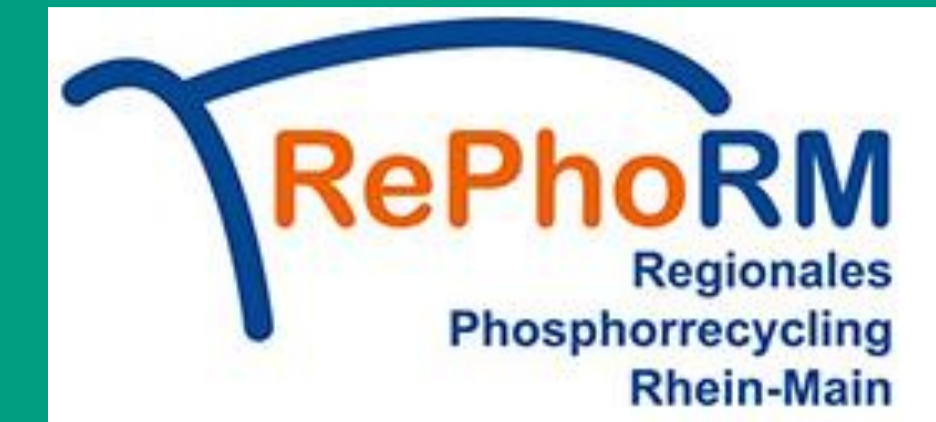


Untersuchung der Umweltwirkung des P-Recyclings mithilfe von LCA

Unterstützung der Technologieentwicklung und des Benchmarking

Zoe Chunyu Miao, Vanessa Zeller, Liselotte Schebek

Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft, TU Darmstadt



Hintergrund

- Phosphor ist eine begrenzte Ressource; **alternativen Quelle** müssen erschlossen werden
- P-Recycling aus **Klärschlammasche**, um Kreislaufwirtschaft zu erreichen
- Sekundärdünger als **regionale Lösung** zur Realisierung sektoraler **Synergieeffekte**
- LCA bietet Orientierung und Informationen für die Entwicklung **innovativer Technologien**

LCA Szenarien

- Baseline:** PHOS4green Technology → Flexibles Verfahren
P (38%) vs. Triple Superphosphate (TSP)
- Mit **Schwermetallentfernung** als Vorbehandlung

Besonderheiten

- Prozess- und inputspezifische Emissionen**
→ Open LCA + EASETECH
- Produktqualität**
→ via vermiedener Nutzungsphase

Ökobilanz-Methode

- Consequential LCA** → Identifizierung von **Veränderungen** als Reaktion auf die Einführung der Recyclingtechnologie
- Funktionelle Einheit → Behandlung von 100t Klärschlammasche
- Multifunktionalität → **Substitution**
- Systemgrenze → Bin-to-Grave
- Daten → Primärdaten + Ecoinvent 3.8
- Wirkungsabschätzung → CML Midpoint

