



## ÖNorm B 2203-2 für den kontinuierlichen Vortrieb: Chance oder Risiko für eine partnerschaftliche Projektabwicklung?

# WHY – HOW – WHAT

## WHY

- **Steigerung von Produktivität und Effizienz: Vermeidung von Verschwendung**
  - die lange Projektvorlaufzeit für Planung- und Genehmigung;
  - unzufriedenstellende Bau- und Vertragsabwicklung bei Großprojekten;
- **Minimierung des Projektrisikos für alle Beteiligten;**
- **Fachkräfte- und Spezialisten-Mangel einerseits und steigender Bedarf an Infrastrukturausbau aufgrund wachsender Bevölkerung und Urbanisierung andererseits.**

## HOW

- **Schaffen neuer Vertrags- und Abrechnungsmodelle;**
- **Anreizsysteme für gemeinsame Zielverfolgung: Projekterfolg -> Value Engineering, ganzheitliche Kostenbetrachtung statt einseitige Teilabrechnung;**
- **Vertrauenswürdige Kultur als stetiger Prozess v.a. zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer;**
- **Erleichterung der Bürokratie durch Digitalisierung und Abschaffung unnötiger behördlicher Anforderungen;**
- **Ganzheitliche und integrale modellbasierte Projektbetrachtungen.**

## HOW

- Nutzung bereits vorhandener Digitaler Tools, Internet of Things und KI für aufeinander abgestimmte Prozesse und effiziente Equipment-Nutzung;
- Entwicklung neuer, innovativer Technologien im Equipment- und Hardware-Bereich > Automatisierung, Digitalisierung, Robotik;
- Entwicklung neuer nachhaltiger Baustoffe und Produktionsverfahren;
- Steigerung der Attraktivität der Branche als Arbeitgeber durch kollaborative moderne Arbeitsplätze (Digital Twins, Scrum Methoden, New Work...) und Schaffung neuer Berufe samt Ausbildungsmöglichkeiten.

## WHAT

- Start small, think big;
- Kurzfristige Zwischenziele setzen um Ergebnisse zu erzielen hin zur Vision;
- Ausprobieren neuer Partnerschaftsmodelle in kleineren Projekten um Referenzen zu schaffen;
- Investition in Forschung mit Anreizen (am Projekt forschen);
- Sofort Beginnen und nicht warten bis einer Anfängt!

## Normative Grundlage für maschinelle Vortriebe

# VERTRAUEN FAIRNESS

## FAIRNESS

Psychologisch gesehen gibt es folgende emotionale Vorgänge bzw. Beurteilungen von Fairness:

- prozedurale Fairness: Entscheidungsfindung
- distributive Fairness: Verteilung von Ressourcen
- informationelle Fairness: Teilung von Informationen
- interpersonale Fairness: Umgang der Beteiligten miteinander

## FAIRNESS

**Vertrauen ist die Voraussetzung für Kooperation**

**AG „muss“ die Bauleistung aufwandsgerecht vergüten**

**AN „muss“ die Effizienz steigern**

**Gemeinsames Ziel: Projekterfolg statt Neid und **Misstrauen****

## 3 Themen der ÖNorm B 2203-2 im Bezug zur Fairness

- Festlegung Regelvortrieb, Sondervortrieb und Ereignisbewältigung
- Definition Regelvortrieb mit Drehmomentenfaktor
- Referenzstrecke Sondervortrieb

### Quelle:

ÖNorm B 2203-2 Ausgabe: 2023-03-01

Untertagebauarbeiten

Teil 2: Kontinuierlicher Vortrieb



## Festlegung Regelvortrieb, Sondervortrieb und Ereignisbewältigung

### 4.3.2 Einteilung des Vortriebs

Für den Vortrieb sind unter Beachtung der Bestimmungen gemäß 4.2.2.2 ein oder mehrere Vortriebsabschnitte zu definieren. Diese Vortriebsabschnitte müssen Bereiche mit Regelvortrieb und Sondervortrieb sowie Bereiche mit Ereignisbewältigung enthalten.

