



Möglichkeiten zur Bewertung der Zusammensetzung der Gewässerbiozönose unter dem Einfluss von Schadstoffen am Beispiel des SPEAR-Index

Michaela Loske, Wiesbaden, den 27. Juli 2017



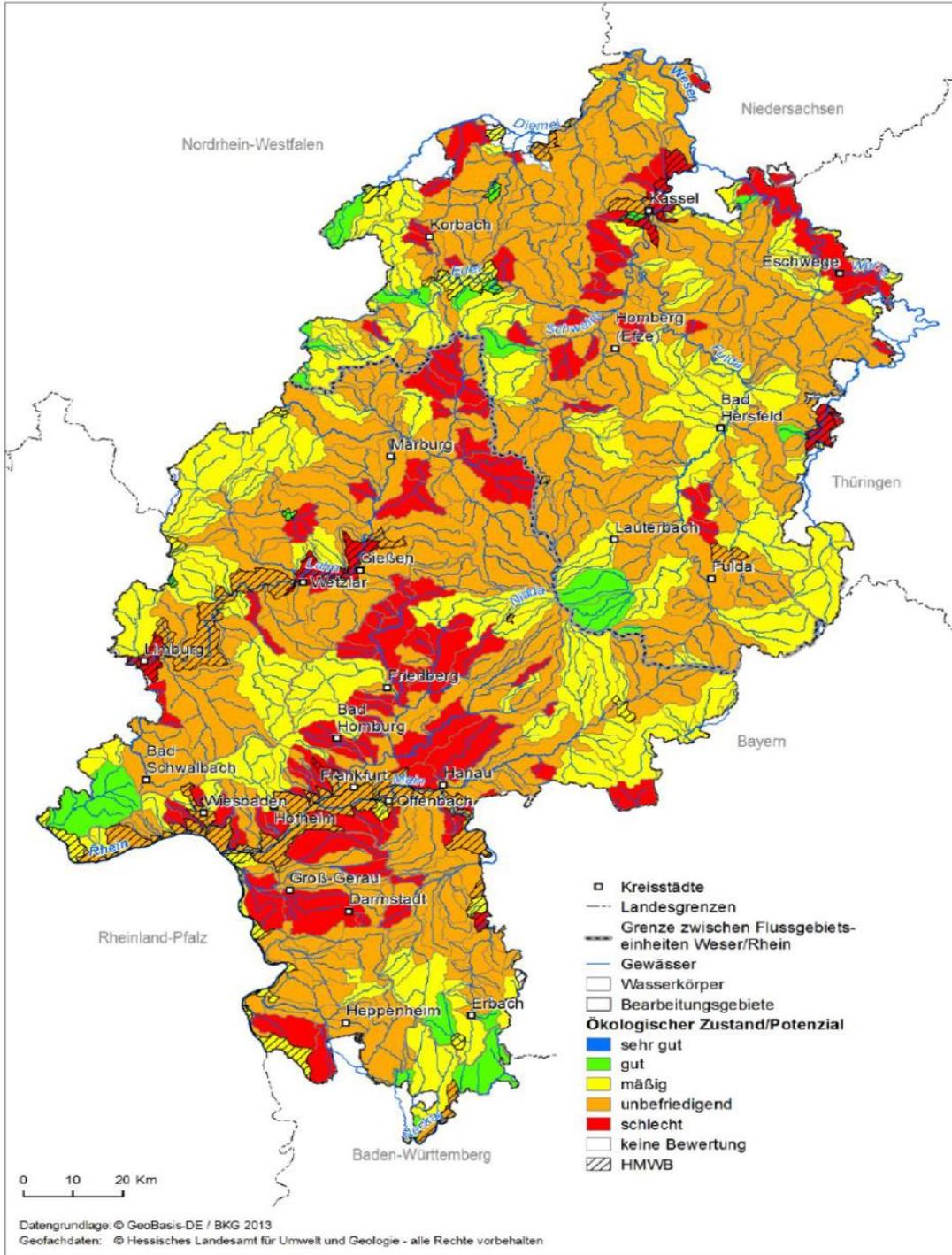
Inhalt

1. Oberflächengewässer
2. Makrozoobenthos
3. Der SPEAR-Index
4. Pflanzenschutzmittel
5. Einflussfaktoren auf den SPEAR-Index
6. Fazit

Oberflächengewässer

- gesetzliches Schutzgut nach Wasserrahmenrichtlinie
- Hessen: 433 Fließgewässerkörper mit einer Gesamtlänge von 8400 km (mit einem Einzugsgebiet > 10 km²)
- guter ökologischer und chemischer Zustand als Ziel

