

Übungsbeispiel 2 – Gesteins- und Gebirgsklassifikation

Name	Matrikelnummer	Studienkennzahl	Abgabedatum

Das unten folgende Übungsbeispiel wurde dem Seminar „Anwendung der Richtlinie für die geotechnische Planung von Untertagebauwerken mit zyklischem Vortrieb“ von Riedmüller et al. (2001) an der TU Graz entnommen.

Beschreibung des Gebirgsbereiches – (Quarz-)Phyllite

Bei den zu erwartenden Gesteinen handelt es sich um eine polymetamorphe Abfolge von Phylliten bzw. Quarzphylliten, die mit Quarzadern und -linsen durchsetzt sind. Der Mineralbestand setzt sich aus etwa 25-55% Quarz, 30-60% Hellglimmer, 5-20% Chlorit und 5-20% Feldspat zusammen. Im Labor wurden einaxiale Gesteinsfestigkeiten von 15-50 MPa und ein E-Modul von 10-60 GPa ermittelt.

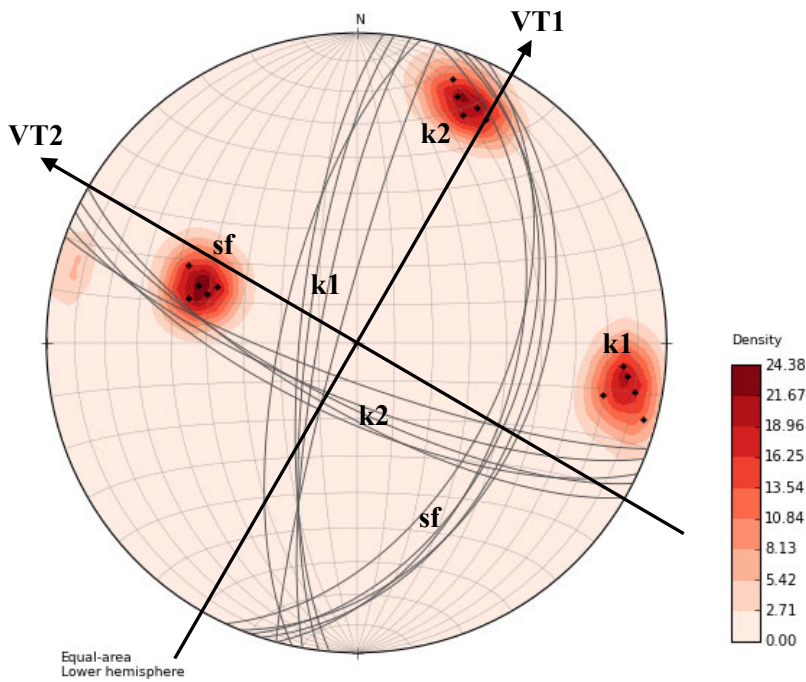
Die Phyllite weisen meist einen dünnschiefrigen bis plattigen Habitus auf. Die Gesteine sind in Abhängigkeit von der Ausbildung der Schieferung und einhergehend mit dem Quarzgehalt als „gering anisotrop“ bis „hoch anisotrop“ einzustufen (Schieferungsrichtung: sf). Der Abstand der hoch durchtrennenden, mechanisch wirksamen Schieferungsflächen bewegt sich somit im Bereich von mehreren Millimetern bis mehreren Zentimetern. Die Phyllite zeigen häufig eine Wechsellagerung im Zentimeter- bis Meterbereich mit fließenden Übergängen zu Quarzphylliten und Chloritphylliten. Bei steigendem Quarzgehalt zeigen sich ein Ansteigen der Gesteinsfestigkeit und im Allgemeinen auch ein Ansteigen des Schieferungsflächenabstandes (auf bis zu 20 cm). Die Schieferungsflächen sind großteils eben/glatt und zeigen meist tonig-schluffige Bestege.