Innerhalb der Vortriebsabschnitte sind die Bereiche mit Regelvortrieb in Vortriebsklassen zu unterteilen (siehe [Tabelle 1](#) für TBM-O und TBM-A, [Tabelle 3](#) für TBM-S und TBM-DS sowie [Tabelle 4](#) für SM). Für Bereiche mit Sondervortrieb siehe 4.3.4.

## Festlegung Regelvortrieb, Sondervortrieb und Ereignisbewältigung

### 4.3.3 Regelvortrieb

#### 4.3.3.1 Allgemeine Angaben zum Regelvortrieb

Ein Regelvortrieb liegt vor, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

- a) Es wird eine dem Bohrkopf-/Schneidradprofil entsprechende Ausbruchsgometrie an Ortsbrust und Laibung mit keinen oder untergeordneten Ausbrüchen, welche auf die Bohrgeschwindigkeit keinen Einfluss haben, festgestellt.
- b) Der mittlere Drehmomentenfaktor eines Hubes liegt in der projektspezifisch festzulegenden und fortzuschreibenden Bandbreite.
- c) Der mittlere Drehmomentenfaktor eines Hubes liegt außerhalb der in der projektspezifisch festzulegenden und fortzuschreibenden Bandbreite; und dies ist durch baubetriebliche Faktoren begründet.
- d) Die Schildreibung ist so gering, dass keine Leistungseinbußen in der Bohrgeschwindigkeit vorliegen.
- e) Die Meißel oder andere für den Vortrieb benötigten Bohrkopf-/Schneidradteile erleiden keine Gewaltschäden.
- f) Es sind ausschließlich Regelausbau und Regelförderbetrieb erforderlich.

Für jeden Hub hat eine einvernehmliche Beurteilung durch den AN und den AG zu erfolgen.

## Definition Regelvortrieb mit Drehmomentenfaktor

### 4.3.3.1.1 Ermittlung des Drehmomentenfaktors

Bei der Ermittlung des Drehmomentenfaktors ist wie folgt vorzugehen:

- a) Ermittlung der hubweisen Mittelwerte der Penetration, der Vorschubkräfte und des Drehmomentes. Grenzwerte für den Drehmomentenfaktor sind projektspezifisch festzulegen.
- e) Das theoretische Drehmoment  $M_{CH,th}$  ist wie folgt zu bestimmen. Der Wert von  $M_0$  ist vor Vortriebsbeginn festzustellen,

$$M_{CH,th} = 0,3 \cdot F_{tang} \cdot n_{Disk} \cdot D_{BK} + M_0 \quad (4)$$

- f) Der Drehmomentenfaktor  $k_{BK}$  errechnet sich aus dem Verhältnis zwischen dem realen Drehmoment  $M_{real}$  und dem theoretischen Drehmoment  $M_{CH,th}$ .

$$k_{BK} = \frac{M_{real}}{M_{CH,th}} \quad (5)$$

Es bedeutet:

$M_{CH,th}$  theoretisches Drehmoment, in kNm

$M_{real}$  reales Drehmoment, in kNm

$k_{BK}$  Drehmomentenfaktor

## Referenzstrecke Sondervortrieb

### 4.3.4 Sondervortrieb

Werden im Zuge eines Vortriebs Umstände angetroffen, die zu einer Einstufung als Sondervortrieb führen, erfolgt die Vergütung auf Basis der vorhandenen Positionen und dem tatsächlichen Aufwand wie nachfolgend beschrieben.

Als Referenzstrecke ist die Summe der letzten vor Beginn des Sondervortriebs im Regelvortrieb aufgefahrenen Strecke heranzuziehen. Dabei sind nur (Teil-)Strecken mit mindestens 5 zusammenhängenden Hüben im Regelvortrieb zu berücksichtigen. Die Länge der Referenzstrecke ist zwischen 100 m und 300 m projektspezifisch festzulegen. Gewertet werden dürfen nur ganze Hübe bis zum Erreichen der Referenzstrecke. Ist die Möglichkeit einer Referenzstrecke nicht gegeben, z. B. am Beginn eines Vortriebs, so ist entsprechend einer Ereignisbewältigung vorzugehen (siehe 5.5.2.2).

