

11. Österreichischer Tunneltag

10. Oktober 2018, Salzburg



Update der ÖNORM B 2203-1

Dipl.-Ing. Andreas Leitner, IGT

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Goger, TU Wien



ÖSTERREICHISCHES NATIONALKOMITEE DER ITA

Historie der ÖNORM B 2203

DK 624.191:006.87 11. JAU. 83 NEUAUSGABE IN DRUCK GEGANGEN. 1. Juli 1978

Untertagebauarbeiten
Richtlinien und Vertragsbestimmungen
Werkvertragsnorm

ÖNORM B 2203

Underground works; guidelines and conditions for contracts for material and labour

Vorbemerkung
Diese ÖNORM enthält als Ergänzung zu ÖNORM A 2050 „Vergebung von Leistungen“ in Abschnitt 1, Verfahrensbestimmungen, insbesondere Hinweise für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Angeboten. Dieser Abschnitt ist nicht dazu bestimmt, Vertragsbestandteil zu werden.

Der Abschnitt 2 enthält die Vertragsbestimmungen für Untertagebauarbeiten.

Die Vertragsbestimmungen regeln gemeinsam mit ÖNORM B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen“ und den in der Ausschreibung anzuführenden Fachnormen und besonderen Vertragsbestimmungen die Rechte und Pflichten von Auftraggeber und Auftragnehmer. Obgleich sie erst mit Abschluss des Vertrages rechtskräftig werden, ist auf sie bereits bei Ausschreibungen und Angeboten Bedacht zu nehmen.

Die vorliegende ÖNORM wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachnormenausschuss „Bergbau“ erstellt.

Inhaltsverzeichnis

1 Verfahrensbestimmungen
1.1 Anwendungsbereich
1.2 Begriffsbestimmungen
1.2.1 Stollen
1.2.2 Abbrüche
1.2.3 Stützelemente
1.2.4 Anker
1.2.5 Bewehrung
1.2.6 Verpressen und Injizieren
1.2.7 Sonstige Nebenleistungen
1.2.8 Ausmaßfeststellung und Abrechnung
3 Zitierte Normen
4 Hinweise auf andere Normen und Vorschriften

1 Verfahrensbestimmungen
1.1 Anwendungsbereich
Diese ÖNORM ist für die Herstellung und den Ausbau unterirdischer Hohlräume anzuwenden, sofern sie in „Untertagebauweise“ und nicht in „offener Bauweise“ hergestellt werden und zum Zwecke der Herstellung oder des Ausbaues begangen werden können.

Für einschlägige Arbeiten in Betrieben, die der Aufsicht der Bergbehörde unterstehen, ist bereits in der Ausschreibung und in der weiteren Folge auch in den Vertragsunterlagen anzugeben, welche besonderen gesetzlichen Bestimmungen zu berücksichtigen sind.

1.2 Begriffsbestimmungen
1.2.1 Stollen
Stollen sind langgestreckte unterirdische Hohlräume mit Ausbruchquerschnitten bis etwa 20 m². Die Höhe der Stollen ist maximal so groß, daß sie mit gletschergebundenen oder gleichartigen Stützelementen gesichert werden können.

Die nachfolgend festgelegten Begriffe sind im Bergbau für die Vergabe von Leistungen und nicht in der Bergtechnik anzuwenden.

Textstellen in Kursivschrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Fortsetzung Seiten 2 bis 14

Fachnormenausschuss 169 Bauleistungen

© ÖN-1993
Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Österreichischen Normungsinstitutes gestattet. Gezielte Vervielfältigung der ÖNORM wird gestattet.



DK 624.191:006.87 1. Juli 1983

Untertagebauarbeiten
Werkvertragsnorm

ÖNORM B 2203

Underground works; Contracts for material and labour

Vorbemerkung
Diese ÖNORM enthält als Ergänzung zu ÖNORM A 2050 „Vergabe von Leistungen“ im Abschnitt 1 Verfahrensbestimmungen, insbesondere Hinweise für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Angeboten. Dieser Abschnitt ist nicht dazu bestimmt, Vertragsbestandteil zu werden.

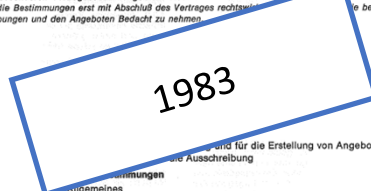
Der Abschnitt 2 enthält die Vertragsbestimmungen für Untertagebauarbeiten. Die Vertragsbestimmungen regeln gemeinsam mit der ÖNORM A 2050 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen“, der ÖNORM B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen“ und den in der Ausschreibung anzuführenden Fachnormen und besonderen Vertragsbestimmungen die Rechte und Pflichten der Auftraggeber und Auftragnehmer. Obgleich die Bestimmungen erst mit Abschluss des Vertrages rechtskräftig werden, ist bereits bei den Ausschreibungen und den Angeboten Bedacht zu nehmen.

