

PRÜFZEUGNIS

Nr. 22 0007627

Auftraggeber

Primero-Schiefer GmbH
Wüstenhof 16

Auftragsdatum 26.10.2004
Datum der Probenahme 04.10.2004

42929 Wermelskirchen

Auftrag

Prüfung von Schiefer nach DIN EN 12326-2 / Typprüfungen nach DIN EN 12326-1

Probenart

Schiefer

Kennzeichnung

Primero-Schiefer P21

Land Spanien

Beschreibung der Prüfung/Zugrunde liegende Vorschriften

DIN EN 12326-2 (2004-11), DIN EN 12326-1 (2004-10)

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfzeugnisse dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfzeugnisses ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieses Prüfzeugnis umfasst 8 Seiten und 10 Anlagen

1. Probenahme

Die Proben wurden am 04.10.2004 aus dem Lager der Firma Primero Schiefer durch einen Beauftragten des MPA NRW entnommen. Ein Protokoll über die Probenahme liegt vor.

Schieferplatten Primero-Schiefer P21	Anzahl und Format:
Primero- Waben (20x20)	80

2. Dicke

2.1. Nenndicke

Die Nenndicke beträgt 4 mm bis 6 mm, im Mittel 5 mm (Herstellerangabe)

Anforderung: $\pm 35\%$ der Nenndicke wird erfüllt.

2.2. Dicke von gepackten Platten

Die Bestimmung der Dicke von gepackten Platten wurde gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt.

Die Messungen erfolgten an 3 Paletten.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 (Anlage 1) aufgelistet.

Die Anforderung: $\pm 15\%$ der Nenndicke wird erfüllt.

2.3. Dicke einzelner Platten

Die Bestimmung der Dicke einzelner Platten erfolgte gemäß DIN EN 12326-2 an insgesamt 20 Schieferplatten Waben 200 mm x 200 mm. Die Ergebnisse sind den Tabellen 2a und 2b (Anlagen 1 und 2) zu entnehmen.

Aufgrund des geringen Carbonatgehaltes $\leq 5,0\text{-M.}\%$ und der Codierung S1 für die Beständigkeit gegen Schwefeldioxid ist eine Erhöhung der Basisdicke (Dickenanpassung) gemäß DIN EN 12326-1 nicht erforderlich.

Die Einzeldicke $e_i > e_{mi}$ der Mindesteinzeldicke, die Basisdicke e_{bi} entspricht e_{mi} und ist den Tabellen 2a und 2b (Anlagen 1 und 2) zu entnehmen.

Anforderung der DIN EN 12326-1: **$E_d \pm 35\%$ der Nenndicke und $e > 2$ mm**
 $e_i > e_{mi}$

E_d = größte Abweichung der Dicke vom Mittelwert

e = Mindestdicke

e_{bi} = Basisdicke

e_i = Einzeldicke

e_{mi} = Mindesteinzeldicke

Die Anforderungen werden erfüllt.

3. Maße

3.1. Länge und Breite, Abweichung von der festgelegten Länge

Die Bestimmung der Länge und Breite der Schieferplatten als auch ihre Abweichungen wurden gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt. Zur Messung wurden insgesamt 20 Waben 200 mm x 200 mm ausgewählt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 (Anlage 3) aufgeführt.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf die Abweichung ± 5 mm betragen.

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.

Die maximale Abweichung von der Länge beträgt 0,2%, von der Breite 0,2%.

3.2. Abweichung der Kanten von einer Geraden

Die Abweichung der Kanten von einer Gerade wurde gemäß DIN EN 12326-2 vermessen.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 (Anlage 4) aufgelistet.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf die Abweichung (s_{dx}) ± 5 mm betragen.

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.

Der Höchstwert in der Abweichung der Kanten von einer Gerade beträgt 0,2 mm entsprechend 0,1% (S_d).

3.3. Abweichung von der Rechtwinkeligkeit

Die Bestimmung der Abweichung von der Rechtwinkeligkeit wurde gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt.

