

Mine Design and Energy Management



Rohstoffgewinnungsbetriebe sind von zentraler Bedeutung für die Energiewende und die Erreichung der Klimaziele. Viele der mineralischen Rohstoffe werden für Schlüsseltechnologien, wie die Batterietechnik und Robotik, benötigt. Der damit einhergehende zunehmende globale Rohstoffbedarf kann nicht ausschließlich über die Sekundärrohstoffe gedeckt werden, folglich steigt die Wichtigkeit der primären Rohstoffgewinnung. Um eine nachhaltigere Welt zu erreichen, muss die Energiewende auch in der Primärgewinnung vollzogen werden. Unser Forschungsbereich „Mine Design and Energy Management“ zielt auf einen emissionsarmen und autonomen Rohstoffgewinnungsbetrieb mit sicheren, energie- und ressourceneffizienten Prozessen durch den Einsatz neuester Technologien und die Integration erneuerbarer Energien ab.

In unserem Forschungsbereich überdenken wir innerbetriebliche Prozesse ganzheitlich und entwickeln neue Ansätze im Bereich der Betriebsplanung und -steuerung, der damit einhergehenden Infrastruktur sowie der Bewetterung. Spezifische Themen, die derzeit im Bereich „Mine Design and Energy Management“ adressiert werden, sind:

- Das Erstellen von betrieblichen Transformationskonzepten für die Umstellung von überwiegend dieselbetriebene auf elektrische und/oder autonome Gewinnungsbetriebe. Dies geschieht unter der Gewährleistung der Betriebssicherheit in der Produktion sowie der Integration erneuerbarer Energien in den Prozess. Die entwickelten Lösungsansätze werden in verschiedenen Szenarien in Betriebsumgebungen demonstriert und validiert. Im Rahmen des Reallabors erfolgt durch das AMT auf den zur Verfügung gestellten Flächen des Werkes der Nivelsteiner Sandwerke und Sandsteinbrüche GmbH die Umstellung auf einen elektrisch-autonomen innerbetrieblichen

Transport mit allen einhergehenden betrieblichen und prozesstechnischen Umgestaltungsmaßnahmen.

- Die Entwicklung eines bergbaulichen Energiemodells und einer optimierten Routenplanung für den elektrifizierten Transport. Betrachtet werden dabei die energetischen Eigenschaften der Fahrzeuge, geometrische und energetische Merkmale der Strecken sowie der Massenfluss des transportierten Materials.
- Die Erstellung von Konzepten für einen sicheren, autonomen Mischbetrieb.
- Die Untersuchung von CO²-Einsparpotentialen im Vergleich zu dieselbetriebenen Fahrzeugen unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien, des genutzten Energiemixes sowie der betrieblichen Größe und Zusammensetzung der Fahrzeugflotte.
- Die Errichtung einer physischen und einer digitalen Pilotanlage zur Sandaufbereitung. Im laufenden Betrieb werden Energie- und Prozessdaten erfasst und wesentliche Parameter für den Aufbereitungsprozess definiert. Durch die flexible Auslegung kann auf Anforderungen des lokalen Energienetzes durch Anpassung der Betriebsweise an die Energieversorgungslage reagiert und ein Beitrag zur stabilen und effizienten Energieversorgung geleistet werden.
- Die Erarbeitung von maßgeschneiderten adaptiven energieeffizienten Bewetterungskonzepten für einen sicheren Untertagebetrieb, wie z. B. für die Gewinnung von Seltenerdmetallen (eng. rare earth elements, kurz REE), die häufig radioaktive Elemente enthalten. Hier verwenden wir hybride Simulations- und Modellierungsansätze, um diese Herausforderung zu bewältigen.

Themen und aktuelle Projekte:

- Erstellung von Konzepten für einen sicheren, autonomen Mischbetrieb ([AREA.AI](#))
- _____ Entwicklung eines bergbaulichen Energiemodells und einer optimierten Routenplanung ([ELMAR](#))

Abgeschlossene Projekte:

- Sensorgestützte Messung der Gaskonzentrationen und der Wettergeschwindigkeiten unter Tage ([NEXGENSIMS](#))

[back to top](#)