Das Kluffgefüge wird von zwei steilstehenden orthogonalen Flächenscharen (Kluftrichtungen: k1 und k2) aufgebaut. Die Kluffflächen weisen einen geringen Durchtrennungsgrad und einen Trennflächennormalabstand im Dezimeterbereich auf. Sie sind meist wellig/rau ausgebildet, der Reibungswinkel beträgt in etwa 30-40°. Die Trennflächen sind überwiegend geschlossen. Bereichsweise führt die Zunahme des Feldspatgehaltes zu relativ harten, kompakten gneisähnlichen Varietäten. In diesen Bereichen präsentiert sich die Schieferung mit einem Abstand von 60 cm. Die Kluffflächenabstände bewegen sich im m-Bereich.

In anderen Bereichen treten steilstehende Störungszonen auf, die durch das vorwiegende Auftreten von Störungsgesteinen (stark zerscherte, kataklastische Phyllite) gekennzeichnet sind. Trotz der Tatsache, dass sich das Gebirge generell, von lokalen Feuchtstellen abgesehen, als sehr trocken erweist, muss in diesen zerscherten, kataklastisch zerlegten Bereichen besonders auf die Wasserempfindlichkeit, die Neigung zum Aufblättern und zur Plastifizierung geachtet werden.

Angabe zur Orientierung

Der angegebene Tunnelvortrieb hat eine Ausbruchfläche von ca. 100 m². Das Gefüge und die Orientierung des Hauptvortriebs und der Querschläge sind der Lagenkugel zu entnehmen. Die Überlagerung beträgt etwa 250m und der Vortrieb erfolgt vorwiegend im trockenen Gebirge.



Vortriebsrichtungen:

VT1 030

VT2 300

Schieferungsrichtung:

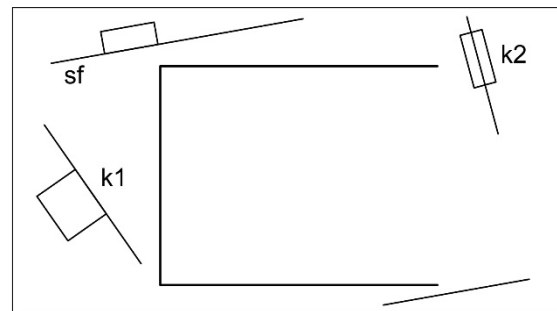
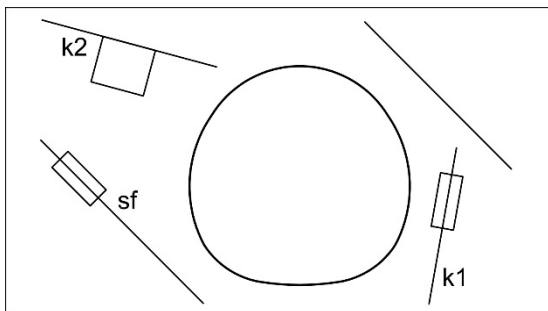
sf 110/45

Kluftrichtungen:

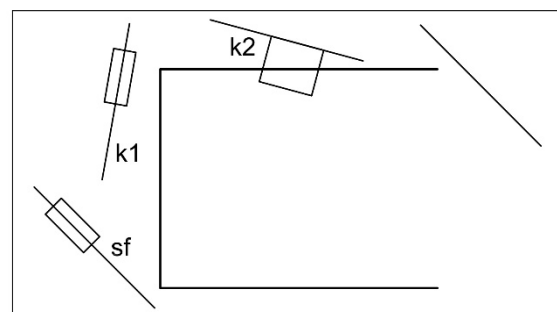
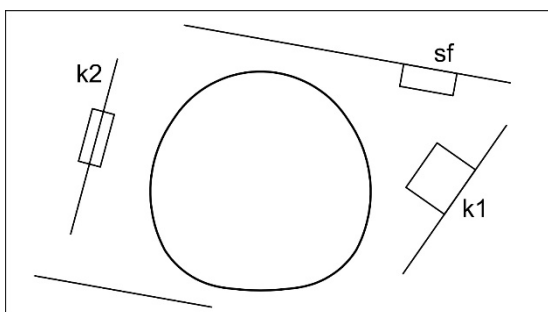
k1 280/80

k2 205/75

Vortriebsrichtung VT1 (Hauptvortrieb):



