

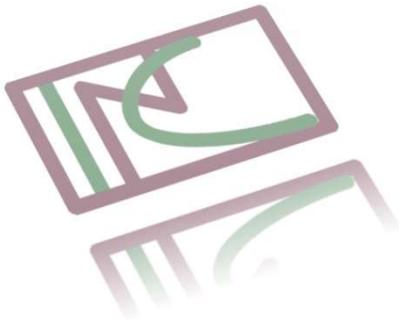


„Potentiale von Trennverfahren in Recyclingprozessen“

7. Netzwerksitzung ReCyrclе.Net

Jens Möllmer, Mike Wecks, Jörg Hofmann
Institut für Nichtklassische Chemie e.V.

online, 11.12.2023



Agenda

- Kurzvorstellung Institut für Nichtklassische Chemie e.V.
- Projektarbeit am Beispiel
 - I. Recycling von Altkleidern – Gewinnung von Wertstoffen
 - II. Verfahren zur Wiederverwendung gebrauchter HPLC-Säulen
 - III. Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern
- Unser Know-How in der Projektarbeit

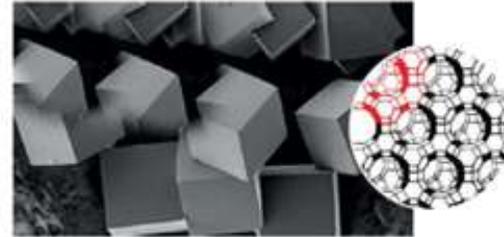
Institut für Nichtklassische Chemie e.V. in Leipzig

- 1996 gegründet als Bindeglied zwischen universitärer Grundlagenforschung und industrieller Anwendung
- gemeinnützige Industrieforschungseinrichtung, organisiert als eigenständiges Forschungsinstitut in der ZUSE-Gemeinschaft (freies und unabhängiges Forschungsinstitut ohne Basisfinanzierung)
- Vorstand: Dr. J. Hofmann, Dr. J. Möllmer, Dr. M. Wecks
- derzeit 20 Mitarbeiter
- Zertifizierung nach DIN-ISO 9001:2015
- Mitgliedschaften: Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft (SIG),
Verband innovativer Unternehmen e.V. (ViU), DECHEMA e.V.,
Fachverband Biogas



INC – Geschäftsfelder

Erneuerbare Energien –
Biogas, Biomethan



Funktionalisierte
Materialien

Scale-up / Scale-down /
Pilotierung



Prozessentwicklung und -
optimierung

- **Methoden:** Sorption, Reaktion/Katalyse, Extraktion, Membrantechnik ...
- Prozessbegleitende Analyse
- Entwicklung von Messgeräten (in Kooperation mit Industriepartnern)
- (Oberflächen)-Modifikation von neuartigen Sorbentien und Katalysatoren für spezielle Anwendungen

INC – Basis

- Stammpersonal (erfahren und kompetent)
- Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Universitäten
- Finanzierung:
 - eigene Forschungsvorhaben (Inno-Kom)
 - Forschungsprojekte mit der Industrie (AiF-ZIM, KMU-innovativ, usw.)
 - Auftragsforschung
- Aktuell: u.a. mehrere laufende ZIM-Projekte, mitwirkend im ZIM-Netzwerk „AsmoM“

Recycling von Altkleidern – Gewinnung von Wertstoffen

- AiF-ZIM Projekt
- Projektpartner: inducon Dichtungstechnik-Anlagenbau GmbH
- Förderzeitraum: 08/20 – 01/23
- Titel: „Entwicklung und Erprobung einer Technologie zur Gewinnung von Wertstoffen aus Altkleidern durch die Extraktion der synthetischen Polymere“



