

REWIMET-Symposium 2015

Nutzung des Rohstoffpotenzials von Bergbau- und Hüttenhalden am Beispiel des Westharzes

Christian Poggendorf
Anke Rüpke, Eberhard Gock, Hadjar Saheli,
Kerstin Kuhn, Tina Martin

Ausgangssituation:

Rohstoffe:

- Rohstoffverfügbarkeit wesentlich für die Wirtschaft
- Nutzung eigener Ressourcen zur Vermeidung von Importrestriktionen
- Bergbau- und Hüttenhalden als potentielle Quellen („Urban Mining“)

Umwelt:

- Bergbau- und Hüttenhalden sind Altablagerungen
- Halden emittieren erhebliche Mengen von Schwermetallen
- Erheblicher Aufwand zur Haldensanierung und zur Behebung von sekundären Umweltschäden

Nutzung des Rohstoffpotenzials von Bergbau- und Hüttenhalden unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit am Beispiel des Westharzes (ROBEHA)



BMBF-Förderschwerpunkt:

**r^3 - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz –
Strategische Metalle und Mineralien**

Expertise im Projektverbund:

- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
- RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Abfallwirtschaft (LFA)
- Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik der TU Clausthal (IFAD)
- CUTEC Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH
- Dorfner Analysenzentrum und Anlagenplanungsgesellschaft mbH
- Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH (BIG)

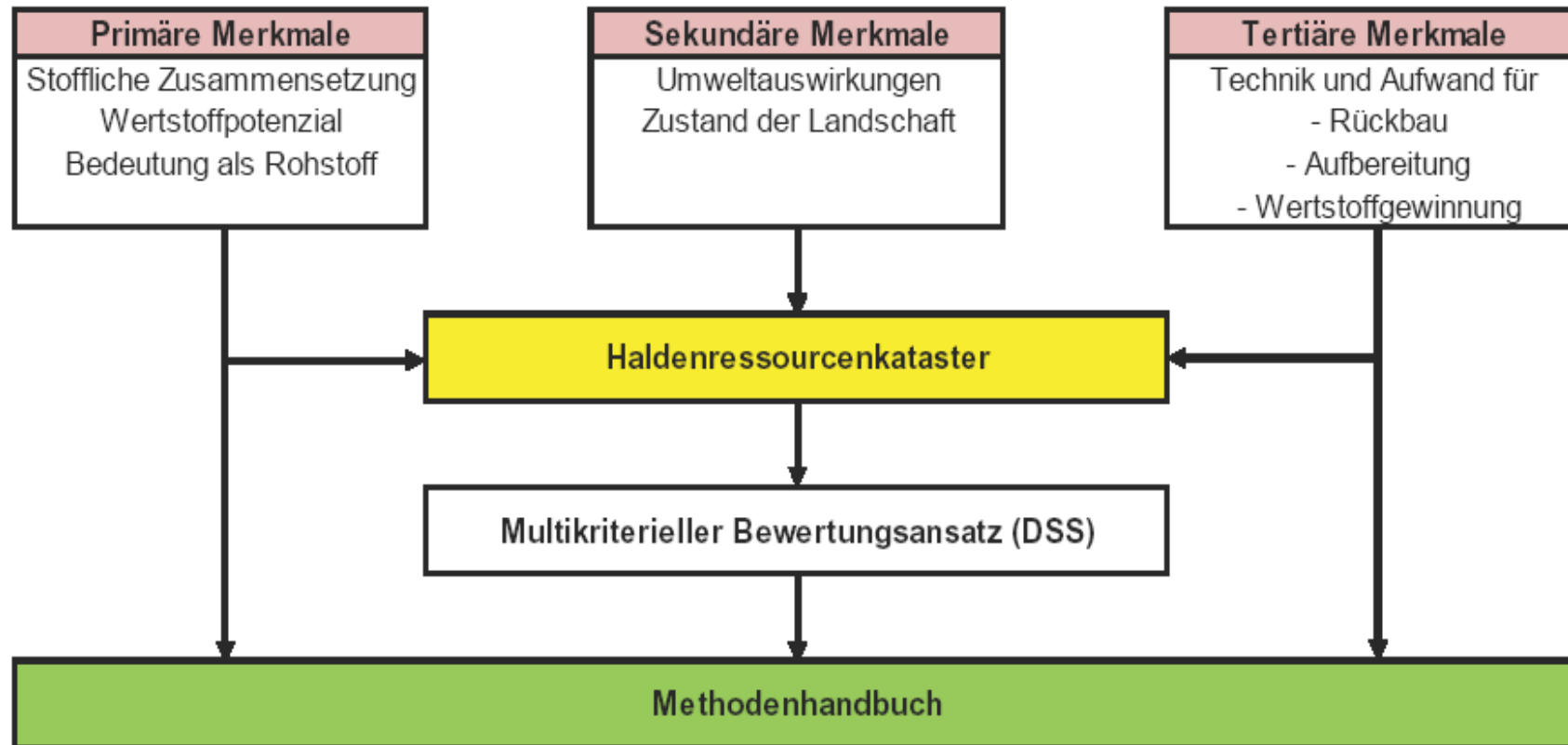
Mini-Cluster „Bergbau- und Hüttenhalden“:

- **ReStrateGIS:**

Konzeption und Entwicklung eines Ressourcenkatasters für Hüttenhalden durch Einsatz von Geoinformationstechnologien und Strategieentwicklung zur Wiedergewinnung von Wertstoffen

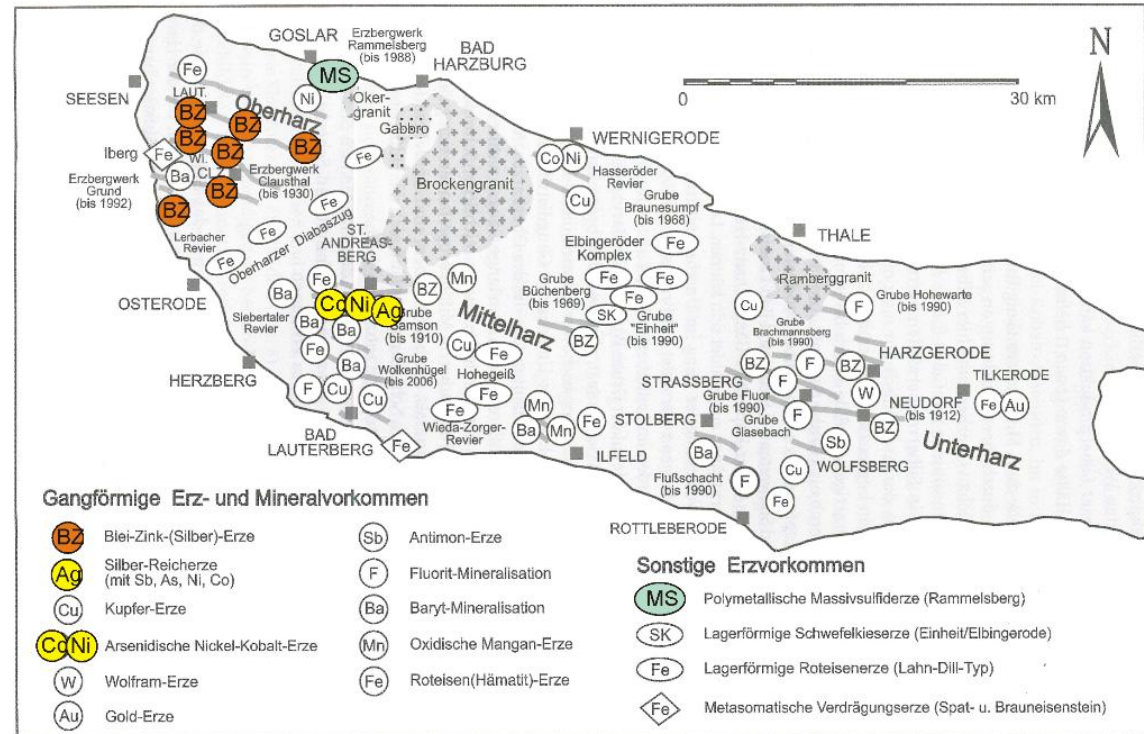
- **SMSB:**

Gewinnung strategischer Metalle und anderer Mineralien aus sächsischen Bergbauhalden



Halden des Westharzes:

- 2.000 bis 3.000 Halden
- Viele kleine Halden
- Halden oft entlang der Flüsse
- Zusammensetzung entsprechend der Lagerstätten (Blei, Zink Silber, Kupfer usw.)
- Teilweise auch Technologiemetalle



Mineral- und Erzlagerstätten des Harzes (Quelle: Liessmann, 2010)

