



Bilder: THGA/Volker Wiciok

Reaktivierung und Transition im Ruhrgebiet mit Blick auf die Halde Oberscholven zwischen Gelsenkirchen und Gladbeck

„Es geht um nicht weniger als die Zukunft“

Georessourcen bilden die unverzichtbare Basis unseres Lebens. Doch überall dort, wo Rohstoffe gewonnen werden, bleiben auch Spuren. Mit ihnen nachhaltig umzugehen, ist daher international eine große Herausforderung – und eine eigene Forschungsdisziplin: der Nachbergbau. Seit 2015 beschäftigt sich das Forschungszentrum Nachbergbau (FZN) der Technischen Hochschule Georg Agricola (THGA) als weltweit erste Institution mit den dringenden Fragen, die kommen, wenn der Bergbau geht. Dabei entdecken die Expertinnen und Experten aus Bochum auch ganz neue Potenziale und entwickeln Methoden, um Industriekultur für kommende Generationen zu erhalten oder alte Flächen innovativ zu nutzen.

Autorin: Carmen Tomlik

Wenn Drohnenpilot Dr. Bodo Bernsdorf seine Spezialkopter aufsteigen lässt, sieht er die Welt mit anderen Augen: Hoch über dem Gelände der Kokerei Zollverein in Essen

begegnet er nicht nur den Schloten und Rohrleitungen auf Flughöhe – er findet auch Schadstellen, die mit dem bloßen Auge gar nicht zu erkennen sind. Die hochauflösenden Bilder der Drohnen of-

fenbaren, wie es dem Industriedenkmal wirklich geht. Geograph Dr. B. Bernsdorf und sein Team vom Forschungszentrum Nachbergbau (FZN) wollen Materialschäden aufspüren, ohne selbst Spuren zu hin-

terlassen. Die Drohnen nehmen dabei optische, thermal- und multispektralauflösende Bilder auf, die Rückschlüsse auf die Materialzustände zulassen. Wo findet sich Rost oder Grünspan? Wie ist der Gesamtzustand der Objekte? „Das können wir bestenfalls sichtbar machen und dann eine Empfehlung abgeben, wo der Sanierungsbedarf am dringendsten ist“, erklärt Dr. B. Bernsdorf. Dazu arbeitet das Team eng mit dem Forschungsbereich Materialkunde des Deutschen Bergbau-Museums Bochum zusammen. Für ein ganzheitliches Bild fusionieren die Fachleute die Drohrendaten mit Satellitenbildern des europäischen Copernicus-Programms, die etwa Informationen zu Bodenbewegungen liefern. Zusätzlich kombinieren sie die Daten mit Messungen vor Ort, bei denen ein Laserscanner die Einzelobjekte Zentimeter für Zentimeter abtastet. Bei erfolgreichem Einsatz soll die Methode auf weitere Standorte der Industriekultur übertragen werden.

Die THGA inmitten des Ruhrgebiets bietet dazu geographisch wie fachlich den perfekten Ausgangspunkt: In dem interdisziplinären Team des Forschungszentrums arbeiten Expertinnen und Experten aus Bergbau, Geologie und Geotechnik, Hydrogeologie, Chemie, Politikwissenschaften, Elektrotechnik, IT, Materialwissenschaften, Flächenentwicklung, Markscheidewesen und Wirtschaftswissenschaften Hand in Hand zusammen. „Unter Nachbergbau verstehen wir dabei die Summe aller Aufgaben und Pro-

zesse, die sich an die eigentliche Rohstoffgewinnung anschließen“, sagt Prof. Dr. Christian Melchers, Leiter des FZN. „Ein weites Feld für spannende ingenieurwissenschaftliche Forschung – aber auch für Fragen, die sich mit den Chancen und sozioökonomischen Aspekten ehemaliger Bergbauregionen auseinandersetzen.“ Sein erklärtes Ziel ist es, mit dem Wissen aus dem Nachbergbau einen Transformationsprozess zu initiieren, der die Gewinnung und Nutzung von Georessourcen auch weltweit nachhaltiger und umweltfreundlicher macht. „Schließlich wissen wir: Es geht um nicht weniger als die Zukunft“, so der Diplom-Geologe.

Fit für die Ewigkeit?

