

## recomine

### Ganzheitliche Lösungsansätze für Bergbauablasten durch Kombination von Umwelt-, Ressourcentechnologie und Digitalisierung

Philipp Büttner, Jonathan Engelhardt

#### Neue Wege im Umgang mit Bergbauablasten

In den vergangenen zehn Jahren befassten sich mehrere nationale und europäische Förderprogramme mit dem Ressourcenpotenzial von Bergbauabfällen (Grobbergematerial, Spülhalden und Hüttenschlacken), wobei der Schwerpunkt auf der Erschließung neuer Quellen für kritische Rohstoffe lag, die von der Europäischen Kommission als äußerst wichtig für die europäische Hightech-Industrie definiert wurden [1]. Sie beruhen auf der europäischen und nationalen Ressourcenstrategie [2]. Eines dieser Programme in Deutschland war das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Programm „r3 - Strategische Metalle und Mineralien - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz“, das im Jahr 2012 startete. Ziel war es, die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit strategisch bedeutsamen Metallen und Mineralien zu sichern und Projekte in den Bereichen Recycling, Substitution und reduziertem Ressourcenverbrauch, Urban Mining und Methoden zur Bewertung der Ressourceneffizienz zu fördern.

Im Rahmen des Programms arbeiteten das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) in verschiedenen Projekten zur Charakterisierung von Bergbauabfällen und zur Rohstoffgewinnung mit Partnern wie der TU Bergakademie Freiberg (TUBAF) oder dem Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) zusammen.

Das HIF verfolgt das Ziel, innovative Technologien für die Wirtschaft zu entwickeln, um mineralische und metallhaltige Rohstoffe effizienter verfügbar zu machen, zu nutzen und umweltgerecht zu verwerten. Das HIF wurde 2011 von der Bundesregierung im Rahmen der nationalen Rohstoffstrategie gegründet. Es ist ein Bestandteil des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf und eng mit der TU Bergakademie Freiberg verbunden. Das HIF ist ein Kernmitglied des europäischen Netzwerks EIT RawMaterials und war maßgeblich an dessen Gründung beteiligt.

Doch nicht nur das Potenzial an wertvollen Metallen aus Bergbauabfällen steht heute im politischen und öffentlichen Interesse. Nach den katastrophalen Dammbürchen bei brasilianischen Bergbauhalden, z.B. in der Córrego do Feijão Mine in Brumadinho (VALE) im Jahr 2019 ist der gesellschaftliche Druck auf die Bergbauindustrie, die Haldenbesitzer bzw. -verwalter (z.B. Bundesstaaten) und die Politik gestiegen, diese Risiken zu senken. Mit dem Global Industry Standard on Tailings Management wurde ein neues Regelwerk entwickelt, um solche Unfälle in Zukunft zu vermeiden. Das International Council on Mining and Metals (ICMM), das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und die Principles for Responsible Investment (PRI) setzen sich für die Einführung globaler Best Practices für Bergbauabfälle ein. Sie haben gemeinsam zur Überprüfung von Abraumhalden weltweit aufgerufen um einen internationalen Standard festzulegen [3].

Ihre Umweltrisiken und gleichzeitig ihr hohes Potenzial als Quelle für kritische Rohstoffe und wertvolle Metalle machen Projekte für Bergbauabfälle komplex. Es besteht ein weltweiter

Bedarf an neuen Lösungsansätzen, die aus verschiedenen Perspektiven mit ganzheitlichen und nachhaltigen Ansätzen und unter Berücksichtigung ökologischer, technischer, sozialer und wirtschaftlicher Aspekte entwickelt werden. Aus diesem Grund hat das HIF die recomine-Allianz gegründet und koordiniert diese. Das überwiegend regionale Netzwerk (Erzgebirge) entwickelt unter Nutzung des bestehenden Knowhow in der Region innovative und holistische Lösungen für den Umgang mit Bergbauabfällen und wird im Rahmen des BMBF WIR! Programms (Wandel durch Innovation in der Region) gefördert.

