

PRÜFZEUGNIS

Nr. 22 0007998-04

Auftraggeber

Primero-Schiefer GmbH
Wüstenhof 16

Auftragsdatum 26.04.2010
Datum der Probennahme 09.04.2010

42929 Wermelskirchen

Auftrag

Prüfung von Schiefer nach DIN EN 12326-2 Konformität der Schiefereigenschaften mit DIN EN 12326-1

Probenart

Schiefer

Kennzeichnung

Primero-Schiefer P15

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 11 Anlagen

1. Probenahme

Die Proben wurden am 09.04.2010 aus dem Lager der Firma Primero Schiefer durch einen Beauftragten des MPA NRW entnommen. Ein Protokoll über die Probenahme liegt vor.

Schieferplatten Primero P15	Anzahl und Format:
Primero-Rechtecker 40/25	10
Primero-Rechtecker 35/20	40
Primero-Waben 20/20	10
Primero-WARIO-Rundbogen 30er	10

2. Dicke

2.1. Nenndicke

Die Nenndicke beträgt 4,5 mm bis 6,5 mm, im Mittel 5,5 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 Platten. 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} 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 $e > 2 \text{ mm}$

$e_i > e_{mi}$

E_d = größte Abweichung 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 Rechtecker 350 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 im Mittel von der Länge beträgt 0,2%, von der Breite 0,3%.

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 im Mittel 0,2 mm entsprechend 0,05% (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 Rechtecker 350 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 im Mittel 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 Rechtecker 350 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 im Mittel 0,3 mm entsprechend 0,1%.

4. Bestimmung der Biegefestigkeit

Die Bestimmung der Biegefestigkeit wurde an je 20 Probekörper 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 **56,0 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 7,2 MPa . Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **41,7 MPa**.
Die Biegefestigkeiten in Querrichtung beträgt im Mittel **68,9 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 15,4 MPa . Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **42,3 MPa**.

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 0,25 M.-%.

Die Codierung entspricht A1 (≤ 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 0,26 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 0,05 M.-%. Der Carbonatgehalt liegt deutlich 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 0,13 M.-%.

10. Beständigkeit gegen Schwefeldioxid

Die Prüfung der Beständigkeit gegen Schwefeldioxid erfolgte gemäß DIN EN 12326-2 an Dach-schieferplatten 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.

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

Sowohl bei der Lösung A als auch B konnten keine nennenswerten Veränderungen (s. Tabelle 9 / Anlage 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 ± 5) °C getrocknet und anschließend in Wasser mit einer Temperatur von (23 ± 5) °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 „normal“. Es handelt sich um einen reinen Tonschiefer, der keine offenen und/oder verheilten Risse zeigt. Carbonate in Adern oder Lagen sind makroskopisch nicht sichtbar, metallisch glänzende Minerale sind ebenfalls nicht 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.

Hauptbestandteile	ca. 97 %		Muskovit / Serizit Chlorit (Clinochlor) Quarz	
Nebenbestandteile			Feldspat / Albit	geringfügig
Akzessorien			Rutil	
			Carbonat	vernachlässigbar
opake Phasen			Kohlige Substanz	
opake Phasen Erzminerale			<u>Ilmenit</u> Pyrit Leukoxen In abnehmender Reihenfolge	

Die Mineralphasen sind parallel zur Schieferung eingelagert.

Die Glimmerlagenpackung ist sehr dicht (Glml./mm im Mittel 94). Die Glimmerlagen sind vollkommen kontinuierlich und vollkommen miteinander verbunden (siehe Bild 1).

Glimmerlagen pro mm	94
mittlere Dicke	4 – 6 µm
Mengenwert	3,8 – 5,6
(Anzahl der Glimmerlagen/mm x mittlere Dicke (in mm) x 10)	