Der ökologische Zustand der Wasserkörper in Hessen



Quelle: HMUKLV 2015

Biologische Qualitätskomponenten



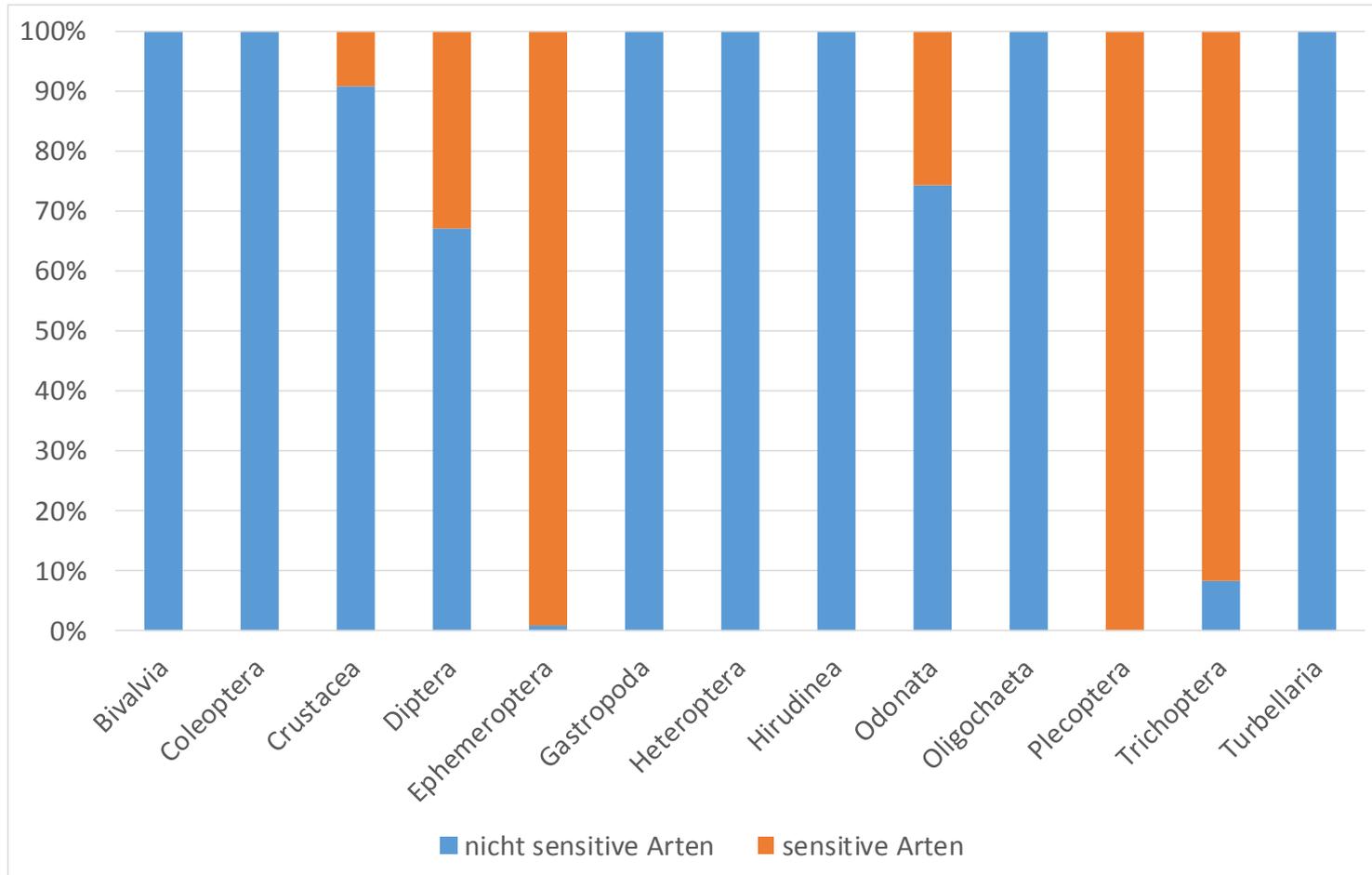
Quelle: LfULG Sachsen 2015



Makrozoobenthos

- Artenvorkommen und Artenhäufigkeit als Indikator für den ökologischen Zustand
- Gesamtheit der das Gewässerbett besiedelnden Tiere, deren Individuen oder Kolonien ohne besondere optische Hilfsmittel wahrnehmbar sind
- „tragende Säule des Gewässerökosystems“

Sensitivität gängiger Ordnungen des Makrozoobenthos gegenüber Schadstoffen



Quelle: Datenauszug aus ASTERICS Version (V4.0.4, Oktober 2014)