Textstellen in Kursivschrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Fortsetzung Seiten 2 bis 20

Fachnormenausschuss 169 Bauleistungen

ZURÜCKGEZOGEN

© ÖN-1983
Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Zustimmung des Österreichischen Normungsinstitutes gestattet. Gezielte Vervielfältigung dieser ÖNORM wird gestattet.



DK 624.191:006.87 1. Oktober 1994

Untertagebauarbeiten
Werkvertragsnorm

ÖNORM B 2203

Underground works – Works contract
Travaux souterrains – Contrat d'ouvrage

Ersatz für Ausgabe 1083-07

Vorbemerkung
Diese ÖNORM enthält als Ergänzung zu den ÖNORMEN A 2050 „Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Angebot und Zuschlag – Verfahrensnorm“ sowie A 2060 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen – Werkvertragsnorm“ und B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – Werkvertragsnorm“ im Abschnitt 1 Verfahrensbestimmungen, insbesondere Hinweise für die Ausschreibung und für die Erstellung von Angeboten. Dieser Abschnitt ist nicht dazu bestimmt, Vertragsbestandteil zu werden.

Der Abschnitt 2 enthält die Vertragsbestimmungen für Untertagebauarbeiten. Diese Vertragsbestimmungen regeln gemeinsam mit den ÖNORMEN A 2050 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Leistungen – Werkvertragsnorm“ und B 2110 „Allgemeine Vertragsbestimmungen für Bauleistungen – Werkvertragsnorm“ und mit den in der Ausschreibung anzuführenden Fachnormen, technischen Inhalten und besonderen Vertragsbestimmungen die Rechte und Pflichten der Auftraggeber und Auftragnehmer.

Die Bestimmungen des Abschnittes 2 dieser ÖNORM sind als Vertragsbestandteil anzuführen. Der Auftraggeber ist als Vertragspartei zu erklären. Im Falle der Ausschreibung ist bei den Ausschreibungen und den Angeboten Bedacht zu nehmen.

1 Verfahren
1.1 Anwendungsbereich
1.2 Begriffsbestimmungen
1.3 Hinweise für die Ausschreibung und die Erstellung von Angeboten
1.4 Hinweise für die Ausschreibung und die Erstellung von Angeboten
1.4.1 Bauteilelemente
1.4.2 Vertriebsklassifizierung für zyklischen Vortrieb
1.4.3 Mehrausbruch bei zyklischem Vortrieb
1.4.4 Vertriebsklassifizierung für kontinuierlichen Vortrieb
1.4.5 Mehrausbruch bei kontinuierlichem Vortrieb
1.4.6 Entwässerungsarbeiten
1.4.7 Stützmaßnahmen
1.4.8 Abschichtungsarbeiten
1.4.9 Innesschalenarbeiten
1.4.10 Geotechnische Messungen
1.4.11 Sondermaßnahmen
1.4.12 Bestandsunterlagen
1.4.13 Tunnelbautechnischer Sachverständiger
1.5 Dokumentationen

Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Fortsetzung Seiten 2 bis 25

Fachnormenausschuss 169 Bauleistungen

© ÖN – 1994
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ÖN gestattet!



ÖNORM B 2203-1
Ausgabe: 2001-12-01

Auch Normengruppe B2

Ersatz für ÖNORM B 2203:1994-10

ICS 91.010.20; 83.020

Untertagebauarbeiten – Werkvertragsnorm
Teil 1: Zyklischer Vortrieb

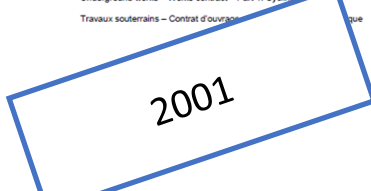
Underground works – Works contract – Part 1: Cyclical advance
Travaux souterrains – Contrat d'ouvrage – Partie 1: Avance cyclique

Fortsetzung ÖNORM B 2203-1 Seiten 2 bis 35

Fachnormenausschuss 169 Bauleistungen

Preisgruppe 32

Medieninhaber und Hersteller: Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien
Copyright © ÖN – 2001. Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ÖN gestattet!
Verkauf von in- und ausländischen Normen und techn. Informationen durch:
Österreichisches Normungsinstitut (ÖN), Hennestraße 38, A-1020 Wien
Tel.: (+43 1) 213 00-600, Fax: (+43 1) 213 00-616, E-Mail: sales@on-norm.at, Internet: http://www.on-norm.at



Von der GGKL zur VKL (Version 1978)