Sehr vollkommener Druckschiefer

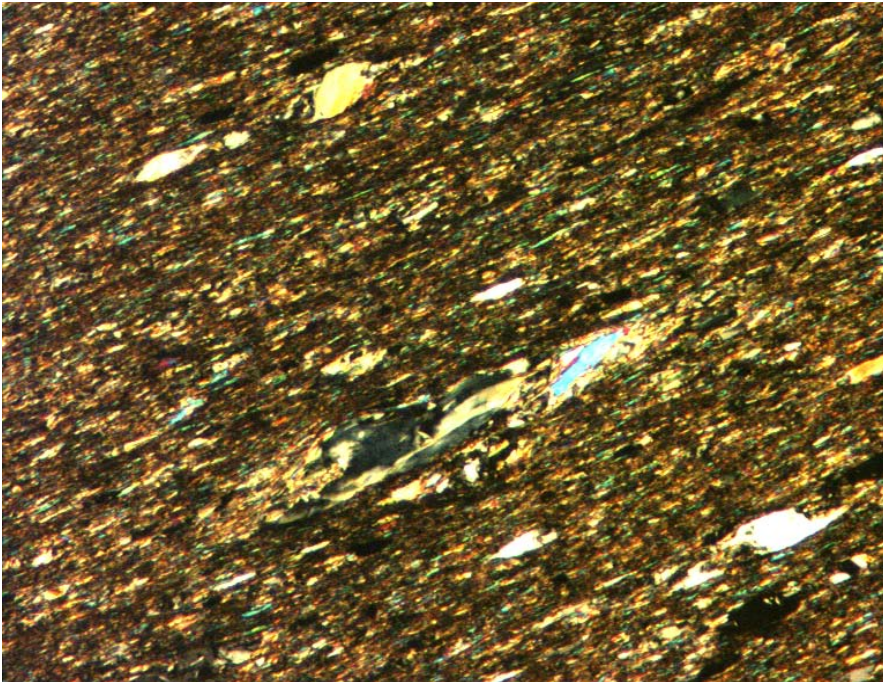


Bild 1: Ausschnitt aus der Probe Primero-Schiefer P15 (Schnitt senkrecht zur Schieferung), 100fache Vergrößerung, gekreuzte Polarisatoren, Aufnahme mit Texturanalysesystem

12c. Röntgenbeugung

Die Prüfung wurde gemäß DIN EN 12236-1 durchgeführt. Röntgenographisch wurden Quarz, Muskovit und Chlorit (Clinochlor) gefunden. Diagramm 1 (Anlage 10) zeigt eine Pulveraufnahme des Schiefers, im Diagramm 2 (Anlage 11) ist eine Texturaufnahme dargestellt.

Beurteilung der Prüfergebnisse:

Gesteinsproben des **Primero-Schiefer P15** wurden hinsichtlich ihrer Konformität mit DIN EN 12326-1 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 P15 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 diesen Prüfungen 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 P15** besitzen folgende Codierungen:

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

Dortmund, 22. Juli 2010

Im Auftrag



Dr. P. Wolfsdorff

Tabelle 1: Bestimmung der Dicke von gepackten Schieferplatten

Anzahl Messungen	Dicke von 100 Platten in mm	Dicke einzelner Platten in mm	
1	585,0	5,9	
2	586,0	5,9	
3	585,0	5,9	
4	587,0	5,9	
5	585,0	5,9	
Mw	585,6	5,86	

Tabelle 2a: Bestimmung der Dicke von einzelnen Schieferplatten, Rechtecker RE 350 mm x 200 mm, Messung in Längsrichtung

Probe Nr.	Dicke in mm Meßstellen				Mittelwert	E _d	Basisdicke*
	1.	2.	3.	4.			
1	4,5	4,7	5,1	5,0	4,8	5,70	3,471
2	5,0	5,1	5,1	4,6	5,0	3,03	3,475
3	4,7	4,8	5,0	4,8	4,8	3,63	3,474
4	4,0	4,0	3,6	4,2	4,0	6,33	3,476
5	5,3	5,6	4,6	4,6	5,0	11,44	3,473
6	4,2	4,5	5,2	5,0	4,7	10,05	3,476
7	5,0	5,1	4,9	5,1	5,0	1,49	3,475
8	4,6	4,7	4,9	5,3	4,9	8,72	3,479
9	4,4	4,4	4,3	4,1	4,3	2,33	3,476
10	5,4	5,6	5,0	5,4	5,4	4,67	3,472
11	6,0	4,6	4,3	4,5	4,9	23,71	3,480
12	4,5	5,2	5,0	5,0	4,9	5,58	3,478
13	5,5	5,2	5,0	5,3	5,3	4,76	3,472
14	4,6	4,7	4,8	5,0	4,8	4,71	3,475
15	5,3	5,1	5,9	5,0	5,3	10,80	3,473
16	4,7	5,4	5,3	5,5	5,2	5,26	3,472
17	6,1	5,5	5,3	5,3	5,6	9,91	3,471
18	4,7	4,7	4,8	5,1	4,8	5,70	3,473
19	5,5	5,6	5,3	4,7	5,3	6,16	3,471
20	4,3	4,6	5,7	5,3	5,0	14,57	3,473
Mw	4,9	5,0	5,0	4,9	4,9	7,4	3,5
Min	4,0	4,0	3,6	4,1	4,0	1,5	3,5
Max	6,1	5,6	5,9	5,5	5,6	23,7	3,5

