

Einfluss von Pestiziden und Salinität auf Makroinvertebratengemeinschaften

Eduard Szöcs¹, Ben J. Kefford², Vincent Pettigrove³, Ralf B. Schäfer¹

¹Universität Koblenz-Landau, ²UTS Sydney, ³Melbourne University

Fazit

Pestizide und Salzbelastung beeinflussen die Gemeinschaftsstruktur von Makroinvertebraten. Allerdings wurden keine Anzeichen für interaktive Effekte zwischen diesen beiden Stressoren gefunden.

Einleitung

Zunehmende Versalzung wird in Australien als eines der schwerwiegendsten Umweltprobleme angesehen [1]. Desweiteren kann der Eintrag von Pestiziden einen Einfluss auf Makroinvertebratengemeinschaften haben. In ariden und semi-ariden landwirtschaftlich genutzten Gebieten wie in Australien könnten sie sich gegenseitig in ihren Effekten verstärken.

Methoden

Makroinvertebraten sowie Umweltvariablen wurden in 24 australischen (Süden von Victoria) Fließgewässern an 3 Terminen (September, November und Februar) aufgenommen. Die statistische Analyse von Gemeinschaftsdaten stellt ein multivariates Problem dar, welches mit Hilfe der distanzbasierten Redundanzanalyse (db-RDA, Abb. 1) [2] gelöst wurde. Die forward-selection [3] wurde genutzt um einflussreiche Variablen zu ermitteln. Die Interaktion zwischen Salinität und Pestiziden (Toxic Units) wurde durch Permutations-Tests überprüft.