Gebirgsgüteklassen (Ausbruchklassen) nach bautechnischem Verhalten bzw. nach den erforderlichen Stützungsmaßnahmen	Typischer Einfluss der Stützungs- und/oder Baumaßnahmen auf die Vortriebsleistung
1 standfestes Gebirge	Vortrieb unbehindert
2 nachbrüchiges Gebirge	Vortrieb nicht wesentlich behindert
3 leicht gebräches Gebirge	Vortrieb teilweise behindert
4 gebräches oder leicht druckhaftes Gebirge	Vortrieb fallweise unterbrochen
5 stark gebräches oder druckhaftes Gebirge	Vortrieb unterbrochen
6 stark druckhaftes Gebirge	Vortrieb durch Stützung bestimmt, Brustverzug
7 fließendes Gebirge	wie 6; eventuell Sonderverfahren

Liegen für den herzustellenden Hohlraum genügend Aufschlüsse vor – dies wird in der Regel nur bei oberflächennahen Ausführungen der Fall sein – können mehrere Güteklassen in einer Position zusammengefasst werden; die Gebirgsgüteklasse 7 jedoch ist immer getrennt von den anderen auszuschreiben

In anderen Fällen kann eine weitere Unterteilung der Gebirgsgüteklasse notwendig sein.

Ist innerhalb einer Gebirgsgüteklasse eine Ausführung mit oder ohne Sohlgewölbe oder einer anderen Stützmaßnahme in der Sohle vorgesehen, ist das jeweilige Ausmaß anzugeben.

Für das Benennen der Arten des Lockergesteines (Bodenarten), das Aufstellen und Darstellen der Schichtenverhältnisse sind die einschlägigen ÖNORMEN zu anzuwenden.

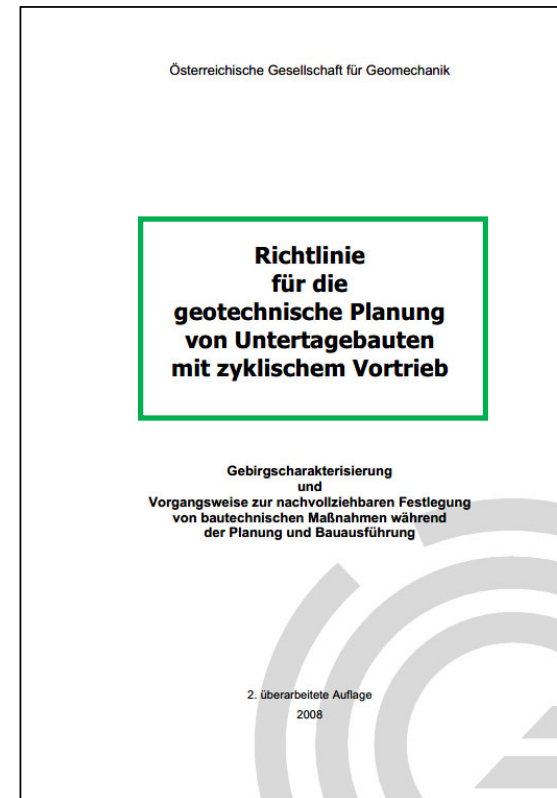
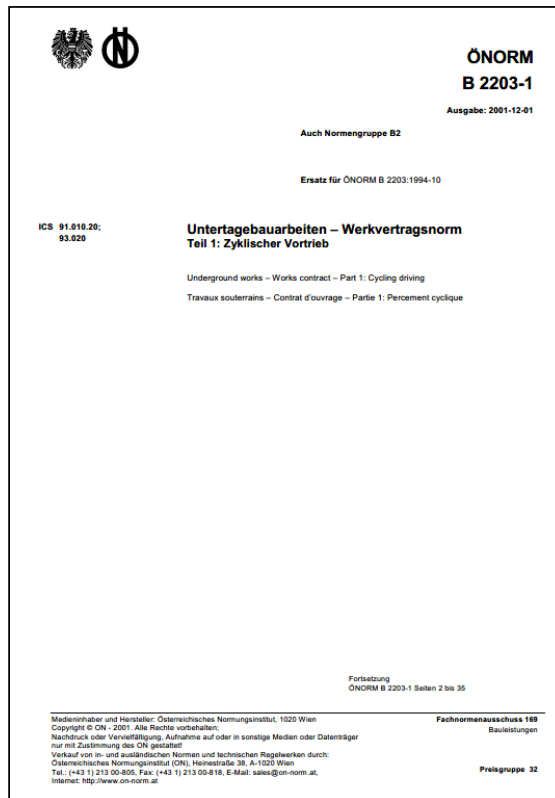
Von der GGKL zur VKL (Version 1983)