Nenndicke : 4,5 bis 6,5 im Mittel= 5,5
 Grenzwert für Schwankung 35% 3,575 7,425

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
Rechtecker RE 350 mm x 200 mm, Messung in Querrichtung

Probe Nr.	Dicke in mm				Mittelwert	E _d	Basisdicke*
	Meßstellen						
	1.	2.	3.	4.			
1	4,6	4,7	4,7	4,8	4,7	2,13	2,608
2	5,0	5,2	5,2	5,1	5,1	1,46	2,616
3	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8	1,05	2,611
4	4,2	4,4	3,5	4,0	4,0	9,32	2,618
5	4,8	4,5	4,9	4,8	4,8	3,16	2,613
6	5,3	5,1	5,2	5,0	5,2	2,91	2,612
7	5,2	4,8	4,8	4,9	4,9	5,58	2,612
8	5,1	5,1	4,6	4,7	4,9	4,62	2,622
9	4,1	4,2	4,1	4,4	4,2	4,76	2,616
10	5,2	4,8	5,1	5,8	5,2	11,00	2,604
11	5,4	4,4	4,6	4,4	4,7	14,89	2,616
12	5,0	5,1	5,2	5,1	5,1	1,96	2,619
13	5,5	5,3	4,9	5,2	5,2	5,26	2,609
14	4,2	4,2	4,9	4,7	4,5	8,89	2,609
15	5,3	5,4	5,3	5,1	5,3	2,37	2,613
16	5,4	5,5	5,1	5,6	5,4	3,70	2,616
17	5,6	5,4	5,1	6,0	5,5	8,60	2,626
18	5,1	4,7	4,8	5,0	4,9	4,08	2,611
19	5,2	5,1	5,1	5,2	5,2	0,97	2,611
20	4,5	4,4	5,3	5,5	4,9	11,68	2,614
Mw	5,0	4,9	4,9	5,0	4,9	5,4	2,6
Min	4,1	4,2	3,5	4,0	4,0	1,0	2,6
Max	5,6	5,5	5,3	6,0	5,5	14,9	2,6

Nenn Dicke = 4,5 bis 6,5 im Mittel= 5,5
Grenzwert für Schwankung 35% 3,575 7,425

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: Rechtecker RE 350 mm x 200 mm
Tolerierte Abweichung ± 5 mm

Probe Nr.	Abmessungen in mm		Abweichungen in %	
	Länge	Breite	Länge	Breite
1	348,8	199,6	0,3	0,2
2	349,5	200,8	0,1	0,4
3	349,4	200,0	0,2	0,0
4	349,7	201,1	0,1	0,5
5	349,2	200,4	0,2	0,2
6	349,8	200,2	0,1	0,1
7	349,5	200,2	0,1	0,1
8	350,4	201,8	0,1	0,9
9	349,7	200,8	0,1	0,4
10	349,0	199,0	0,3	0,5
11	350,5	200,8	0,1	0,4
12	350,2	201,2	0,1	0,6
13	349,0	199,8	0,3	0,1
14	349,6	199,8	0,1	0,1
15	349,2	200,3	0,2	0,2
16	349,0	200,8	0,3	0,4
17	348,8	202,3	0,3	1,2
18	349,2	200,0	0,2	0,0
19	348,8	200,1	0,3	0,0
20	349,2	200,5	0,2	0,3
Mw	349,4	200,5	0,2	0,3

