

# ERDSTATIK, BÖSCHUNGEN UND DÄMME

© Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)

## AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

### Erdstatik als Grundlage sicherer Bauwerke

Im Grund- und Erdbau hängt der Erfolg in stärkerem Maß von der praktischen Erfahrung ab als in allen anderen Gebieten des Bauwesens. Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsberechnungen sind elementare Bestandteile des geotechnischen Entwurfs oder der Prüfung bestehender Bauwerke. Auch Böschungen und Hänge im Verkehrswege- und Erdbau oder im Hochwasserschutz müssen gegen Erosionsschäden und Rutschungen gesichert sein. Sie müssen einem enormen Druck standhalten, wie er etwa durch das Eigengewicht des Bodens, des Grundwassers, der umliegenden Bebauung oder der Nutzlast ausgeübt wird. Hinzu kommen veränderliche Einflüsse durch die Witterung, die den Boden und die Fundamente in Hanglagen destabilisieren und die Standsicherheit einer Böschung oder Hangbefestigung herabsetzen können. Auch dynamische Einwirkungen wie Erdbeben, Lawinen oder zyklische Verkehrslasten müssen bedacht werden.

Für den Nachweis der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit im Erd- und Grundbau sind erdstatistische Berechnungen erforderlich. Sie geben Auskunft darüber, welche Belastungen und Widerstände bei der Bemessung von Böschungen und Stützkonstruktionen zu berücksichtigen sind, und sind elementarer Bestandteil von Standsicherheitsuntersuchungen sowie Gründungskonzeptionen.

### Konventionelle und numerische Nachweisführungen

Erdstatistische Berechnungen und dafür erforderliche geotechnischen Untersuchungen zählen zu den Kernaufgaben von CDM Smith. Wir untersuchen die Standsicherheit bzw. die Tragfähigkeit bei verschiedensten Erdbauten, beispielsweise bei Böschungen und Dämmen, bei Baugruben, Hangsicherungen, Halden, Talsperren oder Deichen. Abhängig von der jeweiligen



#### SYLVENSTEINSPEICHER (ISAR)

- Planung und Bauüberwachung der Ertüchtigung des Dichtungs- und Dränagesystems am Damm
- Standsicherheitsnachweis im Lastfall Erdbeben
- Ermittlung der Beschleunigungswerte mit numerischem Berechnungsverfahren



#### TAGEBAU NACHTERSTEDT

- Gelände- und Böschungssicherung: Bodenmechanische Erkundungen, Standsicherheitsberechnungen, Sensitivitätsanalysen
- Geotechnische Beratung und Begleitung der Sanierungsarbeiten



#### HOCHWASSERSCHUTZDEICHE (RHEIN, MAIN, ELBE, PLEISSE)

- Geophysikalische und geotechnische Erkundungen
- Hydraulische Modellierungen und Standsicherheitsuntersuchungen
- Beschreibung innerer/äußerer Deichzustand
- Ableitung Sanierungsbedarf



## AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

Aufgabenstellung und der Anlagengröße setzen unsere Experten konventionelle oder numerische Verfahren ein und berücksichtigen - falls notwendig - auch dynamische Einwirkungen wie Erdbeben in gekoppelten voll-dynamischen numerischen Modellen.

### Baugruben, Hangsicherungen, Rutschhänge, Überwachungssysteme

Für alle Arten von Böschungen führt CDM Smith Standsicherheitsuntersuchungen und Bemessungen mit und ohne Sicherungssysteme durch. Das Spektrum reicht von Baugrubenwänden über Einschnitts- und Dammböschungen an Verkehrswegen, Lärmschutzwällen und Geländeprofilierungen im Rahmen von Erschließungsmaßnahmen bis zu Böschungen von Deponien und der Überwachung und Stabilisierung von Rutschhängen. Als Sicherungsmaßnahmen planen wir unter anderem Baugrubenverbau, Rückverankerung, Vernagelung, Bodenverfestigung, Spritzbeton, Gabionen, Bewehrte Erde, Hangverdübelung mit Großbohrpfählen. Außerdem planen und überwachen wir den Einsatz von Überwachungseinrichtungen wie Inklinometer, Extensometer oder Druckmessdosen.

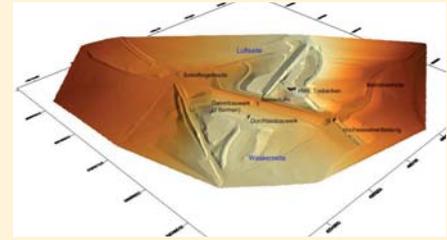
### Talsperren, Dämme und Deiche

Turnusmäßig überprüfen die Betreiber von Talsperren entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen die Betriebssicherheit ihrer Anlagen. CDM Smith übernimmt die dafür notwendigen hydraulischen und erdstatischen Nachweise. Für Hochwasserschutzanlagen, Dämme und Deiche modellieren wir die gekoppelten stationären und instationären Strömungen und berechnen die Standsicherheiten. Darüber hinaus analysieren wir den Zustand von Deichen und identifizieren mögliche Schwachstellen nach Starkregen und Hochwasserereignissen. Auf Basis unserer hydraulischen Nachweise (z.B. Suffosion, rückschreitende Erosion) und Tragsicherheitsuntersuchungen leiten wir Empfehlungen zu Art und Umfang notwendiger Sanierungsmaßnahmen ab.

### Software

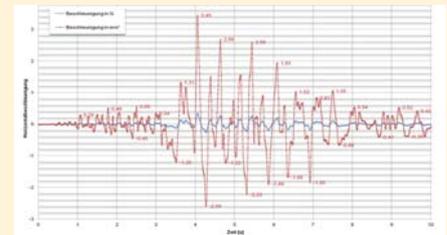
Für unsere Berechnungen entwickeln wir eigene Programme oder greifen auf vorhandene Software zurück. Dazu zählen:

- GeoStudio-Software (z.B. SLOPE/W, SEEP/W, QUAKE/W)
- GGU-Programmsystem (z.B. STABILITY, SSFLOW2D, TRANSIET)
- DC-Software (z.B. Grundbruch, Böschung, Gabione, Nagel)
- PLAXIS 2D und 3D mit dynamischen Aufsätzen
- FLAC 2D, 3D



#### HOCHWASSERRÜCKHALTEBECKEN RENNERSDORF

- Spannungs-Verformungsnachweis für die Ertüchtigung der Innendichtung
- Definition der Ausführungsparameter (erforderliche Festigkeiten)
- Qualitätssicherungsplan für die Bauausführung



#### HAFENERWEITERUNG IN PLOČE (KROATIEN)

- Verbesserung durch Erdbebenanregung „verflüssigbarer“ Bodenschichten mittels Steinsäulen
- Überprüfung der Standsicherheit durch gekoppelte numerische und dynamische Untersuchungen mit der Finite-Elemente-Methode



#### TALSPERRE BIRNBAUMTEICH, HARZ

- Ertüchtigung Innendichtung im Wet-Speed-Mixing-Verfahren
- Zustandserfassung und -bewertung
- Hydraulische Modellierungen, Standsicherheitsberechnungen
- Objektplanung der Ertüchtigungsmaßnahmen