Berge-
halden



A



B

Schlacke-
halden

Pochsand-
halden



C



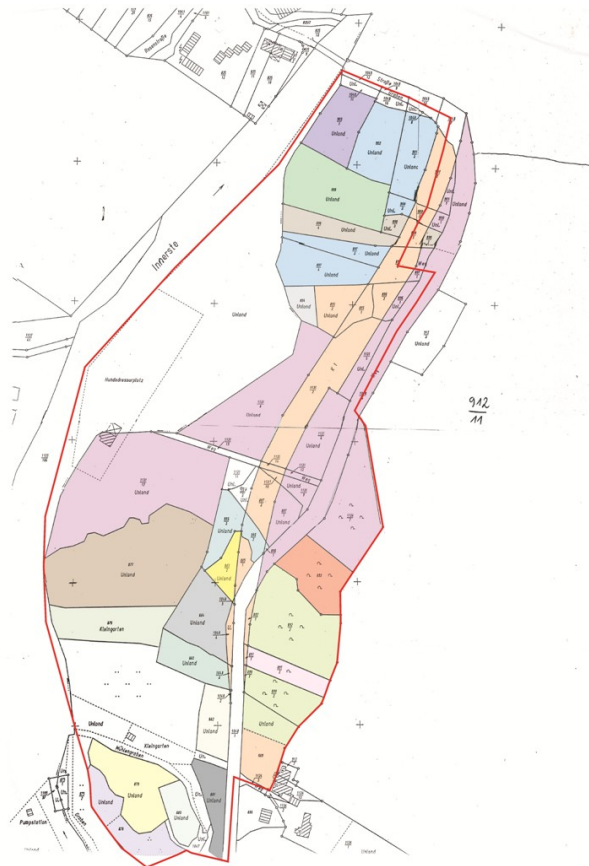
D

Flotations-
becken

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Sonstige Randbedingungen:

- Eigentumsverhältnisse
- Denkmalschutz
- Naturschutz
- Nutzung der Oberflächen
- Lage zu Schutzgebieten
- Erschließung
-



ANZAPLAN



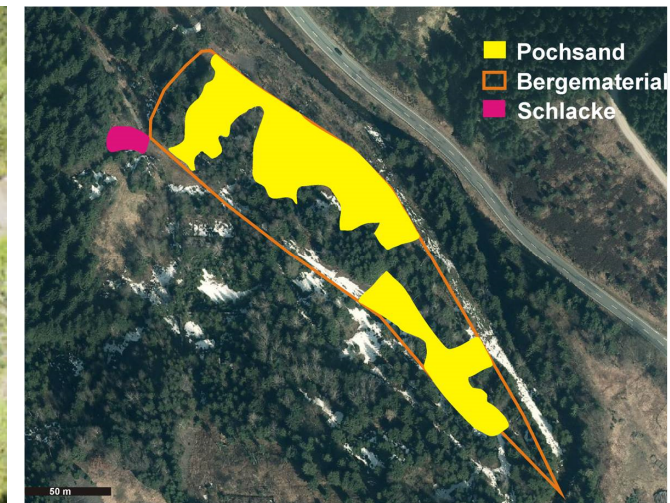
TU Clausthal

Grube „Bergwerkswohlfahrt“

- Betrieb 1822 - 1932
- Zuerst selbstständiges Bergwerk mit Aufbereitung
- Später Zusammenschluss zum Erzbergwerk Grund
- Ag-Pb-Vererzung