OP-Kleidung zur Entsorgung



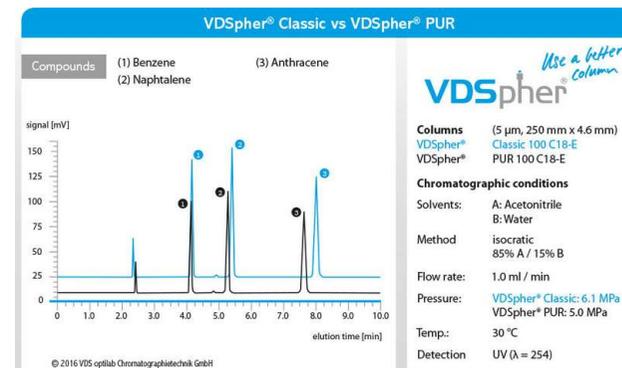
Polymer im Reaktor



Formkörper aus dem 3D-Druck

Verfahren zur Wiederverwendung gebrauchter HPLC-Säulen

- AiF-ZIM Projekt
- Projektpartner: VDS optilab Chromatographietechnik GmbH
- Förderzeitraum: 01/23 – 12/25
- Titel: „Entwicklung eines Verfahrens zur Wiederverwertung gebrauchter HPLC-Säulen – Rückführung der Trennphasen in den Wertstoffkreislauf“



Verfahren zur Wiederverwendung gebrauchter HPLC-Säulen

- Aufgaben INC:
 1. Charakterisierung der Materialien (Texturanalyse, TGA, Extraktion + Analytik (GC-MS, GC-FID,...), Elementaranalyse..) und Prüfung auf Recyclierfähigkeit
 2. Auswahl und Durchführung der Methoden zur Regeneration
 - Durchführung von Extraktionen
 - Durchführung thermischer Methoden und re-Hydroxilierung der Oberflächen
 3. Durchführung von Synthesen zur Oberflächenmodifizierung recycelter Trägermaterialien und Charakterisierung



Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

- AiF-IGF Projekt (mit projektbegleitendem Ausschuss: 14 KMUs + eine Forschungseinrichtung)
- Projektpartner: Universität Potsdam (Prof. Holdt, Institut für Anorg. Chemie))
- Förderzeitraum: 06/15 – 05/18
+ fortführende Arbeiten im Rahmen von Auftragsarbeit
- Titel: „Festphasenextraktion von Edelmetallen“



Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

- Rückgewinnung von Edelmetallen aus z. B. Auto-Katalysatoren, Mikroelektronik etc.
- meist saure Lösungen mit teilweise komplexen Mischungen verschiedenster Metalle sowie von Edelmetallen/Wertkomponenten wie Pd, Pt, Ru, Rh usw.
- derzeit vorwiegend Flüssig-Flüssig-Extraktionen (mit großem Anteil an organischen Lösemitteln)
- Ziel: Fest-Flüssig-Extraktion mit anorganischen Trägern

