

gagendta+ – Modulare Prozesskette zur dezentralen Rückgewinnung von ausgewählten Technologiemetallen

Ausgangssituation und Zielsetzung

Die von der EU-Kommission im Jahr 2017 als versorgungskritisch eingestufteten Metalle Gallium (Ga), Germanium (Ge), Neodym (Nd) und Tantal (Ta) werden in steigendem Umfang in Elektro- und Elektronikgeräten eingesetzt. Jedoch liegen die Recyclingraten aus Elektro- und Elektronikgeräten (EAG) bei unter einem Prozent. Zukünftig wird die Nachfrage nach diesen Metallen vor allem durch High-Tech-Anwendungen steigen, so dass die Rückgewinnung aus Abfällen und Reststoffen weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Ziel des Projektes ist es daher, diese Metalle mit einer modular aufgebauten Prozesskette aus EAG zu gewinnen und in den Stoffkreislauf zurückzuführen.

Bisherige Ergebnisse

Versuche zur Anreicherung durch mechanische Konditionierung vor und nach einer Behandlung mittels Pyrolyse und anschließender Biosorption und Elektrolyse zeigen vielversprechende Ergebnisse. Recyclingrouten sind u.a.:

- Gallium und Indium aus Liquid-Crystal-Displays (LCD)
- Seltene Erden (Nd, Dy, Pr) aus einem EAG-Aufbereitungsrückstand
- Tantal aus Kondensatoren von Leiterplatten

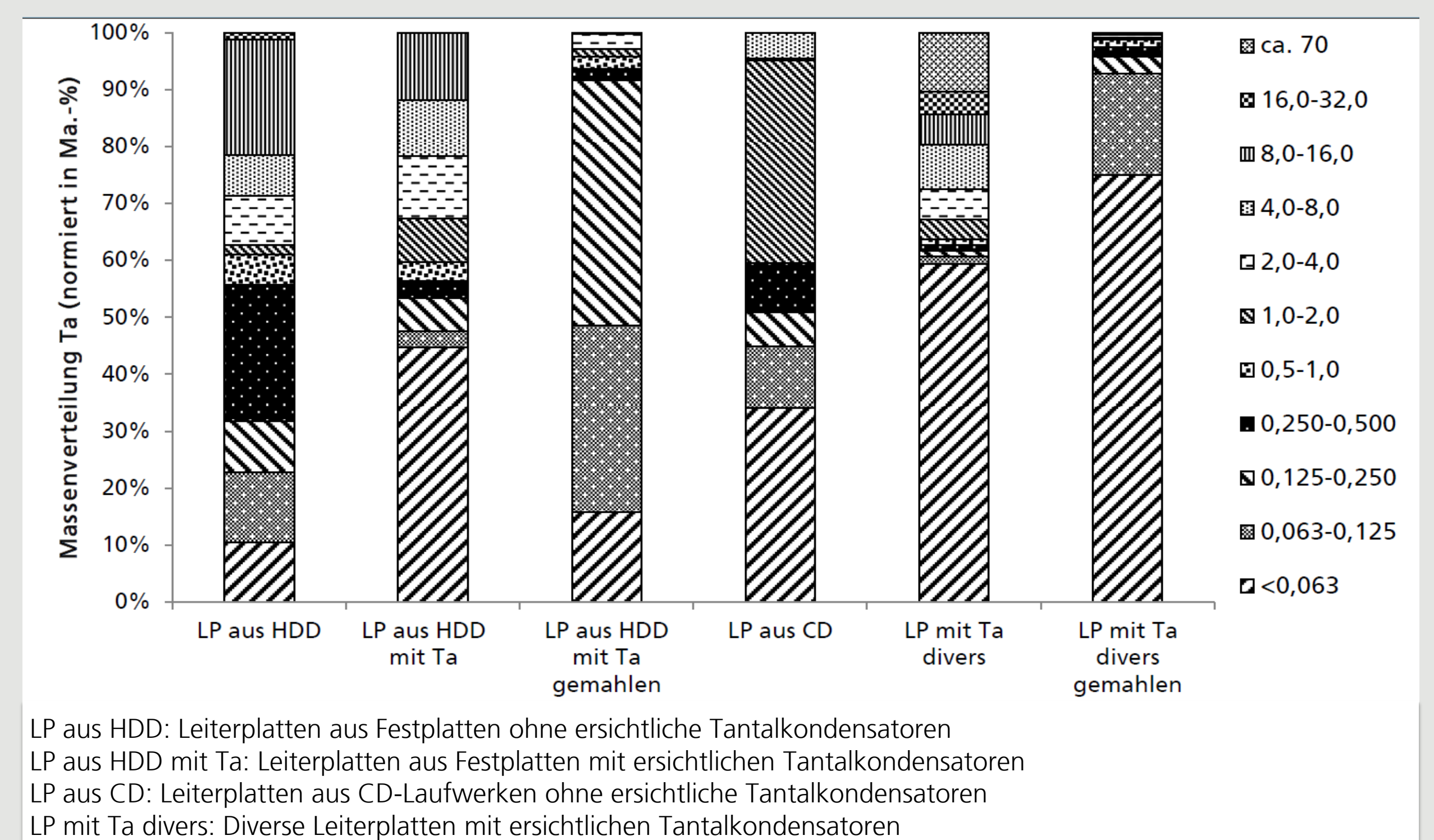


EAG-Fractionen: zerkleinerte LCD, EAG-Aufbereitungsrückstand, Leiterplatte mit Ta-Kondensatoren

Exemplarische Ergebnisse für Tantal aus Leiterplatten:

Nach Pyrolyse und Siebtrennung ist Tantal in allen Siebfraktionen zu finden, jedoch mit Tendenz zur feinsten Siebfraktion <0,063 mm (c: 31,5 Ma.-%).