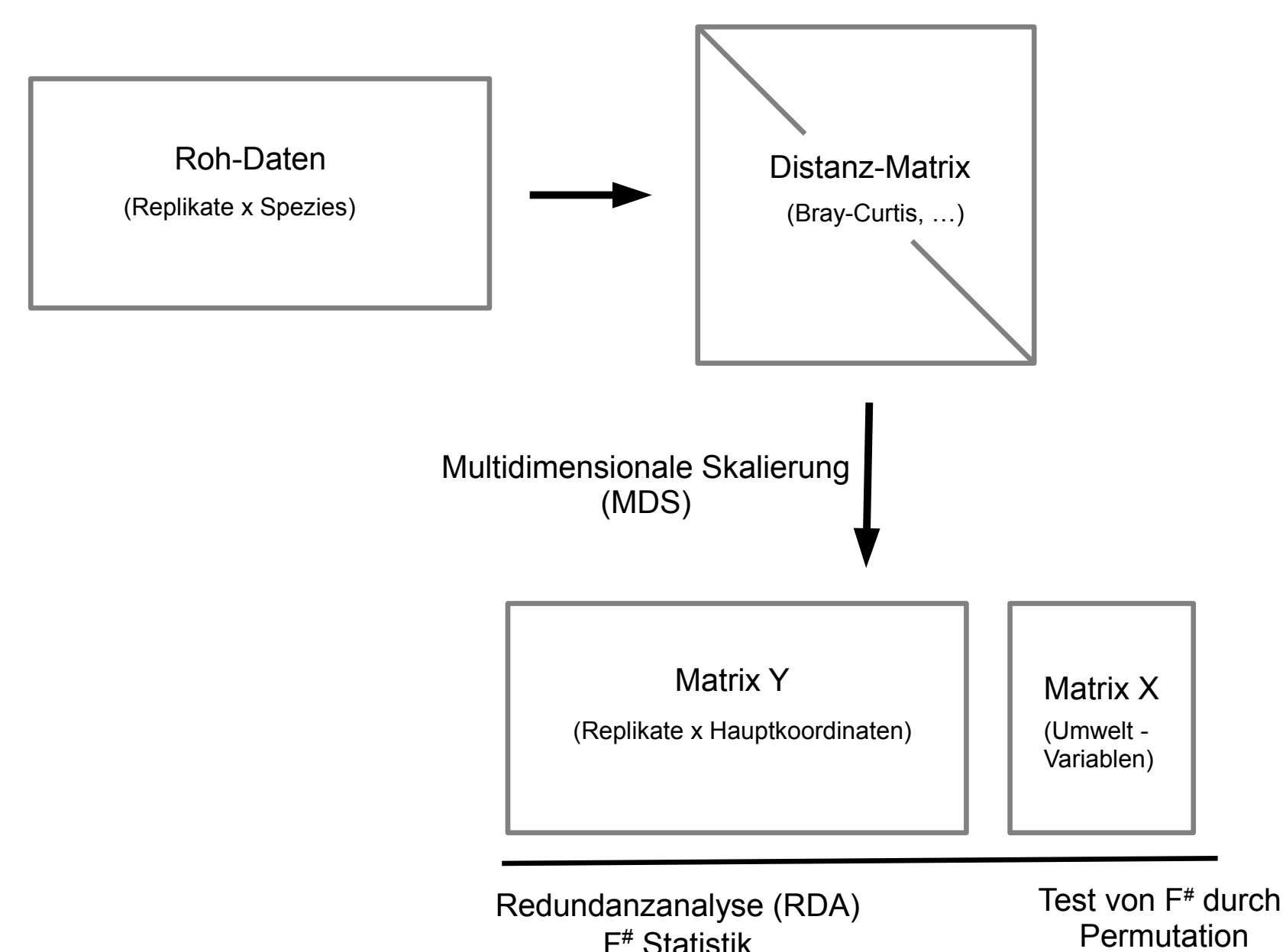


Abbildung 1: Prinzip der distanzbasierten Redundanzanalyse. Die db-RDA erlaubt es jedes beliebige Distanzmaß zu verwenden und stellt einen linearen Zusammenhang zwischen den Hauptkoordinaten und den Umweltvariablen her. Permutationstests erlauben es die statistische Signifikanz dieser Zusammenhänge zu testen. Verändert, nach [4]

Diskussion

- Taxonomische Gruppen wie beispielsweise Krebse und Weichtiere sind toleranter gegenüber steigender Salinität als Eintagsfliegen (vgl. [5; 6]). Hingegen werden Toleranzunterschiede gegenüber Pestiziden nur innerhalb von Gruppen sichtbar. So sind innerhalb der Eintagsfliegen die Caenidae toleranter gegenüber Pestiziden als Baetidae, aber beide empfindlich in Bezug auf Salinität (Abb. 3). Da Salinität im Vergleich zu Pestiziden schon seit längerer Zeit Gemeinschaften beeinflusst, könnten sich entsprechende Anpassungen entwickelt haben und damit die Wirkung auf höherer taxonomischer Ebene erklären.
- Neben Stressoren hängen Gemeinschaften maßgeblich von den Habitatbedingungen ab (Abb. 2).
- Wir konnten keine Hinweise auf eine Interaktion zwischen Salinität und Toxizität finden (Tab. 1) und gehen somit nicht von verstärkten Effekten von Pestizideinträgen in versalzten Gebieten aus.

Literatur

- [1] B. J. Kefford et al. *Australasian Journal of Ecotoxicology*, 8(2):63–68, 2002.
 [2] B. H. McArdle and M. J. Anderson. *Ecology*, 82(1):290–297, 2001.
 [3] F.G. Blanchet, P. Legendre, and D. Borcard. *Ecology*, 89(9):2623–2632, 2008.
 [4] P. Legendre and M. J. Anderson. *Ecological Monographs*, 69(1):1–24, 1999.
 [5] C. Piscart, J.C. Moreteau, and J.N. Beisel. *Hydrobiologia*, 551(1):227–236, 2005.
 [6] B.J. Kefford, D. Nugegoda, and P.J. Papas. *Marine and freshwater research*, 54(6):755–765, 2003.

