

Forum Bergbau und Wasser – Hydrogeologische Begleitforschung zum Ende des Deutschen Steinkohlebergbaus – Hydrogeochemische Aspekte am Beispiel Anthrazitbergbau Ibbenbüren

Rinder, Thomas; Hilberg, Sylke

Fachbereich Umwelt & Biodiversität, Universität Salzburg, Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg, Österreich.

Nach dem Ende des industriellen Steinkohlenbergbaus in Deutschland mit dem Jahr 2018 bleiben in den betroffenen Regionen an Ruhr, Saar und Ibbenbüren umfassende Herausforderungen für nachfolgende Generationen. Zu diesen „Ewigkeitsaufgaben“ gehören auch und vor allem Fragen rund um das Grubenwasser. Im aktiven Bergbau wurde es an die Oberfläche gepumpt, um den Abbau zu ermöglichen. Mit dem Ende des Bergbaus werden Lösungen gesucht, um mit dem Grubenwasser umweltgerecht und gleichzeitig wirtschaftlich umzugehen. Ein nachhaltiges Grubenwassermanagement setzt ein hydrogeologisch/hydrochemisches Verständnis aller Prozesse im Grubengebäude aber auch in den jeweiligen Einzugsgebieten voraus. Das Forum Bergbau und Wasser wird von einer Gruppe HydrogeologInnen aus Deutschland, Österreich und Südafrika gebildet. Es war zwischen 2017 und 2022 damit befasst, wissenschaftliche Grundlagen für ein langfristiges Grubenwassermanagement zu schaffen. Die Arbeitsgruppe der Universität Salzburg hat sich dabei vor allem den hydrochemischen und isotopenhydrologischen Aspekten des Grubenwassers gewidmet. Die Identifikation der individuellen geochemischen Prozesse, die zur jeweiligen Wasserzusammensetzung führen, bildet die Basis für Prognosen über die langfristige Entwicklung des Grubenwassers nach Flutung und ist die Grundlage zur Festlegung eines optimalen und nachhaltigen Grubenwasseranstiegsniveaus. Dies wird im Vortrag am Beispiel des Anthrazitbergbaus Ibbenbüren dargestellt. Mit dem Ziel einer hydrogeochemischen Systemanalyse wurde eine Beprobung des Grubenwassers in verschiedenen Höhenniveaus und der umgebenden tiefen und seichten Grundwasservorkommen durchgeführt. In den dabei entnommenen Proben wurden die anorganischen Haupt- Neben- und Spurenkomponenten, radiogene ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, Tritium) und stabile Isotope ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^2\text{H}/\text{H}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) analysiert, um die Reaktionsmechanismen der Wasser-Gesteins-Interaktion zu identifizieren. Die Proben des tiefen Grundwassers sind durch hohe Gehalte an gelösten Ionen, vor allem Natrium und Chlorid charakterisiert. Über die Br/Cl Verhältnisse können diese Salzgehalte eindeutig der Steinsalzlösung zugeordnet werden. Die Analyse der stabilen Schwefel- und Sauerstoffisotopensignatur im Sulfat deutet für diese Wässer zusätzlich auf eine Herkunft aus den mesozoischen, das Bergwerk umgebenden, Sedimenten hin. Lithium und Kaliumgehalte, sowie die Signatur des $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ Verhältnisses zeigen eine weitergehende Interaktion des tiefen Grundwassers mit den Sedimenten des Karbons. Im Vergleich dazu verringern sich die Salzgehalte in den Grubenwässern aus den höheren Bereichen des Bergwerks deutlich. Mit abnehmender Tiefe entwickelt sich die Isotopensignatur des gelösten Sulfats in eine für Sulfid-Oxidation typische Richtung und der Einfluss der mesozoischen Sedimente geht zurück. Die Ergebnisse der Fallstudie zeigen, dass ein kontrollierter Anstieg des Grubenwassers auf ein oberflächennahes Niveau zu einer Verringerung von Lösungsfrachten aus dem tieferen Aquifer führt. Ein auf Basis der Erkenntnisse optimiertes Grubenwasseranstiegsniveau führt mittel- bis langfristig zu einer erheblichen Energieeinsparung. Vor allem aber kommt es durch die Entlastung der Vorfluter zu einer Verbesserung der Gewässerqualität und zur Regeneration der umgebenden Aquifere, Entwicklungen, die deutlich im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie zu sehen sind.