Viele Projekte des FZN drehen sich um die sogenannten „Ewigkeitsaufgaben“. Das sind Aufgaben, die nach dem Steinkohlenbergbau an Ruhr, Saar und in Ibbenbüren technisch bleiben – und das mitunter auf unbestimmte Zeit. Dazu gehören die Grubenwasserhaltung, das ständige Pumpen des Oberflächenwassers in Bergsenkungsgebieten (Polderung) und die Grundwassersanierung an speziellen Standorten. All diese Aufgaben drehen sich um die Ressource Wasser. „Mit unserer Arbeit schaffen wir die Voraussetzungen dafür, dass die Hinterlassenschaften des Bergbaus richtig gesichert und saniert werden. Dazu gehört vor allem das langfristige Management der ehemaligen Lagerstätte, des Wasserhaushalts und der Flächen“, erklärt Prof. Dr. C. Melchers. Es

geht also längst nicht nur um das Grubenwasser an sich, seine chemische Zusammensetzung und Eigenschaften, sondern vielmehr um ein ganzheitliches Verständnis des hydrologischen Systems ehemaliger Bergbauregionen insgesamt. „Wir befinden uns in einer spannenden Phase und können z.B. die Prozesse rund um den Grubenwasseranstieg in den Revieren erstmals wissenschaftlich begleiten. Damit ermöglichen wir auf lange Sicht einen nachhaltigen Umgang mit Grubenwasser, Grundwasser und Oberflächengewässern.“

Neue Wertstoffe aus alten Wässern

In einem aktuellen Projekt verfolgt das FZN außerdem einen ungewöhnlichen Ansatz, um aus Grubenwasser noch wichtige Wertstoffe zu gewinnen. „Ressourcen werden knapper, Energiepreise steigen. Zusätzlich hat die Abhängigkeit von Drittstaaten zu einem weltweiten Umdenken geführt, wenn es um die Förderung von Rohstoffen geht. Es gilt, neue Wege zu finden, um Wertstoffe ökologisch und wirtschaftlich zu gewinnen“, erklärt Projektmitarbeiter Dr. Bastian Reker. In den kommenden zwei Jahren will er untersuchen, ob sich aus Grubenwässern noch strategische Rohstoffe gewinnen lassen und welche Methoden sich dazu am besten eignen. Die Untersuchungen führt das FZN an verschiedenen Bergwerken an Ruhr, Saar und in Ibbenbüren durch. Das Projekt wird zunächst bis 2024 von der RAG-Stiftung gefördert.

„Wir sehen Grubenwasser als möglichen Wertstoffstrom“, sagt Prof. Dr. C. Melchers. „Das Innovative ist, dass wir auch die Rückstände aus der Aufbereitung des Grubenwassers und die Fällungsprodukte betrachten.“ Mit Fällung wird das Abscheiden eines gelösten Stoffs aus einer Lösung bezeichnet. Was für den Laien Schlamm und Schlick sind, ist für die Fachleute also eine wahre Fundgrube: „Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass dort z.B. Magnesium enthalten ist, das im Motorenbau verwendet wird. Weiter finden sich Seltene Erden, die den Ausbau erneuerbarer Energien vorantreiben können, oder Lithium, das für die E-Mobilität entscheidend ist. Zusätzlich wird geprüft, in welchen Mengen das kritische Element Germanium im Grubenwasser



Geomonitoring auf der Halde Rungenberg

vorkommt. Die vielversprechenden Methoden sollen am FZN weiterentwickelt werden.

Wandel mit Struktur

Dass der Nachbergbau auch ein großer Wirtschaftsfaktor ist, wissen alle Kommunen, die sich mit ihm auseinandersetzen müssen. Allein in NRW sind dies mehr als die Hälfte aller Städte und Gemeinden. Am FZN analysieren die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler darum auch die politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Bedingungen, die für eine erfolgreiche Reaktivierung von einstigen Industriestandorten nötig sind. Hierbei berücksichtigen sie regionale Ziele ebenso wie den Einbezug der Öffentlichkeit. „Wir wollen frühere Bergbauregionen fit für die Zukunft machen“, sagt Julia Tiganj, Polit-Ökonomin am FZN. Gemeinsam mit europäischen Partnern aus Polen, Griechenland, Spanien und Deutschland entwickelt sie im Projekt „Potentials“^[1] neue Ideen für alte Industrien. Etwa, um auf ehemaligen Bergbaustandorten klimafreundlich Energie zu produzieren. „Unsere größte Herausforderung dabei ist, dass die Voraussetzungen und Bedingungen in den Partnerländern teilweise sehr unterschiedlich sind. Dafür sind die Probleme und unsere gemeinsamen Ziele wiederum sehr ähnlich. Alle wollen den Strukturwandel