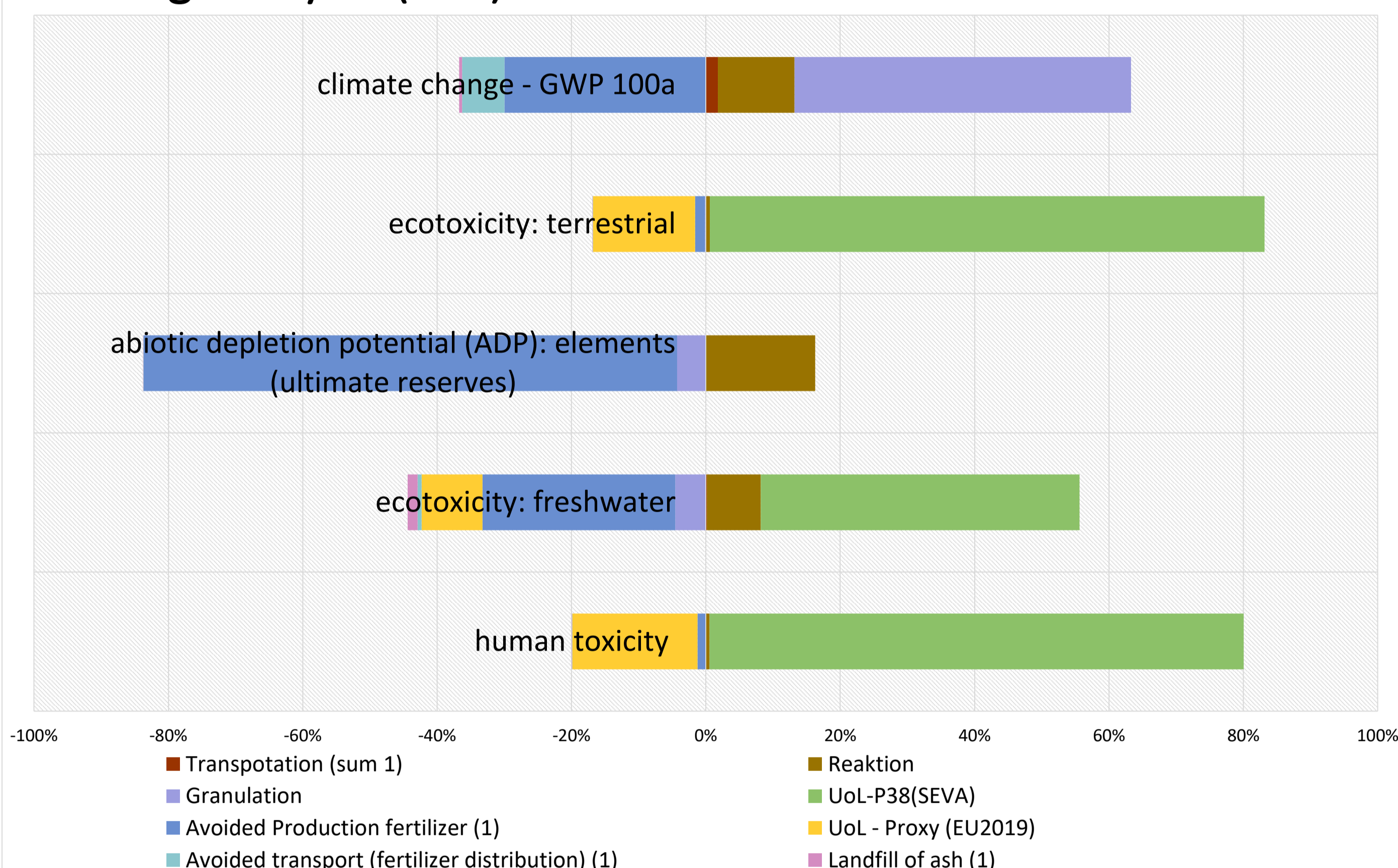


LinkedIn
Zoe Miao

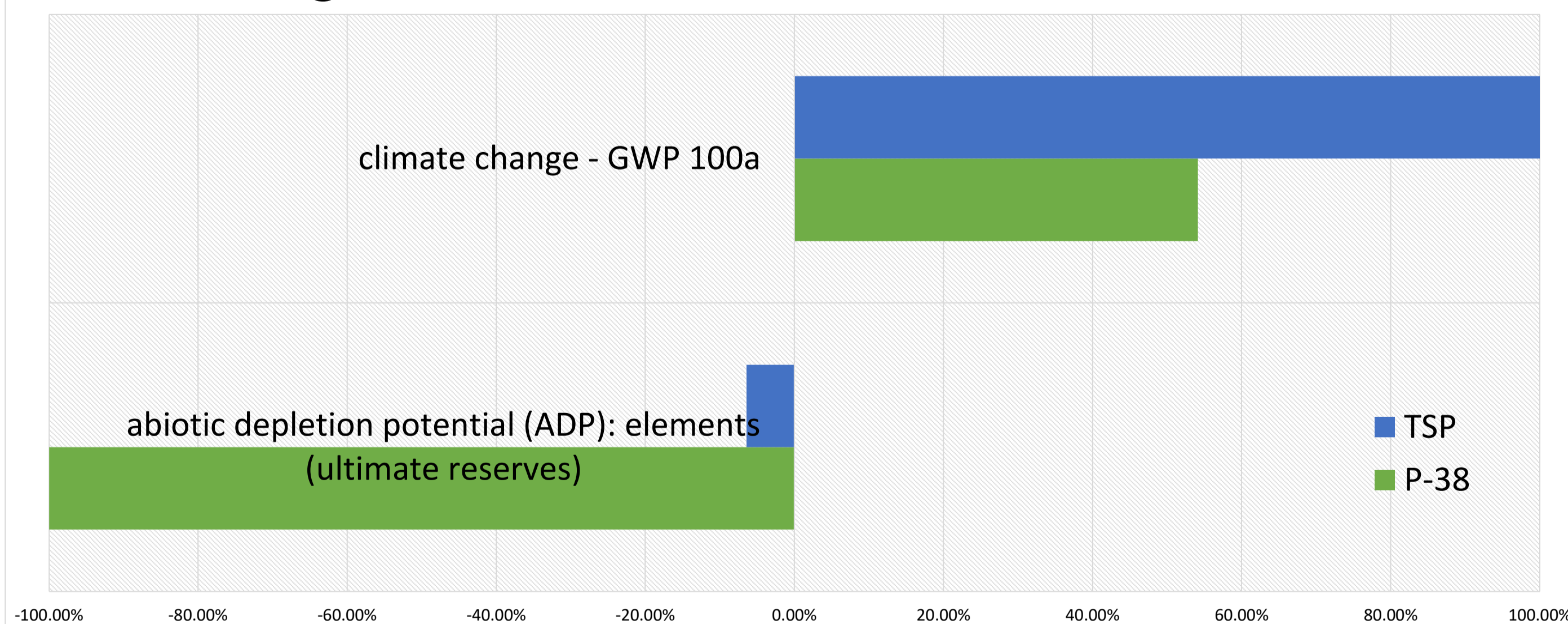


Baseline

Beitragsanalyse (P38)