Gebirgsgüteklassen (Ausbruchklassen) nach bautechnischem Verhalten bzw. nach den erforderlichen Stützungsmaßnahmen	Typischer Einfluss der Stützungs- und/oder Baumaßnahmen auf die Vortriebsleistung	Bei Annahme von Sprengvortrieb sind folgende bauliche Maßnahmen erforderlich:
1 standfestes Gebirge	Vortrieb unbehindert	Stützungsmaßnahmen sind in der Regel nicht erforderlich. Allenfalls doch notwendige Stützungsmaßnahmen behindern die Ausbrucharbeiten nicht.
2 nachbrüchiges Gebirge	Vortrieb nicht wesentlich behindert	Als Stützungsmaßnahmen sind meist nur Kopfschutz oder vereinzelte Anker notwendig. Die Ausbrucharbeiten werden nicht wesentlich behindert.
3 leicht gebräches Gebirge	Vortrieb teilweise behindert	Stützung der Kalotte mittels Spritzbeton (bewehrt oder unbewehrt) und/oder Felsankerung. Die Ausbrucharbeiten werden durch die Stützungsmaßnahmen teilweise behindert.
4 gebräches oder leicht druckhaftes Gebirge	Vortrieb fallweise unterbrochen	Stützung der Kalotte und der Ulmen erfolgt durch Spritzbeton (bewehrt oder unbewehrt) und/oder Anker. Die Ausbrucharbeiten werden durch die Stützungsmaßnahmen fallweise unterbrochen.
5 stark gebräches oder druckhaftes Gebirge	Vortrieb unterbrochen	Stützung der Kalotte oder Ulmen erfolgt wahlweise durch Stahlbögen, Bleche, Anker und/oder Spritzbeton (bew. oder unbew.). Eine fallweise Stützung der Sohle kann erforderlich werden. Die Ausbrucharbeiten werden die Stützungsmaßnahmen unterbrochen.
6 stark druckhaftes Gebirge	Vortrieb durch Stützung bestimmt, Brustverzug	Stützung über den gesamten Ausbruchumfang wahlweise durch Schild oder Stahlbögen mit Verzugsblechen, durch Betonbretter, Vortriebslanzen, Tübbinge, Getriebezimmerung, u. dgl. Die Stützungsmaßnahmen sind gleichzeitig mit dem Ausbruch herzustellen. Eine fallweise Stützung der Brust kann erforderlich werden.
7 fließendes Gebirge	wie 6; eventuell Sonderverfahren	Wie Gebirgsgüteklasse 6; darüber hinaus ist eine Stützung der Brust notwendig.

Von der GGKL zur VKL (Version 1994)

Gebirgstyp A:		Gebirgsverhalten	Erfordernisse für den Ausbruch und die Stützmaßnahmen bei zyklischem Vortrieb	Erfordernisse für den Ausbruch und die Stützmaßnahmen bei kontinuierlichem Vortrieb
Standfestes bis nachbrüchiges Gebirge: Dieser Gebirgstyp umfasst jenes Gebirge, welches die Beanspruchungen im wesentlichen ohne Brucherscheinungen ertragen kann.	A1 standfest	Sehr rasch abklingende, geringe Deformationen, keine Ablösungserscheinungen von Gesteinsteilen nach dem Entfernen loser Gesteinsteile.	Stützmittel sind nicht erforderlich: Abschlagslängen sind lediglich arbeitstechnisch beschränkt.	Stützmittel sind nicht erforderlich. Standzeit: länger als 3 Wochen.
	A2 nachbrüchig	Sehr rasch abklingende, geringe Deformationen, vereinzelt gefügebedingte Ablösungen von Gesteinsteilen aus der Firste und dem oberen Ulmenbereich.	Stützmittel sind nur örtlich in der Firste, im Kämpfer und im oberen Ulmenbereich zur Sicherung einzelner Kluftkörper und zur Kerbversiegelung erforderlich. Abschlagslänge ist zur Begrenzung des Überprofils zu beschränken.	Stützmittel sind nur örtlich in der Firste, im Kämpfer und im oberen Ulmenbereich zur Sicherung einzelner Kluftkörper erforderlich. Einbau der Stützmittel im Arbeitsbereich 2 ohne Unterbrechung des Maschinenvortriebes. Standzeit: 3 Wochen bis 4 Tage

Von der GGKL zur VKL (Version 2001)



Schwerpunkte des Updates

1. Adaptierung von Bewertungsfaktoren für Stützmittel und Zusatzmaßnahmen
2. Neufassung der Regelungen für Wassererschwernisse

