

Eine Fabrik, die täglich verschoben wird

Elisabeth Clausen ist die erste Bergbau-Professorin - in Aachen und bundesweit. Warum ist das Fach überhaupt noch relevant?

VON KRISTINA TOUSSAINT

AACHEN Zu zwei Seiten öffnen sich große Fensterfronten auf das Aachener Universitätsviertel, die gegenüberliegende Wand wird von einem riesigen schwarz-weißen Druck eingenommen: Es ist das alte Foto eines Stollens, mittig im Vordergrund steht ein Grubenwagen, so als käme jeden Moment ein Kumpel, um ihn per Hand zu beladen und ans Tageslicht zu befördern. Trotz des nostalgischen Bildes und der antiken Möbel wirkt das Büro von Professorin Elisabeth Clausen modern und luftig. Die 36-Jährige nimmt an einem massiven Holztisch Platz, an den problemlos zehn Personen passen würden. Seit gut einem Jahr leitet sie das Institut für Advanced Mining Technologies an der RWTH. „Der Bergbau war immer schon innovativ“, sagt sie, er habe viele neue Ideen hervorgebracht.

Nun aber ist der Steinkohlebergbau beendet, das Aus des Braunkohleabbaus terminiert. Wie lange braucht man da noch Rohstoffingenieure, welche Perspektive haben junge Menschen mit einer Hochschulausbildung im Bergbaubereich? Eine sehr vielfältige und langfristige, sagt Clausen. Eine nachhaltige Energie- und Rohstoffversorgung sei eine der großen ge-

sellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. „Wir sprechen ja nicht nur über Kohle, sondern auch über Metalle, Salze, Gips, Steine und Erden. Und weltweit steigt der Rohstoffbedarf.“ International spielten auch fossile Energieträger weiterhin eine Rolle. Und deutsche Bergbau-Zulieferer machten bereits einen Großteil ihres Umsatzes im Ausland.

Clausens Team forscht an der Automatisierung und Digitalisierung von Bergbaumaschinen und -prozessen, um so den Flächen-, Wasser- und Energieverbrauch zu verringern und gleichzeitig die Sicherheit zu steigern. An die Sensortechnik im Bergbau werden aufgrund der rauen Umgebungsbedingungen besondere Anforderungen gestellt, erklärt Clausen. Die Maschinen müssen unter Tage Vibration, Feuchtigkeit, Staub, sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen standhalten. „Der Bergbau ist gekennzeichnet durch seine Dynamik, seine tägliche Ortsveränderung“, ergänzt Clausen. „Stellen Sie sich mal eine Fabrik vor, die jeden Tag um mehrere Meter verschoben wird und eine andere stoffliche Zusammensetzung der zugelieferten Teile hat.“

Abseits der Kohle gibt es allein in Deutschland noch etwa 1500 Bergbaubetriebe, in denen verschiede-



Erst die einzige Frau unter Tage, nun die einzige Professorin: Elisabeth Clausen in ihrem Aachener Büro. FOTO: ANDREAS STEINDL

ne mineralische Rohstoffe abgebaut werden. Hinzu kommen rund 150 Bergbau-Zulieferer mit rund 12.000 Mitarbeitern. Der größte Teil an Steinen und Erden, die in Deutschland verbraucht werden, stammen laut der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) aus heimischer Produktion. Auch ein Teil der Kali- und Steinsalze kommt aus Deutschland, ein weiterer Teil wird aus der EU importiert. Bei den Metallrohstoffen ist Deutschland fast vollständig auf Importe angewiesen.

„Langfristig ist der steigende Rohstoffbedarf nicht allein mithilfe von Recycling zu decken; das geht nur unter Einsatz von Primärrohstoffen“, erklärt Clausen. Kupfer und Aluminium ließen sich recht gut recyceln, hier liege die Quote bereits

bei rund 45 bzw. 30 Prozent. Seltene Erden könnten beispielsweise aber nur zu weniger als einem Prozent wiederverwertet werden.