Für die Messungen wurden insgesamt 20 Waben 200 mm x 200 mm verwendet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 (Anlage 5) aufgeführt.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf die Abweichung von der Rechtwinkeligkeit (R_d) nicht mehr als $\pm 1\%$ betragen.

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.

Die größte Abweichung von der Rechtwinkeligkeit beträgt 0,04%.

3.4. Abweichung von der Ebenheit

Die Bestimmung der Abweichung von der Ebenheit wurde gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt. Für die Messungen wurden insgesamt 20 Waben 200 mm x 200 mm verwendet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6 (Anlage 6) aufgeführt.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf die Abweichung von der Ebenheit (F_d) beim Schiefertyp „Glatt“ $\pm 1,0\%$ nicht überschreiten.

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.

Die größte Abweichung von der Ebenheit (F_d) beträgt 0,4 %.

4. Bestimmung der Biegefestigkeit

Die Bestimmung der Biegefestigkeit wurde an je 20 Probekörper (Rechtecker 400 mm x 200 mm) in Längs- und Querrichtung nach DIN EN 12326-2 durchgeführt. Als Probekörper dienten Platten der Maße 190mm x 125mm x Dicke der Schieferplatten. Die Ergebnisse der Biegefestigkeiten in Längs- und Querrichtung sind in den Tabellen 7a und 7b (Anlagen 7 und 8) aufgeführt.

Die Biegefestigkeit in Längsrichtung beträgt im Mittel **75,8 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 19,4 MPa . Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **42,2 MPa**.

Die Biegefestigkeiten in Querrichtung beträgt im Mittel **60,4 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 4,6 MPa. Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **52,5 MPa**.

Die Basiseinzeldicke ist der Tabelle 7b zu entnehmen.

5. Wasseraufnahme

Die Bestimmung des Wasseraufnahme erfolgte gemäß DIN EN 12326-2 an 5 Platten der Maße (100 ± 5) mm x (100 ± 5) mm x Dicke der Schieferplatte.

Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 8, Anlage 8 zusammengefasst.

Die Wasseraufnahme beträgt im Mittel 0,2 M.-%.

Die Codierung entspricht A1 ($\leq 0,6$ M.-%) gemäß DIN EN 12326-1.

6. Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 an die Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit wird durch die Codierung A1 erfüllt.

7. Bestimmung des Gehaltes an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff

Die Bestimmung des Gehaltes an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff wurde gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt.

Als Mittelwert aus drei Messungen ergab sich ein nicht-carbonatgebundener Kohlenstoffgehalt von 0,37 M.-%.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf der Gehalt an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff 2% nicht überschreiten.

Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.

8. Bestimmung des Carbonatgehaltes

Der Carbonatgehalt wurde gemäß DIN EN 12326-2 bestimmt als Differenz des Gesamtkohlenstoffgehaltes und des Gehaltes an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff.

Es ergibt sich als Mittelwert ein theoretischer Calciumcarbonatgehalt von 2,25 M.-%.
Der Carbonatgehalt liegt unter 5 M.-%.

9. Bestimmung des Sulfidgehaltes

Die Sulfidbestimmung ist nicht Gegenstand der DIN EN 12326, sie wurde auf Wunsch des Kunden durchgeführt.

Der Sulfidgehalt liegt im Mittel bei 0,3 M.-%.

10. Beständigkeit gegen Schwefeldioxid

Die Prüfung der Beständigkeit gegen Schwefeldioxid erfolgte gemäß DIN EN 12326-2 an Prüfkörpern der Maße (150 ± 5) mm x (100 ± 5) mm x Dicke der Schieferplatte. Paare von Prüfkörpern, einer trocken, der andere in Wasser gelagert, wurden 21 Tage zwei schwefeldioxidhaltigen Atmosphären unterschiedlicher Konzentration ausgesetzt.

Abweichend von der Norm wurden nach 14 Tagen die Lösungen A und B erneuert, um einen Reaktionsstillstand durch eine mögliche Sättigung des Schwefeldioxids zu vermeiden. Das führte zu einer Verschärfung der Prüfbedingungen.

Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 9 (Anlage 9) aufgeführt.

Sowohl bei der Lösung B als auch A konnten keine nennenswerten Veränderungen (s. Tabelle 9) festgestellt werden.

Die Codierung entspricht S1, gemäß DIN EN 12326-1 für sämtliche Bedingungen zulässig.

11. Temperatur-Wechsel-Beständigkeit

Die Prüfung der Temperatur-Wechsel-Beständigkeit wurde gemäß DIN EN 12326-2 durchgeführt. Prüfkörper der Maße (200 ± 5) mm x (300 ± 5) mm x Dicke der Schieferplatte wurden abwechselnd bei $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ getrocknet und anschließend in Wasser mit einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ gelagert. Es wurden 20 Zyklen durchgeführt und die Platten anschließend bewertet.

Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in der Tabelle 10 (Anlage 9) aufgeführt.

Nach der Prüfung konnten keinerlei Veränderungen (s. Tabelle 10) festgestellt werden.

Die Codierung entspricht T1 gemäß DIN EN 12326-1.

12. Petrographische Prüfung

12a. Makroskopische Gesteinsbeschreibung

Die Prüfung wurde gemäß DIN EN 12236-2 durchgeführt.

Der vorliegende Schiefer ist schwarz-anthrazitfarben und fällt unter den Schiefertyp „glatt“. Es handelt sich hierbei um einen reinen Tonschiefer, der keine offenen und/oder verheilten Risse zeigt. Carbonate in Adern oder Lagen sind makroskopisch nicht sichtbar, bis zu 3 mm große metallisch glänzende Minerale sind erkennbar. Quer- und Diagonalklüfte (Messer und Köpfe) sind nicht erkennbar.

Es handelt sich um einen Druckschiefer, Schieferung und Schichtung bilden einen Winkel.

12b. Mikroskopische Gesteinsbeschreibung

Die Prüfung wurde gemäß DIN EN 12236-2 durchgeführt.

Der Mineralbestand ist in folgender Auflistung aufgeführt.

Hauptbestandteile	ca. 94 %		Muskovit / Serizit Chlorit (Clinochlor) Quarz	
Nebenbestandteile	ca. << 1 %		Feldspat	vernachlässigbar
Akzessorien	ca. 2 -3 %		Rutil Carbonat, z.T. als Lagen	Geringfügig deutlich
opake Phasen	ca. 3 %	Sulfid Sulfid Sulfid Sulfid Sulfid	Pyrit, z.T. als Framboide Magnetkies (Pyrrhotin) mit Pentlandit Zinkblende Kupferkies Kohlige Substanz	Viel ↓ wenig

Die Glimmerlagenpackung ist dicht (Glm./mm im Mittel 90). Die Glimmerlagen sind vollkommen kontinuierlich und miteinander verbunden (siehe Bild 1).

Glimmerlagen pro mm	ca. 90
mittlere Dicke	5 µm
Mengenwert	4,5
(Anzahl der Glimmerlagen/mm x mittlere Dicke (in mm) x 10)	

vollkommener Druckschiefer

12c. Röntgenbeugung

Die Prüfung wurde gemäß DIN EN 12236-2 durchgeführt. Röntgenographisch wurden Quarz, Muskovit und Chlorit gefunden. Im Diagramm 1 (Anlage 10) ist eine Pulveraufnahme des Schiefers dargestellt.