Tabelle 3 – Bewertung der Stützmittel und Zusatzmaßnahmen

Stützmittel und Zusatzmaßnahmen		Bewertungsfaktor je Mengeneinheit	Mengeneinheit	Bemerkungen
Anker	Swellex oder gleichwertiges	0,8	m	
	SN Mörtelanker	1,1	m	
	Selbstbohranker	1,7	m	
	Verpressrohranker	2,0	m	
	vorgespannte Mörtelanker	2,5	m	
Ortsbrustanker	Ankeranzahl im Abschlag	8,0	ST	¹⁾
	Versetzen Ankerplatte ohne Vorspannung	1,7	ST	²⁾
	Versetzen Ankerplatte mit Vorspannung	5,0	ST	²⁾
Spieße	Rammspieße	0,5	m	
	unvermörtelte Spieße	0,6	m	
	vermörtelte Spieße	0,9	m	
	Selbstbohrspieße	1,3	m	
	Verpressrohrspieße	1,6	m	
Verpressungen über 10 kg je m Anker, Spieß, Fußpfahl		0,1	kg	
Baustahlgitter	bergseitig mit Bogen	1,0	m ²	³⁾
	hohlraumseitig mit Bogen	1,5	m ²	³⁾
	bergseitig ohne Bogen	2,0	m ²	³⁾
	Kalottensohle	0,8	m ²	³⁾
	Zusatzbewehrung, Ortsbrustbewehrung	2,0	m ²	^{3), 4)}
Bogen- und Lastverteiler		2,0	m	
Spritzbeton	Kalotte und Strosse	20,0	m ³	⁵⁾
	Kalottensohle, Kalottenfuß	12,0	m ³	⁵⁾
	Ortsbrust	14,0	m ³	⁵⁾
	Auffüllen von Zwickeln und Mehrausbruch	14,0	m ³	^{5), 6)}
Verformungsschlütze	ohne Stauchelemente	3,5	m	⁷⁾
	mit Stauchelementen	5,0	m	⁷⁾
Getriebedielen		5,5	m ²	
Fußpfähle	Fußpfähle $\varnothing \leq 38$ mm	4,5	m	
	Fußpfähle $\varnothing > 38$ mm	5,0	m	
Teilflächen		22,0	ST	⁸⁾
Ausbruch Kalottenfußverbreiterung		50,0	m	⁹⁾
Abbruch Kalottensohlgewölbe beim Strossenvortrieb		50,0	m	¹⁰⁾

Derzeitige Regelung für Wassererschwernisse

Tabelle 5 – Erschwernisklassen

Einfluss des Wassers auf das Gebirge	Ort des Wasserzutrittes im Teilquerschnitt	
	Sohle	Laibung und Ortsbrust
vernachlässigbar	1	2
mittel	2	3
stark	3	4

ANMERKUNG:
Bei dieser Tabelle ist der jeweilige Ort wie folgt definiert:
Laibung und Ortsbrust ist der Bereich ab 1,0 m über der jeweiligen tatsächlichen Sohle (Kalottensohle) bis Firste, Sohle ist der Bereich von der jeweiligen tatsächlichen Sohle (Kalottensohle) bis 1,0 m darüber

Tabelle 6 – Mustertabelle für Abminderungsfaktoren bei Wassererschwernis

Er-schwer-nis- klassen	günstig			mittel			ungünstig			sehr ungünstig						
	1			2			3			4						
Wasserspense	ANGABE AG		ANGABE AN	ANGABE AG		ANGABE AN	ANGABE AG		ANGABE AN	ANGABE AG		ANGABE AN				
	min.	max.		min.	max.		min.	max.		min.	max.					
l/s	AT	%	%	AT	%	%	AT	%	%	AT	%	%				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
0,5 bis 2																
über 2 bis 5																
über 5 bis 10																
über 10 bis 20																
über 20 bis 40																
über 40																

ANMERKUNG:
Vom AG sind projektspezifisch, in Abhängigkeit von der Bergwasserspense und von den Wassererschwernisklassen Arbeitstage und min./max.-Abminderungsfaktoren vorzugeben. Die vom AN anzugebenden Abminderungsfaktoren müssen für ungünstige Kombinationen größer sein als für günstige. Eine Abminderung von 20 % bedeutet, dass die Vortriebsgeschwindigkeit mit Wassererschwernis nur 80 % der Vortriebsgeschwindigkeit ohne Wassererschwernisse beträgt.

