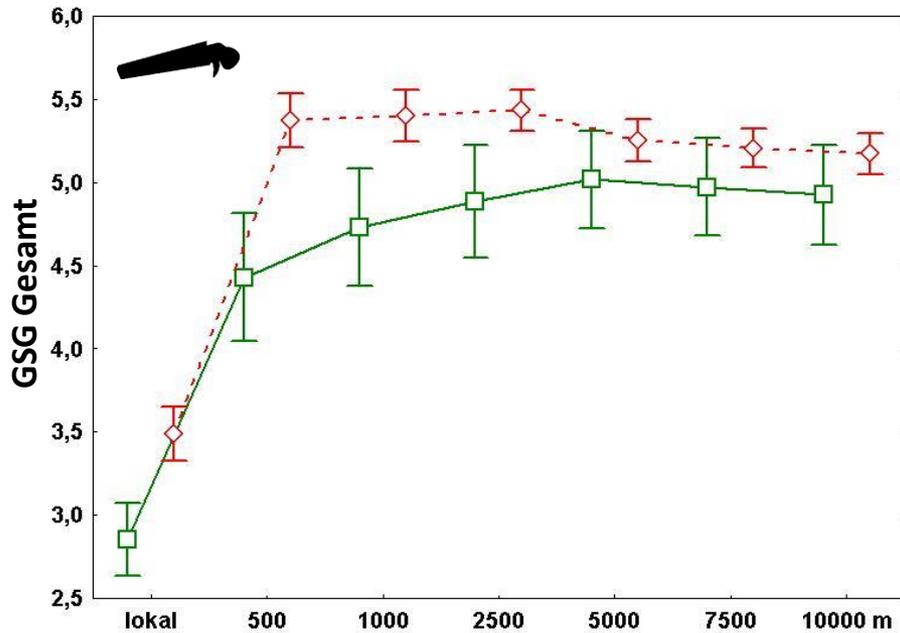
Untersuchungskonzept

- 39 bis 42 renaturierte Gewässerabschnitte
- Einteilung in:
 - Guter / sehr guter Zustand erreicht
 - Mäßiger bis schlechter Zustand
- Ermittlung der Gewässerstruktur und der ufernahen Landnutzung oberhalb des renaturierten Abschnittes

Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Strecke



Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Strecke



Gut, sehr gut
Mäßig bis schlecht

Mittelwert \pm
Standardfehler

Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal

Länge der renaturierten Strecke

Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate

Zeit

Regional

Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Stelle

Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb

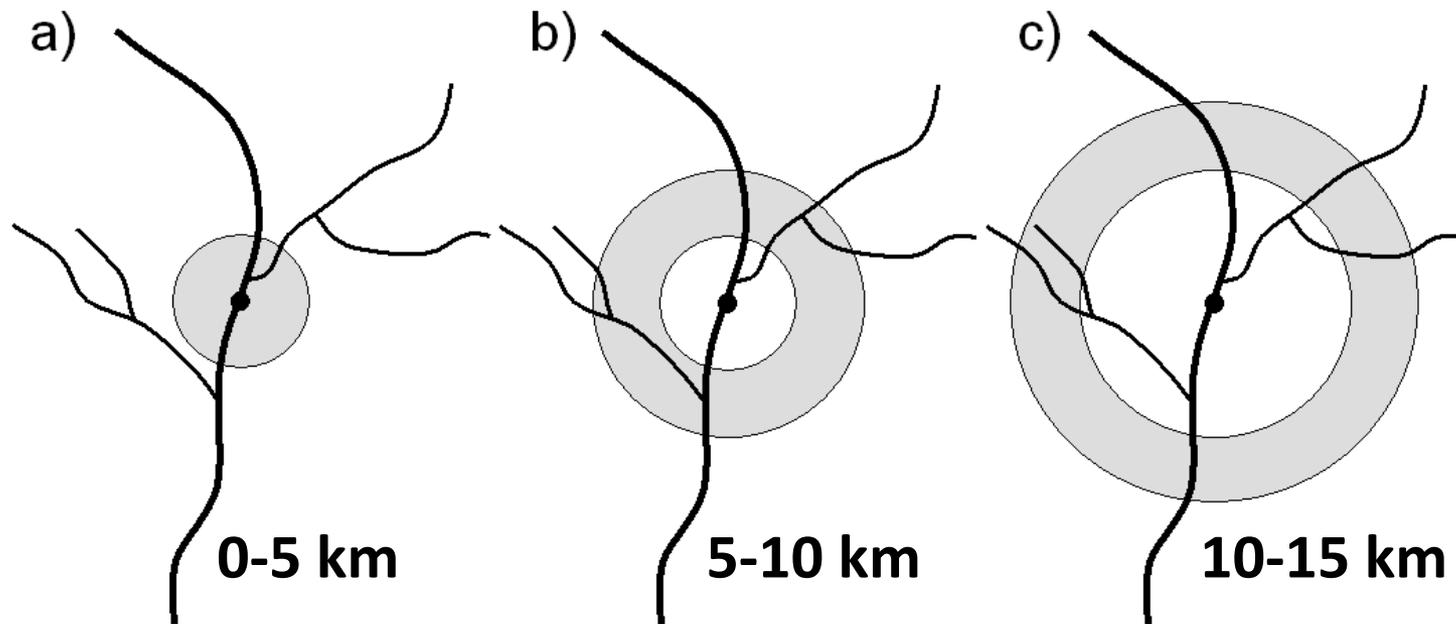
Sedimenteintrag

Temperaturregime

Besiedlungsquellen

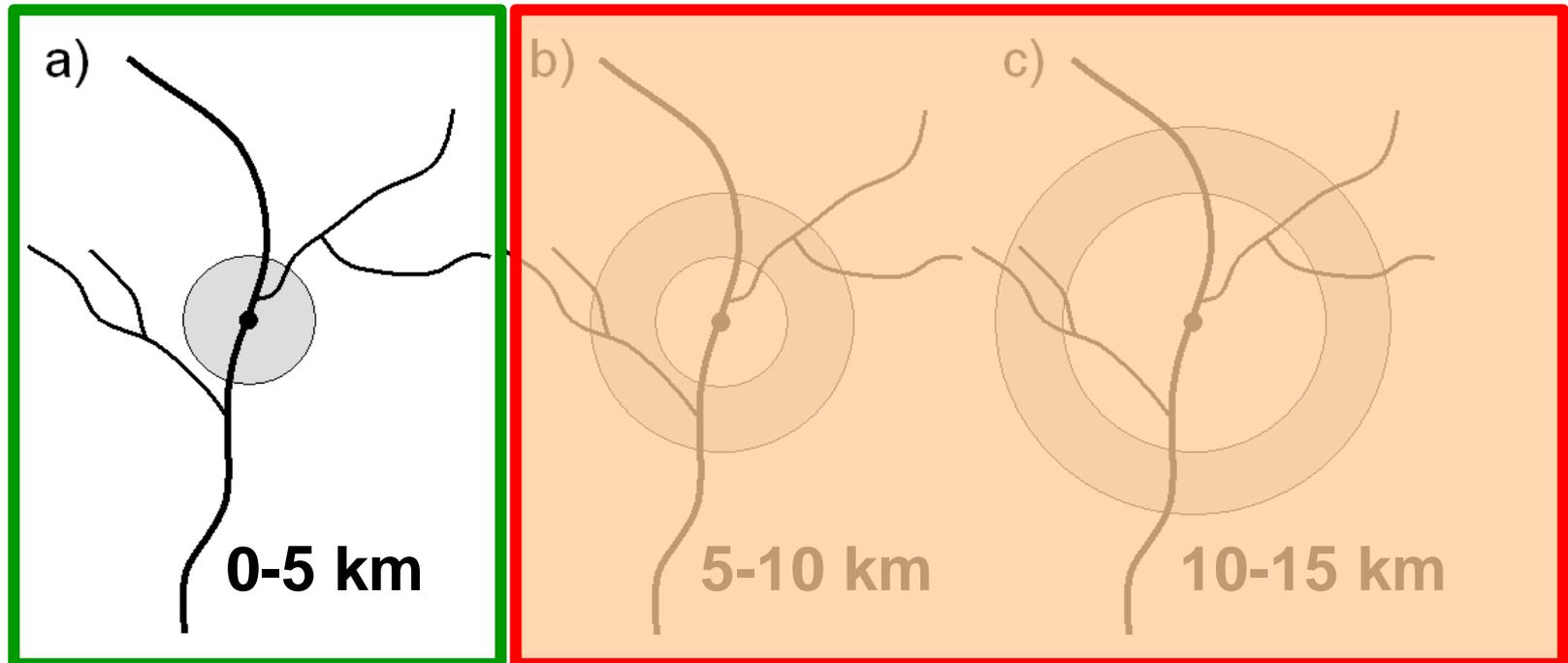
Wanderhindernisse

Untersuchungskonzept



Anzahl Renatmaßnahmen: N = 24
Anzahl Proben: N = 1231

Wiederbesiedlungspotenzial



Wiederbesiedlungsquellen von
Makrozoobenthos
im **Umkreis von 5 km**

Anzahl Renatmaßnahmen: N = 24
Anzahl Proben: N = 1231

Sundermann et al. (2011)

Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal

Länge der renaturierten Strecke

Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate

Zeit

Regional

Gewässerstruktur oberhalb der renaturierten Stelle

Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb

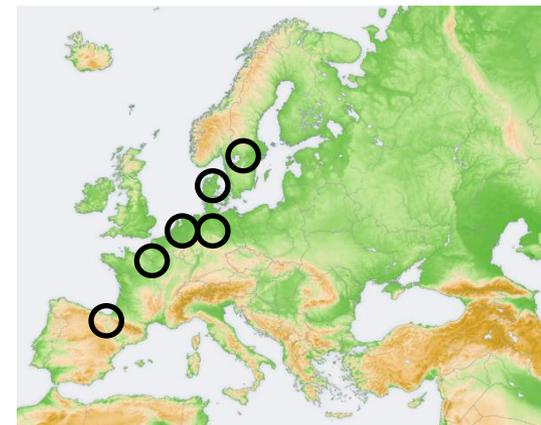
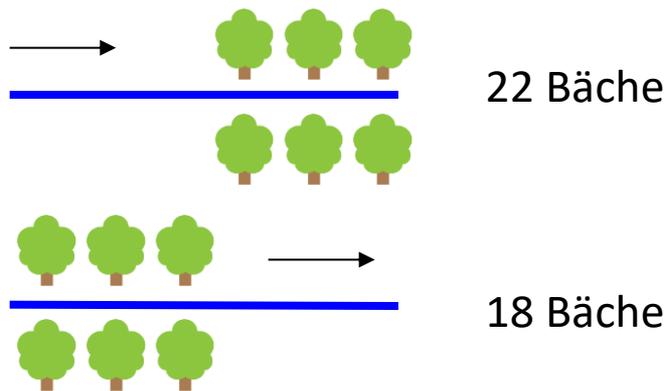
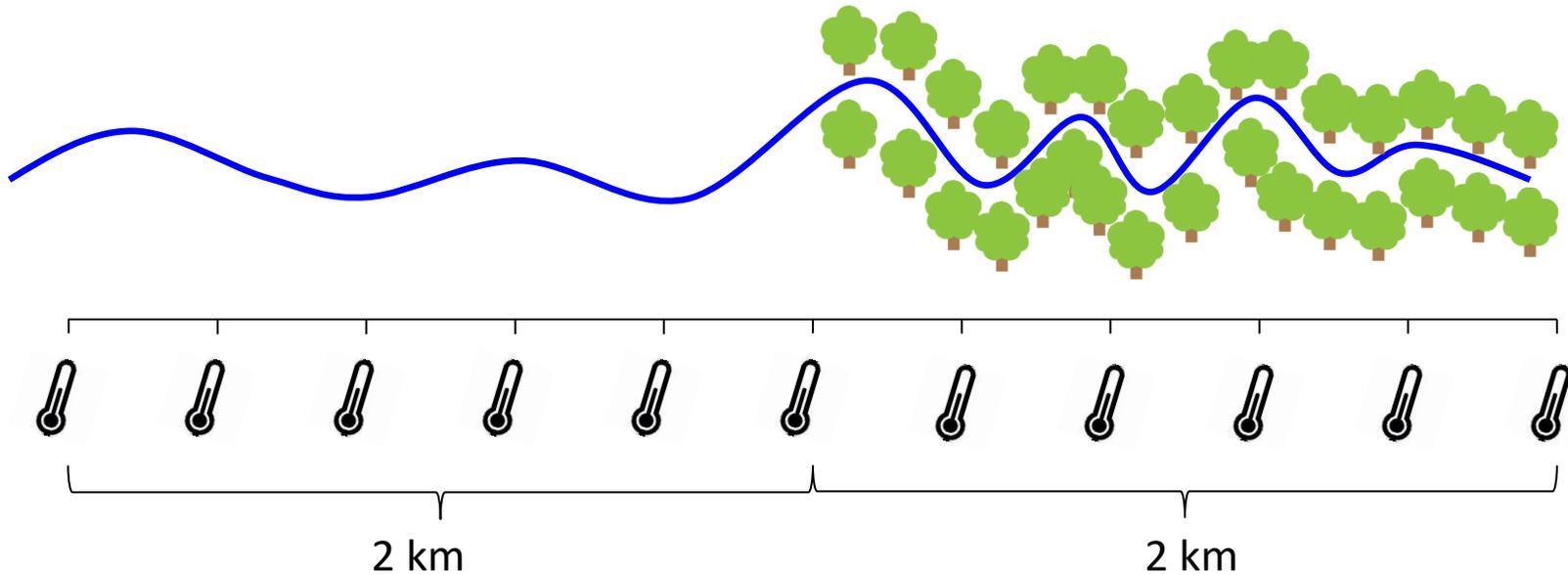
Sedimenteintrag

