GeSKAR

Sachstand über gefährliche Stoffe in Produkten aus Massenkunststoffen und Ableitung von Anforderungen an Rezyklate, Laufzeit 2023-2026

Eigenforschung: Kathleen Burkhardt-Medicke, Ines Oehme, Richard Becker, Ulrike Braun

1. Über das Projekt

Um das Ziel der Stärkung des Kunststoffrecyclings im Sinne der zirkulären Ökonomie zu erreichen, ist es notwendig, die Kenntnis über Additive, gefährliche Stoffe (eingestuft gemäß CLP-Verordnung oder SVHC nach REACH) und Degradationsprodukte in Kunststoffen sowie über Kontaminationen in Kunststoffabfällen zu vertiefen. Das Vorhaben soll an die Ergebnisse des Berichtes [1] anknüpfen und die Frage des Gehaltes an gefährlichen Stoffen und der Rezyklatqualität für Produkte aus Massenkunststoffen (hier PE, PP, PS, PET) wie Verpackungen, Haushalts-waren, Sport-, Spiel-, Freizeitartikel sowie im Gartenbau, der Land- und Forstwirtschaft untersuchen.

Ziele des Vorhabens sind: **1)** Gesamtüberblick über die Verwendung von gefährlichen Stoffen in Kunststoffen, welche üblicherweise für die betrachteten Anwendungen zum Einsatz kommen, **2)** Identifizierung und Entwicklung von Verfahren zur Identifikation und Quantifizierung gefährlicher Stoffe zur Beurteilung des Aufbereitungserfolges und **3)** Ableitung von Anforderungen an Kunststoffrezyklate für ausgewählte Einsatzbereiche.

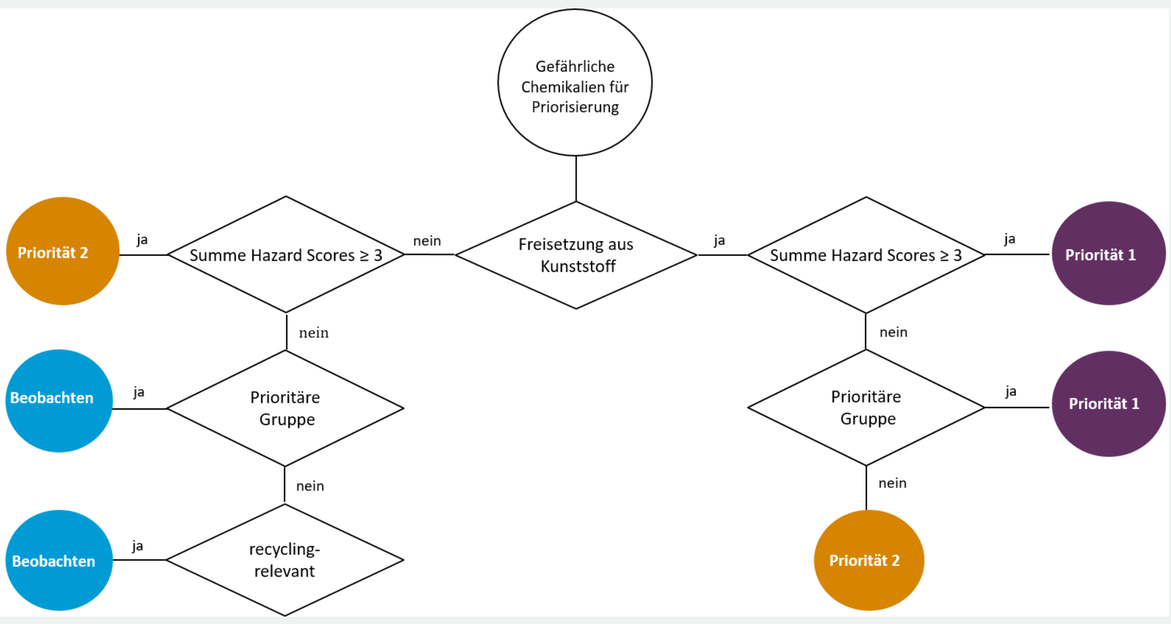

Abbildung: Priorisierung gefährlicher Chemikalien

2. Gefährliche Chemikalien & Priorisierung

Als Datengrundlage dient der PlastChem Report [2]. Der Report stellt den aktuellen Wissensstand zu Ausgangsstoffen, Additiven, Verarbeitungshilfsstoffen und NIAS (Englisch *non-intentionally added substances*, Deutsch nicht beabsichtigt zugesetzte Chemikalien), die in Kunststoffen vorkommen könnten, dar. Nicht umfasst sind mögliche Kontaminationen aus der Gebrauchs- oder End-of-Life-Phase.