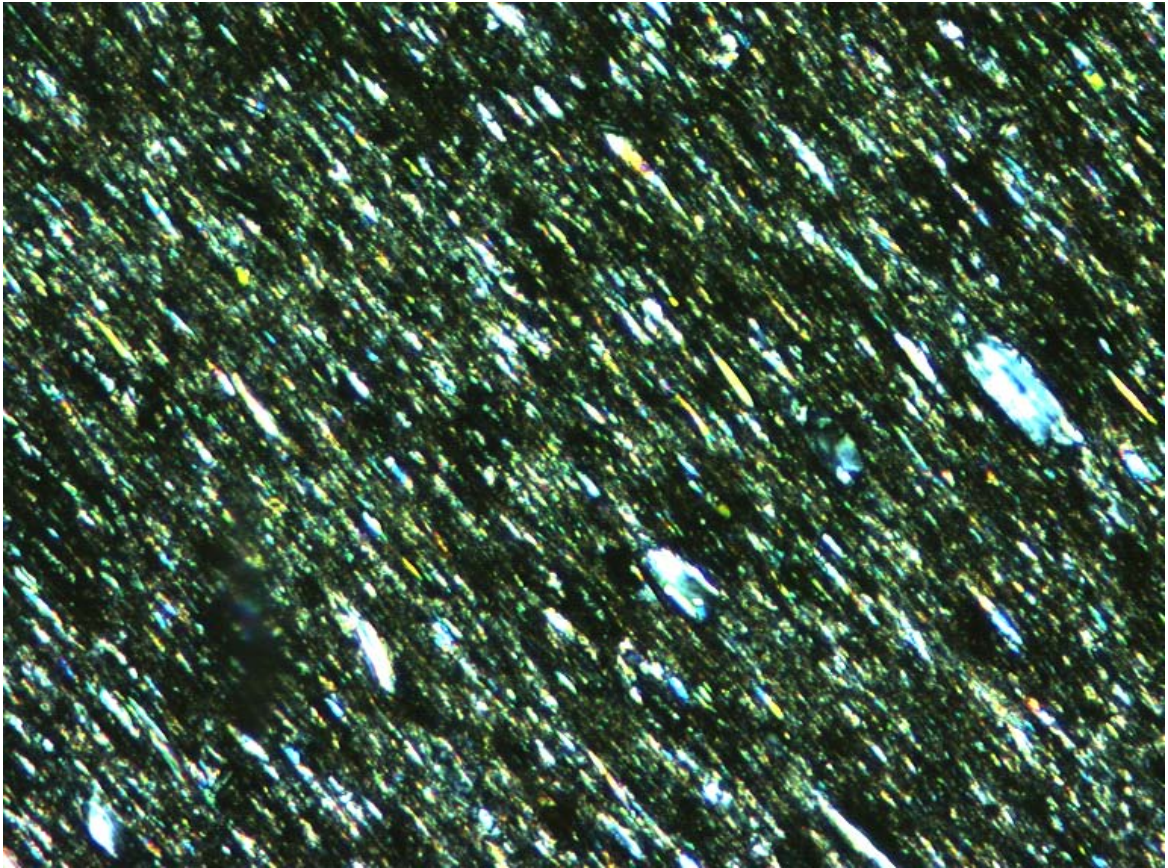


Bild 1: Ausschnitt aus der Probe Primero-Schiefer P21 (Schnitt senkrecht zur Schieferung), 100fache Vergrößerung, gekreuzte Polarisatoren, Aufnahme mit Texturanalysesystem

Beurteilung der Prüfergebnisse:

Gesteinsproben des **Primero-Schiefer P21** wurden als Typprüfung im MPA NRW untersucht.

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um einen reinen Tonschiefer (Druckschiefer) mit vollkommen kontinuierlichen und vollkommen miteinander verbundenen Glimmerlagen.

Der Primero-Schiefer P21 erfüllt die Anforderungen der DIN EN 12326-1, die an das Produkt Schiefer gestellt werden. Soweit sich die Anforderungen der DIN EN 12326-1 mit den Anforderungen des Produktdatenblattes für Schiefer decken, sind diese ebenfalls erfüllt.

Mit dieser Typprüfung wird die Konformität des Schiefers mit den Anforderungen an die Eigenschaften des Schiefers nach DIN EN 12326-1 belegt.

