

## Prüfzeugnis

*Test Certificate*

**BBV 1819122-06a**

**SAP 94645115**

**Datum: 23.10.2018**

**Date:**

**Auftraggeber:**

*Client:*

BALKAN MINING CORPORATION d.o.o.

Tvrđići bb  
31210 Požega

Serbien / Serbia

**Auftrag:**

*Order:*

vom 07.06.2018

*dated:*

eingegangen am 08.06.2018

*received at:*

**Inhalt des Auftrags:**

Prüfung von Naturwerkstein auf Biegefestigkeit und Frostwiderstand  
sowie Biegefestigkeit nach Frost

**Contents of order:**

*Determination of bending strength and frost resistance and bending strength after frost of  
natural stone*

**Probenmaterial:**

*Samples:*

20 Prismen *prismn* 240 mm x 80 mm x 40 mm

**Eingeliefert:**

*Supplied:*

am 09.08.2018

*on*

**Probennahme:**

*Sampling:*

keine Angaben

*not stated*

**Kennzeichnung:**

*Marking:*

interne Labornr. 122

*internal laboratory nr.*

**Angaben des Auftraggebers zum Gestein: *Specifications of the stones as stated by the client:***

Handelsübliche Gesteinsbezeichnung

*Designation of the stone acc. to commercial usage:*

Plavi Tok

Petrographische Bezeichnung

*Petrographic designation :*

Marmor / Marble

Bruchort:

*Quarry:*

Tvrđići, Grad Požega, Serbien / Serbia

TÜV Rheinland  
LGA Bautechnik GmbH  
Naturstein, Fassade, Bauteile  
Tillystraße 2  
90431 Nürnberg  
Tel +49 911 655-5524  
Fax +49 911 655-5592  
Mail:  
andreas.klarmann@de.tuv.com  
Geschäftsführung  
Andreas Geck  
Nürnberg HRB 20586  
Steuer-Nr. 241/115/90733  
Ust-IdNr. DE813835574  
Web www.tuv.com

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das/die im Prüfbericht genannte(n) Probenmaterial/  
Prüfstücke. The test results only refer to the samples named within this test report.

Dieser Prüfbericht darf nur im vollen Wortlaut veröffentlicht werden. Jede Veröffentlichung in Kürzung oder  
Auszug bedarf der vorherigen Genehmigung durch die TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH.

This test report may only be published completely. Each publishing in parts thereof or an abridged version needs  
a prior authorization by the TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH

Für die Auftragsabwicklung haben wir wesentliche Daten und Ihre Anschrift gespeichert. Der Datenschutz ist  
gewährleistet.

'For order processing we have stored significant data and address. Data protection is guaranteed.



**Prüfergebnisse**

*Test results*

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die von der Prüfstelle geprüften Proben.

*The test results stated herein refer to the samples tested in our laboratories*

**Biegefestigkeit**

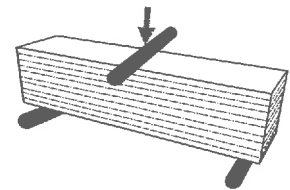
***bending strength***

Prüfung nach DIN EN 12372: 2007-02, Bild 2 (gesägte Fläche auf der Zugseite)

*Testing according to illustration surface on tension side sawned*

Prüfkörper: Prismen 240 mm x 80 mm x 40 mm

*Samples prisms*



Prüftag: 23.08.2018

*Date of testing*

Probe Nr. <i>Sample No.</i>	Abmessungen (mm) <i>dimensions</i>				Bruchkraft <i>breaking load</i> kN	Biegefestigkeit <i>bending strength</i>	
	Länge <i>length</i>	Breite <i>width</i>	Dicke <i>height</i>	Stützweite <i>span</i>		MPa	ln x <sub>i</sub>
1	240	79,7	41,9	200	4,70	10,1	2,310
2	240	79,7	42,5	200	6,60	13,8	2,621
3	240	79,8	39,3	200	5,80	14,1	2,647
4	240	79,8	43,1	200	5,00	10,1	2,314
5	240	79,5	42,0	200	6,35	13,6	2,609
6	240	79,8	42,6	200	5,05	10,5	2,348
7	240	79,8	42,1	200	6,95	14,7	2,691
8	240	80,1	39,3	200	5,50	13,3	2,591
9	240	79,8	42,1	200	6,10	12,9	2,560
10	240	80,0	42,8	200	5,50	11,3	2,421
Mittelwert (MPa) <i>mean value</i>						12,4	2,511
Standardabweichung (MPa) <i>standard deviation</i>						1,8	0,147
Variationskoeffizient <i>variation coefficient</i>						0,14	0,06
Unterer Erwartungswert (MPa) <i>Lower expected value</i>							9,0