Von den vielen Erkenntnissen profitiert auch der wissenschaftliche Nachwuchs, der in einem eigenen Master-Studiengang, Geoingenieurwesen und Nachbergbau an der THGA ausgebildet wird. Die Studierenden lernen, die komplexen Prozesse rund um Bergwerksschließungen, umweltbewusster Nachsorge und Weiternutzung zu planen und durchzuführen. Die Jobaussichten könnten kaum besser sein, sagt Studiengangsleiter Prof. Dr. Tobias Rudolph: „Der Bedarf an Fachkräften ist groß und wird weiter zunehmen – auch international. Viele Regionen weltweit, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen, interessieren sich für das Know-how aus Deutschland. Wir blicken im Bergbau auf eine teils jahrhundertealte Erfahrung zurück. Daraus erwächst die Verantwortung, unser Wissen weiterzugeben. Denn die Nachbergbau-Phase beschäftigt uns noch deutlich länger.“

aktiv mitgestalten.“ Ein Fokus liegt darauf, neue ‚grüne‘ Arbeitsplätze zu schaffen. „Dafür sollen stillgelegte Kohlekraftwerke auf neue Formen der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Strom umgerüstet werden – natürlich möglichst CO₂-arm“, sagt J. Tiganj. „Hierzu entwerfen wir momentan ein ‚Territorial Impact Assessment‘, das die möglichen Effekte vorskizziert. Schon jetzt haben wir über 60 Variablen identifiziert, die für die nachhaltige Neunutzung eine Rolle spielen können.“ So erwachsen neue Chancen aus alten Schächten.

Mit dem Wissen und der Vielfalt an Geodaten, die am FZN ausgewertet werden, lassen sich weitere wichtige For-

schungsfelder ableiten, erhofft sich Christian Melchers. „Mit unseren Monitoring-Methoden können wir z. B. Veränderungen von Boden- und Wasserhaushalt erfassen. Damit leisten wir einen wichtigen Beitrag, den Klimawandel im Detail besser zu verstehen und die blaugrüne Infrastruktur sinnvoll zu gestalten. Darüber hinaus untersuchen wir die Möglichkeiten von künstlicher Intelligenz im Nachbergbau.“ Auch Drohnenpilot Dr. B. Bernsdorf sieht weitere spannende Einsatzfelder: „Jedes unserer Projekte hat einen direkten Raumbezug. Geodaten, deren Management, Verarbeitung und Analyse sind daher Kernthemen am FZN. Vom Satelliten über Drohnen, In-situ-Sensorik bis in die untertägige Welt der Bergwerke und der Geologie fallen diverse Daten an, die wir bewerten und fusionieren. Erst ein umfassendes Prozessverständnis versetzt uns in die Lage, konkrete Empfehlungen zum Nachbergbau abzugeben.“ Auch im Zuge des Katastrophenmanagements sind Geodaten von besonderer Bedeutung, etwa infolge von extremen Klimaereignissen wie Starkregen und Überschwemmungen. „Diesen Bereich wollen wir künftig im Forschungsschwerpunkt ‚Georettungswesen‘ untersuchen.“



Wissen, das in die Tiefe geht: Schachtsanierung der Zeche Alstaden in Oberhausen

Kontakt:

Carmen Tomlik
Forschungszentrum Nachbergbau
Technische Hochschule Georg Agricola
I: www.nachbergbau.org

[1] Der vollständige Projekttitel von Potentials lautet: Synergistic potentials of end-of-life coal mines and coal-fired power plants, along with closely related neighbouring industries: update and re-adoption of territorial just transition plans



Wichmann



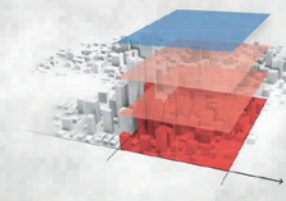
Landmanagement
Geoinformationssysteme
Fernerkundung
GIS
Geoinformatik
Photogrammetrie
Geodateninfrastruktur
Geodaten
Vermessung
Kataster
ArcGIS
Digitale Bildverarbeitung
Geoscience
Visualisierung
Verkehrsplanung
Informationsmanagement

NEU

Dr. Wawrzyniak / Herter (Hrsg.)

Neue Dimensionen in Data Science

Interdisziplinäre Ansätze und
Anwendungen aus Wissenschaft und
Wirtschaft



Wichmann

2022. 393 Seiten
54,- € (Buch/E-Book)
75,60 € (Kombi)

Technikwissen punktgenau:

Data Science im Kontext von Raum und Zeit

Die datenbasierte Wissensgenerierung (Data Science) entwickelt sich zunehmend zur Grundlage für zielgerichtetes Handeln in zahlreichen Lebensbereichen von Logistik und Verkehr über das Gesundheitswesen bis hin zur Finanzbranche. Dieses Buch gibt eine Einführung in die Data Science und zeigt mit Praxisbeispielen aus unterschiedlichen Disziplinen ihre Vielfalt auf.

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Sowohl das E-Book als auch das Kombiangebot (Buch + E-Book) sind ausschließlich auf www.vde-verlag.de erhältlich.

Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder www.vde-verlag.de/buecher/537721



Werb-Nr. 2209006