Die aufgeführten Merkmale des Schiefers **Primero-Schiefer P21** besitzen folgende Codierungen:

Schiefertyp bezüglich Dicke	normal
Schiefertyp bezüglich Ebenheit	glatt
Dicke	4 - 6 mm (im Mittel 5 mm)
Wasseraufnahme	A1
Temperatur-Wechsel-Beständigkeit	T1
Beständigkeit gegen Schwefeldioxid	S1
Maßhaltigkeit	gegeben

Dortmund, 07. Dezember 2004
Im Auftrag



Dr. P. Wolfsdorff
(wissenschaftliche Mitarbeiterin)

Tabelle 1: Bestimmung der Dicke von gepackten Schieferplatten

Anzahl Messungen	Dicke von 100 Platten in mm	Dicke einzelner Platten in mm
1	575,0	5,8
2	576,0	5,8
3	575,0	5,8
Mw	575,3	5,8

Tabelle 2a: Bestimmung der Dicke von einzelnen Schieferplatten
 Messung in Längsrichtung, Format: Waben 200mm x 200 mm

Probe Nr.	Dicke in mm				Mittelwert in mm	E _d	Basis-Dicke* in mm
	1.	2.	3.	4.			
1	4,800	5,040	4,970	4,620	4,86	3,76	2,604
2	4,940	4,850	4,730	4,790	4,83	2,33	2,607
3	5,380	5,080	5,160	5,230	5,21	3,21	2,605
4	5,180	5,060	4,960	4,970	5,04	2,73	2,607
5	5,730	5,720	5,840	5,790	5,77	1,21	2,606
6	4,610	4,500	4,430	4,630	4,54	1,93	2,606
7	5,310	5,440	5,470	5,810	5,51	5,49	2,608
8	4,350	4,400	4,320	4,410	4,37	0,92	2,608
9	4,880	5,020	4,920	5,000	4,96	1,31	2,605
10	5,120	5,070	4,970	5,080	5,06	1,19	2,602
11	4,650	4,730	4,420	4,560	4,59	3,05	2,608
12	5,760	5,840	6,040	5,790	5,86	3,12	2,607
13	5,790	5,410	4,990	5,460	5,41	6,97	2,606
14	4,570	4,710	4,540	4,480	4,58	2,95	2,607
15	5,260	5,170	5,130	5,220	5,20	1,25	2,603
16	5,810	5,480	5,410	5,260	5,49	5,83	2,609
17	5,080	5,100	4,810	4,620	4,90	4,03	2,609
18	5,220	4,780	4,860	4,810	4,92	6,15	2,606
19	5,010	4,900	5,140	5,130	5,05	1,88	2,605
20	4,970	5,160	5,000	4,850	5,00	3,30	2,607
Mw	5,1	5,1	5,0	5,0	5,1	3,1	2,6
Min	4,35	4,40	4,32	4,41	4,4	0,92	2,602
Max	5,81	5,84	6,04	5,81	5,9	6,97	2,609

Nenn Dicke = 4 bis 6 im Mittel= 5
Grenzwert für Schwankung 35% 3,25 6,75
Mindestdicke ≥ 2 mm

E_d = größte Abweichung vom Mittelwert in %

* Die Basiseinzeldicke wurde unter Berücksichtigung der mechanischen Festigkeit des Materials berechnet.

Tabelle 2b: Bestimmung der Dicke von einzelnen Schieferplatten
Messung in Querrichtung , Format: Waben 200mm x 200 mm