Vortriebsrichtung VT2 (Querschlag):



Aufgabenstellung

1. Gebirgsklassifikation nach ÖGG Richtlinie

- Definition von vier bestmöglich zutreffenden Gebirgsarten (Berücksichtigung von Quarz-, Feldspat-, Glimmer- und Chloritanteil)
- Ermittlung von zwei Gebirgsverhaltenstypen unter Verwendung von zwei der oben bestimmten Gebirgsarten sowie verschiedener Vortriebsrichtungen (1x Hauptvortrieb VT1, 1x Querschlag VT2)
- Festlegung der bautechnischen Maßnahmen und Ermittlung des Systemverhaltens für die zwei ermittelten Gebirgsverhaltenstypen
- Festlegung von Ausbruch und Stützung für die zwei ermittelten Gebirgsverhaltenstypen

2. Gebirgsklassifikation nach Bieniawski – Rock Mass Rating (RMR)

- Klassifikation der zwei oben definierten Gebirgsverhaltenstypen mittels des Klassifikationssystems von Bieniawski

3. Gebirgsklassifikation nach Barton – Q-System

- Klassifikation der zwei oben definierten Gebirgsverhaltenstypen mittels des Klassifikationssystems von Barton

Abgabetermin: 20. Februar 2019

Abgabeort: am Institut, Resselgasse 5

Gebirgsart <u>GA1</u>	
Schlüsselparameter	Beschreibung / Wertebereich
Lithologie	
Quarzanteil	
Feldspatanteil	
Hellglimmeranteil	
Chloritanteil	
Gesteinsfestigkeit	
Reibungswinkel	
Kohäsion	
E-Modul	
Schieferungsflächen	
Schieferungsflächenabstand	
Schieferungsflächenzustand	
Klufscharen	
Kluftabstand	
Durchtrennungsgrad	
Kluftflächenbeschaffenheit	
Störungszonen	
Störungszonenbeschaffenheit	
Gebirgsfestigkeit	

Gebirgsart <u>GA2</u>	
Schlüsselparameter	Beschreibung / Wertebereich
Lithologie	
Quarzanteil	
Feldspatanteil	
Hellglimmeranteil	
Chloritanteil	
Gesteinsfestigkeit	
Reibungswinkel	
Kohäsion	
E-Modul	
Schieferungsflächen	
Schieferungsflächenabstand	
Schieferungsflächenzustand	
Klufscharen	
Kluftabstand	
Durchtrennungsgrad	
Kluftflächenbeschaffenheit	
Störungszonen	
Störungszonenbeschaffenheit	
Gebirgsfestigkeit	

Gebirgsart GA3

Schlüsselparameter	Beschreibung / Wertebereich
Lithologie	
Quarzanteil	
Feldspatanteil	
Hellglimmeranteil	
Chloritanteil	
Gesteinsfestigkeit	
Reibungswinkel	
Kohäsion	
E-Modul	
Schieferungsflächen	
Schieferungsflächenabstand	
Schieferungsflächenzustand	
Klufscharen	
Kluftabstand	
Durchtrennungsgrad	
Kluftflächenbeschaffenheit	
Störungszonen	
Störungszonenbeschaffenheit	
Gebirgsfestigkeit	