Der Spear-Index

$$SPEAR = \frac{\sum_{i=1}^n \log(x_i + 1) y}{\sum_{i=1}^n \log(x_i + 1)}$$

i = Nummer des Taxons

n = Anzahl der Taxa

x_i = Abundanz des Taxon i

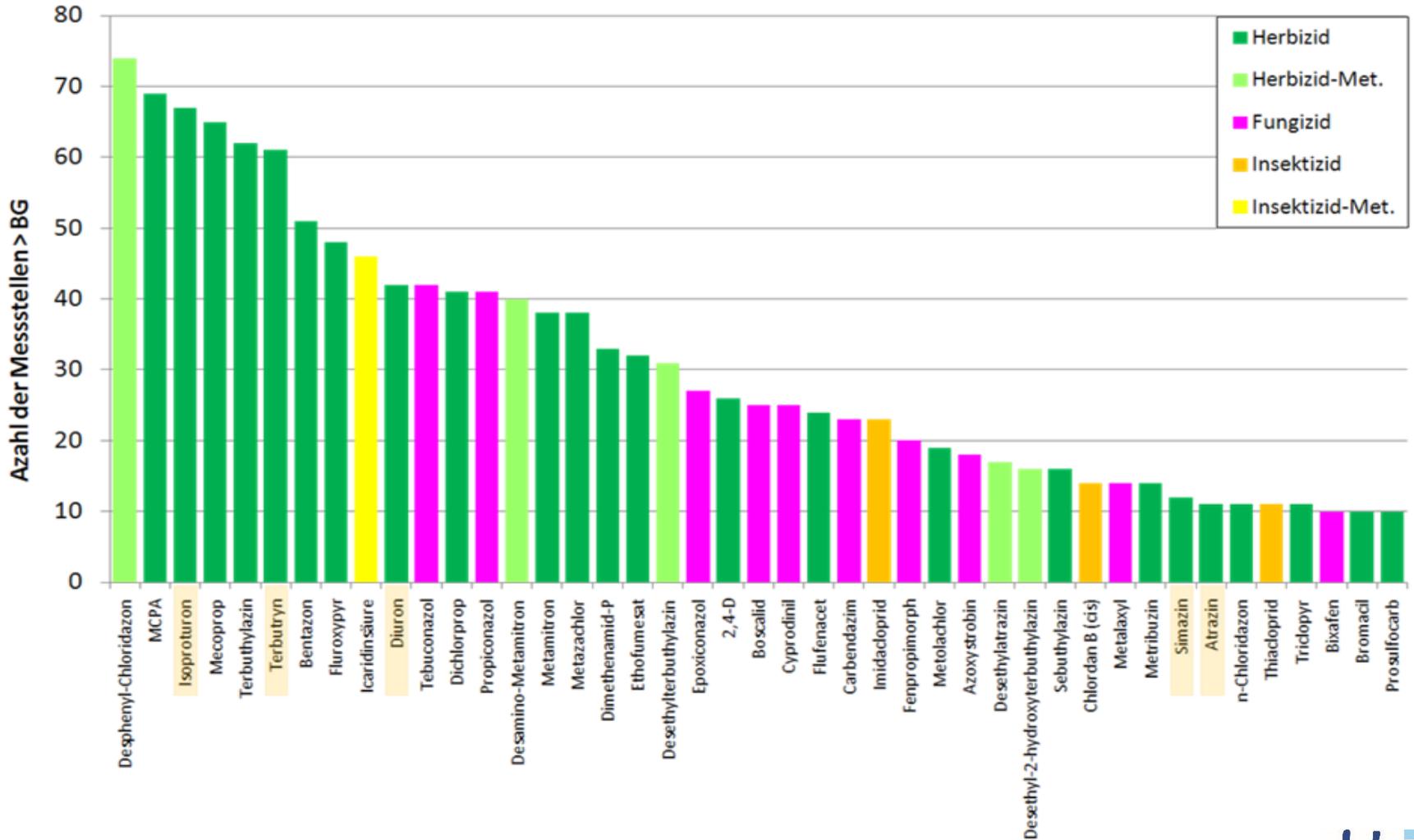
y = 1 wenn Taxon i als empfindlich klassifiziert ist

y = 0 wenn Taxon i als unempfindlich klassifiziert ist.

- Entwicklung im Jahr 2005 durch Helmholtz-Zentrum
- Beschreibung Zusammenhang Pestizidexposition eines Gewässers anhand Vorkommen/Vielfalt und Abundanz des Makrozoobenthos
- erstes biologisches Indikatorsystem zum Nachweis toxischer Belastung (SPECIES At Risk)
- ermöglicht langfristige Aussagen
- Präsentation als monokausaler Zusammenhang
- Je stärker die Belastung, desto **geringer** ist der Indexwert:

< 20%	Stärker belastet
< 40%	Deutlich belastet
>40%	unbelastet

In Hessen ermittelte Pflanzenschutzmittelbelastungen der Jahre 2012 bis 2014



Quelle: HLNUG 2017: 38

Emittenten von Pflanzenschutzmitteln

- Diffuse Einleitungen: Siedlung, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft (Versickerung, Abschwemmung, Erosion)
- Punktuelle Einleitungen: Kläranlage, Mischwassereinleitungen

Parameter	AFS	BSB ₅	CSB	TOC	NH ₄ -N	PO ₄ -P
Mittlere Konzentration im Schmutzwasserabfluss	400 mg/l	300 mg/l	600 mg/l	200 mg/l	22 mg/l	15 mg/l

Tabelle: Mittelwerte der Schmutzwasserabflusskonzentration aus hessischen Kläranlagen
Quelle: HMUELV 2012: 110