Es werden daraus Chemikalien berücksichtigt, die als persistent, bioakkumulierend, mobil, und/oder toxisch bewertet wurden, und dabei folgende Gefahrenmerkmale aufweisen (n=3186):

- Aqu. Tox. 1, STOT RE1, STOT RE2, Repr. 1A, Repr. 1B, Carc. 1A, Carc.1B, Muta. 1A, Muta. 1B, EDC cat . 1, vPvB, vPvM, (alle Hazard Score 2, siehe [2] S. 73, S. A36 f) PBT, PMT (Hazard Score 1)
- Aqu. Tox. 2, Rep. 2 (Hazard Score 1) wenn sie in der EU nach REACH oder Spielzeugrichtlinie reguliert sind

Die weitere Priorisierung erfolgt anhand folgender Kriterien (wenn nicht anders gekennzeichnet nach [2], siehe Abbildung):

- Freisetzung von Chemikalien aus Kunststoffen (*Release*) (n= 369). Es wurden dabei auch Chemikalien betrachtet, die bspw. aus PVC freigesetzt werden, da es zu Verunreinigungen von Materialströmen kommen kann.
- Summe der Gefahrenmerkmale, die in [2] in die sogenannte Hazard Scores übertragen wurden. Priorisierung wenn Summe der Hazard Scores ≥3. Diese Chemikalie sind bezüglich mindestens zweier Gefahrenmerkmale (siehe oben) gefährlich.
- Zugehörigkeit zu einer Prioritären Gruppe (*Priority Group*) für Chemikalien mit ähnlicher chemischer Struktur, wenn mindestns 40 Prozent der Gruppenmitglieder gefährliche Eigenschaften aufweisen. Insgesamt wurden 15 Prioritäre Gruppen (z.B. PFAS) vorgeschlagen.
- Daten zu Kunststoffrezyklaten, mögliche NIAS, Kontaminationen. Hier wurden beispielhaft Chemikalien markiert, die von CosPaTox [3] als in Rezyklaten erwartbar genannt wurden.

3. Fazit & Ausblick

Eine Anzahl von 123 Chemikalien wurden mit Priorität 1 und 572 Chemikalien mit Priorität 2 bewertet. Weitere 333 Chemikalien sollten weiter beobachtet werden.

Im nächsten Schritt muss herausgearbeitet werden, in welchen Stoffströmen und Materialien die priorisierten Chemikalien vorkommen. Zudem ist ein mechanistisches Verständnis darüber notwendig, welche der Chemikalien unter relevanten (Recycling-) Bedingungen zu welchen Verbindungen degradieren. Für das Recycling ist von Bedeutung, welche Chemikalien (inklusive NIAS und Kontaminationen) das größte Potential haben, sich in welchen Polymertypen anzureichern und durch welche Verfahren sie ausgeschleust werden können.

Es wird ein Risikomanagement benötigt, das sichere Grenzwerte in den Einsatzbereichen von Rezyklaten gewährleisten kann, das auch einen Umgang mit persistenten, mobilen und bioakkumulierenden Chemikalien findet.

[1] Polcher, A., Potrykus, A., Schöpel, M., Weißenbacher, J., & Zotz, F. (2020). Sachstand über die Schadstoffe in Kunststoffen und ihre Auswirkungen auf die Entsorgung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.
[2] Wagner, M., Monclús, L., Arp, H. P. H., Groh, K. J., Løseth, M. E., Muncke, J., Wang, Z., Wolf, R., & Zimmermann, L. (2024). State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10701706
[3] https://cospatox.com/publication/ („Substance List“)

Kontakt:
Umweltbundesamt, Postfach 14 06, 06813 Dessau-Roßlau
Kathleen Burkhardt-Medicke, Wissenschaftliche Mitarbeiterin
kathleen.burkhardt-medicke@uba.de