



Untertagebau

Unterirdisches Bauen gewinnt zunehmend an Bedeutung und ist heute nicht mehr wegzudenken. Strassen- und Bahntunnel für Verkehrswege, Kavernen, Stollen und Schächte bei Wasserkraftanlagen, unterirdische Räumlichkeiten in städtischen Gebieten oder Aufzugsschächte und Parkplatzkavernen für den Privatbedarf entlasten Städte und Umwelt an der Oberfläche und sichern die Energieversorgung. Der Bedarf an Untertagebauten wird in Zukunft noch weiter anwachsen.

Untertagebau gehört zu den Kernkompetenzen des Ingenieurgeologen. Dank seiner Ausbildung und seiner Praxiserfahrungen ist er ein verlässlicher Partner, um die geologischen Einflussfaktoren und insbesondere die Prozesse zu erkennen und zu verstehen und in Form von Gefährdungsbildern in die Planung und Realisierung von Untertagebauwerken einzubringen. Dazu verfügt der Ingenieurgeologe über die erforderlichen, umfangreichen geologischen, boden- und felsmechanischen und hydrogeologischen Kenntnisse. Aufgrund der Komplexität arbeitet er interdisziplinär und eng mit den projektierenden Bauingenieuren zusammen. Nur so lassen sich Untertagebauten fachgerecht planen und erstellen.



Unterirdisches Bauen gewinnt zunehmend an Bedeutung und ist heute nicht mehr wegzudenken. Tunnel für Verkehrswege, Kavernen, Stollen und Schächte bei Wasserkraftanlagen, unterirdische Räumlichkeiten in städtischen Gebieten oder Aufzugsschächte und Parkplatzkavernen für den Privatbedarf entlasten Städte und Umwelt an der Oberfläche und sichern die Energieversorgung. Der Bedarf an Untertagbauten wird in Zukunft noch weiter anwachsen.

Untertagbau gehört zu den Kernkompetenzen des Ingenieurgeologen. Dank seiner Ausbildung und seiner Praxiserfahrungen ist er ein verlässlicher Partner, um die geologischen Einflussfaktoren und insbesondere die Prozesse zu erkennen und zu verstehen und in Form von Gefährdungsbildern in die Planung und Realisierung von Untertagbauwerken einzubringen. Dazu verfügt der Ingenieurgeologe über die erforderlichen, umfangreichen geologischen, boden- und felsmechanischen und hydrogeologischen Kenntnisse. Aufgrund der Komplexität arbeitet er interdisziplinär und eng mit den projektierenden Bauingenieuren zusammen. Nur so lassen sich Untertagbauten fachgerecht planen und erstellen.

Zunehmend beschränkte Platzverhältnisse an der Oberfläche, nachhaltige Raumentwicklung und anspruchsvolle geologisch-hydrogeologische Verhältnisse sind für unterirdische Infrastrukturen die Regel. Für dennoch sicheres Bauen, erarbeitet der Ingenieurgeologe die erforderlichen Grundlagen, indem er sich bereits in frühen Projektphasen mit den bautechnischen Fragen des Untergrunds auseinandersetzt. In Zusammenarbeit mit den Projektingenieuren trägt er zur erfolgreichen Umsetzung technischer Massnahmen bei.

Die Empfehlung SIA 199:2015 «Erfassen des Gebirges im Untertagbau» (Schweizer Norm SN 531 199) regelt die Beschreibung und Darstellung der geologischen, hydrogeologischen und geotechnischen Verhältnisse zur Beurteilung des Gebirges (Baugrund) bei der Projektierung, Ausführung und Nutzung für Untertagbauten. Nach der Beschaffung und Analyse von Grundlagen und der Erfassung der Geländebeziehungen geht es in der Regel um die Planung und Begleitung der Erkundungskampagne(n), für die, je nach Umfang und Anforderungen des Vorhabens, Projektstand und Gebirgsbeschaffenheit, verschiedene Untersuchungsmethoden in Frage kommen (Erkundungsstollen, Sondierbohrungen, Bohrloch- und Laborversuche, geophysikalische Untersuchungen u. a.). Mit der Datenerfassung, deren Auswertung und Qualitätssicherung beschafft sich der Ingenieurgeologe die notwendigen Kenntnisse und Grundlagen, um Baugrundmodelle und Prognosen für alle Projektphasen zu erstellen. Er beschreibt und beurteilt mögliche projektrelevante Risiken und Chancen, Prognoseverlässlichkeit, Streubreiten, Linienführungen und Variantenvergleiche.

