

PRESSEINFORMATION

06 | 22

PRESSEINFORMATION

12. Juli 2022 | Seite 1 / 3

Effektive Metallgewinnung mit elektronenstimulierten Mikroorganismen durch Biolaugung

Innerhalb des von der Fraunhofer-Gesellschaft in einem internen Programm geförderten Projektes „BioIntElekt“ (Entwicklung einer innovativen Bioreaktorkleinanlage mit integrierter niederenergetischer Elektronenstrahlquelle als Demonstrator, Förderkennzeichen: 601015) sollten mithilfe von Bakterien Metalle mobilisiert werden. Am Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP wurde dazu ein neues Verfahren zur Steigerung der mikrobiellen Erzlaugung (Biolaugung) entwickelt und es konnten erste Erfolge erzielt werden. Das Institut stellt das Verfahrensprinzip auf der ACHEMA 2022 vom 22. bis 26. August 2022 in Frankfurt/Main auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand Nr. A52 in Halle 6.0 vor.

Der sparsame Umgang mit Ressourcen, Recycling und die künftige Erschließung neuer Rohstoffquellen sowie eine dafür umweltschonende und trotzdem bedarfsorientierte Gewinnung von Metallen sind wichtige Themen, an denen Forscher weltweit arbeiten. Die Gewinnung von Schwermetallen aus ihren Erzen durch Mikroorganismen nennt man mikrobielle Erzlaugung oder Biolaugung. Spätestens seit der Mitte des 18. Jh. wird z. B. Kupfer aus der riesigen Lagerstätte am Rio Tinto in Südspanien durch mikrobiologische Prozesse gelaugt¹. Hier findet dieser Prozess auf natürlichem Wege und unkontrolliert statt.

Gefördert durch die
Fraunhofer-Gesellschaft zur
Förderung der angewandten
Forschung e. V.
Förderkennzeichen: 601015

Derzeit wird die Biolaugung von Kupfer in der Großproduktion meist durch Perkolation in Halden durchgeführt. Das Mineral wird in zwei bis drei Zerkleinerungsstufen auf eine Partikelgröße von etwa 1 cm oder mehr zerkleinert. Verdünnte Schwefelsäure-Lösung wird über Tropfbewässerung oder Berieselung auf das aufgehäufte Material aufgebracht und der Prozess so oft wiederholt, bis die gewünschte Kupferextraktion und -konzentration erreicht ist. Diese Laugungsphase kann mehrere Monate andauern.

Um die mikrobielle Erzlaugung zu beschleunigen und effektiver zur Wiedergewinnung von Metallen aus Abraumhalden und Abfällen zu nutzen, hat sich am Fraunhofer FEP ein interdisziplinäres Konsortium gebildet, das nun auch interne Förderung bekam.

Das jahrzehntelang aufgebaute Know-how des Fraunhofer FEP auf dem Gebiet der Elektronenstrahltechnologie (Entwicklung von Elektronenstrahlquellen und applikationsspezifische Anpassung) wird hier für biotechnologische Prozesse angewandt.

¹ <http://www.spaceship-earth.org/REM/Bergbau.htm>

06 | 22**PRESSEINFORMATION**

12. Juli 2022 | Seite 2 / 3

Dr. Simone Schopf, Leiterin „Biotechnologische Prozesse“ am Fraunhofer FEP erklärt dazu: „Wir arbeiten aktuell an einem Labordemonstrator für die direkte Elektronenbehandlung von Flüssigkeiten in einem Bioreaktor. In ersten Versuchen konnten wir parallel dazu an einer bestehenden Elektronenstrahlanlage nachweisen, dass die Interaktion zwischen Elektronen und Bakterien zur Stimulation führen kann. So stimulieren wir in Vorversuchen mit niedrig dosierten Elektronen Bakterien und erreichen so eine um ca. 10 % höhere Ausbeute. Die Technologie soll speziell für den Einsatz im Life-Science-Bereich und der Umwelttechnik entwickelt werden.“