Probe Nr.	Dicke in mm				Mittel- wert in mm	E _d	Basis- dicke* in mm
	Meßstellen						
	1.	2.	3.	4.			
1	4,60	4,51	4,90	4,58	4,6	5,43	2,346
2	4,77	4,75	4,38	4,40	4,6	4,26	2,342
3	5,33	5,38	5,41	5,09	5,3	2,03	2,344
4	4,86	4,71	4,87	4,74	4,8	1,56	2,342
5	5,43	5,50	5,15	5,66	5,4	4,14	2,346
6	4,61	4,49	4,35	4,62	4,5	2,27	2,342
7	5,63	5,57	6,51	5,42	5,8	12,58	2,342
8	3,92	4,12	4,17	4,04	4,1	2,65	2,345
9	4,80	5,00	4,86	4,74	4,9	3,09	2,345
10	5,07	4,77	5,30	4,76	5,0	6,53	2,342
11	4,19	4,40	4,51	4,59	4,4	3,79	2,345
12	5,66	5,74	5,51	5,74	5,7	1,37	2,347
13	6,61	6,94	6,62	6,42	6,6	4,40	2,345
14	4,70	5,40	5,15	4,62	5,0	8,71	2,342
15	5,52	5,32	4,77	5,08	5,2	6,72	2,343
16	5,07	5,22	5,73	5,58	5,4	6,11	2,345
17	6,32	6,08	5,42	5,47	5,8	8,54	2,344
18	5,15	5,25	4,95	5,18	5,1	2,29	2,342
19	4,75	5,03	5,26	5,15	5,0	4,21	2,344
20	4,89	5,09	4,66	4,56	4,8	6,04	2,342
Mw	5,1	5,2	5,1	5,0	5,1	4,8	2,34
Min	3,92	4,12	4,17	4,04	4,1	1,37	2,342
Max	6,61	6,94	6,62	6,42	6,6	12,58	2,347

Nenn Dicke = 4 bis 6 im Mittel= 5
Grenzwert für Schwankung 35% 3,25 6,75
Mindestdicke ≥ 2 mm

E_d = größte Abweichung vom Mittelwert in %

* Die Basiseinzeldicke wurde unter Berücksichtigung der mechanischen Festigkeit des Materials berechnet.

Tabelle 3: Bestimmung der Länge und Breite und der Abweichung von der festgelegten Länge und Breite

Format: Waben 200 mm x 200 mm
Tolerierte Abweichung ± 5 mm

Probe-Nr.	Abmessungen in mm		Abweichungen in %	
	Länge	Breite	Länge	Breite
1	200,0	200,7	0,0	0,3
2	200,5	200,1	0,3	0,0
3	200,2	200,4	0,1	0,2
4	200,5	200,0	0,3	0,0
5	200,4	200,7	0,2	0,3
6	200,4	200,1	0,2	0,0
7	200,7	200,0	0,3	0,0
8	200,7	200,5	0,3	0,3
9	200,2	200,5	0,1	0,3
10	199,7	200,1	0,2	0,0
11	200,6	200,6	0,3	0,3
12	200,5	200,9	0,3	0,5
13	200,3	200,5	0,2	0,3
14	200,5	200,1	0,3	0,0
15	199,8	200,2	0,1	0,1
16	200,8	200,6	0,4	0,3
17	200,8	200,4	0,4	0,2
18	200,4	200,1	0,2	0,0
19	200,1	200,3	0,0	0,2
20	200,5	200,1	0,3	0,0
Mw	200,4	200,3	0,2	0,2

**Tabelle 4: Abweichung der Kanten von einer Geraden, Länge 400 mm
 Format: Waben 200 mm x 200 mm**

Probe Nr.	in mm			S_d in %
	Abweichung von der Geraden			
	S _{d1}	S _{d2}	Mittelwert	
1	0,20	0,15	0,18	0,1
2	0,15	0,15	0,15	0,1
3	0,25	0,20	0,23	0,1
4	0,30	0,25	0,28	0,1
5	0,15	0,10	0,13	0,1
6	0,10	0,25	0,18	0,1
7	0,15	0,30	0,23	0,1
8	0,20	0,25	0,23	0,1
9	0,20	0,10	0,15	0,1
10	0,15	2,00	1,08	0,5
11	0,15	0,15	0,15	0,1
12	0,25	0,20	0,23	0,1
13	0,30	0,25	0,28	0,1
14	0,25	0,10	0,18	0,1
15	0,10	0,25	0,18	0,1
16	0,15	0,25	0,20	0,1
17	0,25	0,15	0,20	0,1
18	0,15	0,25	0,20	0,1
19	0,20	0,30	0,25	0,1
20	0,15	0,30	0,23	0,1
Mw	0,2	0,3	0,2	0,1

