



Edelmetalladsorber – Rückgewinnung von Edelmetallen aus Reststoffströmen der metallverarbeitenden Industrie mit Hilfe von faserfixierten Adsorbentien

Textilien, die kostbare Metalle aus industriellen Abwässern filtern und wieder wirtschaftlich nutzbar machen: Das Projekt „Edelmetalladsorber“ setzt auf neuartige Fasern, die Palladium, Platin und Gold als Ressourcen im industriellen Maßstab zurückgewinnen. Das Projekt wurde im Rahmen der Fördermaßnahme „r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die innovative Technologien und Produkte aus dem Labor in die wirtschaftliche Anwendung bringen.

Gold und Palladium im Wasser

Industrielle Prozessabwässer sind bedeutende Wertmetallquellen. Der Bedarf an innovativen Technologien, die hochwertige Edelmetalle wie Platin, Gold, Palladium und Silber aus diesen Quellen zurückzugewinnen, liegt auf der Hand: Ebenso wie die strategischen Metalle Indium, Gallium, Niob, Tantal und Seltene Erden werden sie für den Hightech-Standort Deutschland benötigt.

Bisher existieren unterschiedliche Methoden für die Rückgewinnung und Aufarbeitung von Metallen aus Prozesswässern. Dazu gehören unter anderem das Verwenden von Ionenaustauschern, diverse Fällungsverfahren, elektrolytische Verfahren und die pyrometallurgische Metallrückgewinnung. Ihre Nachteile sind ein hoher Energiebedarf sowie der Einsatz von organischen Lösemitteln und weiteren Hilfschemikalien. Auch sind die meisten dieser Verfahren nicht ausreichend selektiv: Die Edelmetalle können also nicht in Reinform zurückgewonnen werden. Damit erweisen sie sich als unwirtschaftlich, vor allem für gering konzentrierte Prozess- und Spülwässer. Die Folge: Wertvolle Ressourcen gehen verloren.

Das „Goldene Vlies“

Durch das am Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West entwickelte Verfahren können Polyelektrolyte dauerhaft und in hoher Auflage an textilen Trägermaterialien, sogenannten Adsorbentextilien, fixiert werden. Polyelektrolyte sind organische Verbindungen, die unterschiedliche Metallionen binden. Das Textil selbst besteht aus Polyester und Polyvinylamin – preiswerten Grundmaterialien, die sich effizient kombinieren lassen.

Damit ist es in der Lage, unterschiedliche Edelmetalle – insbesondere auch aus niedrig konzentrierten Prozesswässern der metallverarbeitenden Industrie – herauszufiltern. Ihre

Praxistauglichkeit haben die innovativen Fasern bereits beim Probefiltern eines Industrierwassers mit Palladiumgehalt bewiesen: Sie banden das Palladium vollständig an sich. Die nachfolgende Verhüttung lieferte das reine Edelmetall.



Filter-Fasern für wertvolle Metalle: Das Adsorbentextil nimmt Palladium auf, das anschließend wiederverwertet werden kann.

Praxistest Industrie

Anknüpfend an diesen Probelauf erhöhte das Projekt den technologischen Reifegrad des Verfahrens. Das Adsorbentextil ging in die industrielle Produktion und wurde zum Filtern industriellen Abwassers bei einem Leiterplattenhersteller eingesetzt.

Im Anschluss soll das Konzept auf weitere ungenutzte Edelmetallquellen übertragen werden. Damit eröffnen die innovativen Adsorbentextilien neue Wege, wichtige Ressourcen effizient und kostengünstig zurückzugewinnen, auch in bisher unwirtschaftlichen Bereichen. Gleichzeitig kann die branchenübergreifend nutzbare Technologie einen erheblichen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

Für einen industriellen Praxistest braucht das Verfahren den starken Verbund entlang der gesamten Wertschöpfungskette: Heimbach Filtration sorgt für die Textilherstellung, Textilausrüstung Roessing übernimmt die Ausrüstung und Konfektionierung, die Cornelsen Umwelttechnologie verantwortet den Anlagenbau für die Filtereinheit. Der Leiterplattenhersteller Unimicron Germany setzt das Textil für seine industriellen Wässer ein, die Firma Wieland Edelmetalle übernimmt das abschließende Recycling der Edelmetalle.

Ergebnisse

In Zusammenarbeit mit den Partnern wurde die Machbarkeit des Gesamtkonzepts unter industriellen Bedingungen am Beispiel der Rückgewinnung von Palladium aus Prozesswässern der Leiterplattenindustrie nachgewiesen. Das Geschäftsmodell des Konsortiums sieht sowohl stationäre als auch mobile Filtermodule vor, die beim Kunden vor Ort edelmetallhaltige Prozesswässer abreichern. Dabei wird das wertstoffbeladene Textil in eine wertvolle Metalllösung überführt, die entweder in den Produktionsprozess zurückgeführt oder dem Kunden vergütet wird.

Zudem wurde nachgewiesen, dass sich das entwickelte Adsorbertextil auch für andere Fälle der selektiven Edelmetallrückgewinnung sowie bei der Adsorption von umweltproblematischen Metallen wie Chrom, Arsen oder Cadmium aus niedrigkonzentrierten Wässern einsetzen lässt. Daraus ergeben sich für die Partner weitere vielversprechende Arbeitsfelder.

Das innovative Adsorbertextil ist schon heute konkurrenzfähig bei der Rückgewinnung von wertvollen Edelmetallen, wobei neben der Wertschöpfung auch ein wesentlicher Beitrag für den schonenden Umgang mit Ressourcen im Sinne der Kreislaufwirtschaft geleistet wird. Zukünftig soll das Konzept auf unterschiedlichste Branchen ausgeweitet werden. Dabei wird auch die Möglichkeit betrachtet, die erarbeitete Technik bei der Gewinnung von Primärrohstoffen – etwa aus Sickerwässern im Bergbau oder aus Oberflächengewässern – zu nutzen.

Fördermaßnahme

r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz

Projekttitel

Edelmetalladsorber – Rückgewinnung von Edelmetallen aus Reststoffströmen der metallverarbeitenden Industrie mit Hilfe von faserfixierten Adsorbentien

Laufzeit

01.01.2016–30.06.2018

Förderkennzeichen

033R153

Fördervolumen des Verbundes

286.800 Euro

Kontakt

Dr. Bert Gillessen
Heimbach Filtration GmbH
An Gut Nazareth 73, 52353 Düren
Tel.: +49 2421 802-423
E-Mail: dr.bert.gillessen@heimbach.com

Projektpartner

DTNW Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West
gemeinnützige GmbH Textilausrüstung Roessing GmbH
Cornelsen Umwelttechnologie GmbH Unimicron Germany
GmbH
Wieland Edelmetalle GmbH

Internet

www.r-plus-impuls.de

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung,
53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

Dr. Klaus Opwis, DTNW

Stand

Oktober 2018