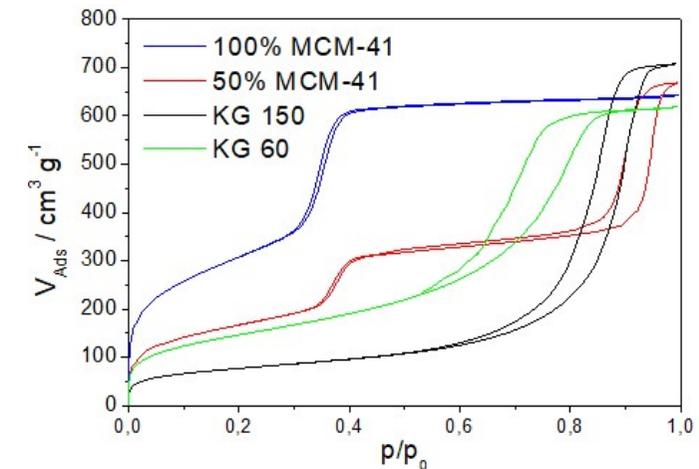
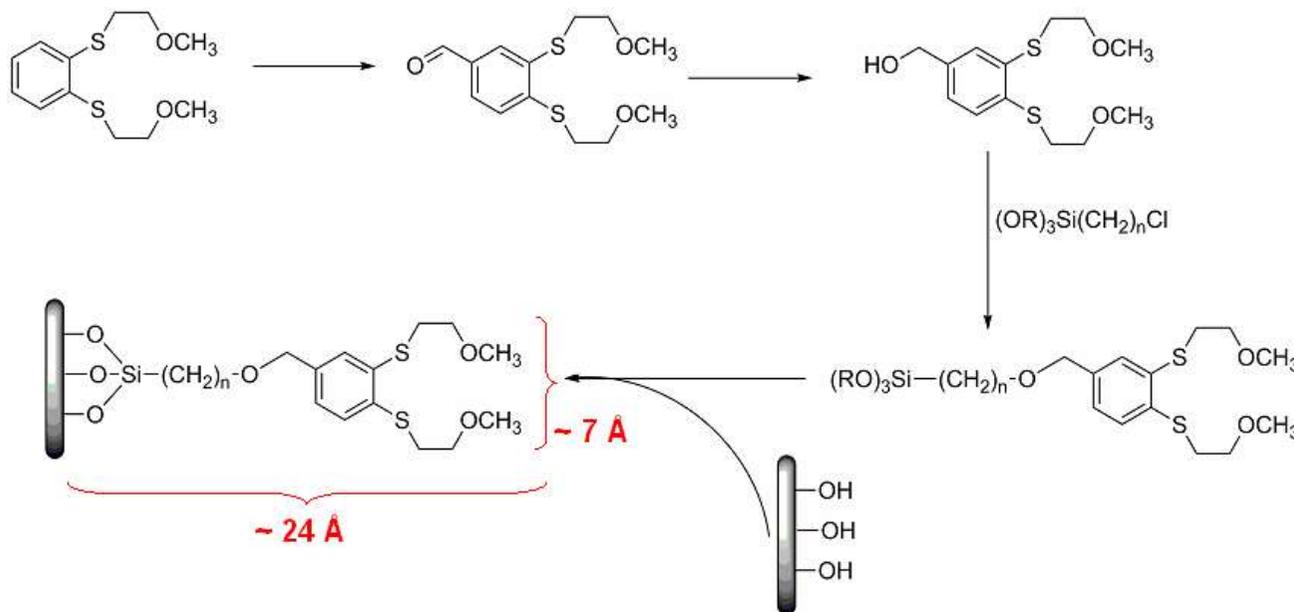


vs.



Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

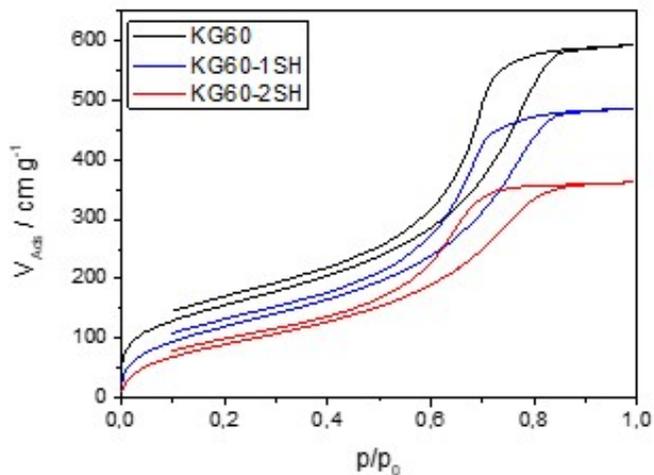
- Identifizierung hochselektiver Ankergruppen für Pd, Pt und Ru aus Flüssig-Flüssig-Extraktion und Erarbeitung von Konzepten zur Anbinden an festen Phasen (Auswahl der Trägermaterialien)



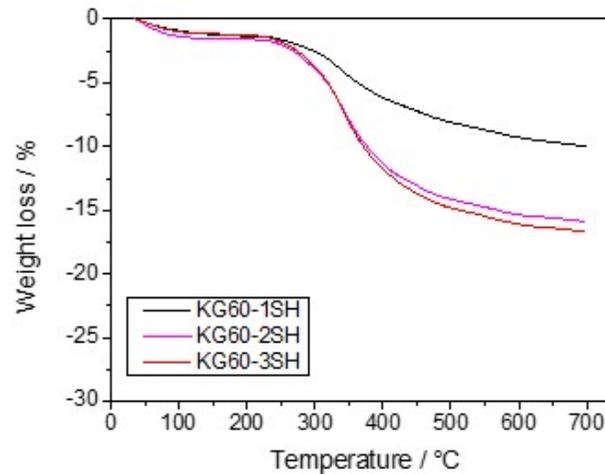
Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