**Tolerierte Abweichung ± 5 mm,
 S_d = größte Abweichung von der Geraden in %**

Tabelle 5: Abweichung von der Rechtwinkeligkeit

Format: Waben 200 mm x 200 mm
 Max. Abweichung ± 1 %

Probe Nr.	in mm				in mm Max. Ab- weichung	R_d
	r_{d1}	r_{d2}	r_{d3}	r_{d4} *)		
1	90,1	90,0	90,0		0,1	0,05
2	90,0	90,1	90,0		0,0	0,02
3	90,0	90,0	90,1		0,1	0,05
4	90,1	90,0	90,1		0,1	0,05
5	90,0	90,0	90,0		0,0	0,00
6	90,1	90,0	90,0		0,1	0,05
7	90,1	90,0	90,1		0,1	0,05
8	90,1	90,2	90,0		0,2	0,10
9	90,1	90,1	90,0		0,1	0,05
10	90,0	90,0	90,1		0,1	0,05
11	90,0	90,0	90,0		0,0	0,00
12	90,0	90,0	90,0		0,0	0,00
13	90,1	90,0	90,1		0,1	0,05
14	90,0	90,0	90,0		0,0	0,00
15	90,1	90,1	90,0		0,1	0,05
16	90,1	90,1	90,1		0,1	0,05
17	90,0	90,0	90,0		0,0	0,00
18	90,2	90,0	90,0		0,2	0,10
19	90,0	90,1	90,1		0,1	0,05
20	90,1	90,0	90,0		0,1	0,05
Mw	90,1	90,0	90,0		0,1	0,04

*) aufgrund des Formates konnten nur drei Winkel gemessen werden, andere Formate waren zum Zeitpunkt der Probenahme nicht vorrätig.

R_d = größte Abweichung von der Rechtwinkeligkeit in %

Tabelle 6: Abweichung von der Ebenheit
Tolerierte Abweichung $\pm 1,5\%$

Probe Nr.	in mm konvex			in mm konkav			f_d	F_d
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	Abweichung in mm	in %
1	4,83	4,73	5,02	5,30	5,33	5,61	0,55	0,28
2	5,02	4,87	4,75	4,82	4,81	4,64	0,12	0,06
3	5,45	5,35	5,05	5,30	5,42	5,46	0,11	0,05
4	5,30	5,38	5,25	5,00	5,05	5,90	0,01	0,00
5	6,04	5,98	5,63	5,80	5,76	5,81	0,09	0,05
6	4,88	5,05	5,00	5,18	4,74	5,22	0,07	0,03
7	5,90	5,76	5,81	5,70	5,73	5,56	0,16	0,08
8	4,52	4,53	4,45	4,34	4,55	4,63	0,01	0,00
9	5,37	5,22	5,20	5,38	5,39	5,29	0,09	0,04
10	5,23	5,15	5,10	5,40	5,53	5,34	0,26	0,13
11	4,78	4,83	5,16	5,43	5,15	5,05	0,29	0,14
12	6,07	5,85	5,97	5,80	5,90	5,93	0,09	0,04
13	6,49	6,90	7,52	6,87	6,90	6,57	0,19	0,09
14	5,78	5,67	5,78	5,45	5,72	5,57	0,16	0,08
15	5,85	5,32	5,85	6,00	6,11	5,96	0,35	0,18
16	5,80	5,73	5,97	6,22	6,12	5,95	0,26	0,13
17	5,40	6,25	6,53	5,60	5,95	6,35	0,09	0,05
18	6,33	6,57	5,92	5,78	5,62	5,52	0,63	0,32
19	6,01	5,52	4,88	5,33	5,20	5,03	0,28	0,14
20	5,95	6,25	5,95	5,31	5,46	5,01	0,79	0,39
Mw	5,6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	0,23	0,12
Max							0,79	0,39
Min							0,01	0,00