Neue Regelung für Wassererschwernisse Trennung in Locker- und Festgestein

- Untere Grenzwassermenge
 - Festgestein zwischen 0,5 und 5l/s
 - Lockergestein 0,5l/s
- Obere Grenzwassermenge projektspezifisch festlegen

Neue Regelung für Wassererschwernisse Trennung in Locker- und Festgestein

Zusatzzeiten - Wassererschwernisse Lockergestein									
Untere Grenzwassermenge		0,5 l/s							
Obere Grenzwassermenge		3 l/s							
Strosse VKL X/X,X	Hauptgruppe gemäß ÖNORM B 4400-1:2010, Anhang A				feinkörnig				
Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG	
Wasserspende		VT-Geschwindigkeit ohne Wassererschwernisse		min. Wert	max. Wert	Angabe AN	Angabe AN geprüft	VT-Geschwindigkeit mit Wassererschwernissen	Zusatzzeit aus Wassererschwernissen
l/s	lfm	lfm/KT	KT	%	%	%	%	lfm/KT	KT
über 0,5 bis 1	120,0	5,00	24,00	0%	10%	15%	10%	4,50	2,67
über 1 bis 2	80,0	5,00	16,00	5%	20%	15%	15%	4,25	2,82
über 2 bis 3	55,0	5,00	11,00	10%	30%	25%	25%	3,75	3,67
									9,16

Legende:

- Bieterangabe
- Berechnung
- 12 Vorgabe AG

Zusatzzeiten - Wassererschwernisse Festgestein									
Untere Grenzwassermenge		1 l/s							
Obere Grenzwassermenge		25 l/s							
Kalotte VKL X/X,X	Veränderlichkeit gemäß ÖNORM EN ISO 14689:2018, Tabelle 5				veränderlich				
Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG		Vorgabe AG	
Wasserspende		VT-Geschwindigkeit ohne Wassererschwernisse		min. Wert	max. Wert	Angabe AN	Angabe AN geprüft	VT-Geschwindigkeit mit Wassererschwernissen	Zusatzzeit aus Wassererschwernissen
l/s	lfm	lfm/KT	KT	%	%	%	%	lfm/KT	KT
über 1 bis 5	120,0	5,00	24,00	0%	10%	15%	10%	4,50	2,67
über 5 bis 10	80,0	5,00	16,00	5%	20%	15%	15%	4,25	2,82
über 10 bis 15	55,0	5,00	11,00	10%	30%	25%	25%	3,75	3,67
über 15 bis 25	25,0	5,00	5,00	15%	40%	35%	35%	3,25	2,69
									11,85

Legende:

- Bieterangabe
- Berechnung
- 12 Vorgabe AG



Zugehörige Normen zur Einteilung der Wassererschwernisse

Tabelle A.1 — Bodenklassifikation, Gruppeneinteilung der Bodenarten (Lockergesteine) für bautechnische Zwecke – Grob- und gemischtkörnige Böden (fortgesetzt)

Hauptgruppen	Massenanteile der Korngröße in %		Gruppen	Kurzeichen Gruppensymbol ^a	Erkennungsmerkmale	Beispiele
	≤ 0,06 mm	> 2 mm				
Grobkörnige Böden	≤ 5	> 40	enggestufte Kiese	Gr,E	steile Körnungslinie	Hangschutt, Lawenschutt
			weitgestufte Kies-Sand-Gemische			Kies, Flusstrassenschutt
			gut gestufte Kies-Sand-Gemische		kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	kiesige Residualböden
			Sand-Kies-Gemische		treppenartig verlaufende Körnungslinie infolge Fehlens eines oder mehrerer Korngrößenbereiche	Donaukiese
			Sand-Kies-Gemische	Sa,E	steile Körnungslinie infolge Vorherrschens eines Korngrößenbereiches	Dünen- und Flugsand, Ausand, Wellsand ² , Schliersand ²
			Sand-Kies-Gemische	Sa,W	über mehrere Korngrößenbereiche kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	Flusssand, Strandsand
			Sand-Kies-Gemische	Sa,G	über einige wenige Korngrößenbereiche zwischen Sa,E und Sa,W kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	sandige Residualböden
			Sand-Kies-Gemische	Sa,I	treppenartig verlaufende Körnungslinie infolge Fehlens einer oder mehrerer Korngrößenbereiche	Grus

ÖNORM B4400-1; Geotechnik - Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden

EN ISO 14689; Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels

Tabelle 5 — Veränderlichkeit von Gestein unter Wasserbedeckung

Bezeichnung	Beschreibung (nach 24 h unter Wasserbedeckung)	Grad
nicht veränderlich	keine Veränderungen	1
veränderlich	Bildung von einigen Rissen oder Bröckeln von Teilen der Probenoberfläche	2
	Bildung von vielen Rissen, zerfällt in kleine Stücke oder starkes Bröckeln der Probenoberfläche	3
stark veränderlich	Probe ist zerfallen oder Bröckeln fast der gesamten Probenoberfläche	4
	Probe ist vollständig zerfallen oder in Brei übergegangen	5



