

Metallrückgewinnung aus EoL-LED-Stableuchten mithilfe von chlorhaltigen Abfällen

Michael Peer^{1,2}, Thomas Fehn², Alexander Hofmann², Burkhard Berninger¹

¹OTH Amberg-Weiden, ²Fraunhofer UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg

Hintergrund

- PVC-Abfälle, also chlorhaltige Kunststoffabfälle, wurden 2021 zu 62 % energetisch verwertet³
- Bei dem aktuellen Recyclingweg gehen viele kritische Metalle aus den LEDs verloren

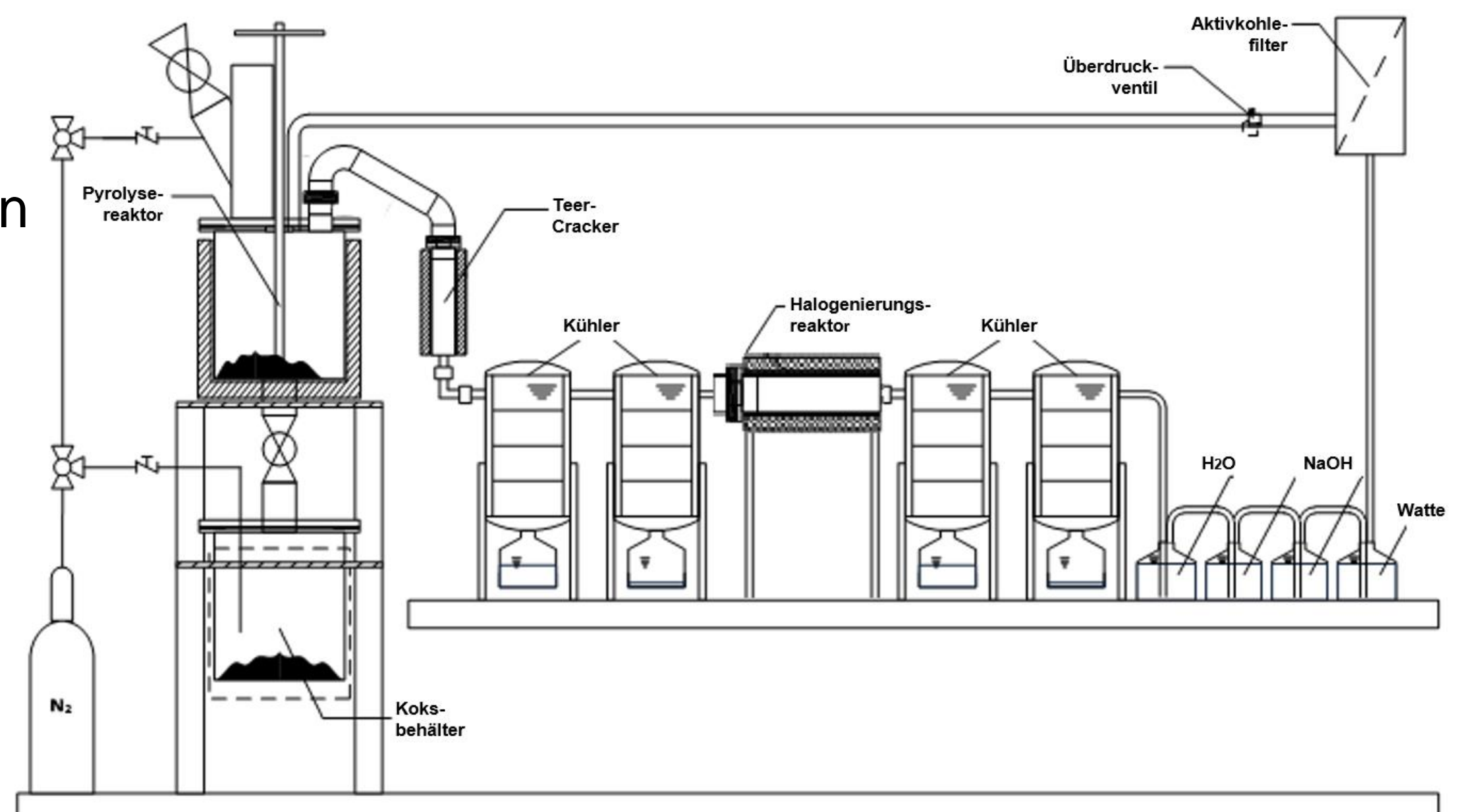
3) https://plasticseurope.org/de/wp-content/uploads/sites/3/2023/01/PVC_Analyse_DE_2021_Kurzversion_final.pdf

Aufgabenstellung

- Rohstoffliche Verwertung von chlorhaltigen Kunststoffabfällen und
- rohstoffliche Rückgewinnung von kritischen Metallen aus LEDs durch neue technische Lösungen

Lösungsansatz

- Pyrolyse von chlorhaltigen Abfällen zur Erzeugung eines HCl-haltigen Gases. Anschließend Nutzung zur Chlorierung von Indium aus LEDs und Anreicherung im flüssigen Metallkonzentrat
- Das feste Metallkonzentrat der LEDs wird gelaugt mit 32%iger Schwefelsäure und Wasserstoffperoxid. Hierbei werden die Parameter Laugungsdauer, Fest-Flüssig-Verhältnis und Temperatur variiert
- Durch Gewinnungselektrolyse, Flüssig-Flüssig-Extraktion und Fällung werden Kupfer, Nickel, Lutetium und Kobalt aus der Laugungslösung abgetrennt



Ergebnis

- Bei einer Laugungsdauer von 120 min und einem Fest-Flüssig-Verhältnis von 1:10 bei Raumtemperatur stellte sich die Laugungseffektivität als am höchsten heraus
- Indium konnte sich fast vollständig im flüssigen Metallkonzentrat anreichern
- Es konnten 99 Gew.-% Kupfer, 46 Gew.-% Nickel, 85 Gew.-% Kobalt und 71 Gew.-% Lutetium in der Laugungslösung gelöst werden und anschließend qualitativ zurückgewonnen werden

Fazit

Der Ansatz bietet die Möglichkeit, zwei abfallwirtschaftliche Probleme gemeinsam zu lösen:
 Der Chlorgehalt bei der Verbrennung von Abfällen und die Rückgewinnung von kritischen Metallen aus LEDs

Danksagung

Das Projekt „CHM-Technologie“ wird im Rahmen des Projektverbundes „ForCYCLE TECHNIKUM“ vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz finanziert und vom Ressourceneffizienz Zentrum Bayern (REZ) am Bayerischen Landesamt für Umwelt koordiniert