Tabelle 4: Abweichung der Kanten von einer Geraden, Länge 350 mm

Format: Rechtecker RE 350 mm x 200 mm

Probe Nr.	in mm			in %
	Abweichung von der Geraden			
	S _{d1}	S _{d2}	Mittelwert	
1	0,20	0,15	0,17	0,0
2	0,15	0,20	0,00	0,0
3	0,20	0,10	0,15	0,0
4	0,15	0,20	0,20	0,1
5	0,20	0,20	0,20	0,1
6	0,20	0,20	0,20	0,1
7	0,15	0,25	0,20	0,1
8	0,20	0,10	0,15	0,0
9	0,25	0,10	0,18	0,1
10	0,10	0,10	0,10	0,0
11	0,20	0,20	0,20	0,1
12	0,20	0,25	0,23	0,1
13	0,25	0,20	0,23	0,1
14	0,20	0,30	0,25	0,1
15	0,15	0,10	0,13	0,0
16	0,20	0,15	0,18	0,1
17	0,20	0,15	0,18	0,1
18	0,15	0,15	0,15	0,0
19	0,20	0,10	0,15	0,0
20	0,20	0,10	0,15	0,0
Mw	0,2	0,2	0,2	0,05

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

Tabelle 5: Abweichung von der Rechtwinkeligkeit

Format: Rechtecker RE 350 mm x 200 mm
 Max. Abweichung $\pm 1 \%$

Probe Nr.	r _{d1}	r _{d2}	r _{d3}	r _{d4}	R _d
1	90,1	90,1	90,0	90,0	0,03
2	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
3	90,1	90,1	90,0	90,0	0,03
4	90,2	90,0	90,0	90,0	0,06
5	90,2	90,1	90,1	90,0	0,06
6	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
7	90,1	90,0	90,0	90,0	0,03
8	90,2	90,0	90,0	90,0	0,06
9	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
10	90,0	90,1	90,0	90,0	0,03
11	90,1	90,1	90,0	90,0	0,03
12	90,2	90,0	90,0	90,0	0,06
13	90,1	90,1	90,3	90,0	0,09
14	90,2	90,1	90,1	90,0	0,06
15	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
16	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
17	90,1	90,0	90,0	90,0	0,03
18	90,2	90,1	90,1	90,0	0,06
19	90,3	90,0	90,0	90,1	0,09
20	90,2	90,1	90,1	90,0	0,06
Mw	90,1	90,0	90,0	90,0	0,04

Tabelle 6: Abweichung von der Ebenheit
Format: Rechtecker RE 350 mm x 200 mm

Tolerierte Abweichung $\pm 1,5 \%$

Probe Nr.	in mm konvex			in mm konkav			Abweichung	
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	in mm	in %
1	5,5	5,6	5,6	5,2	5,2	5,1	0,4	0,1
2	5,7	5,7	6,4	5,9	5,7	5,5	0,2	0,1
3	5,2	5,9	5,6	5,2	5,5	5,9	0,0	0,0
4	4,4	4,1	4,4	4,4	4,4	4,0	0,0	0,0
5	4,8	6,2	5,5	5,2	5,0	6,2	0,0	0,0
6	5,9	5,8	5,6	6,0	4,8	5,6	0,3	0,1
7	6,0	5,6	5,4	5,3	5,4	5,5	0,3	0,1
8	6,0	5,5	5,2	5,3	5,5	4,7	0,4	0,1
9	4,5	5,0	5,1	4,5	4,5	5,4	0,1	0,0
10	5,7	5,9	6,3	5,7	5,7	5,6	0,3	0,1
11	5,0	5,1	6,1	4,8	5,1	5,8	0,2	0,0
12	5,6	6,3	6,0	5,4	5,5	5,0	0,7	0,2
13	5,9	6,1	5,6	5,7	5,4	5,6	0,3	0,1
14	4,9	5,9	4,9	4,5	4,7	4,9	0,5	0,2
15	5,9	6,3	6,0	5,9	5,4	5,4	0,5	0,1
16	5,6	6,5	5,9	5,6	5,5	5,2	0,6	0,2
17	5,8	6,0	6,3	5,5	5,9	6,0	0,2	0,1
18	5,4	5,7	5,7	5,4	5,3	5,3	0,3	0,1
19	5,7	6,0	5,7	5,5	5,6	6,2	0,0	0,0
20	6,1	5,6	5,0	6,3	5,5	4,6	0,1	0,0
Mw	5,5	5,7	5,6	5,4	5,3	5,4	0,3	0,1
min	4,4	4,1	4,4	4,4	4,4	4,0	0,0	0,0
Max	6,1	6,5	6,4	6,3	5,9	6,2	0,7	0,2