Und: Auch die Umsetzung einer klimafreundlicheren Energiepolitik verbraucht Ressourcen. Der Umstieg auf erneuerbare Energien und auf Elektromotoren ist nicht möglich, ohne für die Entwicklung Rohstoffe zu verbrauchen. So braucht man für den Bau von Windkraftanlagen seltene Erden, für Batterien für Elektrofahrzeuge sehr reines Lithium und Kobalt. Abgebaut werden diese Stoffe nicht in Deutschland, sondern zum Beispiel im Kongo, in Bolivien und Asien. Und sie sind knapp (siehe Box).

Welche Rolle spielen denn kritische Themen in der Lehre – wie etwa der Hambacher Forst oder der

Strukturwandel in der Region? „Wir fördern einen offenen Dialog zu diesen Themen“, sagt Clausen. Man müsse sich aber immer die Frage stellen, wo die benötigten Rohstoffe denn herkommen sollen und ob wir nicht „Probleme exportieren“.

Zu den Lösungen, die an der RWTH erarbeitet werden, gehört unter anderem das Automatisieren von Maschinen. Die sind bereits in der Lage, selbstständig die Grenzschichten verschiedener Gesteinsarten in Konglomeraten zu erkennen und so beim Schneiden möglichst wenig Nebengestein abzubauen. „Zum Teil gibt es da bereits sehr fortschrittliche Lösungen“, sagt Clausen. Wie fein die Sensoren arbeiten, sei auch von der jeweiligen Gesteinsart abhängig – für Steinkohle funktioniert die automatische Erkennung sehr gut. In einem weiteren Schritt soll das Erkennen der Rohstoffe auch auf dem Förderband perfektioniert werden.

Die zunehmende Automatisierung habe unter anderem den Effekt, dass Mitarbeiter nicht mehr im direkten Gewinnbereich – und damit dem Bereich der direkten Gefahr – tätig sein müssen. Eine weitere Schwierigkeit bei der Entwicklung robuster und zuverlässiger Systeme liege vor allem in der Navigation: Unter Tage gibt es kein GPS-Signal. Das erschwert das automatisierte Rangieren innerhalb des Bergwerks. Die Vision dabei ist, eines Tages vollständig autonome Bergbaumaschinen zu haben. Für Clausen sind das Problemstellungen, die den Bergbau spannend halten.

ELEKTROMOBILITÄT

Das Problem der knappen Rohstoffe

Unter der Erdkruste liegen zwar genug Rohstoffe, doch die Bergbauindustrie ist auf den erwarteten Nachfrageanstieg nicht vorbereitet. Lithium und Kobalt werden für Batterien in hoher Reinheit benötigt und müssen daher nach der Gewinnung zunächst aufwendig ver-

edelt werden. Große Teile werden von chinesischen Akku-Herstellern aufgekauft. Den Lithiumnachschub will sich auch Volkswagen bereits gesichert haben. Ein chinesischer Produzent soll den Konzern für zehn Jahre beliefern. Mit dem Versuch, Minenbetreiber mit Fünf-Jahres-Verträgen für die Lieferung von Kobalt zu binden, war VW im vergangenen Jahr gescheitert.

ZUR PERSON

Eine Karriere zwischen Männern

Elisabeth Clausen ist die erste Frau in einer Professur am Institut für Advanced Mining Technologies – und die erste Professorin auf diesem Gebiet bundesweit. Nach dem Studium, unter anderem von Geotechnik, Bergbau, Erdöl- und Erdgastech-nik an der TU Clausthal, anschlie-

ßender Promotion und Arbeit als Akademische Rätin hat sie ihre Karriere in einer männerlastigen Ingenieursschmiede begonnen. Bei einem Praktikum im Steinkohlebergbau war sie drei Monate lang die einzige Frau unter Tage. Das Gefühl, sich mehr anstrengen oder behaupten zu müssen als ihre männlichen Kollegen, habe sie dabei jedoch nie gehabt, sagt Clausen.