f_d = größte Abweichung von der Ebenheit in mm

F_d = größte Abweichung von der Ebenheit in %

**Tabelle 7: Bestimmung der Biegefestigkeit, Waben 200 mm x 200 mm
 a: in Längsrichtung**

Probe Nr.	Dicke in mm	Bruchlast N	Biegefestigkeit in MPa
1	5,6	825,0	58,32
2	5,2	870,0	70,85
3	4,8	940,0	88,84
4	5,4	870,0	64,44
5	4,7	870,0	84,40
6	6,1	1100,0	63,14
7	5,3	615,0	47,67
8	5,6	995,0	69,58
9	6,4	1030,0	53,38
10	5,1	850,0	71,99
11	5,7	870,0	58,04
12	5,6	875,0	61,85
13	6,2	870,0	49,13
14	4,5	900,0	94,32
15	5,7	1130,0	74,79
16	5,2	850,0	68,67
17	4,6	890,0	91,72
18	4,4	800,0	87,66
19	5,6	625,0	43,05
20	5,2	840,0	67,36
Mw	5,3	880,8	68,5
charakteristische Biegefestigkeit			42,5
Schätzwert für die Standardabweichung			15,02
t-Student			2,29
Basisdicke in Längsrichtung			2,60

Es besteht eine signifikante Differenz zwischen der Biegefestigkeiten in Längs- und in Querrichtung (t-Statistik > 2,001).

**Tabelle 7: Bestimmung der Biegefestigkeit, Waben 200 mm x 200 mm
 b: in Querrichtung**

Probe Nr.	Dicke in mm	Bruchlast N	Biegefestigkeit in MPa
1	5,5	835,0	58,51
2	5,0	685,0	58,95
3	5,3	810,0	61,10
4	5,5	785,0	56,46
5	6,1	1125,0	63,95
6	5,3	885,0	67,51
7	5,7	900,0	60,90
8	5,3	745,0	57,72
9	5,1	840,0	68,66
10	5,5	765,0	54,03
11	5,6	890,0	61,47
12	5,4	880,0	63,96
13	5,3	685,0	53,68
14	5,8	985,0	62,31
15	5,9	855,0	53,23
16	5,4	735,0	54,41
17	5,1	700,0	59,29
18	5,8	1000,0	64,21
19	6,8	1370,0	62,93
20	4,7	675,0	65,44
Mw	5,5	857,5	60,4
charakteristische Biegefestigkeit			52,5
Schätzwert für die Standardabweichung			4,6
t-Student			2,29
Basisdicke in Querrichtung			2,34

Tabelle 8: Bestimmung der Wasseraufnahme

Probe Nr.	Masse der getrockneten Probe in g	Masse der wassergelagerten Probe in g	Wasseraufnahme in %
1	134,15	127,91	0,20
2	139,81	148,58	0,22
3	170,68	139,51	0,14
4	157,51	158,20	0,17
5	137,69	158,92	0,20
Mw.	147,97	148,24	0,19

Codierung A1 ($\leq 0,6$ M.-%) erfüllt

Das Material ist als Frost-Tau-Wechsel beständig anzusehen.

Tabelle 9: Beständigkeit gegen Schwefeldioxid

Codierung	Verwendete Lösung	Beobachtungen während und nach der Prüfung	Konformität
S1	A	Keine Absplitterungen sowie Rissbildungen an den Kanten kein Aufblähen, Erweichen oder Abblättern der Oberfläche leichter weißlicher Belag *)	Für sämtliche Bedingungen zulässig
		*) wird nicht zur Codebestimmung verwendet	

Tabelle 10: Beständigkeit gegen Temperatur-Wechsel

Codierung	Beobachtungen während und nach der Prüfung
T1	Keine Absplitterungen, keine Aufblähungen und keine Abblättern der Oberfläche keine Farbänderungen oder Oxidationserscheinungen

Diagramm 1: Röntgenübersichtsaufnahme des Primero Schiefer P 21

