

Ermittlung wissenschaftlicher Grundlagen für nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus in ehemaligen Steinkohlenrevieren

Christian Wolkersdorfer^{1,2}, Elke Mugova³

¹Lappeenranta University of Technology, Laboratory of Green Chemistry, Sammonkatu 12, 50130 Mikkeli, Finland, christian@wolkersdorfer.info

²South African Research Chair for Acid Mine Drainage Treatment, Tshwane University of Technology (TUT), Private Bag X680, Pretoria 0001, Südafrika

³Technische Hochschule Georg Agricola, Forschungszentrum Nachbergbau, Herner Straße 45, 44787 Bochum, Deutschland, elke.mugova@thga.de

Einleitung

Die Stiftung „Forum Bergbau und Wasser“ hat sich zum Ziel gesetzt, das Thema Grubenwasser, ins besondere in Bezug auf den deutschen Steinkohlenbergbau wissenschaftlich und unabhängig zu untersuchen. Fünf verschiedene Forschungsteams, bestehend aus einem Kuratoriumsmitglied der Stiftung „Forum Bergbau und Wasser“, sowie einem wissenschaftlichen Mitarbeiter beschäftigen sich mit den Schwerpunktthemen nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus, Beurteilungsgrundlagen und -kriterien, numerische Modellierung von Grubenwasseranstiegsprozessen, hydrogeochemischen Fragestellungen, Monitoringmaßnahmen und Richtlinien zum Grubenwassermanagement. Die Gruppe von Prof. Christian Wolkersdorfer als Kuratoriumsmitglied, sowie Elke Mugova als wissenschaftliche Mitarbeiterin gehen dabei auf die „Ermittlung wissenschaftlicher Grundlagen für nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus in ehemaligen Steinkohlenrevieren“ ein, wobei der Schwerpunkt im Bereich Dichteschichtungen in gefluteten Bergwerken liegen wird.

Forschungsidee und Zielsetzung

Nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus

Ende des Jahres 2018 wird die letzte Kohle im deutschen Steinkohlenbergbau gefördert, was die endgültige Stilllegung der Gruben in den Revieren Ruhr, Saar und Ibbenbüren zur Folge haben wird. Zukünftig ist eine Flutung der Grubenbaue geplant, wobei dies in unterschiedlicher Ausprägung durch Abstellen der Pumpen in den verschiedenen Revieren erfolgt und erfolgen soll. Da eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Natur, und vor allem des Trinkwassers ausgeschlossen werden muss, ist momentan ein maximaler Anstieg des Grubenwassers bis zu den Aquiferen vorgesehen, die zur Trinkwassernutzung verwendet werden. Detaillierte Flutungs-niveaus werden von den Verantwortlichen diskutiert. Derzeit eine langfristige vorzuhaltende Wasserhaltung vorgesehen („ewig“), welche jedoch im Hinblick auf diesen Zeitraum zu hinterfragen ist. Wissenschaftliche Grundlagen für nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus sind somit zu erarbeiten, um bestmögliche Lösungen in Bezug auf Schutzgüter, Umweltfaktoren und Kosten zu finden.

Teilprojekt Dichteschichtungen

Im Rahmen der Grundlagenforschung zu nachhaltigen Grubenwasseranstiegsniveaus soll das Thema „Dichteschichtungen in gefluteten Bergwerken“ durch die Forschungsgruppe Wolkersdorfer und Mugova näher untersucht werden. Durch die Schichtung kommt es zur Ausbildung von Wasserkörpern unterschiedlicher Wasserqualität. Dadurch sind Qualitätsunterschiede der Grubenwässer zu erwarten, wobei das oberflächennähere Wasser in der Regel eine bessere Qualität aufweist als Tieferliegendes. Ein grundlegendes Prozessverständnis, vor allem für die Entstehung von Dichteschichtungen ist zu erarbeiten, um Ableitungen für nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus zu finden. Diesbezüglich ist zu klären, wie eine Schichtung stabil bleibt und unter welchen Umständen sie zusammenbricht. Als weiterführende Thematik ist zu untersuchen, ob sich eine künstliche Herstellung der Schichtung hervorrufen lässt.