f_d = größte Abweichung von der Ebenheit in mm

F_d = größte Abweichung von der Ebenheit in %

**Tabelle 7: Bestimmung der Biegefestigkeit
a: in Längsrichtung**

Probe Nr.	Abmessungen in mm			Bruchlast N	Biegezugfestigkeit MPa
	Länge	Breite	Höhe		
1	190	125	4,8	519	48,66
2	190	125	4,9	596	53,62
3	190	125	6,0	1012	60,72
4	190	126	5,3	615	46,92
5	191	125	4,6	583	59,51
6	190	125	4,4	648	72,30
7	190	125	5,7	820	54,52
8	191	124	4,5	617	66,34
9	190	125	4,9	614	55,24
10	190	125	5,5	706	50,41
11	191	125	4,8	566	53,06
12	191	124	5,0	690	60,10
13	190	125	4,9	695	62,52
14	189	125	4,7	650	63,56
15	190	125	4,9	556	50,02
16	190	125	5,8	645	41,40
17	189	125	4,9	581	52,27
18	190	126	4,3	483	55,98
19	190	126	4,3	470	54,47
20	191	125	4,5	541	57,71
Mw	190,2	125,1	4,9	630	56,0
Stabwa					7,169
Var. Koeff					0,13
Min Wert					41,40
Max Wert					72,30
charakt. Biegespannung R_c					41,68
student t					3,60

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

**Tabelle 7: Bestimmung der Biegefestigkeit
b: in Querrichtung**

Probe Nr.	Abmessungen in mm			Bruchlast in N	Biegezugfestigkeit in MPa
	Länge	Breite	Höhe		
1	190	125	5,5	713	50,91
2	190	125	4,8	687	64,41
3	190	126	5,3	1283	97,87
4	191	125	5,6	662	45,60
5	190	125	4,7	787	76,95
6	190	125	4,8	956	89,63
7	191	125	5,3	616	47,37
8	190	125	4,8	610	57,19
9	189	126	5,3	641	48,90
10	190	125	5,1	1019	84,62
11	190	125	5,0	927	80,09
12	190	125	6	1012	60,72
13	190	126	5,2	1002	79,41
14	191	125	4,9	830	74,67
15	190	125	5,6	754	51,93
16	190	124	5,5	1231	88,61
17	191	125	4,9	775	69,72
18	190	125	4,8	698	65,44
19	190	125	4,9	808	72,69
20	191	125	4,6	703	71,76
Mw	190,20	125,10	5,13	835,70	68,92
Stabwa					15,417
Var. Koeff					0,22
Min Wert					45,60
Max Wert					97,87
charakt. Biegespannung R_c					42,25
student t					3,60

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

Tabelle 8: Bestimmung der Wasseraufnahme

Probe Nr.	Masse trocken m ₀ in g	Masse wassersatt. "m _w " in g	Wasseraufnahme 1 atm. "A _w " in %
1	168,12	168,52	0,24
2	144,81	145,19	0,26
3	181,55	181,99	0,24
4	139,49	139,86	0,27
5	162,06	162,49	0,27
Mw.	159,21	159,61	0,25

Codierung A1 (≤ 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	Für sämtliche Bedingungen zulässig

Tabelle 10: Beständigkeit gegen Temperatur-Wechsel

Codierung	Beobachtungen während und nach der Prüfung
T1	Keine Absplitterungen, keine Aufblähungen und keine Abblätternungen der Oberfläche geringfügige oberflächliche Oxidation der Sulfide*)
	*) wird nicht zur Codebestimmung verwendet