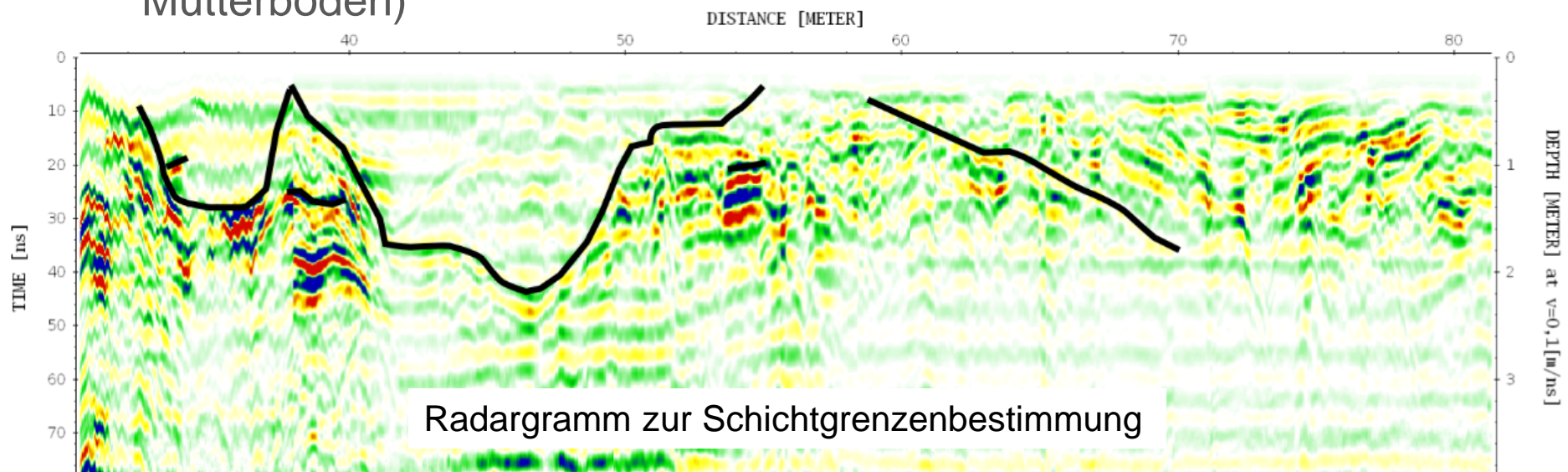
Pochsandhalde „Bergwerkswohlfahrt“



- Unmittelbar neben einem Vorfluter → dringender Sanierungsbedarf zur Gefahrenabwehr
- Nutzung des Pochsandes als Baustoff / Ablagerung von Bauschutt

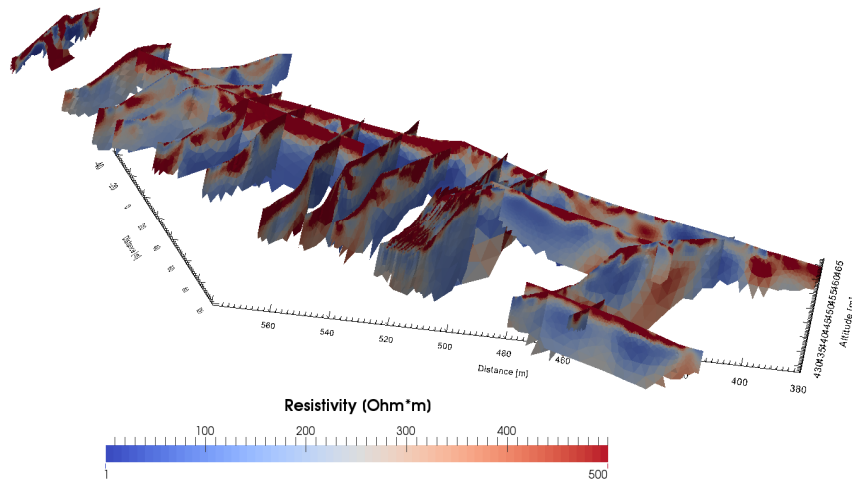
Erfassung der Haldengeometrie: Radar

- Radar > 50 Profile
- Detektion oberflächennaher Schichtgrenzen (Pochsand – Mutterboden)

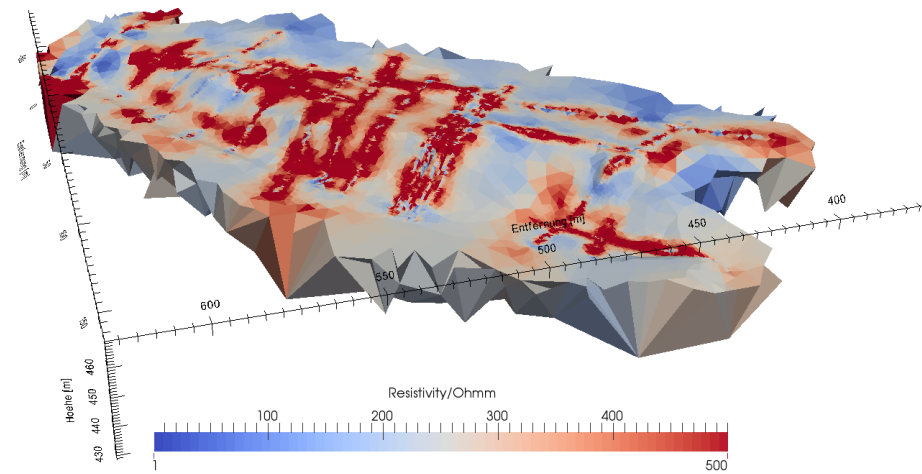


Erfassung der Haldengeometrie: Geoelektrik

- Geoelektrik 27 Profile
- Abgrenzung der Tiefe der Pochsandablagerungen



2D Inversionsergebnisse des spezifischen Widerstands



3D Auswertung der Widerstandsprofile

Untersuchungen zur Geochemie

- 18 Rammkernbohrungen
- Schürfe
- Messungen mit LIBS
Bohrkernscanner
- Teilproben (RFA, ICP-MS, RDA,
Korngrößenverteilung)