Schnittstellen

Ein enger wissenschaftlicher Austausch der Kuratoriumsmitglieder der Stiftung „Forum Bergbau und Wasser“ sowie der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist durch mindestens vierteljährliche Treffen der Forschungsgruppen gegeben. Vertiefend arbeiten die Gruppen Wolkersdorfer/Mugova und Schafmeister/Kessler zusammen, da es Überschneidungen bei der numerischen Modellierung gibt. Des Weiteren schreibt die Stiftung „Forum Bergbau und Wasser“ einen Ideenwettbewerb aus, bei welchem auch das Thema „Nachhaltige Grubenwasseranstiegsniveaus“ behandelt werden soll. Dabei soll beispielsweise die ökologische und sozioökonomische Betrachtung einer kompletten Einstellung der Grubenwasserhaltung oder die Kontamination von Aquiferen im Fokus stehen. Eine Überschneidung mit dem Thema „Dichteschichtungen in gefluteten Bergwerken“ ist möglich.

Methodik

Datengrundlage und Literatur

Zur Bearbeitung der Thematik „Dichteschichtungen in gefluteten Bergwerken“ sollen sowohl internationale als auch nationale Publikationen herangezogen werden. Besonders bei der deutschen Literatur sind auch unveröffentlichte Arbeiten (z.B. Dissertationen, Berichte, Gutachten) zu betrachten, wobei ein enger Austausch mit den Kuratoriumsmitgliedern Prof. Wolkersdorfer, Prof. Melchers und Prof. Wieber erfolgen soll. In diesem Zusammenhang ist vor allem zu prüfen, welche Daten vom Forschungszentrum Nachbergbau der Technischen Hochschule Georg Agricola vorliegen. Zudem kann auf Daten von Schachtmessungen und Tracertests von Prof. Wolkersdorfer zurückgegriffen werden. Ebenfalls erfolgt die Datenabfrage bei der RAG AG sowie möglicherweise Kooperationen mit weiteren Firmen wie der DMT GmbH. Für die in den Abschnitten Geländearbeit und Arbeitspakete erläuterten Tracertests ist durch eine Anfrage in sozialen Netzwerken wie LinkedIn oder ResearchGate Kontakt zu nationalen und internationalen Wissenschaftlern, Behörden- und Firmenvertretern herzustellen. Ziel ist es, ein geeignetes Bergwerk für die Durchführung eines Tracertests zu finden.

Geländearbeit

Für die Erhebung ergänzender quantitativer und qualitativer Daten werden sowohl Schachtmessungen als auch Tracertests in stillgelegten, gefluteten Bergwerken durchgeführt. Auf Grund der komplexen hydraulischen Situation im deutschen Steinkohlenbergbau sind vorerst keine Untersuchungen in den Revieren Ruhr, Saar oder Ibbenbüren geplant, wobei dies im Laufe des Forschungsprojektes validiert werden muss. Im Juni 2018 erfolgen Schachtmessungen (Vor-Ort-Parameter), sowie Tracertests mit Eosin Y und Uranin am finnischen VMS-Bergwerk „Metsämonttu“ (Wolkersdorfer 2017). Weitere Schachtmessungen und Tracertests sind Ende 2018/Anfang 2019 geplant, wobei die Suche nach einem geeigneten Bergwerk noch nicht abgeschlossen ist.

Laborarbeit/Analogmodell im Labormaßstab

Mit dem von Prof. Wolkersdorfer konzipierten Analogmodell eines Bergwerkes sollen im Jahr 2019 an der Tshwane University of Technology in Pretoria/Südafrika Versuche zu Dichteschichtungen im Labormaßstab durchgeführt werden (6 × 4 m). Zudem ist ein Strömungsmodell, ebenfalls im Labormaßstab, zur Untersuchung der Hydrodynamik im Bereich des Füllortes (Schnittstelle Schacht und Strecke) zu konzipieren und umzusetzen.

Modellierung

Um Prozessverständnis über die Entstehung der Schichtung in gefluteten Bergwerken zu erlangen, ist eine numerische Modellierung mit dem Programm COMSOL Multiphysics vorgesehen, welches auf der Finite-Elemente-Methode basiert (COMSOL 2018). Vor allem soll der Bereich des Füllortes (Schnittstelle Schacht und Strecke) genauer betrachtet werden.

Literatur

COMSOL (2018) Mix and Match aus der Produktpalette der COMSOL® Multiphysik-Software.
Wolkersdorfer, C. (2017) Mine Water Hydrodynamics, Stratification and Geochemistry for Mine Closure – The Metsämonttu Zn-Cu-Pb-Au-Ag-Mine, Finland. Wolkersdorfer, C., Sartz, L., Sillanpää, M. and Häkkinen, A. (eds), pp. 132-139, Lappeenranta (Lappeenranta University of Technology).