#### recomine – Konzeptentwicklung für ressourcenorientierte Umwelttechnologien im Erzgebirge

Zukünftig wird es notwendig sein, neue ganzheitliche Konzepte für Bergbauabfälle zu entwickeln, die sowohl die sozialen als auch die technischen und mineralogischen Aspekte berücksichtigen und die Ressourcentechnologie, Umwelttechnologie und Digitalisierung miteinander verbinden. Soziale Werte müssen in nachhaltige technische Lösungen für einen modernen Bergbau integriert werden um die negativen Auswirkungen des Bergbaus (und dessen Abfälle) zu minimieren.

Dazu hat das HIF die recomine-Allianz gegründet, die vom BMBF für bereits zwei Jahre und noch für weitere drei Jahre gefördert wird. Die Allianz verfolgt die Vision, regional gewachsene Kompetenzen auf dem Gebiet der Umwelttechnologien zur Erschließung disperser Rohstoffquellen weiter zu entwickeln. Typische Altlastengebiete wie die Versuchs- und Demonstrationsflächen im Erzgebirge sind Beispiele, die weltweit von Bedeutung sein können. Die Sanierung solcher Standorte kann durch die Rückgewinnung der verbliebenen Rohstoffe refinanziert werden. Anhand zahlreicher konkreter Aktivitäten in dem Bereich, wie z.B. an eigenfinanzierten Forschungsprogrammen und „Tailings Challenges“, lässt sich international ein steigender Bedarf an ganzheitlichen Lösungen für Bergbauablasten erkennen. Nachdem der neue Industriestandard zum Tailingsmanagement 2020 unter der Maßgabe „Zero Harm“ (keine Schäden mehr durch Bergbauablasten) in London veröffentlicht wurde, haben viele Bergbaukonzerne konkrete Maßnahmenpläne zur Reduzierung und Verwertung ihrer Halden aufgesetzt. Dies birgt für die im Umgang mit Bergbauablasten sehr erfahrene Region und das recomine-Bündnis ein hohes Potenzial für die wirtschaftliche Weiterentwicklung und weltweite Vermarktung dieses Wissens. Die Vision des recomine-Bündnisses ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die Themen der recomine-Projekte umfassen drei bergbauliche Altlastenarten: Grobberge- und Spülhalden, Gruben- und Bergbauwässer sowie Schlacken und Aschen, da diese Stoffströme weltweit die wesentlichen Altlasten aus der Bergbaubranche darstellen. Zusätzlich werden die gesellschaftlichen Fragestellungen angesprochen, die unmittelbar mit dem Thema verbunden sind.