Ergebnisse

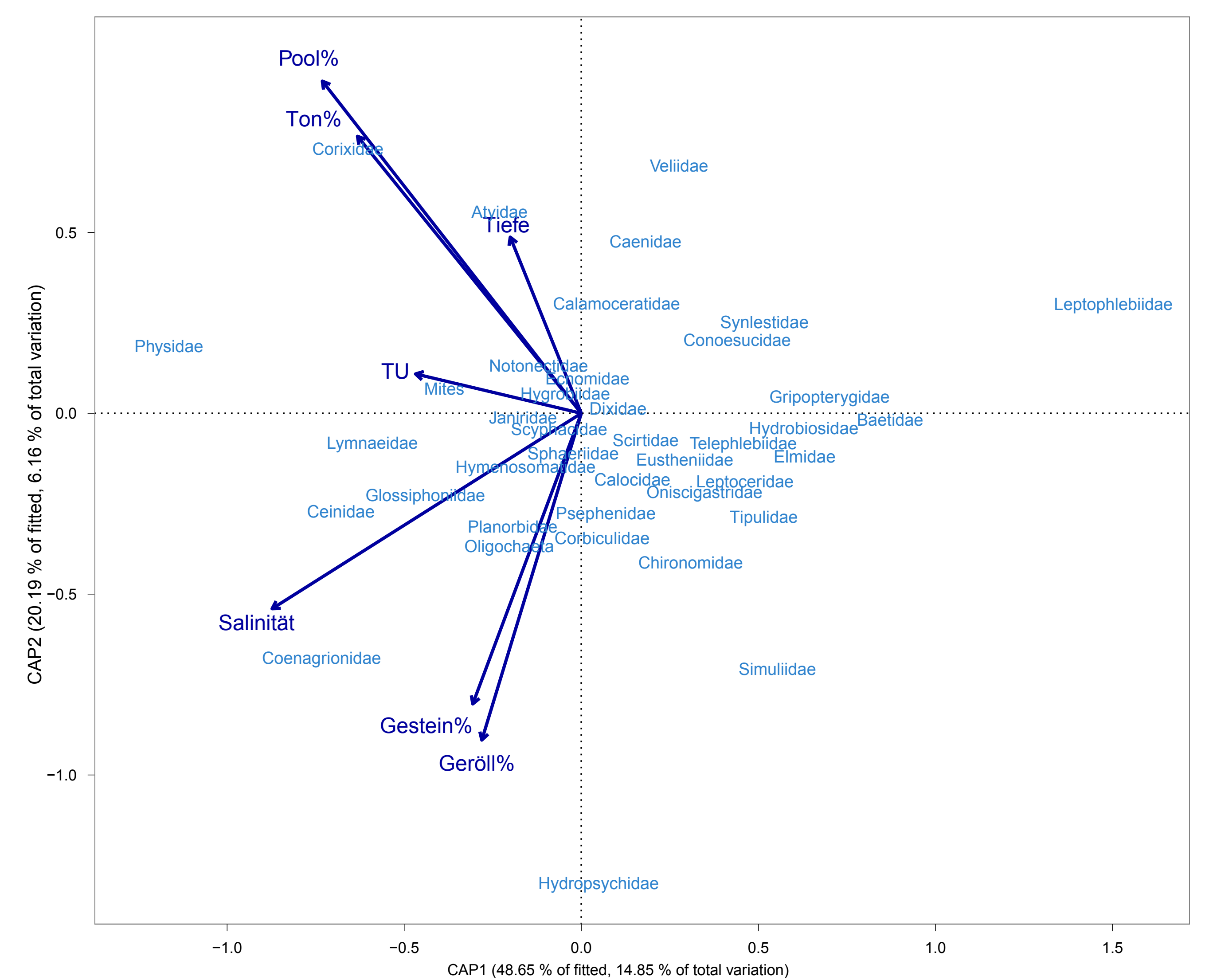


Abbildung 2: Db-RDA biplot des Ergebnisses der forward-selection. Salinität und Pestizidtoxizität (TU) sowie mehrere Habitatvariablen beeinflussen die Gemeinschaftsstruktur.