Diagramm 1: Röntgenübersichtsaufnahme des Primero Schiefer P 15 / Pulveraufnahme

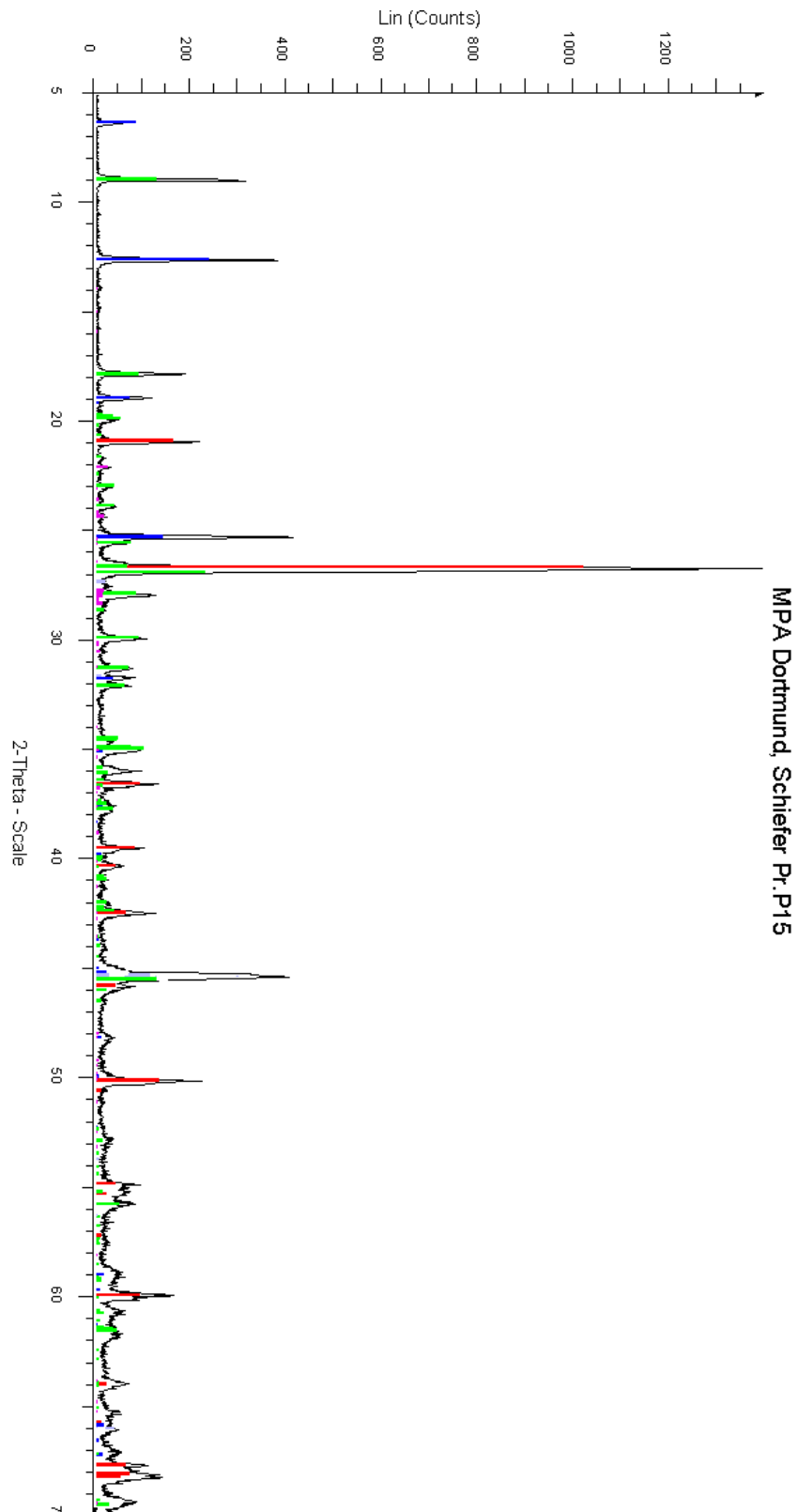


Diagramm 2: Röntgenübersichtsaufnahme des Primero Schiefer P 15 / Texturaufnahme