Bisher erfolgt die Behandlung von Flüssigkeiten mit Elektronen nur als ganz dünner Film, um sie mit Elektronenbandstrahlern behandeln zu können. Die Herstellung solcher großen Elektronenbandstrahler ist kein Problem. Die Herausforderungen bestehen in der Miniaturisierung der Elektronenstrahlquelle, dem Design der Schnittstelle zum Bioreaktor. Durch direktes und gezieltes Einbringen der Elektronen in die Flüssigkeit sind die Energieverluste jedoch gering und der Kühleffekt der Flüssigkeit kann vorteilhaft genutzt werden.

Dr. Michiel Top ergänzt: „Das Fraunhofer FEP schließt nun eine technologische Lücke bei der Elektronenbehandlung von Flüssigkeiten: mit einer kostengünstigen, miniaturisierten Elektronenstrahlquelle (Niederenergie-Elektronenstrahler), die in einen gerührten Bioreaktor integriert ist, in dem sich entsprechende Mikroorganismen befinden.“

Im Moment liegt der Forschungsfokus auf der Biolaugung zur Rohstoffgewinnung oder als Recyclingverfahren. Die Wissenschaftler versprechen sich neben dem Einsatz des Verfahrens zur mikrobiellen Erzlaugung auch Anwendungen bei der Abwasserbehandlung, bei Sterilisationsaufgaben, in der Lebensmittelindustrie und pharmazeutischen Industrie. Interessant kann das Verfahren zukünftig auch zur biotechnologischen Produktion von Naturstoffen oder auch „grünem“ Wasserstoff sein.

Gemeinsam mit Industriepartnern möchte das Fraunhofer FEP relevante Zukunftsmärkte erschließen und eine Technologie entwickeln, um wirtschaftliche und soziale Herausforderungen der Zukunft zu meistern. Schon jetzt gibt es großes Interesse.

Über das Projekt „BioIntElekt“

BioIntElekt – Entwicklung einer innovativen Bioreaktorkleinanlage mit integrierter niederenergetischer Elektronenstrahlquelle als Demonstrator

Gefördert durch die Fraunhofer-Gesellschaft e. V. in einem internen Programm unter dem Förderkennzeichen: 601 015

Laufzeit: 01.07.2020 - 30.06.2024

Fraunhofer FEP auf der AICHEMA 2022

22. bis 26. August 2022, Frankfurt am Main
Fraunhofer-Gemeinschaftsstand Nr. A52, in Halle 6.0

www.achema.de/de/aussteller/127168



Rio Tinto, mikrobielle Prozesse für die Erzlaugung in der Natur

© Luis becerra / shutterstock

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse

06 | 22

PRESSEINFORMATION

12. Juli 2022 | Seite 3 / 3



Proben mit Elektronenstrahl-behandelten Bakterien zur Kupferlaugung

© Fraunhofer FEP

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse

Das **Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP** arbeitet an innovativen Lösungen auf den Arbeitsgebieten der Vakuumbeschichtung, der Oberflächenbehandlung und der organischen Halbleiter. Grundlage dieser Arbeiten sind die Kernkompetenzen in der Elektronenstrahltechnologie, Rolle-zu-Rolle-Technologie, der plasmagestützten Großflächen- und Präzisionsbeschichtung sowie in Technologien für organische Elektronik und im IC-Design. Das Fraunhofer FEP bietet damit ein breites Spektrum an Forschungs-, Entwicklungs- und Pilotfertigungsmöglichkeiten, insbesondere für die Behandlung, Sterilisation, Strukturierung und Veredelung von Oberflächen sowie für OLED-Mikrodisplays, Sensoren, optische Filter und flexibler OLED-Beleuchtung. Ziel ist, das Innovationspotenzial der Technologien für neuartige Produktionsprozesse und Bauelemente zu erschließen und es für unsere Kunden nutzbar zu machen.