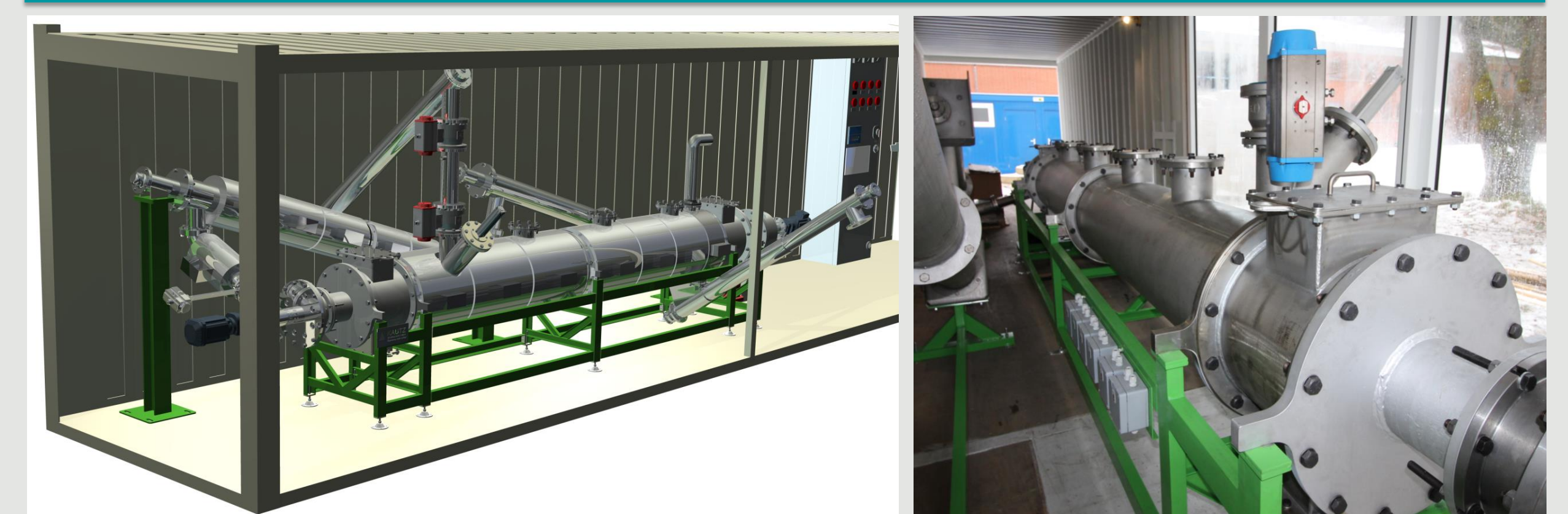
Nach einer Aufmahlung verstärkt sich die Allokation zu feinen Fraktionen (<0,250 mm) deutlich, so dass eine gezielte Anreicherung des Tantals möglich erscheint.



LP aus HDD: Leiterplatten aus Festplatten ohne ersichtliche Tantalkondensatoren
LP aus HDD mit Ta: Leiterplatten aus Festplatten mit ersichtlichen Tantalkondensatoren
LP aus CD: Leiterplatten aus CD-Laufwerken ohne ersichtliche Tantalkondensatoren
LP mit Ta divers: Diverse Leiterplatten mit ersichtlichen Tantalkondensatoren

Massenverteilung von Tantal für verschiedene Leiterplattentypen (normiert)

Aktuelle Projektentwicklung



Pyrolyse-Reaktor für Fraktionen aus der EAG-Aufbereitung

Derzeit wird ein durch Kautz Technologies gebauter Pyrolyse-Reaktor mit einem Durchsatz von 70 kg/h bei UMSICHT aufgebaut und in Betrieb genommen. Mit dieser Pilotanlage werden die vielversprechenden Ergebnisse nun auf einen größeren Maßstab übertragen.

Konsortium

- Fraunhofer UMSICHT, Sulzbach-Rosenberg
- Fraunhofer IGB, Stuttgart
- Fraunhofer IPA, Stuttgart
- Fraunhofer ISC, Projektgruppe IWKS, Alzenau
- TH Nürnberg, Georg Simon Ohm, Nürnberg
- ALBA Electronics Recycling GmbH, Eppingen
- Kautz Technologies GmbH, Willstätt-Legelshurst
- Hubert Tippkötter GmbH, Warendorf