

ZaB – Zentrum am Berg – gerüstet für die Zukunft!



Die Menschheitsgeschichte war bisher davon geprägt, dass sich Werte und Wissen der Elterngenerationen auf die nachfolgenden Generationen übertragen haben. Heute stimmt dieses Bild nicht mehr. Das Wissen unserer Elterngeneration ist nicht übertragbar auf die Welt, in der wir derzeit leben; eine Welt, in der sich Informationen mit ungewohnter Geschwindigkeit verbreiten und Werte wandeln.

Jedenfalls lohnt ein Blick in die geschichtliche Entwicklung der montanistischen Technikbereiche. Erzherzog Johann ist im Jahr 1815 zur Erkenntnis gekommen, dass es für eine technische Ausbildung sinnvoll sei, auch praktischen Unterricht zu erteilen, weshalb die Wiege der heutigen Montanuniversität in Vordernberg nahe dem steirischen Erzberg steht. Die Dauer der theoretischen Vorlesungen war damals auf zwei bis drei Stunden täglich beschränkt, der Rest des Tages wurde der praktischen Arbeit gewidmet.

Auch heute gilt, dass für die Weiterentwicklung von Baumethoden, Materialien und der Ausstattung von Untertageinfrastrukturen, Forschung und Ausbildung unter realen Bedingungen im Labor nicht möglich sind, selbst Tests in bestehenden Tunneln können kein Szenario für den tatsächlichen Katastrophenfall bieten.

Die Montanuniversität errichtet daher am steirischen Erzberg das Untertage-Forschungs-, Entwicklungs-, Trainings- und Ausbildungszentrum ZaB – Zentrum am Berg; eine Untertage-Forschungsumgebung, mit der die Möglichkeit geschaffen wird, Innovationspotenziale in allen Geo-, Bau- und Ausrüstungsbereichen zu wecken. Das ZaB setzt damit die 175-jährige Tradition der Montanuniversität fort, stets in neue Technologien und Forschung zu investieren.

Neben Forschungsfragen im Geotechnik- und Tunnelbaubereich sind es vor allem Themen rund um den sicheren Betrieb von Infrastrukturanlagen, die im ZaB weiterentwickelt werden sollen. Die verheerenden Tunnelbrände um die Jahrtausendwende haben die Fachwelt aufgerüttelt. Insgesamt 39 Menschen starben, als im März 1999 ein Lkw im Mont-Blanc-Tunnel Feuer fing. Ein nicht ausreichendes Belüftungssystem machte den Tunnel zur Feuerfalle. Nur zwei Monate später starben zwölf Menschen bei einem Brand im österreichischen Tauerntunnel. Durch die enorme Hitzeentwicklung von bis zu 1200 °C konnten die Einsatzkräfte erst zwölf Stunden nach dem Unfall mit den Löscharbeiten beginnen.

Auf rund 1 000 Metern Seehöhe werden jeweils zwei Eisenbahn- und Straßentunnel, eine Versuchstunnelröhre sowie ein Versuchsfeld eingerichtet. Insgesamt stellen diese Untertagestrukturen ideale Bedingungen nicht nur für Forscher, sondern auch für verschiedenste Bereiche der Einsatzorganisationen und der Industrie dar.

Mit dem ZaB entsteht am steirischen Erzberg somit ein weltweit einzigartiges Forschungs- und Trainingszentrum für Einsatzorganisationen, ein Ausbildungs-, Forschungs- und Entwicklungszentrum für den Bau und Betrieb von Infrastrukturanlagen sowie ein Trainings- und Schulungszentrum für das Wartungs- und Instandhaltungspersonal und Nutzer der Straßen- und Bahninfrastruktur.