Temperaturregime

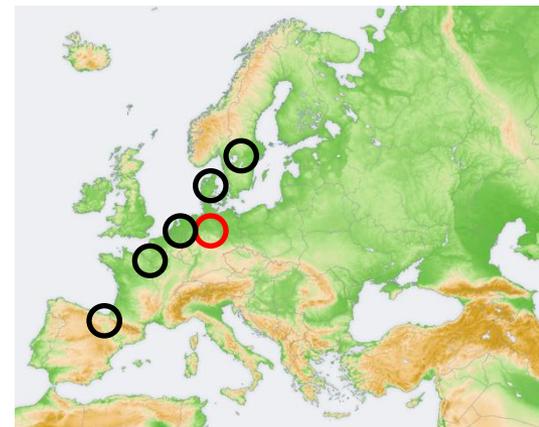
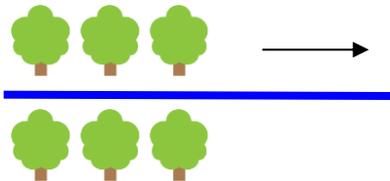
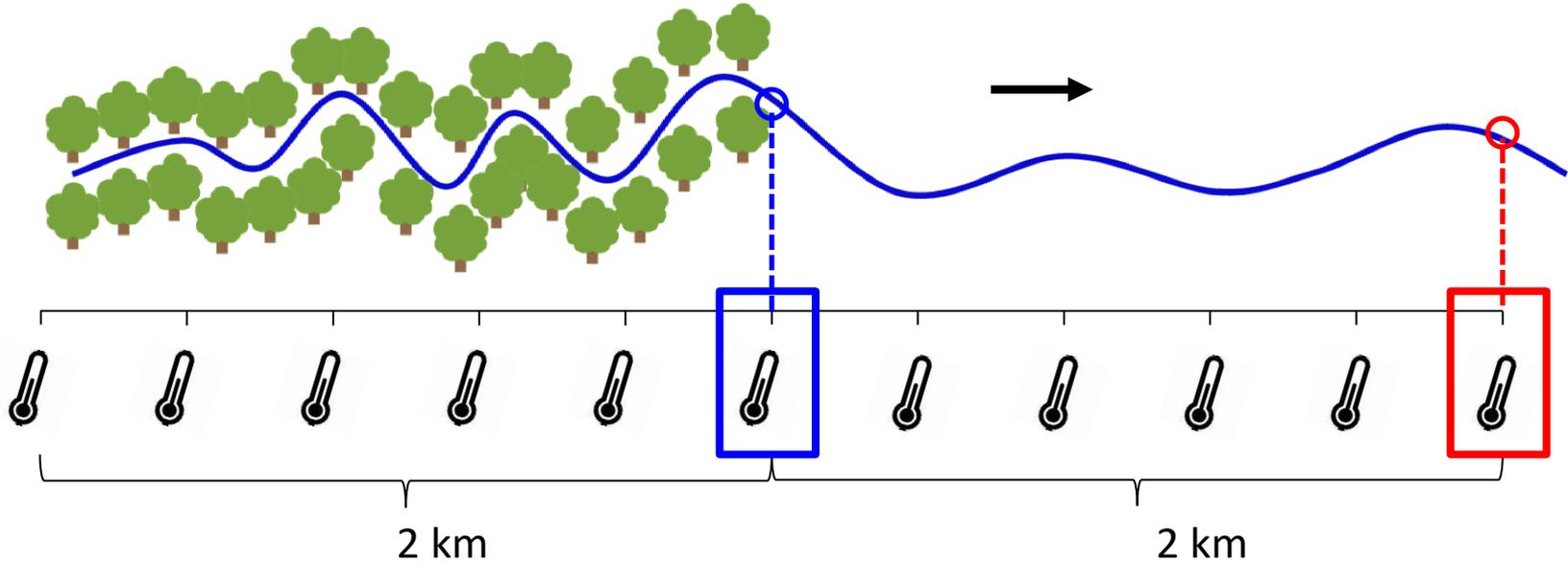
Besiedlungsquellen