Derzeitige Tabelle der Bewertungsfaktoren

Tabelle 3 – Bewertung der Stützmittel und Zusatzmaßnahmen

Stützmittel und Zusatzmaßnahmen		Bewertungsfaktor je Mengeneinheit	Mengen- einheit	Bemer- kungen
Anker	Swellex oder gleichwertiges	0,8	m	
	SN Mörtelanker	1,1	m	
	Selbstbohranker	1,7	m	
	Verpressrohranker	2,0	m	
	vorgespannte Mörtelanker	2,5	m	
Ortsbrust- anker	Ankeranzahl im Abschlag	8,0	ST	¹⁾
	Versetzen Ankerplatte ohne Vorspannung	1,7	ST	²⁾
	Versetzen Ankerplatte mit Vorspannung	5,0	ST	²⁾
Spieße	Rammspieße	0,5	m	
	unvermörtelte Spieße	0,6	m	
	vermörtelte Spieße	0,9	m	
	Selbstbohrspieße	1,3	m	
	Verpressrohrspieße	1,6	m	
Verpressungen über 10 kg je m Anker, Spieß, Fußpfahl		0,1	kg	
Baustahl- gitter	bergseitig mit Bogen	1,0	m ²	³⁾
	hohlraumseitig mit Bogen	1,5	m ²	³⁾
	bergseitig ohne Bogen	2,0	m ²	³⁾
	Kalottensohle	0,8	m ²	³⁾
	Zusatzbewehrung, Ortsbrustbewehrung	2,0	m ²	^{3), 4)}

Bogen- und Lastverteiler		2,0	m	
Spritzbeton	Kalotte und Strosse	20,0	m ³	⁵⁾
	Kalottensohle, Kalottenfuß	12,0	m ³	⁵⁾
	Ortsbrust	14,0	m ³	⁵⁾
	Auffüllen von Zwickeln und Mehrausbruch	14,0	m ³	^{5), 6)}
Verformungs- schlitze	ohne Stauchelemente	3,5	m	⁷⁾
	mit Stauchelementen	5,0	m	⁷⁾
Getriebedielen		5,5	m ²	
Fußpfähle	Fußpfähle Ø ≤ 38 mm	4,5	m	
	Fußpfähle Ø > 38 mm	5,0	m	
Teilflächen		22,0	ST	⁸⁾
Ausbruch Kalottenfußverbreiterung		50,0	m	⁹⁾
Abbruch Kalottensohlgewölbe beim Strossenvortrieb		50,0	m	¹⁰⁾
¹⁾ Anzahl der vorhandenen Anker beim jeweiligen Abschlag. Im Bewertungsfaktor sind Versetzen, Kürzen und Erschwernisse beim Lösen berücksichtigt. ²⁾ Anzahl der an der jeweiligen Ortsbrust versetzten Ankerplatten ³⁾ theoretische Mengen ohne Berücksichtigung der Übergriffe in Längs- und Querrichtung ⁴⁾ Durch die Bewehrung abgedeckte Ansichtsfäche - die Anschlussbewehrung Kalotte/Strosse und Strosse/Sohle wird nicht bewertet. ⁵⁾ theoretische Mengen, ohne Berücksichtigung von Überprofil und Rückprall ⁶⁾ Auffüllen von plangemäßen Zwickeln (bei Getriebedielen u.dgl.) oder Auffüllen von anerkannten Mehrausbrüchen bergseitig der Grenzfläche A ⁷⁾ Laufmeter Schlitzlänge ⁸⁾ Es werden nur Teilausbrüche als Teilfläche bewertet, die jeweils unmittelbar nach dem Öffnen eine Erstsicherung erhalten. ⁹⁾ für beide Kalottenfüße, pro Laufmeter Tunnel ¹⁰⁾ Länge des Kalottensohlgewölbes beim jeweiligen Abschlag der Strosse, unabhängig von eventuell erforderlichen Teilabbrüchen				

Eingangsparameter

- Ausbruchfläche Kalotte mit 56,5 m²
- Kalottenumfang mit 18,8 m
- Kalottenhöhe mit 6,0 m
- Bewertungsfaktor „regelt“ Vergleichszeit der Stützmittel im Bereich von 33 bis 36 Minuten (Stützmittelmenge = 56,5/Bewertungsfaktor)
- Ansätze für Aufwandswerte und Gleichzeitigkeitsfaktoren nach Stützmittel gegliedert
- Bewertungsfaktoren ausgewogen, wenn sich für jedes Stützmittel ein ungefähr gleicher Zeitbedarf ergibt

2.1 Anker; Vergleich für Länge 6,0 m

❖ Swellex BF=0,8; 70,6 lfm Anker; 11,8 Stk.