## Referenzstrecke Sondervortrieb

Im Bauzeitmodell sind gesondert die Zeitansätze für periodische baubetriebliche Arbeiten zur Aufrechterhaltung der Ver- und Entsorgungssysteme sowie der Funktionalität der TBM (z. B. Förderbandverlängerung, Bohrkopf-/Schneidradwartung und -reparatur, Vermessung etc.) abzufragen.

Zur vertraglichen Bauzeit der aufgefahrenen Vortriebsklassen sind die vertraglichen Zusatzzeiten (Wassererschwernisse, Abrasivität, Überbohrmaß etc.) zu addieren. Damit ist für die Referenzstrecke eine Soll-Vortriebsdauer als Vergleichsbasis für die Ermittlung eines Produktivitätsfaktors zu berechnen.

Aus der Vortriebsdokumentation ist für die Referenzstrecke die Ist-Vortriebsdauer zu ermitteln. Folgendes ist dafür aufzubereiten:

- a) Feststellung der aufgefahrenen Vortriebsklassen und der dafür erforderlichen vertraglichen Zusatzzeiten (Wassererschwernisse, Abrasivität, Überbohrmaß etc.);
- b) Zuordnung zu Regelvortrieb, Sondervortrieb und Ereignisbewältigung;

## Referenzstrecke Sondervortrieb

- c) Ist-Vortriebsdauer in der Referenzstrecke, ohne Berücksichtigung von
  - Ist-Zeiten für die Ereignisbewältigung und den Sondervortrieb;
  - Ist-Zeiten für den Abgang;
  - Ist-Zeiten für Zusatz- und Sonderleistungen;
  - Ist-Zeiten für die periodischen, baubetrieblich erforderlichen Zeiten ohne gleichzeitigen Vortrieb (nur jene, die auch im Bauzeitmodell dargestellt sind).

Aus diesen Ist-Daten ist die Ist-Vortriebsdauer in der Referenzstrecke zu ermitteln. Durch den Vergleich dieser Ist-Vortriebsdauer mit der zuvor ermittelten Soll-Vortriebsdauer ergibt sich ein Produktivitätsfaktor, der für die Ermittlung der abrechenbaren Vortriebsdauer im Bereich des Sondervortriebs heranzuziehen ist.

Der beschriebene Berechnungsvorgang ist anhand eines Beispiels in [Anhang C](#) dargestellt.

## Referenzstrecke Sondervortrieb

b) Erhöhte Produktivität

TBM-Vortrieb				VKI		Sondervortrieb		Ereignisbewältigung		Abgang			
Daten aus Vortriebsdokumentation				Regelvortrieb	Sondervortrieb	Ereignisbewältigung		Abgang	Sphäre AG	Sphäre AH			
von	bis	Hubanzahl	Hubzahl	Strecke (m)	Leistung (m³/KT)	Strecke (m)	Leistung (m³/KT)	Strecke (m)	Leistung (m³/KT)	Strecke (m)	Leistung (m³/KT)	Strecke (m)	Leistung (m³/KT)
VH 3 347,00	VH 3 354,50	24.11.2020 05:00	24.11.2020 13:30	7,50	0,35 KT								
VH 3 354,50	VH 3 380,00	24.11.2020 13:30	25.11.2020 17:00	25,50	1,15 KT								
Förderbandverlängerung				25.11.2020 17:00	26.11.2020 18:00								
VH 3 380,00	VH 3 524,00	26.11.2020 18:00	04.12.2020 06:00	144,00	7,50 KT								
Barbarafreier 2020				04.12.2020 06:00	05.12.2020 06:00								
VH 3 524,00	VH 3 525,50	05.12.2020 06:00	07.12.2020 15:00	2,50	0,10 KT								
VH 3 525,50	VH 3 526,50	07.12.2020 15:00	07.12.2020 21:00	6,00	0,23 KT								
VH 3 526,50	VH 3 531,50	07.12.2020 23:00	08.12.2020 03:00	5,00	0,17 KT								
VH 3 531,50	VH 3 534,50	08.12.2020 03:00	08.12.2020 08:00	3,00	0,21 KT								
VH 3 534,50	VH 3 544,50	08.12.2020 08:00	09.12.2020 22:00	30,00	1,38 KT								
VH 3 544,50	VH 3 567,50	09.12.2020 22:00	16.12.2020 15:00	23,00	1,03 KT								
VH 3 567,50	VH 3 579,50	16.12.2020 15:00	18.12.2020 06:00	12,00	0,63 KT								
Förderbandverlängerung				18.12.2020 06:00	19.12.2020 12:00								
VH 3 579,50	VH 3 590,00	19.12.2020 12:00	21.12.2020 15:00	10,50	0,43 KT								
Weihnachtsabgang 2020				21.12.2020 15:00	02.01.2021 06:00								
VH 3 590,00	VH 3 630,50	02.01.2021 06:00	08.01.2021 09:00	40,50	1,73 KT								
Vorausbohrung				09.01.2021 09:00	10.01.2021 03:00								
Umstellen Überbohrmaß				10.01.2021 03:00	10.01.2021 06:00								
VH 3 630,50	VH 3 643,50	10.01.2021 06:00	11.01.2021 13:00	13,00	0,57 KT								
VH 3 643,50	VH 3 780,50	11.01.2021 13:00	19.01.2021 18:00	138,00	6,21 KT								
Förderbandverlängerung				19.01.2021 18:00	22.01.2021 18:00								
VH 3 780,50	VH 3 812,00	22.01.2021 18:00	24.01.2021 18:00	31,50	1,00 KT								