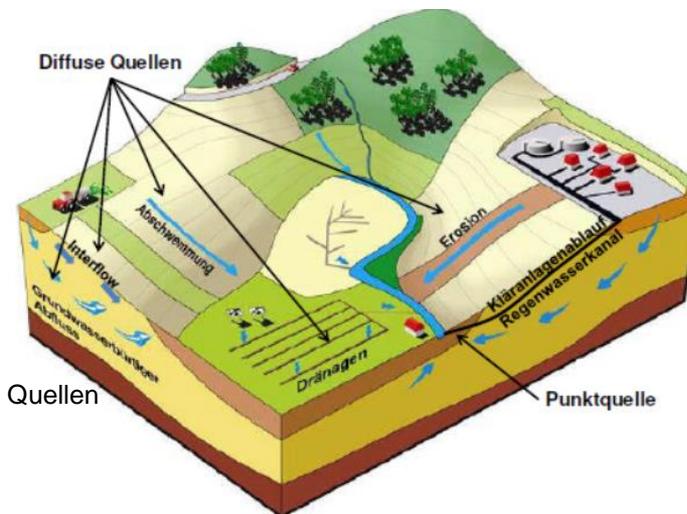
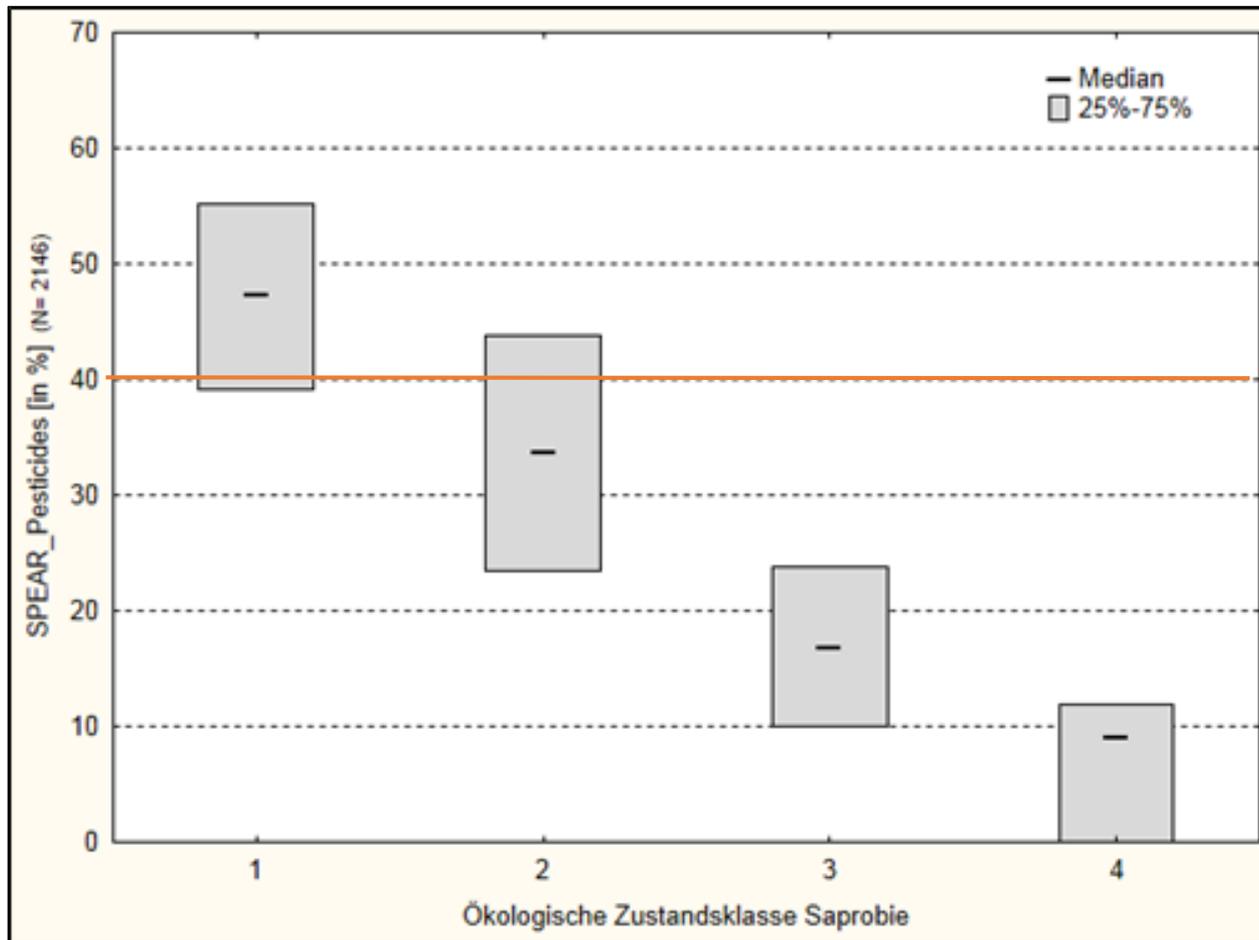


