

RACOS[®]:

Spezialisierte Bohrkernanalysen zur quantitativen Bestimmung der 3D

- **In situ Spannungen und Porendruckwirksamkeiten**
- **Belastungsabhängigen gesamten und elastischen Deformationen**
- **Gesteinsfestigkeiten¹**

sowie zur Beschreibung räumlicher Aspekte der

- **Gebirgsstrukturen**
- **Mikro- und Makrorissbildungen**
- **Hydraulischen Wegsamkeiten (Permeabilitäten)**

Aktuelle Anwendungen:

Bestimmung von in situ und Gesteinsparametern für die Charakterisierung des Gebirges sowie als Eingangsdaten für analytische Berechnungen und numerische Modellierungen zur

- Einschätzungen der Standsicherheit von Bohrungen, Kavernen, Tunneln und bergbaulichen Auffahrungen
- Optimierung der Anordnung von Bohrungen zum Fördern/Verpressen von Fluida
- Planung von Perforationen und hydraulischen Fracs
- Einschätzung des Sandeintrags bei der Förderung von Erdöl, Erdgas und Wasser
- Beurteilung der Dichtheit des Deckgebirges für Speicher, Deponien, Endlager etc.
- Einschätzung möglicher porendruckinduzierter Änderungen der Reservoirparameter sowie vertikaler Kompaktionen (Landabsenkungen)
- Gebirgsmechanischen Analyse induzierter seismischer Ereignisse

¹ Diese Untersuchungen werden mit Plugtests auf der Basis der RACOS[®] - Daten durchgeführt.



Vorteile der RACOS[®] - Analysen:

- Keine „Vor-Ort-Aktivitäten“ an der entsprechenden Lokation
- Ermittlung sämtlicher interessierenden 3-D Spannungs- und Deformationsparameter auf der Basis eines experimentellen Datensatzes
- Durchführung der Untersuchungen zu jedem Zeitpunkt nach der Kernentnahme
- Vergleichsweise geringer Bedarf an Kernmaterial ($< 1.7 \text{ dm}^3$)

Grundlage von RACOS[®]:

- Die Analysen beruhen auf der Bestimmung der Ausbreitungscharakteristika von Kompressions- und Scherwellen und der Gesteinsdeformation an Kernproben in vorgegebenen Richtungen und unter wechselnden Beanspruchungen.

Experimentelle Datenermittlung:

- Aus einem geeigneten Bohrkernstück werden „Würfelproben“ mit einer räumlich optimalen Verteilung der Endflächen präpariert. Die geographische Reorientierung des Bohrkernabschnittes kann sowohl extern als auch in RACOS[®] erfolgen.
- Die Proben werden zwischen den jeweils gegenüberliegenden Endflächen unter wechselnden Beanspruchungen durchschallt.
- Zur Kalibrierung der Deformationsparameter werden die Porositäten und Gesteinsdichten der Proben unter atmosphärischen Bedingungen sowie die axialen Deformationen eines Plugs (mit definierter Ausrichtung) bei isotropen Belastungen gemessen.
- Zur Bestimmung der Gesteinsfestigkeiten und -permeabilitäten mittels spezifischer Kompressions-/Extensionstests werden Plugs in den in RACOS[®] ermittelten Hauptrichtungen entnommen.

Datenauswertung:

- Aus der Zusammenfassung sämtlicher Daten erfolgt die Ableitung der Magnituden und Richtungen der 3 Parameterhauptkomponenten (maximal, mittel und minimal) sowie der Werte in allen zusätzlich ausgewählten Richtungen.



- Mittels statistischer Datenanalysen werden Parameterabweichungen infolge möglicher lokaler Anomalien in den Probekörpern ausgeschalten.

Ergebniskomplex 1 - Gesteins- und Gebirgseigenschaften:

- Aussagen zur Gebirgs- und Gesteinsanisotropie
- 3D belastungsabhängige gesamte und elastische Deformationen
- Vertikaldeformationen infolge von Änderungen der effektiven Gebirgsspannungen
- 3D Permeabilität und Porosität bei interessierenden Porendruckverhältnissen
- Räumliche Ausrichtung der Hauptströmungsrichtungen
- Richtungsbezogene Mikro- und/oder Makrorissbildungen und Gesteinsfestigkeiten

Ergebniskomplex 2 - In situ Spannungen:

- Magnituden und Orientierungen der effektiven und totalen 3D-Gebirgsspannungen und Porendruckwirksamkeiten zum Zeitpunkt der Kernentnahme sowie unter Paläozuständen
- Porendruck- und/oder zerstörungsbedingte Änderungen der effektiven und totalen Gebirgsspannungen sowie der Porendruckwirksamkeiten
- Deformations- und tektonikbedingte Gebirgsspannungsanteile

Bisherige RACOS[®] - Analysen:

- Die bisherigen RACOS[®] - Analysen betrafen Gesteine aus unterschiedlichen lithologischen Schichten (Ton-, Sand- und Kalksteine, Anhydrit, Tonschiefer, Marmor, Dolomit, Fanglomerate, Gneis, Amphibolit, Granit, Basalt und Steinsalz) aus Teufen von 150 – 7000 m.
- Diese Analysen wurden für Erdöl-Erdgas- sowie Energieunternehmen in On- und Offshoregebieten Europas, Asiens und Nordafrikas, für den deutschen Steinkohlenbergbau, für den Tunnelbau in den österreichischen Alpen sowie für ein Geothermieprojekt in der Schweiz durchgeführt.