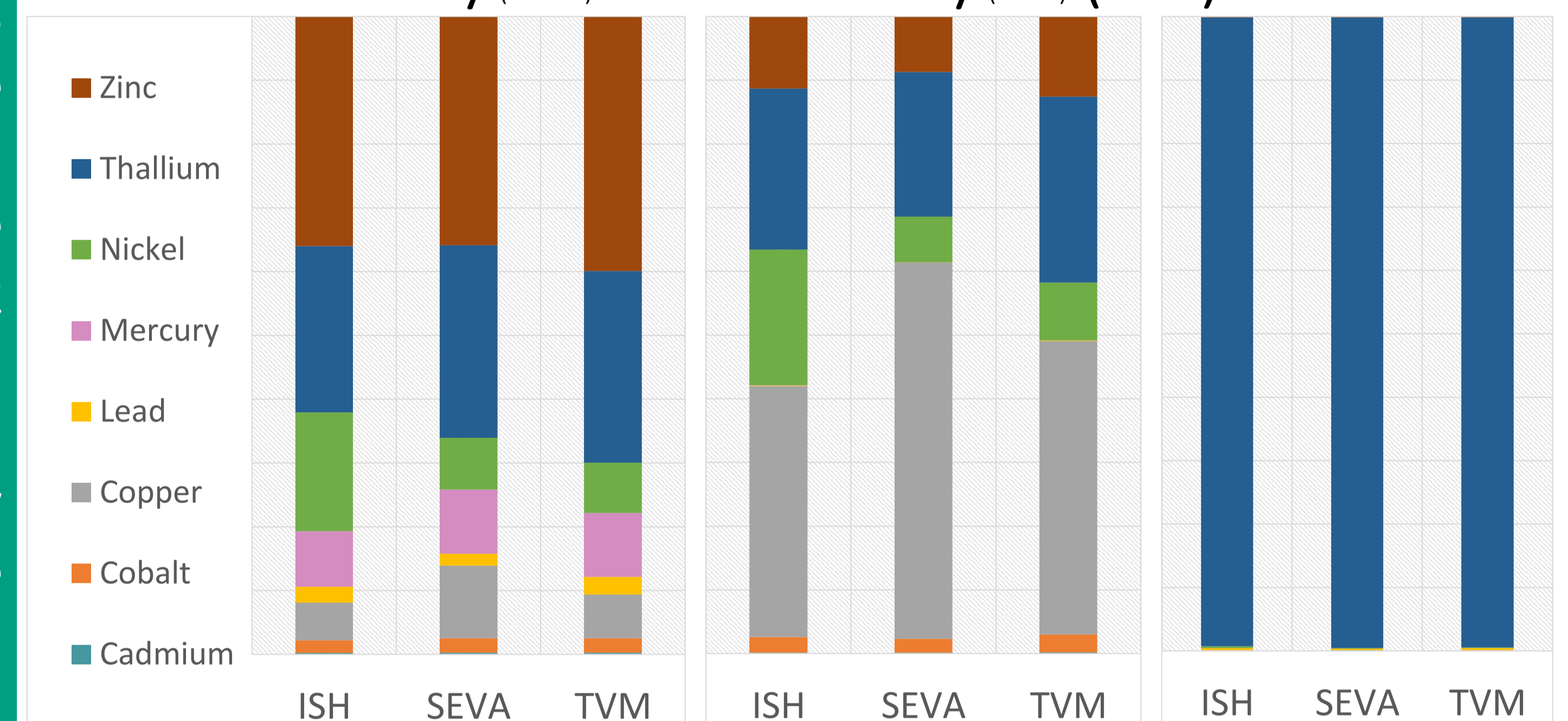
Produktvergleich



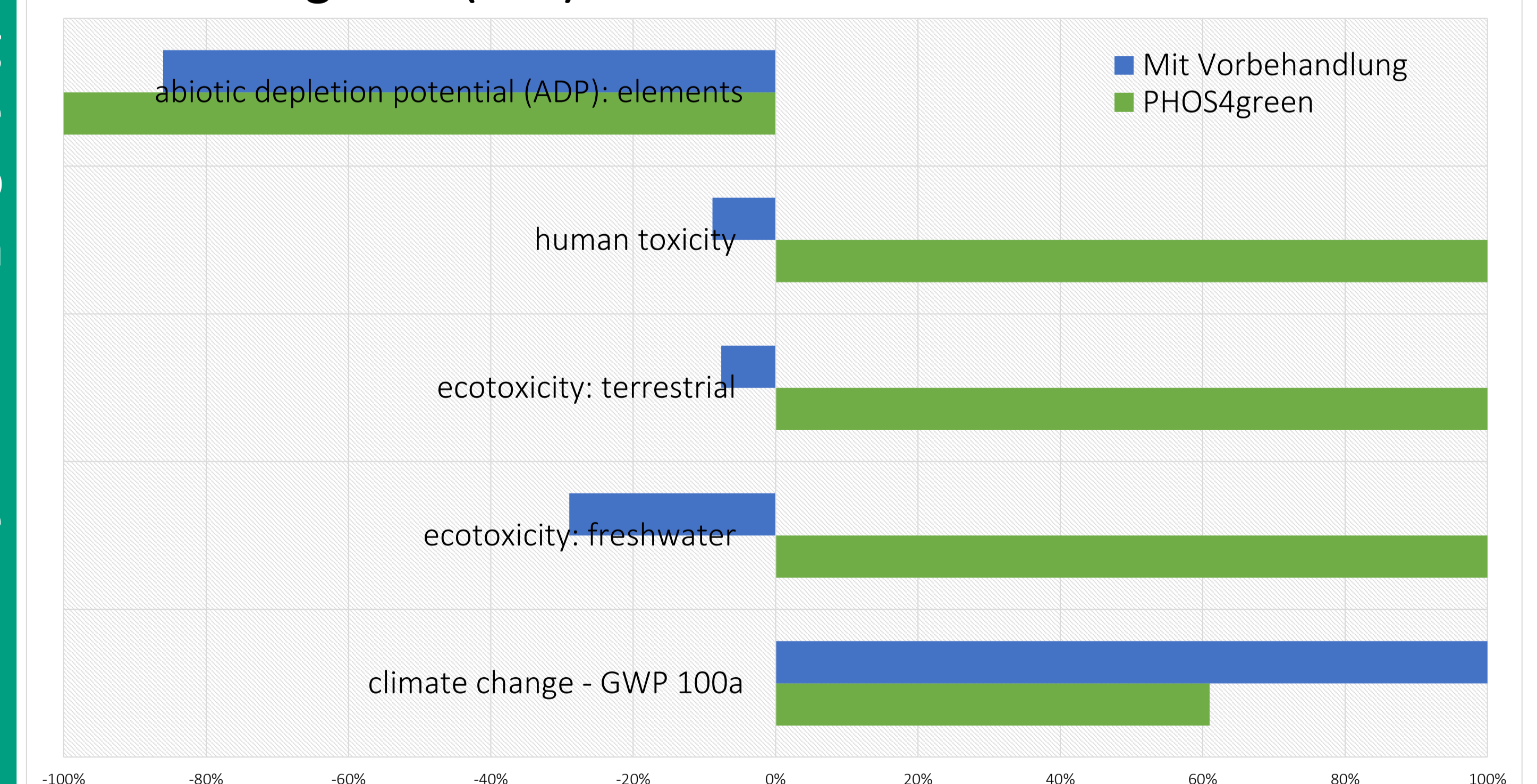
Schwermetallentfernung

Materialspezifischer Einfluss auf Terrestrial toxicity (rechts)

- Freshwater toxicity (Mitte) - Human toxicity (links) (P 38)



Prozessvergleich (P38)



S e l e k t i v e E r g e b n i s s e

- Die Granulierung wirkt sich am stärksten auf die Treibhausgasemissionen (global warming potential) aus. Industrielle Synergien können dazu beitragen, die Umweltbelastung zu verringern, z. B. durch die Nutzung von Abwärme.
- Die höchste Gutschrift des untersuchten Systems stammt aus der vermiedenen Produktion des herkömmlichen Düngemittels.
- Die Nutzungsphase dominiert die Wirkungskategorien in Bezug auf die Toxizität, die mit den inputspezifischen Emissionen zusammenhängt.
- Durch die Anwendung des Schwermetallentfernungsverfahrens als Vorbehandlung werden die Ergebnisse in den toxizitätsbezogenen Wirkungskategorien verbessert.
- Bei der Umsetzung der Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen sollten auch die Trade-offs in Betracht gezogen werden.