- Durchführung der Synthesen und Charakterisierung der Materialien

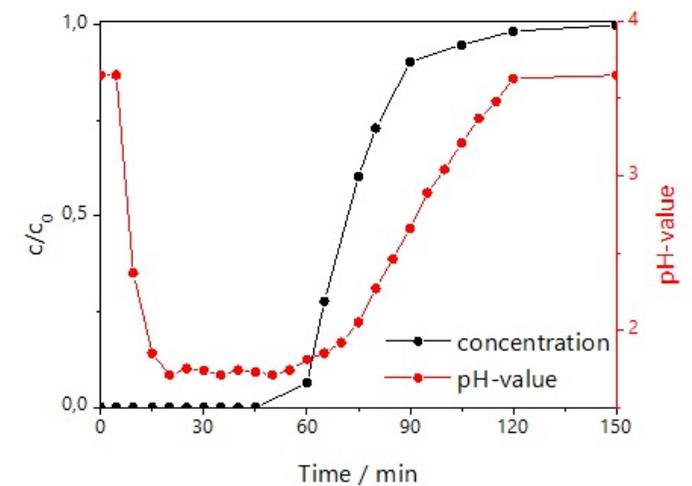
Texturanalyse



Thermogravimetrische Analyse



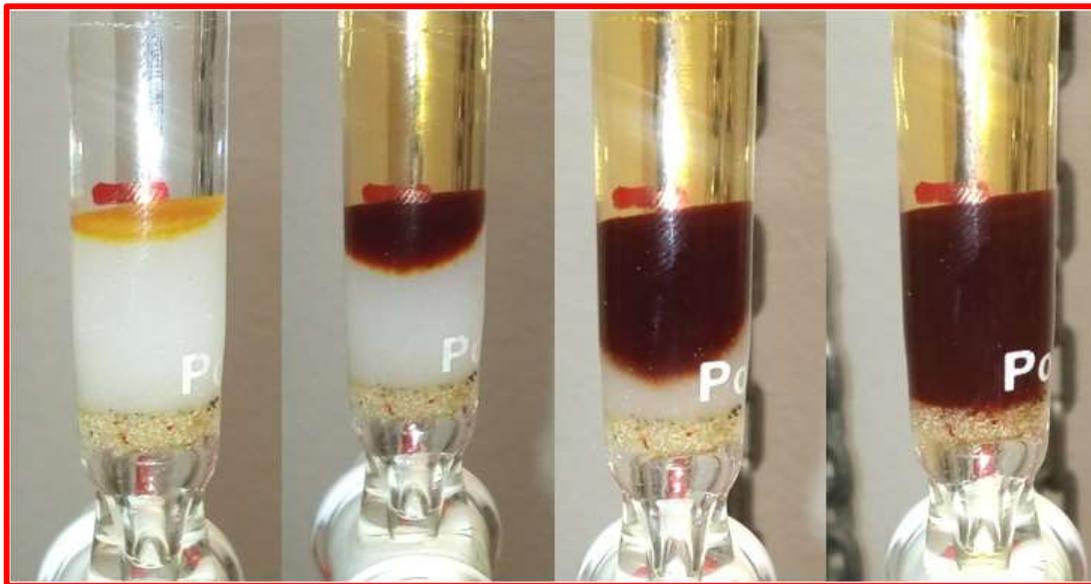
Pd²⁺ aus saurer Lösung



Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

- Materialscreening im Kleinmaßstab (Beladung an Metallion vs. Kinetik)

Aufbau Teststand + Analytik (AAS)