Gebirgsart GA4

Schlüsselparameter	Beschreibung / Wertebereich
Lithologie	
Quarzanteil	
Feldspatanteil	
Hellglimmeranteil	
Chloritanteil	
Gesteinsfestigkeit	
Reibungswinkel	
Kohäsion	
E-Modul	
Schieferungsflächen	
Schieferungsflächenabstand	
Schieferungsflächenzustand	
Klufscharen	
Kluftabstand	
Durchtrennungsgrad	
Kluftflächenbeschaffenheit	
Störungszonen	
Störungszonenbeschaffenheit	
Gebirgsfestigkeit	

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__ , VT1)

Gebirgsarten:

Geometrie Hohlraum

Orientierung
Gefüge / Hohlraum

Spannungen

Bergwasser

Radialdeformation

Skizze Querschnitt

Beschreibung

Skizze Längsschnitt

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__ , VT2)

Gebirgsarten:

Geometrie Hohlraum

Orientierung
Gefüge / Hohlraum

Spannungen

Bergwasser

Radialdeformation

Skizze Querschnitt

Beschreibung

Skizze Längsschnitt

Systemverhalten

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__, VT1)

Ausbruch und Stützung Nr. 1

Skizze Querschnitt

Skizze Längsschnitt

Beschreibung

Systemverhalten

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__, VT2)

Ausbruch und Stützung Nr. 2

Skizze Querschnitt

Skizze Längsschnitt

Beschreibung

Ausbruch und Sützung Nr. 1

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__ , VT1)

Skizze Querschnitt

Kalotte		Strosse	
Abschlagslänge [m]		Abschlagslänge [m]	
Spritzbetonstärke [cm]		Spritzbetonstärke [cm]	
Baustahlgitter Lagen [-]		Baustahlgitter Lagen [-]	
Tunnelbogen [Stk./Abschlag]		Tunnelbogen [Stk./Abschlag]	
Kalottensohle Spritzbeton [cm]		Anker [Stk./lfm]	
Spieße [Stk./Abschlag]		Sohlgewölbe	
Anker [Stk./Abschlag]		Sohlschluss [m hinter OB]	
Ortsbrustsicherung			

Bemerkungen:

Ausbruch und Sützung Nr. 2

Gebirgsverhaltenstyp GVT (GA__ , VT2)

Skizze Querschnitt

Kalotte		Strosse	
Abschlagslänge [m]		Abschlagslänge [m]	
Spritzbetonstärke [cm]		Spritzbetonstärke [cm]	
Baustahlgitter Lagen [-]		Baustahlgitter Lagen [-]	
Tunnelbogen [Stk./Abschlag]		Tunnelbogen [Stk./Abschlag]	
Kalottensohle Spritzbeton [cm]		Anker [Stk./lfm]	
Spieße [Stk./Abschlag]		Sohlgewölbe	
Anker [Stk./Abschlag]		Sohlschluss [m hinter OB]	
Ortsbrustsicherung			

Bemerkungen:

RMR-Gebirgskennwerte (Bieniawski)			
Parameter		<u>GVT</u> (GA__ , VT1)	<u>GVT</u> (GA__ , VT2)
1	Gesteinsfestigkeit		
	I1		
2	RQD-Wert		
	I2		
3	Kluftabstand		
	I3		
4	Zustand der Klüfte		
	I4		
5	Gebirgswasser		
	I5		
6	Streich- und Fallrichtung der Klüfte		
	I6		

Summe $\sum I_i$		
Klasse		
Beschreibung		

Q-System-Gebirgskennwerte (Barton)			
Parameter		$\frac{GVT}{(GA_{__}, VT1)}$	$\frac{GVT}{(GA_{__}, VT2)}$
1	RQD-Wert		
2	Anzahl der Klufscharen (Jn)		
3	Kluftrauhigkeitszahl (Jr)		
4	Kluftzustandszahl (Ja)		
5	Abminderung für Gebirgswasser (Jw)		
6	Spannungsabminderungsfaktor (SRF)		

RQD/Jn		
Jr/Ja		
Jw/SRF		
Q		
Beschreibung		