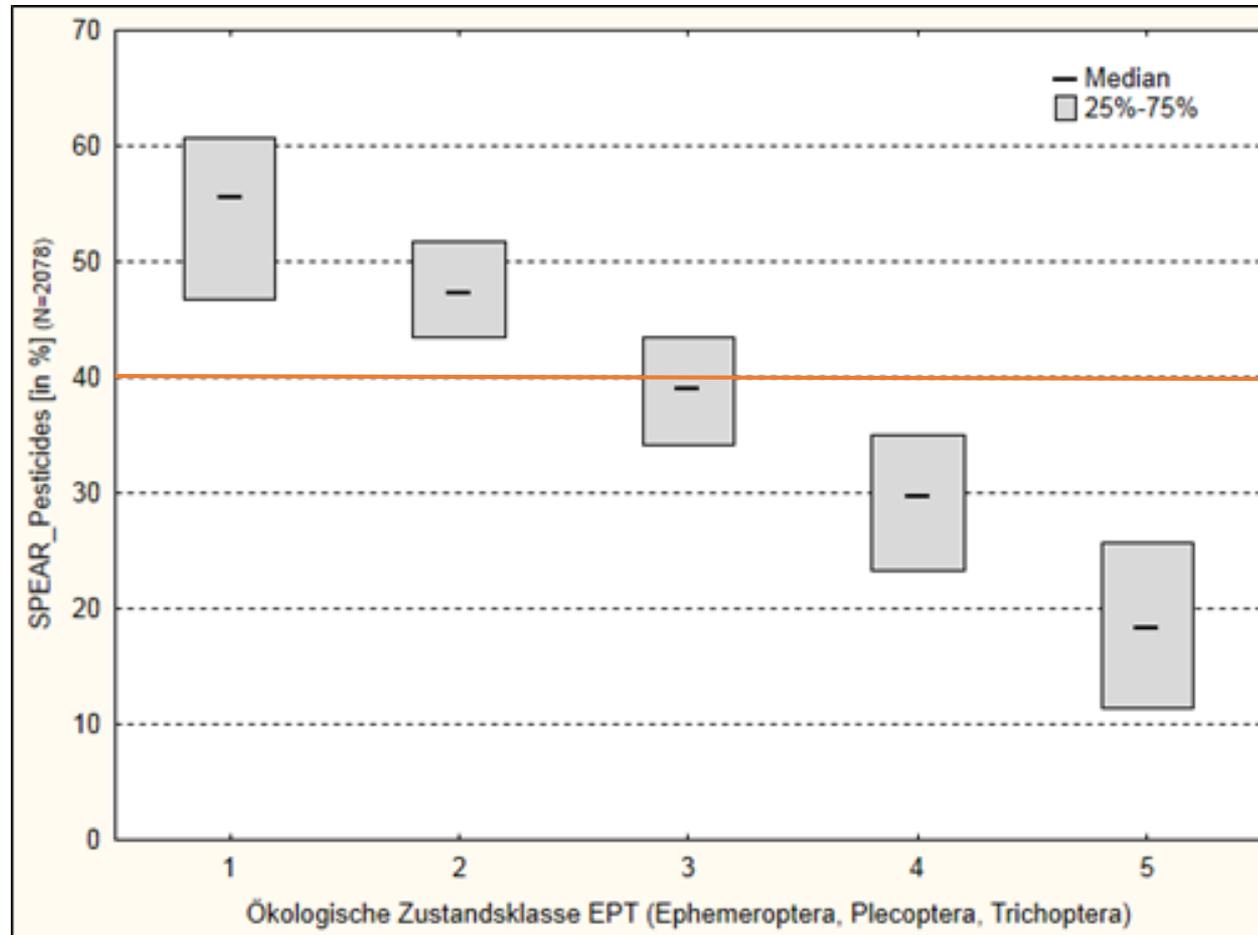
Abbildung: Darstellung diffuser und punktueller Quellen
Quelle: Pecoroni 2013: 21

SPEAR-Index - Saprobie (organische Belastung)