  

zu berücksichtigende Strecke	zu berücksichtigende KT	Abrechnung nach IST				
199,50 m	(10,40 KT)	75,00 m	(12,71 KT)	4,50 m	0,08 KT	9,08 KT

  

vertragliche Bauzeit Referenzstrecke			
Vortriebsgeschw. lt. Bauzeitabelle	Strecke	Leistung	Dauer
Vortriebsklasse A	25,50 m	21,00 m³/KT	1,21 KT
Vortriebsklasse B	144,00 m	19,00 m³/KT	7,58 KT
Vortriebsklasse C	30,00 m	17,00 m³/KT	1,28 KT
<b>Summe</b>	<b>199,50 m</b>	<b>18,90 m³/KT</b>	<b>10,56 KT</b>

  

Zusatzzeiten			
Wasserschwenkrose	4 Hübe	10 min/Hübe	0,03 KT
Abrasiveität	0,00 m	0,02 h/10m	0,00 KT
Überbohrmaß 5 cm	0,00 m	0,02 h/10m	0,00 KT
Anfahren Querschlag weitere	3,28 m	0,40 KT/5m	0,40 KT
<b>Summe</b>			<b>0,43 KT</b>

  

SOLL-Vortriebsdauer = Vergleichsbasis			
Strecke	Leistung	Dauer	
199,50 m	18,16 m³/KT	10,99 KT	100%

  

tatsächliche Bauzeit Referenzstrecke			
IST-Vortriebsdauer	Strecke	Leistung	Dauer
199,50 m	19,19 m³/KT	10,40 KT	Produktivitätsfaktor 105,67%

  

abrechenbare Bauzeit Sondervortrieb			
IST-Vortriebsdauer	Strecke	Leistung	Dauer
75,00 m	5,90 m³/KT	12,71 KT	Produktivitätsfaktor 105,67%
<b>abrechenbare Vortriebsdauer</b>	<b>75,00 m</b>	<b>5,58 m³/KT</b>	<b>13,43 KT</b>

## Fazit

- ÖNorm B2203-2 ist eine **gute Grundlage** mit einem sehr guten Grundgedanken für faire Bauverträge und somit **eine Chance**;
- Es braucht **Vertrauen und Gespräche** zum gemeinsamen Verständnis zwischen den Projektbeteiligten;
- Genauso braucht es einen **andauernden Prozess für die Kooperation**, der durch klare Regeln und gemeinsame Wertefestlegung bestärkt werden kann;
- Die Möglichkeit für den AN beim Szenario Sondervortrieb „**angemessenes Geld zu verdienen**“ ist gemäß dem Gedanken der ÖNorm umzusetzen.

GLÜCK AUF!!!



[www.uibk.ac.at](http://www.uibk.ac.at)