#### Kontakt

p.buettner@hzdr.de, j.engelhardt@hzdr.de

Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie

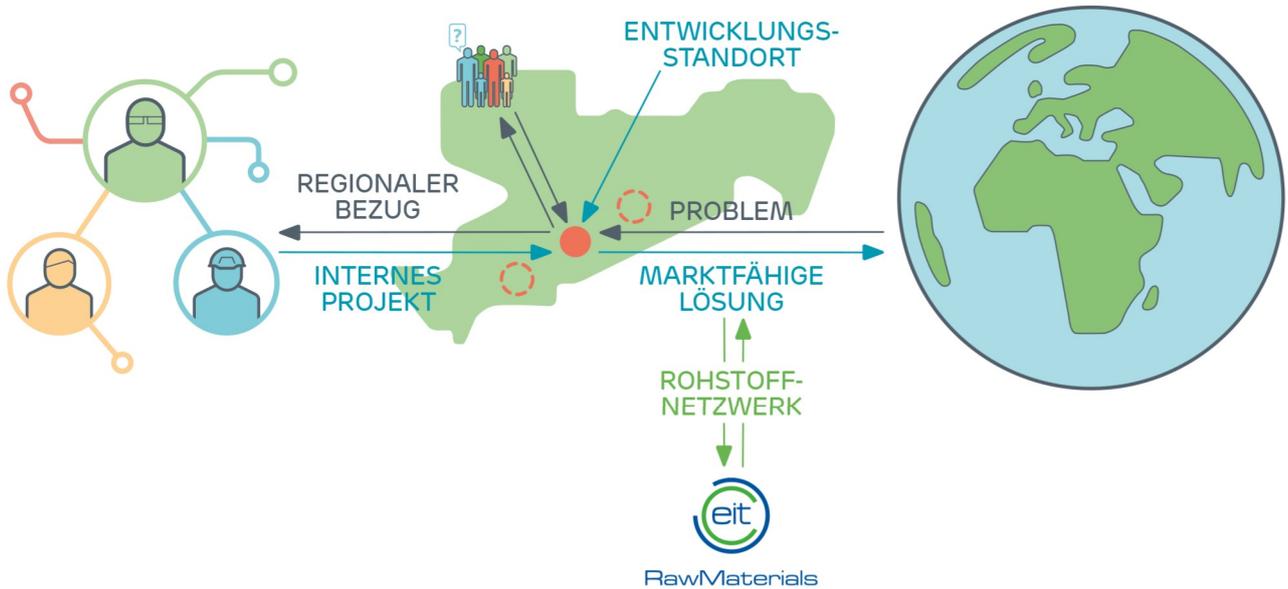


Abbildung 1: Die recomine-Vision: An regionalen Entwicklungsstandorten sollen innovative Lösungen für Alltagsprobleme von weltweiter Relevanz entwickelt und unter realen Bedingungen erprobt werden. Die Standorte sollen zukünftig auch Ausbildungs- und Begegnungstätten sein, über die die regional entwickelten Konzepte weltweit vermarktet werden können (bspw. durch Demonstrationsanlagen).

Die regionalen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen verfügen neben umfangreichem Knowhow in der Ressourcen- und Umwelttechnologie auch über ein beachtliches Wissen in der Automatisierungs- und Sensortechnik, das es ermöglicht, zukunftssichere und effiziente Technologien mit höchstem Wirkungsgrad zu etablieren. Die über Jahrhunderte reichende Bergbau- und Hüttengeschichte des Erzgebirges zeichnet die Region als idealen Modellstandort aus, um ressourcenorientierte Umwelttechnologien in Pilot- und Demonstrationsanlagen zu entwickeln und an die Anforderungen des internationalen Markts anzupassen. Zu diesem Zweck werden in der recomine-Allianz zunächst vier Entwicklungsstandorte eingerichtet:

- (1) die Spülhalde Davidschacht in Freiberg
- (2) der Rote Graben in Tuttendorf (unterhalb von (1) gelegen)
- (3) die Spülhalden I&II und der Grubenwasserstollen in Ehrenfriedersdorf
- (4) der historische Hüttenstandort Muldenhütten

Zukünftig sollen auch noch weitere Standorte z.B. in Altenberg (IAA Bielatal), Bad Schlema (in Kooperation mit der Wismut GmbH) und Freiberg (neues Metallurgietechnikum des HIF) für Technologieentwicklung, Ausbildung und Forschung genutzt werden. Abbildung 2 zeigt, welche Themenfelder an welchem Entwicklungsstandort von recomine eine Rolle spielen und durch konkrete Projekte adressiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter [www.recomine.de](http://www.recomine.de).

**Quellen**

- 1 European Commission, (2020): Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN>
- 2 Rohstoffstrategie der Bundesregierung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2010
- 3 Website: <https://globaltailingsreview.org/>, 29.09.2020

**recomine > ENTWICKLUNGS- UND PROJEKTSTANDORTE**



Abbildung 2: Die recomine-Entwicklungsstandorte und die dort bearbeiteten Themenfelder