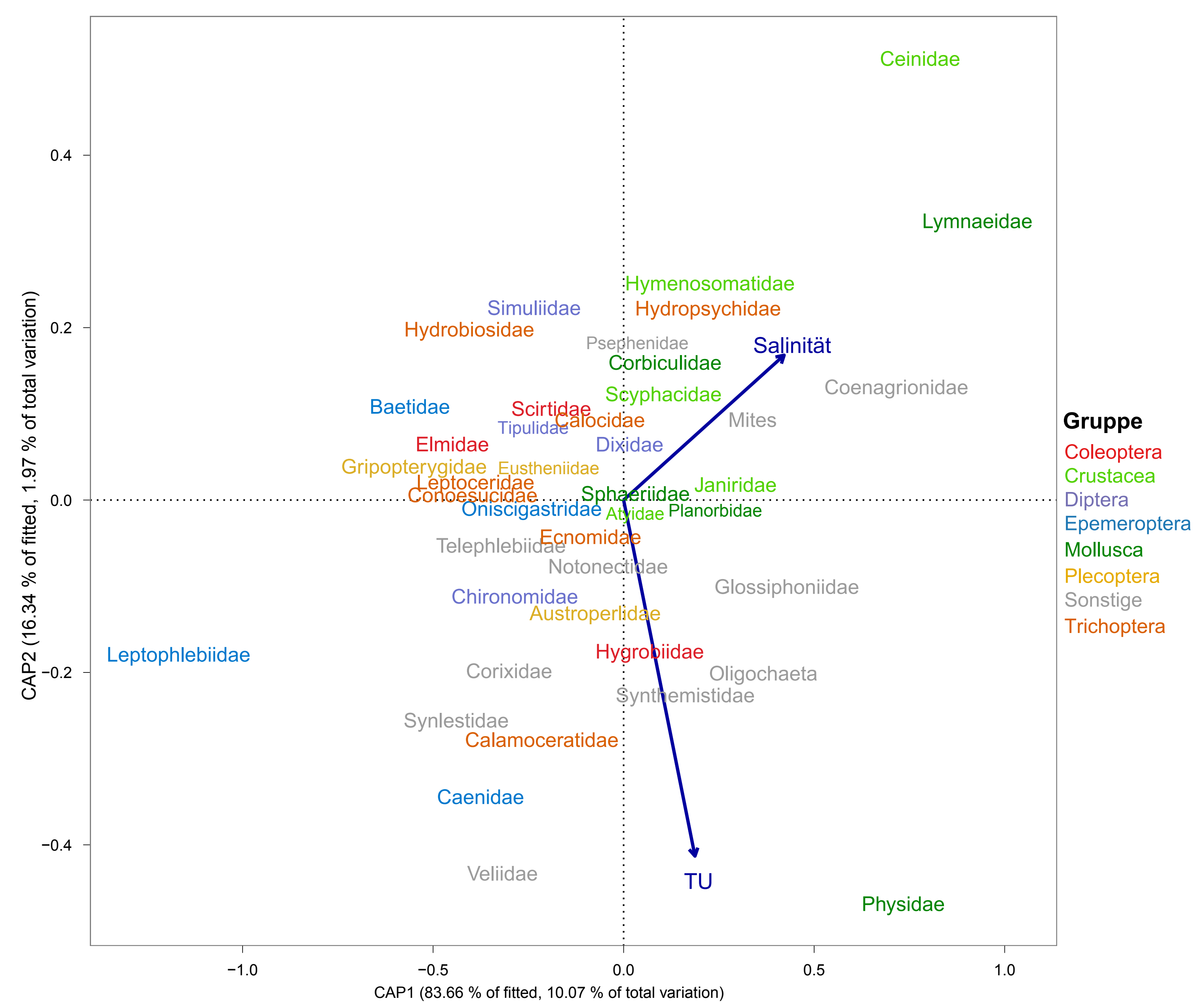


Abbildung 3: Effekte von Salinität und Pestizidtoxizität (TU) auf Makroinvertebratengemeinschaften. Vergleiche Tabelle 1.

Tabelle 1: Ergebnisse des Permutationstests (1000 eingeschränkte Permutationen).

Stressor	df	Varianz	F	p
Pestizidtoxizität	1	0.523	2.512	0.007
Salinität	1	1.356	6.519	<0.001
Residuen	66	13.728		
Interaktion	1	0.212	1.021	0.41