Bohren	3' (2 m/')	
Verlängern	1'	
Versetzen	1'	
<u>Umsetzen</u>	<u>1'</u>	
	6'	
11,8 Stk. * 6'/2 =	35,2'	<u>0,59 Std.</u>

❖ SN BF=1,1; 51,4 lfm; 8,6 Stk.

Bohren	3'	
Verlängern	1'	
Versetzen	3' einschließlich vermörteln	
<u>Umsetzen</u>	<u>1'</u>	
	8'	
8,6 Stk. * 8'/2 =	34,2'	<u>0,57 Std.</u>

❖ IBO BF=1,9; 29,4 lfm; 5,0 Stk. (bis 10 kg/lfm Verpressmenge eingerechnet)

Bohren	4,5' (1,5 m/')	
Verlängern	1'	
Versetzen	7' (im Mittel 7 kg/lfm Verpressgut)	
<u>Umsetzen</u>	<u>1'</u>	
	13,5'	
5,0 Stk. * 13,5'/2 =	33,5'	<u>0,56 Std.</u>

Neue Tabelle der Bewertungsfaktoren

- Stützmittelgruppen
- Neugliederung der Stützmittel
- Update der Bewertungsfaktoren
- Querschnittsabhängige Bewertungsfaktoren

Tabelle 3 — Bewertung der Stützmittel und Zusatzmaßnahmen

Stützmittelgruppe	Stützmittel und Zusatzmaßnahmen	Mengen einheit	Bewertungsfaktor je Mengeneinheit		Bemerkungen a
			≤ 30 m ²	> 30 m ²	
1 Bewehrung	bergseitig mit Bogen (Baustahlgitter)	m ²	1,0		b
	hohlraumseitig mit Bogen (Baustahlgitter)	m ²	1,0		b
	bergseitig ohne Bogen (Baustahlgitter)	m ²	2,0		b
	Kalottensohle (Baustahlgitter)	m ²	0,8		b
	Ortsbrustbewehrung (Baustahlgitter)	m ²	2,2	1,7	b,c
	Zusatzbewehrung (Stabstahl)	kg	2,2		d
	Systemanschluss (vorgefertigt)	m	1,0		e
Bögen	Gitterbogen	m	1,9		
	TH-Bogen	m	2,3		

Spritzbeton	Firste, Kämpfer, Ulme	m ³	19,0		f	
	Kalottensohle	m ³	14,0		f	
	Kalottenfuß	m ³	16,0		f	
	Ortsbrust	m ³	13,0		f,g	
	Auffüllen von Zwickeln und Mehrausbruch	m ³	12,5		f,h	
Verpressungen über 10 kg/m	Anker, Spieß, Fußpfahl	kg	0,1		i	
Ausbruch Kalottenfußverbreiterung	Teilflächen	mit Gleichzeitigkeit	ST	35,0	22,0	j
		ohne Gleichzeitigkeit	ST	35,0	28,0	k
2 Anker	Rohrreibungsanker, Rohrreibungselbstbohranker	m	1,5	0,8		
	vermörtelte Stabanker	m	2,3	1,1		
	Selbstbohranker	m	3,0	1,7		
Ortsbrustanker	Selbstbohranker	ST	8,0		l	
	Ankerplatte ohne Lastverteiler	ST	1,7		m	
	Ankerplatte mit Lastverteiler	ST	3,4		m	
3 Voraus-sicherung	Rammspieße	m	0,8	0,5		
	unvermörtelte Spieße	m	1,0	0,6		
	vermörtelte Spieße	m	1,5	0,9		
	unverpresste Selbstbohrspieße	m	1,2	0,7		
	verpresste Selbstbohrspieße	m	2,2	1,3		
	unverpresste Selbstbohrrohrspieße	m	1,4	0,8		
	verpresste Selbstbohrrohrspieße	m	2,3	1,4		
Getriebedielen	m ²	9,0	5,5			
4 Verformungs-schlitz	ohne Stauchelemente	m	4,5	3,5	n	
	mit Stauchelementen	m	13,0	10,0	n	
5 Fußpfähle	Selbstbohranker max. DN 38 mm	m	4,5			
6 Abbruch Kalotte	Isoliergewölbe	m ³	27,0		o	



Status quo: ÖNORM B 2203-1

- Entwurf der ÖNORM B 2203-1 soll noch im Jahr 2018 als Gründruck versendet werden
- Tatsächliches Inkrafttreten soll im Jahr 2019 erfolgen

11. Österreichischer Tunneltag

10. Oktober 2018, Salzburg



Quelle: <https://www.seniorweb.ch/sites/default/files/users/user423/G>



Quelle: <https://infothek.bmvit.gv.at/assets/uploads/2017/01/C2mdmvRVEAAqcXj.jpg-large.jpg>