Wanderhindernisse

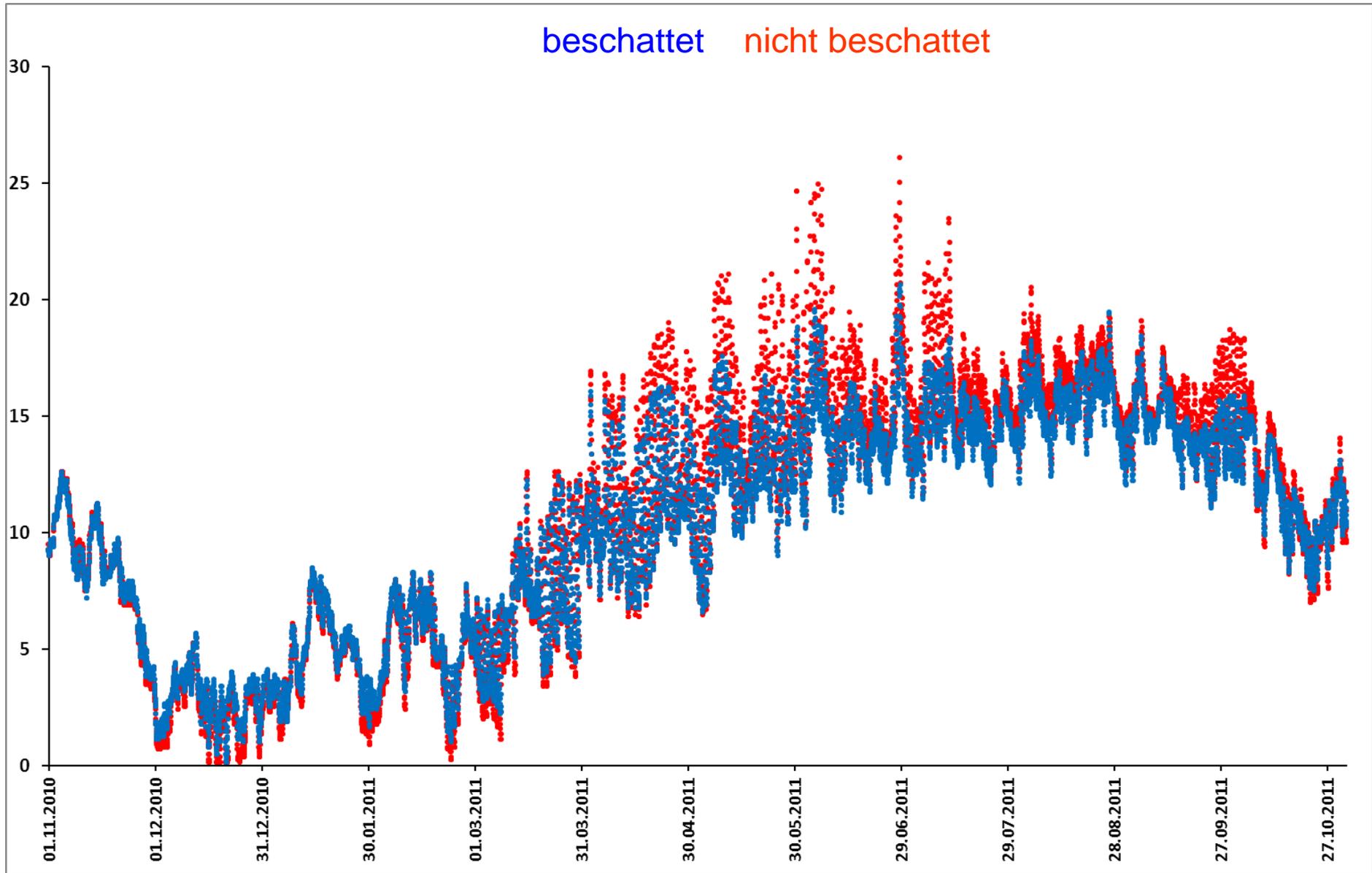
Wassertemperatur und Ufervegetation



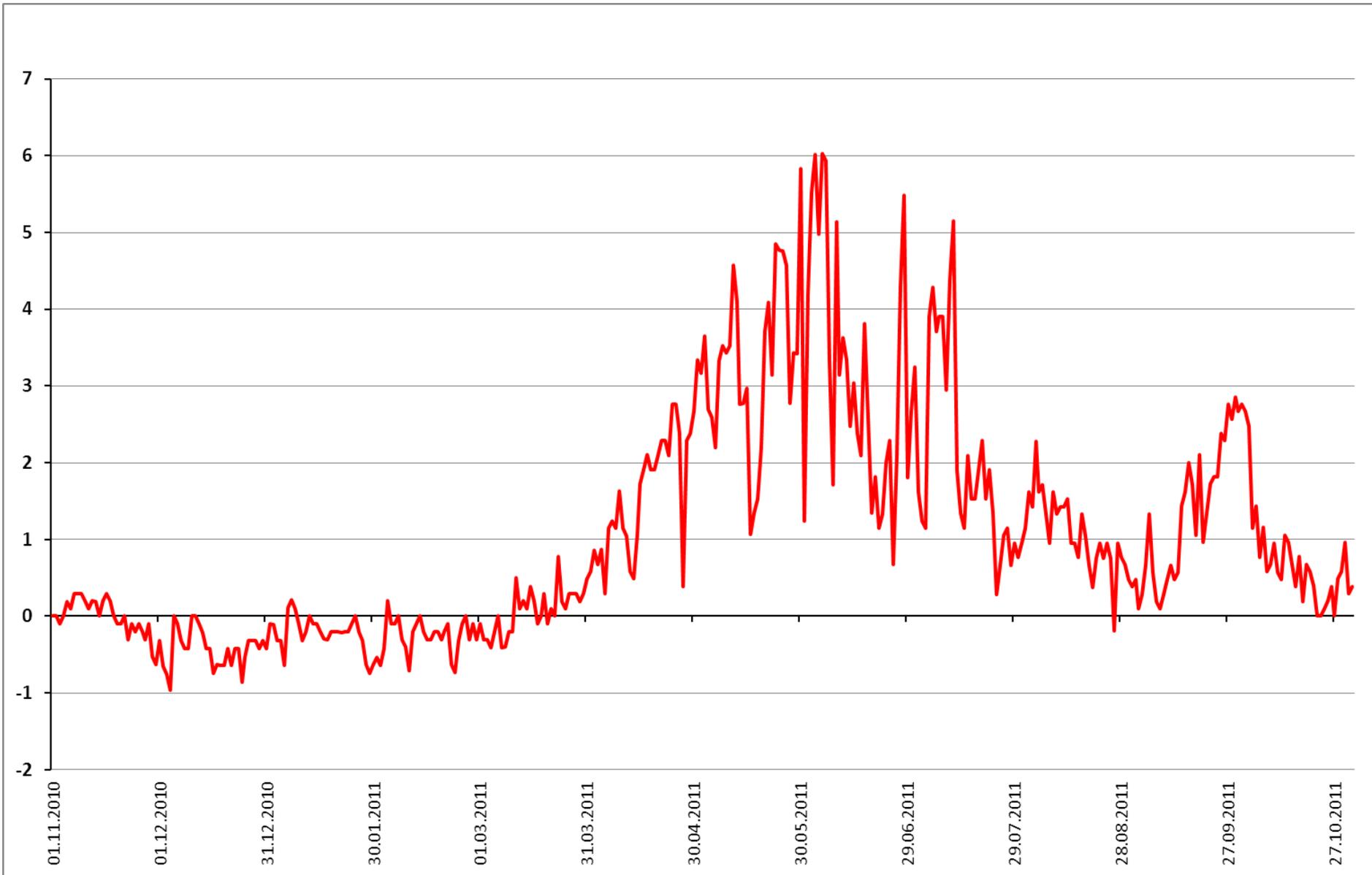
Wassertemperatur und Ufervegetation



Stündliche Messungen über ein Jahr



Unterschied der maximalen Wassertemperatur / Tag



Bereits 100 m beschattete Fließstrecke...

...führen jährlich an 20 bis 40 Tagen zu Kühlungseffekten von mehr als 2°C (maximale Tagestemperatur)

Fazit: Was beeinflusst den Maßnahmenenerfolg?

Lokal	Länge der renaturierten Strecke	(+)
	Erreichte Verbesserung der Sohlhabitate	++
	Zeit	(+)
Regional	Gewässerstruktur oberhalb	+
	Landnutzung entlang des Gewässers oberhalb	++
	Sedimenteintrag	+
	Temperaturregime	++
	Besiedlungsquellen	+
	Wanderhindernisse	+

Fazit

Renaturierungsmaßnahmen mit positiven Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften des Gewässers...

...verändern die Sohlhabitate in Richtung des Referenzzustandes

...werden begleitet von Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minderung von Einflüssen der Landnutzung und zur Reduzierung von Schwankungen der Wassertemperatur: Ufergehölze.