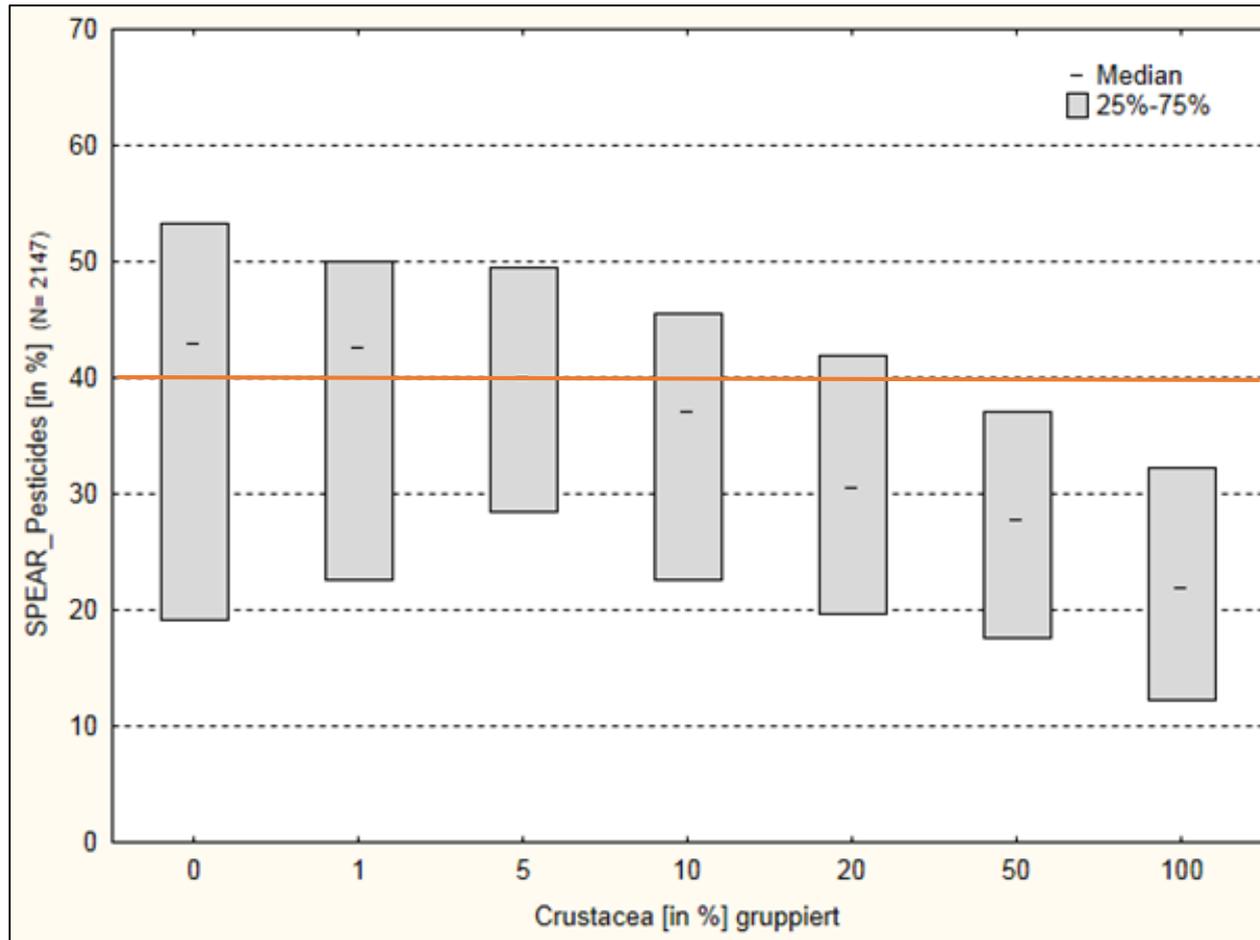
$r = -0,737004$

SPEAR-Index – EPT (Anteil der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen)