Zu den Hauptaufgaben des Ingenieurgeologen gehört das «Denken in Form von Gefährdungsbildern». Dabei prognostiziert er das Gebirgsverhalten, indem er zunächst Gefährdungen des Baugrunds bestimmt, beschreibt und beurteilt. Diese bilden die Grundlagen zur Beschreibung der Gebirgseigenschaften. Gemeinsam mit dem Projektingenieur werden diese auf Homogenbereiche übertragen, für die sich dann bautechnische Massnahmen bestimmen lassen (geeignete Ausbruchsicherungen, Bauhilfsmassnahmen), um schlussendlich die Risiken beim Vortrieb auf ein überschaubares und akzeptables Mass zu reduzieren. Baugrundrestisiken müssen dem Bauherrn aufgezeigt werden. Durch fortlaufende Beratung trägt der Ingenieurgeologe wertvolle Entscheidungsgrundlagen bei, insbesondere für die Wahl der geeigneten Ausbruch- bzw. Vortriebsmethoden sowie zur Beurteilung von Sicherheitskonzepten, bei der Erstellung der Kontrollpläne für die geotechnische und hydrogeologische Überwachung in der Bauphase, bei der Ausarbeitung des Materialbewirtschaftungs- und des Vorauserkundungskonzeptes, bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und für die Submission der Ausführungsphase.

Während seiner Tätigkeit meist über mehrere Projektphasen hinweg unterstützt der Ingenieurgeologe den Bauherrn und Projektverfasser beratend bei entscheidenden fachlichen Fragestellungen. Zudem vertritt er als Ansprechpartner des Bauherrn Behörden und Dritte in seinen Fachgebieten und unterstützt ihn mit allfälligen zusätzlichen Projektaufgaben, beispielsweise in Expertenkommissionen.

Bei der Ausführung von Untertagbauten ist der Ingenieurgeologe je nach Aufgabenstellung und Beauftragungsmodell grundsätzlich entweder als Geologe des Bauherrn oder als Berater der Unternehmung tätig.

Während der Bauphase ist der Ingenieurgeologe in erster Linie für die Dokumentation der Befundverhältnisse des auszuführenden Bauwerks zuständig. Er berät die örtliche Bauleitung bei der Festlegung der Ausbruchsicherungen und Bauhilfsmassnahmen, beurteilt die Wiederverwertbarkeit des Ausbruchsmaterials, leitet die Vorauserkundung, verfasst Befundrapporte und nimmt an Bauleitungssitzungen teil.

Durch regelmässige Begehungen der Baustelle hält er den Befund fest und stellt deren Dokumentation sicher. Wichtiger Bestandteil seiner Aufgaben ist der Vergleich zwischen Prognose und Befund: ein entscheidender Arbeitsprozess ist dabei die laufende Prüfung und Anpassung der Prognose. Im Falle einer Abweichung zur Prognose folgt eine Neubeurteilung und Empfehlung entsprechender Projektanpassungen.

Zu den Bauwerksakten gehört ein geologischer Schlussbericht mit sämtlicher Dokumentation aus der Vortriebszeit. Der geologische Bericht wird durch den Baustellengeologen in Zusammenarbeit mit dem Projektgeologen verfasst. Nach bereinigen der Schlussabrechnung sind für das Projekt bedeutende Bohrkerne und Gesteinsproben im Bohrkernlager der swisstopo zu archivieren.

www.inggeol.ch | Juli 2023

Die Ingenieurgeologie Schweiz (inggeol.ch) ist eine Vereinigung von Wissenschaftlern und Praktikern, die im Fachbereich Ingenieurgeologie tätig sind. Sie bezweckt die Förderung des Wissens und den Wissenstransfer zwischen Hochschule und Praxis und pflegt den Erfahrungsaustausch mit Gruppierungen aus dem Bereich Bauwesen, Schutz und Nutzung geogener Ressourcen.