

## PRÜFZEUGNIS

**Nr. 22 0007998-01**

### 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 P10**

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 <b>Primero P10</b>	Anzahl und Format:
Primero-Rechtecker 40/20	40
Primero-Rechtecker 40/30	20
Primero-WARIO-Schablonen 74° 20er	10
Primero-WARIO-Rundbogen 20er	10

## 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 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 400 mm x 200 mm ausgewählt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 (Anlage 3) aufgeführt.

Gemäß DIN EN 12326-1 darf die Abweichung  $\pm 5$  mm betragen.

**Die Anforderung der DIN EN 12326-1 wird erfüllt.**

Die maximale Abweichung im Mittel von der Länge beträgt 0,1%, 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 ( $s_{dx}$ )  $\pm 5$  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 400 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 0,02%.

#### 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 400 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 **72,6 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 15,8 MPa . Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **45,2 MPa**.

Die Biegefestigkeiten in Querrichtung beträgt im Mittel **66,4 MPa** bei einem Schätzwert der Standardabweichung von 11,7 MPa . Die charakteristische Biegefestigkeit beträgt **46,0 MPa**.

#### **5. Wasseraufnahme**

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

Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 8 (Anlage 8) zusammengefasst.

Die Wasseraufnahme beträgt im Mittel 0,3 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 0,31 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 0,11 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 0,59 M.-%.

## **10. Beständigkeit gegen Schwefeldioxid**

Die Prüfung der Beständigkeit gegen Schwefeldioxid erfolgte gemäß DIN EN 12326-2 an Dachschieferplatten der Maße  $(150 \pm 5)$  mm x  $(100 \pm 5)$  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  $(200 \pm 5)$  mm x  $(300 \pm 5)$  mm x Dicke der Schieferplatte wurden abwechselnd bei  $(110 \pm 5)$ °C getrocknet und anschließend in Wasser mit einer Temperatur von  $(23 \pm 5)$ °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	
			In abnehmender Reihenfolge	

Die Mineralphasen sind parallel zur Schieferung eingelagert.

Die Glimmerlagenpackung ist sehr dicht (Glml./mm im Mittel 99). Die Glimmerlagen sind vollkommen kontinuierlich und vollkommen miteinander verbunden (siehe Bild 1).

Glimmerlagen pro mm

99

mittlere Dicke

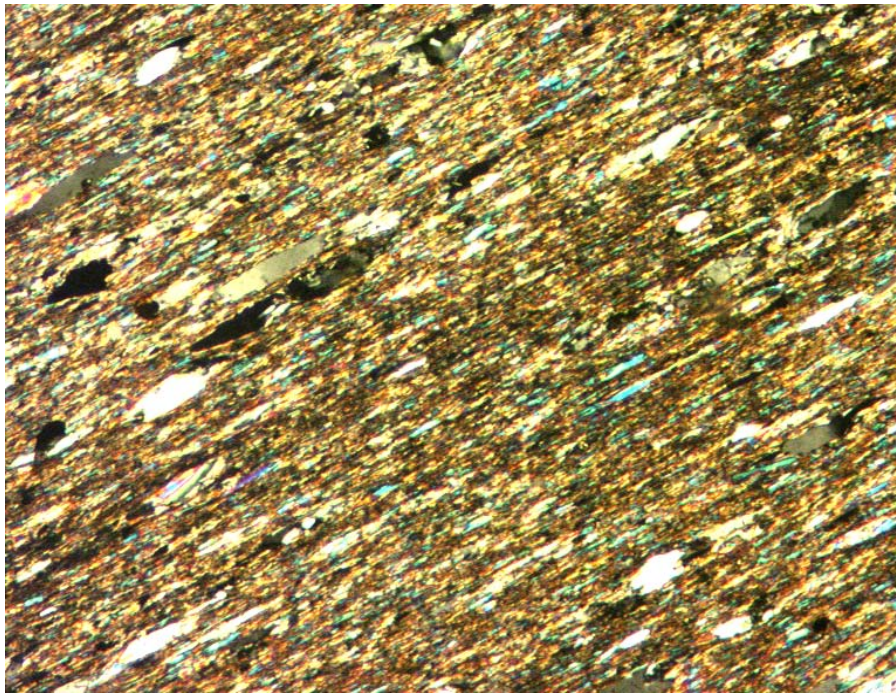
4 – 6 µm

Mengenwert

4,0 – 5,9

(Anzahl der Glimmerlagen/mm x mittlere Dicke (in mm) x 10)

Sehr vollkommener Druckschiefer



**Bild 1:** Ausschnitt aus der Probe Primero-Schiefer P10 (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 P10** 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 P10 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 P10** 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, 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	566,0	5,7	
2	563,0	5,6	
3	564,0	5,6	
4	565,0	5,7	
5	563,0	5,6	
<b>Mw</b>	<b>564,2</b>	<b>5,6</b>	