**Frostwiderstand**  
**Frost resistance**

Prüfzeit: 20.08. - 16.10.2018  
*Date of testing*

Prüfkörper: Prismen 240 mm x 80 mm x 40 mm  
*Samples prisms*

Zahl der Frost-Tau-Wechsel: 56  
*Number of freezing - thawing - cycles*

Probe Nr. <i>Sample No.</i>	Wasseraufnahme bei Atmosphärendruck 1) <i>Water Absorption under atmospheric pressure</i> Masse-% mass-%	Masseverlust durch Frosteinwirkung <i>Mass Loss in case of freezing</i> Masse-% mass-%
11	0,17	0,02
12	0,14	0,03
13	0,17	0,03
14	0,13	0,04
15	0,14	0,02
16	0,12	0,04
17	0,14	0,02
18	0,15	0,02
19	0,14	0,03
20	0,14	0,03

Durchführung der Prüfung gemäß DIN EN 12371: 2010-07  
*Preparation and testing of the samples according to*  
1) nach 48 Stunden Wasserlagerung *after 48-hour-water saturation*

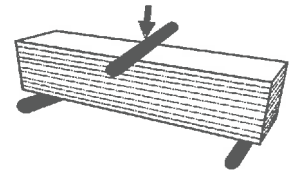
**Beobachtungen nach Augenschein** *Visual inspection*

- während der Frost-Tau-Wechsel: **Keine augenscheinlichen Veränderungen**  
*- during the freezing - thawing - cycles no visual changes*
- nach den Frost-Tau-Wechseln: **Keine augenscheinlichen Veränderungen**  
*- after freezing - thawing - cycles no visual changes*

**Biegefestigkeit nach Frost**  
**bending strength after frost**

Prüfung nach DIN EN 12372: 2007-02, Bild 2 (gesägte Fläche auf der Zugseite)  
Testing according to illustration surface on tension side sawned

Prüfkörper: Prismen 240 mm x 80 mm x 40 mm  
Samples prisms



Prüftag: 18.10.2018  
Date of testing

Probe Nr. Sample No.	Abmessungen (mm) dimensions				Bruchkraft breaking load kN	Biegefestigkeit bending strength	
	Länge length	Breite width	Dicke height	Stützweite span		MPa	ln x <sub>i</sub>
11	240	79,7	42,1	200	5,95	12,6	2,537
12	240	79,8	42,6	200	5,55	11,5	2,442
13	240	79,9	39,4	200	5,45	13,2	2,579
14	240	79,8	43,1	200	6,10	12,3	2,513
15	240	79,5	42,1	200	5,95	12,7	2,539
16	240	79,8	42,7	200	5,90	12,2	2,499
17	240	79,8	42,4	200	5,85	12,2	2,504
18	240	79,9	39,3	200	4,85	11,8	2,467
19	240	79,9	42,1	200	5,65	12,0	2,482
20	240	79,7	43,1	200	5,90	12,0	2,481
Mittelwert (MPa) mean value						12,2	2,504
Standardabweichung (MPa) standard deviation						0,5	0,040
Variationskoeffizient variation coefficient						0,04	0,02
Unterer Erwartungswert (MPa) Lower expected value							11,3

Die Prüfungen der Biegefestigkeit ergaben  
The flexural strength tests gave rise to the following results:

	Mittelwert mean value	Unterer Erwartungswert lower expected value
- ohne Frostbeanspruchung: before frost:	12,44 MPa	9,04 MPa
- nach Frostbeanspruchung: after frost:	12,24 MPa	11,26 MPa

Die Änderung der Festigkeit beträgt: -2 %  
The change in strength is: 24 %

TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH  
Materialprüfinstitut

*G. Deppisch*



Bearbeiter  
ak

*A. Klarmann*  
A. Klarmann, Steintechniker

Dipl.-Ing. (FH) Deppisch