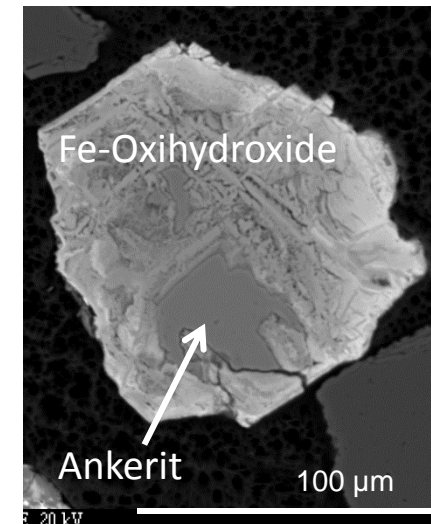
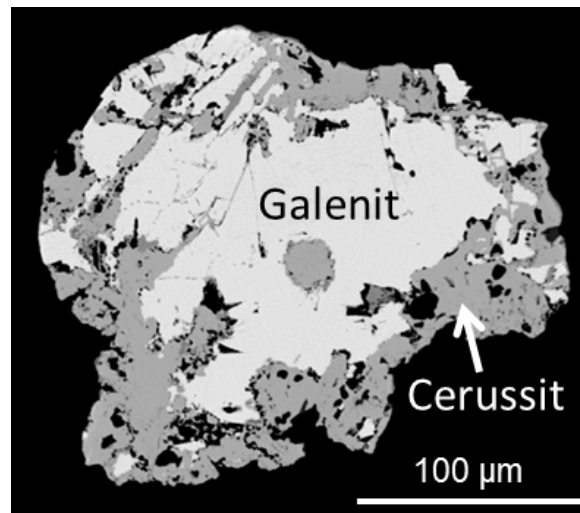
Schluff/Ton
Pb: 7,5 %
Zn: 0,3 %
Sb: 410 ppm
Ag: 197 ppm

Sand/Kies
Pb: 4,4 %
Zn: 0,2 %
Sb: 224 ppm
Ag: 117 ppm

ca. 25,000 m³
Material
~ 3150 t Pb
~ 16.2 t Sb
~ 8,4 t Ag

Untersuchungen zur Mineralogie

- Mikroskopie, REM, Mikrosonde, LA-ICP-MS an Teilproben
 - Bindung der Metalle (Pb, Ag, Sb) in Sulfiden, Karbonaten und Fe-Oxidhydroxiden
 - Verwitterungsprozesse
- **Aufbereitung erschwert !!**



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Schlackenhalde „Am Kahnstein“



Probenahme



ANZAPLAN



TU Clausthal

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

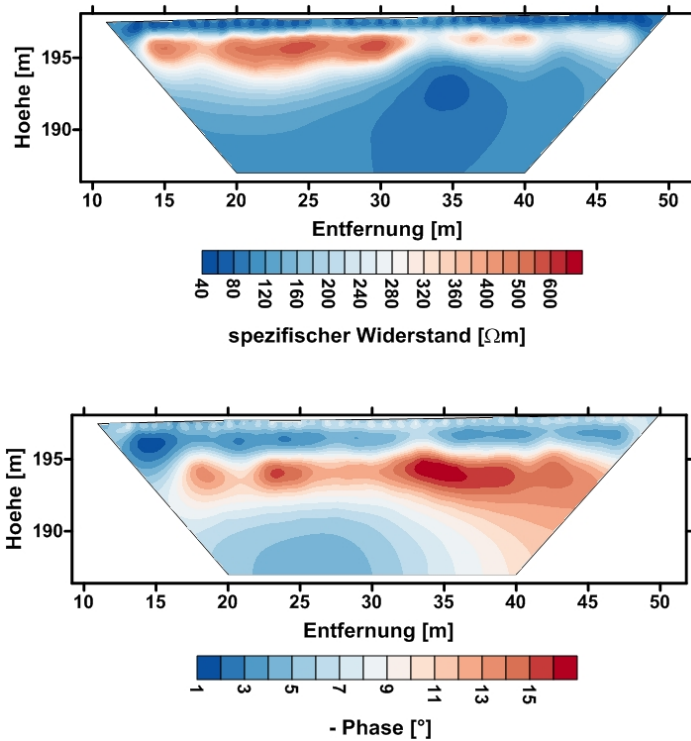


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Geophysikalische Untersuchungen

Kahnstein Profil 5a 1,25 Hz



ANZAPLAN



TU Clausthal

Umweltauswirkungen:

- Standsicherheitsprobleme
- Erosionsprobleme
- Grundwassergefährdungen
- Großräumige Verunreinigungen (Sedimente)



Rechtliche Randbedingungen:

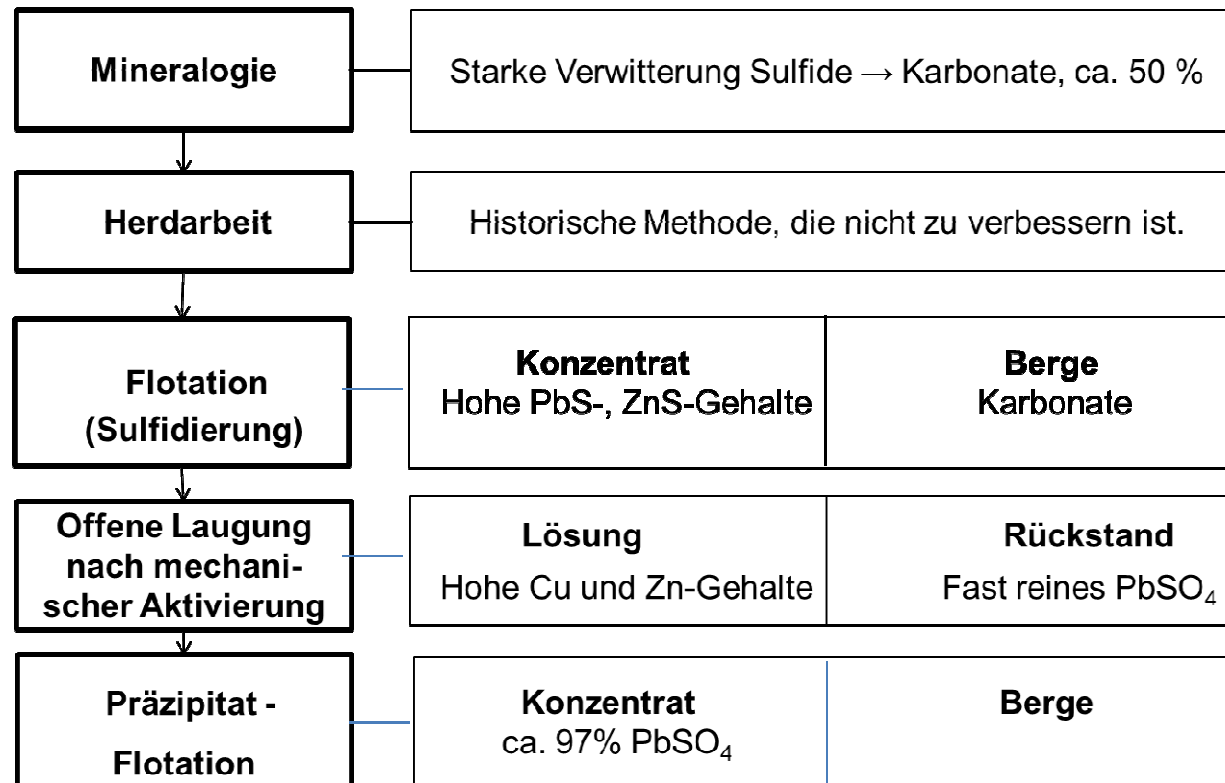
- Halden unterliegen nicht mehr dem Bergrecht
- ... sondern als Altablagerungen dem Bodenschutzrecht
- Sanierung erfordert bodenschutzrechtliche Genehmigung
- Haldenrückbau zur Gewinnung von Rohstoffen wäre Gewinnungsbetrieb gem. § 128 BergG (Betriebsplanverfahren)
- Material aus dem Haldenrückbau ist Abfall!