Der Lehrstuhl für Subsurface Engineering der Montanuniversität Leoben kooperiert hinsichtlich Forschung und Entwicklung auch mit dem Department für Petroleum Engineering, jenem für Umwelt- und Energieverfahrenstechnik, dem Department für Product Engineering sowie jenem für Kunststofftechnik. Daraus resultieren interdisziplinäre Forschungsarbeiten zu den Themen Tübbingbemessung, Diskenkraft- und Ortsbrustbildmonitoring, Ressourceneffizienz im Tunnelbau sowie Steinschlagsimulationen. Mit der zunehmenden Digitalisierung von Bauprozessen nimmt auch Building Information Modelling (BIM) breiteren Platz in der Tunnelbauforschung ein. Diese umfasst beispielsweise Software zur Planung, Kalkulation, Kollisionsprüfung und sorgt in Vernetzung mit Informationssystemen für die Echtzeitdarstellung von Daten im Bauprozess integrierter Sensorik. Für ein Forschungs- und Entwicklungszentrum wie das ZaB erbringt der Fokus von BIM auf eine intuitive digitale 3D-Darstellung des Bauprojekts bzw. seiner einzelnen Bauteile und ein effektives Datenmanagement im Sinne einer As-Built-Dokumentation hohe Transparenz für Nutzer und wirtschaftliche Instandhaltung für den Betreiber.

International ist der Lehrstuhl für Subsurface Engineering mit der Projektkoordination des EU-Projekts RICAS2020 betraut. Ziel des Projekts ist es, eine Technologie zu entwickeln, die es erlaubt, untertage eine adiabatische Energiespeicherung durchzuführen. Das Prinzip von A-CAES ist die Nutzung von überschüssiger Solar- und Windenergie zur Komprimierung von

Luft sowie die Speicherung dieser Druckluft in einer Untertagestruktur. Diese Druckluft kann bei Energieknappheit über den umgekehrten Prozess und den Einsatz von konventionellen Gasturbinen herangezogen werden, um elektrische Energie zu erzeugen. Der Gesamtwirkungsgrad dieses CO₂-freien Konzepts liegt bei 70 %. Die Untertagestrukturen müssen damit hinsichtlich der Sicherheit und Verlässlichkeit Kriterien erfüllen, wie sie sonst in der Erdöl- und Erdgasindustrie üblich sind, was für die Branche des Untertagebaus eine neue Herausforderung darstellt.

Ferner lag die Koordination des EU-Projekts Dragon beim Lehrstuhl für Subsurface Engineering. Ziele waren und sind eine hochwertige und vollständige Verwertung von Tunnelausbruchmaterial. Ökonomisch betrachtet, gilt es nachzuweisen, dass das Ausbruchmaterial dem Bedarf an mineralischen Rohstoffen gerecht wird und eine wirtschaftliche Aufbereitung möglich ist. Um höhere Verwertungsquoten zu erreichen, wird eine Digitalisierung vorhandener Materialdaten und somit die Verfügbarkeit ausgewählter Informationen für einen breiten Interessentenkreis von entscheidender Bedeutung sein. Denn dadurch wird eine Wertschöpfungskette initialisiert, die eine höherwertige Verwendung ermöglicht, die weit über die Baubranche hinausgeht.

Zu guter Letzt sei das EU-Projekt Thermodrill erwähnt, welches ebenfalls vom Lehrstuhl für Subsurface Engineering koordiniert wird und dessen Ziel es ist, ein innovatives Bohrsystem, basierend auf einer Kombination von konventioneller bohrkopfbasierter Bohrung mit Wasserstrahltechnik, zu entwickeln, wodurch eine um mindestens 50 % raschere Durchdringung von harten Gesteinsschichten ermöglicht werden soll.

Wie die Geschichte lehrt, sind Forschung und Entwicklung sowie Bildung zentrale Wachstumstreiber. Mit den oben genannten Forschungsarbeiten im Fachgebiet Subsurface Engineering in Theorie und Praxis am Computer, im Labor und dem ZaB – Zentrum am Berg sind wir bereit, uns den Herausforderungen für die kommenden Generationen zu stellen! Der Dank gilt den Steuerzahlern, die insbesondere die Errichtung des Exzellenzzentrums ZaB für die Wissenschaft, die Wirtschaft und für Einsatzkräfte ermöglicht haben.



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Robert Galler

Departmentleiter ZaB – Zentrum am Berg, Departmentleiter für Mineral Resources Engineering