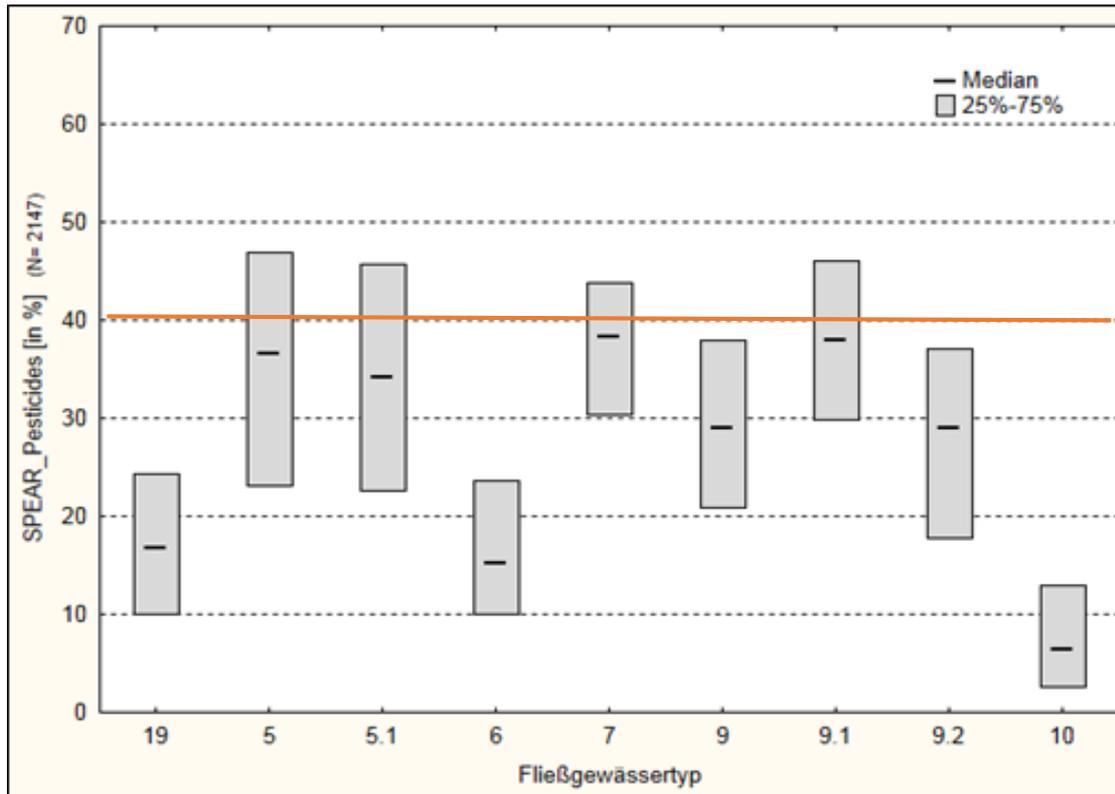
r = 0,925479

SPEAR-Index – Anteil Krebse



$r = -0,303985$

SPEAR-Index - Fließgewässertyp



Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

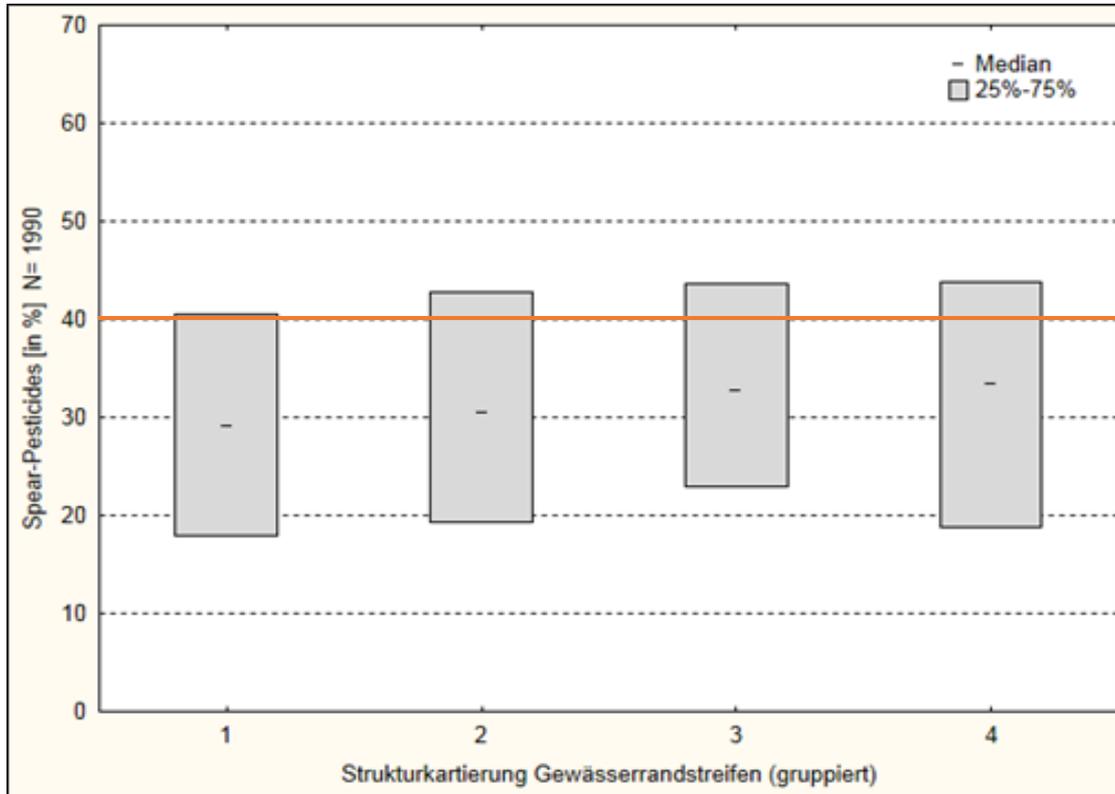
Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

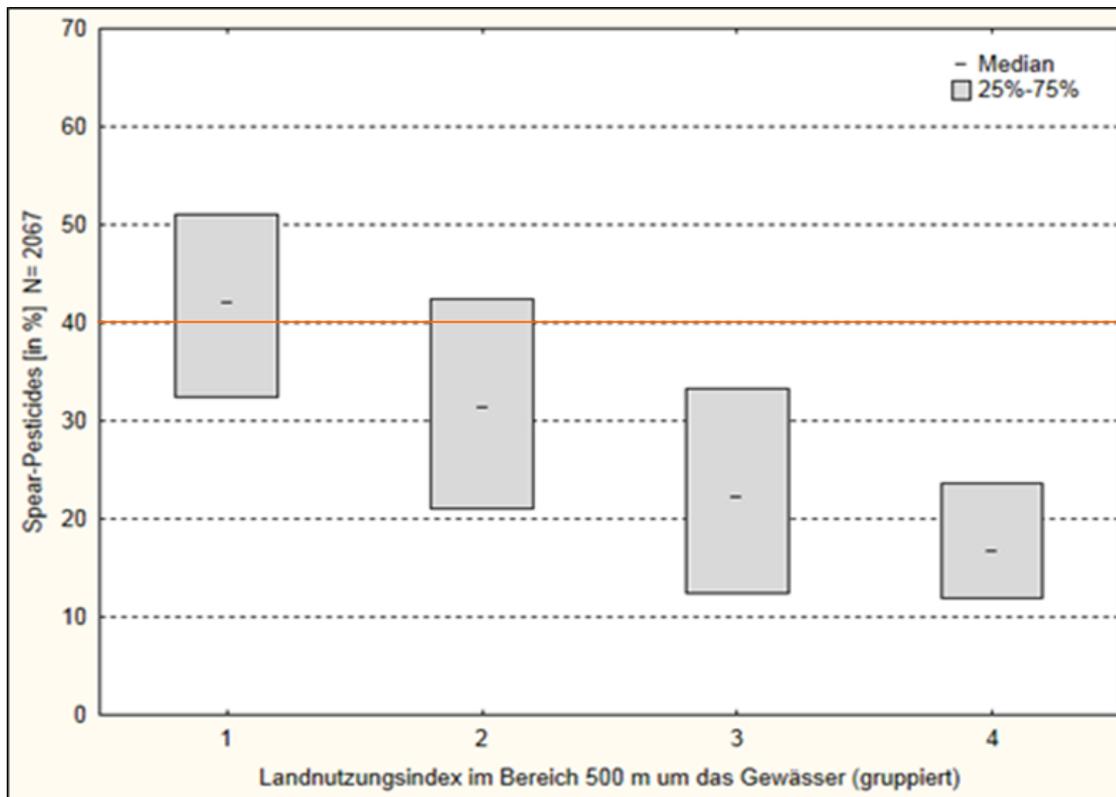
Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

SPEAR-Index – Gewässerrandstreifen (Einzelparameter 6.2 der Strukturgütekartierung)



- 1 – kein Randstreifen
- 2 – Saumstreifen (1-5 m)
- 3 – Randstreifen (5 – 20 m)
- 4 - Waldgebiet