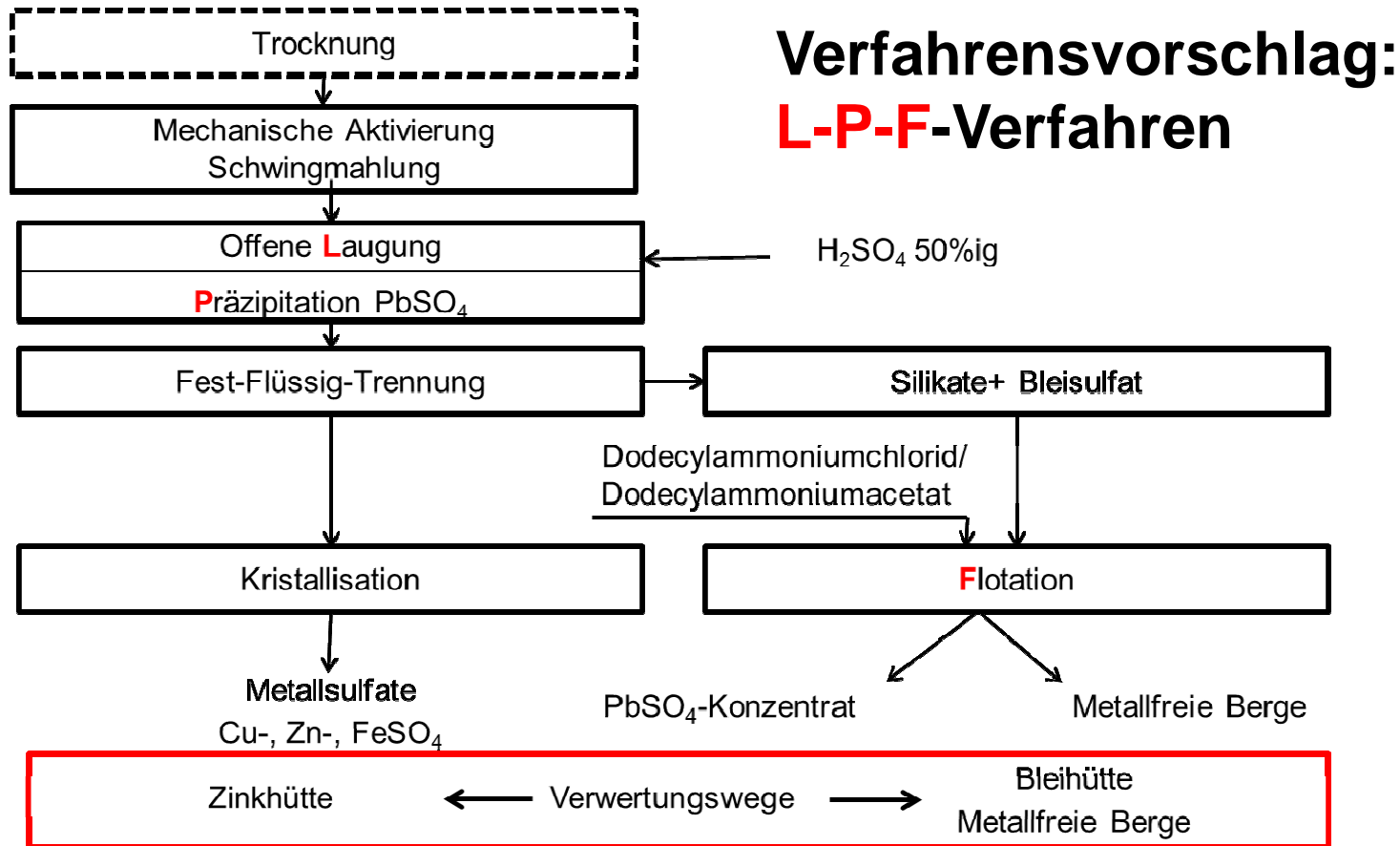
Rechtliche Randbedingungen - Lösung:

Gemeinsame Stellungnahme des Nds. Wirtschafts- und des Nds. Umweltministeriums:

- Formal muss Ende der Abfalleigenschaft beantragt werden (Material muss dem mineralischen Rohstoff entsprechen)
- Rückbau ist bergrechtlich zu genehmigen
- Bergbautypische Abfälle dürfen nach Bergrecht vor Ort entsorgt werden (Nachweis des Schutzes der Umwelt)

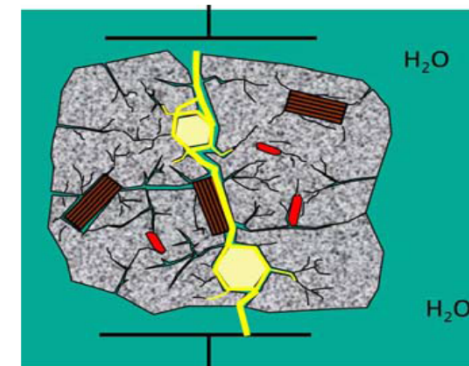
Untersuchte Aufbereitungstechniken:

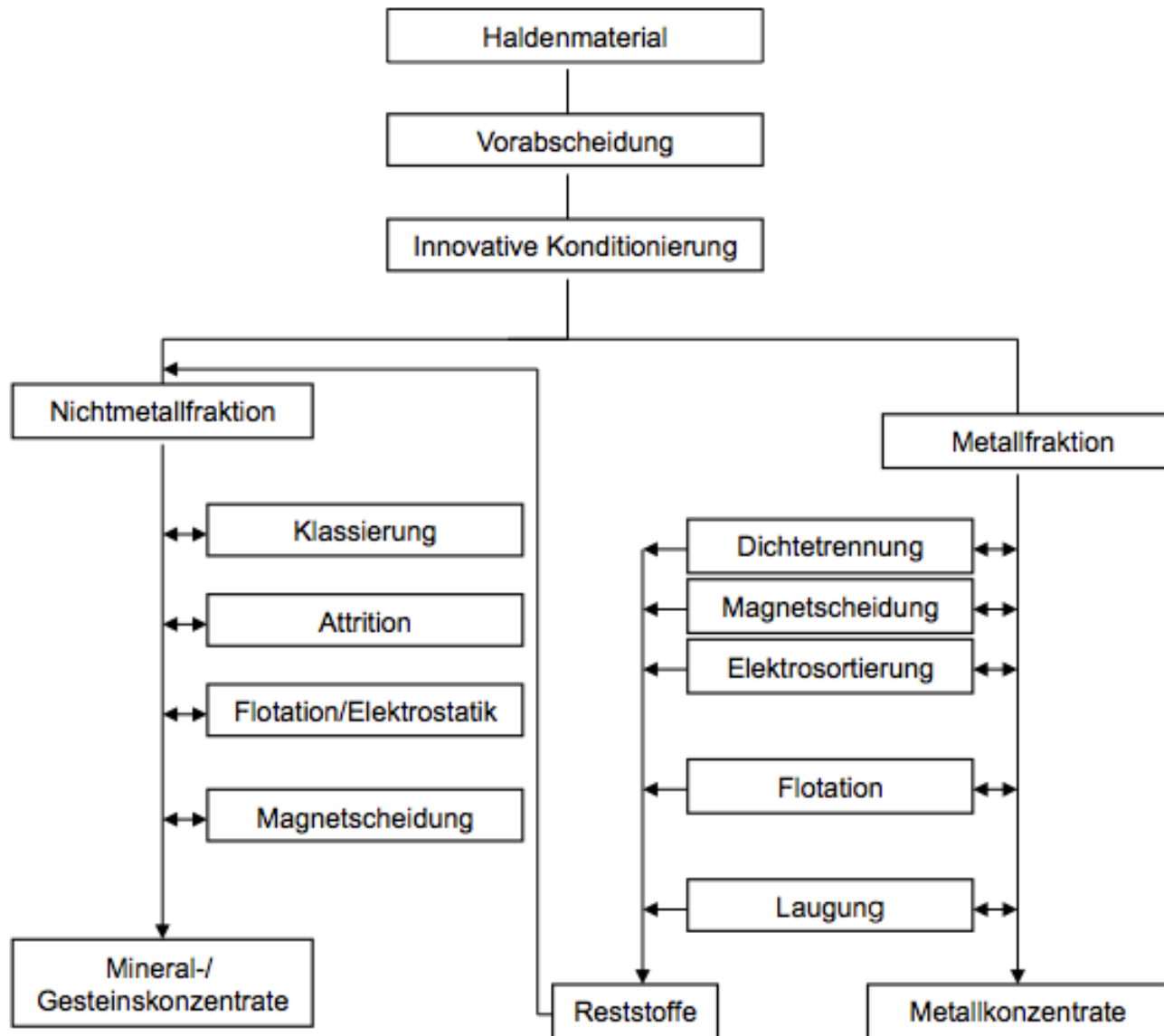




Elektrodynamische Fragmentierung

- Ultrakurze (< 500 nsec) Unterwasserimpulse zerlegt Festkörper selektiv
- Nachfolgend gezielte Sortierung





Abschätzung Wertstoffpotential:

- Potentialbegriffe:
 - Theoretisches Potential (Gesamtgehalt der Metalle)
 - Technische Potential (Gewinnungsmöglichkeit, Restriktionen usw.. (ca. 15 % des Theoretischen Potentials)
 - Wirtschaftliches Potential (wird nicht untersucht)
 - Erwartungspotential (wird nicht untersucht)
- Hochrechnung aus den untersuchten Halden läuft derzeit

Ausblick:

- Rohstoffgewinnung aus Halden grundsätzlich möglich
- In Deutschland ist umfassende Verwertung derzeit kaum vorstellbar
 - Rechtliche Hürden
 - Restriktionen
 - Rohstoffmarkt (Primärrohstoffe)
- Einzelprojekte mit stofflicher Nutzung der Abfälle aus der Haldensanierung sind denkbar
- Übertragbarkeit der Erfahrungen für Einsatz im Ausland

Ergebnisse für die Praxis:

- Das **Methodenhandbuch** dokumentiert die optimierten Untersuchungs- und Aufbereitungsverfahren
- Die multikriterielle **Bewertungssystematik** unterstützt eine qualifizierte Entscheidung zur nachhaltigen Rohstoffgewinnung
- Das **Haldenressourcen-Kataster** konkretisiert die standortbezogenen Potenziale in Hinsicht auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Aufbereitung

Herzlichen Dank!