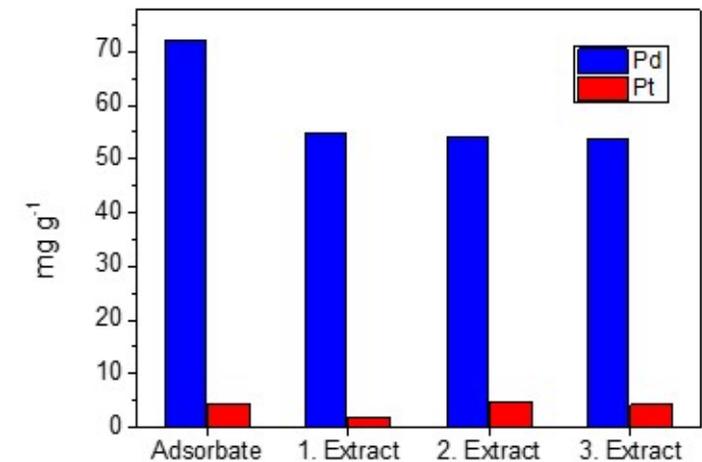
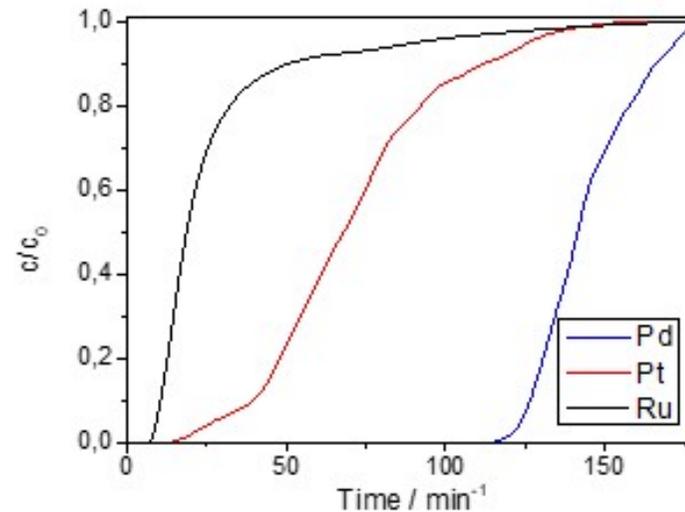
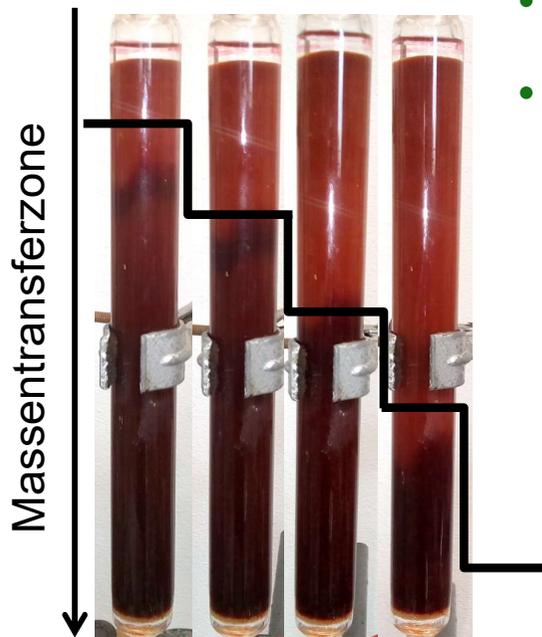


ZEIT →



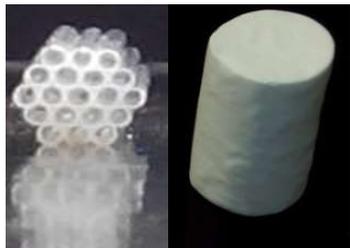
Rückgewinnung von Edelmetallen aus Prozess- oder Abwässern

- Übertragung in größeren Maßstab und Testung an Gemischzusammensetzung
 - Regeneration der beladenen Proben mit saurer Thioharnstoff-Lsg.
 - Erneuter Einsatz regenerierter Festphasenmaterialien



Unser Know-How in der Projektarbeit

- „proof-of-concept“ und Technologienentwicklung
- Methodenerstellung und Umsetzung im Labor und kleintechnischen Maßstab
- (prozess)-begleitende Analysen (Gas, Fest, Flüssig)
- Charakterisierung von Materialien (Sorbentien, Katalysatoren, Reaktivmaterialien, ..)
- Aufbau und Konzipierung neuer Testverfahren zur Charakterisierung im Labormaßstab
- Durchführung von Synthesearbeiten (Oberflächenimmobilisation)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Institut für Nichtklassische Chemie e.V.

E-Mail: office@inc.uni-leipzig.de

Tel.: +49 341 – 235 2405