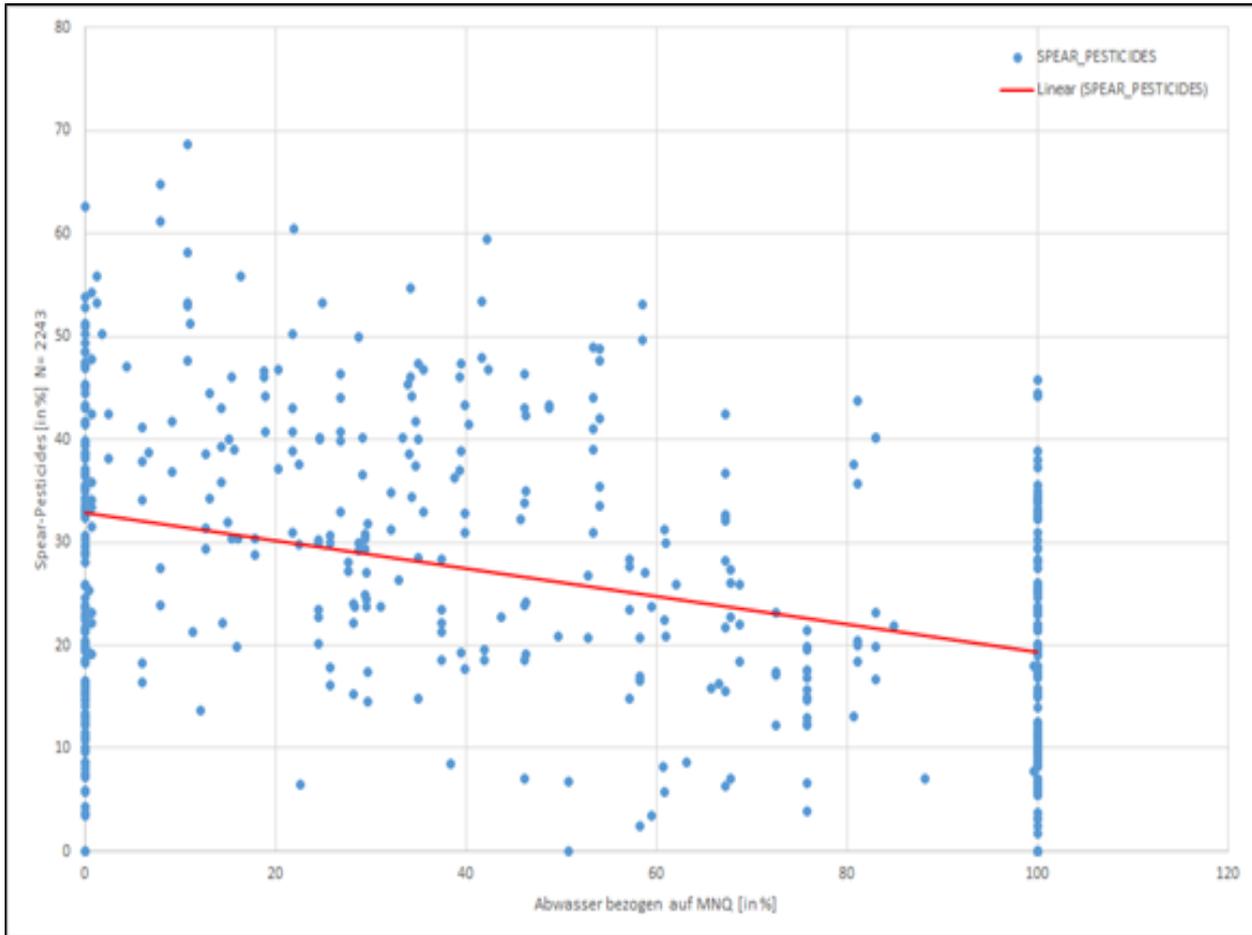
SPEAR-Index – Landnutzungsindex (Landnutzung 0 bis 5000 m oberhalb und jeweils 250 m rechts und links der Messstelle)



$r_{LUI_500_5000} = -0,502593$
 $r_{Acker} = 0,027829$
 $r_{Siedlungsanteil} = 0,181237$

- 1 – Waldgebiet
- 2 – Grünland/Acker
- 3 – Acker/Siedlung
- 4 – Siedlung

SPEAR-Index – Abwasseranteil bei MNQ



$r = -0,442287$

SPEAR-Index – Pflanzenschutzmittel

	r zu SPEAR-Pesticides
PSM_Fungizid90Perz	-0,032682
PSM_Herbizid90Perz	-0,184130
PSM_Herbizid_Metabolit_90Perz	-0,172086
PSM_Insektizid90Perz	-0,187055
PSM_Insektizid_Metabolit_90Perz	-0,301855

Fazit

- Pflanzenschutzmitteleintrag und Ausprägung des Makrozoobenthos sind nicht als monokausaler Zusammenhang beschreibbar
- Der ökologische Zustand beim Metric „EPT“ beschreibt annähernd gleich gut die Belastung ($r = 0,925479$)
- Für die Anwendung im Rahmen des nationalen Aktionsprogramms (PSM-Monitoring) ist der SPEAR-Index noch weiter zu prüfen
- Die Metabolite der Insektizide zeigen unter den Pflanzenschutzmitteln die höchsten Abhängigkeiten
- Bei großem Einzugsgebiet (Flüsse/Ströme) ist die Anwendung des SPEAR-Index nicht empfehlenswert
- Einfluss des Siedlungsbereichs/punktueller Einleitungen ist weiter zu untersuchen

Literatur

- vergleiche Masterthesis
- Masterthesis wird unter www.hlnug.de veröffentlicht

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