**Tabelle 2a: Bestimmung der Dicke von einzelnen Schieferplatten, Rechtecker RE 400 mm x 200 mm, Messung in Längsrichtung**

Probe Nr.	Dicke in mm Meßstellen				Mittelwert	E <sub>d</sub>	Basisdicke*
	1.	2.	3.	4.			
1	4,2	4,8	4,4	5,0	4,6	8,70	<b>3,57</b>
2	4,5	4,6	4,4	4,1	4,4	4,55	<b>3,57</b>
3	5,0	4,7	5,3	4,8	5,0	7,07	<b>3,57</b>
4	5,0	5,1	4,8	4,8	4,9	3,55	<b>3,57</b>
5	5,3	5,5	5,4	5,8	5,5	5,45	<b>3,57</b>
6	5,1	5,1	4,8	5,1	5,0	1,49	<b>3,57</b>
7	4,7	4,9	4,3	4,0	4,5	9,50	<b>3,57</b>
8	4,2	4,5	5,6	5,1	4,9	15,46	<b>3,57</b>
9	5,2	4,9	5,0	5,0	5,0	3,48	<b>3,57</b>
10	6,1	5,7	5,0	5,2	5,5	10,91	<b>3,57</b>
11	4,4	4,8	5,0	4,8	4,8	5,26	<b>3,57</b>
12	5,3	5,0	4,8	4,4	4,9	8,72	<b>3,57</b>
13	6,1	5,9	6,5	5,7	6,1	7,44	<b>3,57</b>
14	6,7	6,7	6,4	6,4	6,6	2,29	<b>3,57</b>
15	5,5	5,6	5,0	5,1	5,3	5,66	<b>3,57</b>
16	5,9	5,1	5,4	5,5	5,5	7,76	<b>3,57</b>
17	5,3	4,8	5,0	5,4	5,1	5,37	<b>3,57</b>
18	6,6	6,4	6,3	5,1	6,1	8,20	<b>3,57</b>
19	5,1	5,0	5,3	5,4	5,2	3,85	<b>3,57</b>
20	6,2	5,9	5,9	5,1	5,8	7,36	<b>3,57</b>
<b>Mw</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>	<b>5,2</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>6,6</b>	<b>3,6</b>
<b>Min</b>	4,2	4,5	4,3	4,0	4,4	1,5	3,6
<b>Max</b>	6,7	6,7	6,5	6,4	6,6	15,5	3,6

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

E<sub>d</sub> = 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 400 mm x 200 mm, Messung in Querrichtung**

Probe Nr.	Dicke in mm				Mittelwert	E <sub>d</sub>	Basisdicke*
	Meßstellen						
	1.	2.	3.	4.			
1	4,7	4,9	4,8	4,7	4,8	2,62	<b>2,502</b>
2	3,9	4,1	4,5	4,6	4,3	7,60	<b>2,502</b>
3	5,5	5,0	5,2	4,7	5,1	7,84	<b>2,504</b>
4	4,7	4,8	4,8	5,1	4,9	5,15	<b>2,503</b>
5	5,0	5,2	5,4	5,4	5,3	2,86	<b>2,493</b>
6	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0	1,49	<b>2,503</b>
7	4,3	4,5	4,7	4,4	4,5	5,03	<b>2,506</b>
8	5,6	5,2	4,9	4,7	5,1	9,80	<b>2,504</b>
9	4,9	4,7	4,9	4,9	4,9	1,03	<b>2,502</b>
10	5,4	5,3	5,5	5,3	5,4	2,33	<b>2,502</b>
11	4,7	4,7	4,8	4,5	4,7	2,67	<b>2,501</b>
12	4,6	4,8	4,8	5,2	4,9	7,22	<b>2,511</b>
13	6,5	5,8	6,1	6,4	6,2	4,84	<b>2,503</b>
14	6,4	6,6	6,3	5,9	6,3	4,76	<b>2,501</b>
15	5,5	5,1	5,5	5,6	5,4	3,23	<b>2,503</b>
16	4,5	4,9	5,1	6,0	5,1	17,07	<b>2,503</b>
17	5,4	5,0	5,0	5,1	5,1	5,37	<b>2,501</b>
18	5,8	6,1	6,4	5,9	6,1	5,79	<b>2,502</b>
19	5,5	5,1	5,4	5,2	5,3	3,77	<b>2,501</b>
20	6,3	5,5	5,2	5,5	5,6	12,00	<b>2,501</b>
<b>Mw</b>	<b>5,2</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>	<b>5,6</b>	<b>2,5</b>
<b>Min</b>	3,9	4,1	4,5	4,4	4,3	1,0	2,5
<b>Max</b>	6,5	6,6	6,4	6,4	6,3	17,1	2,5

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

E<sub>d</sub> = 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 400 mm x 200 mm**  
**Tolerierte Abweichung  $\pm 5$  mm**

Probe Nr.	Abmessungen in mm		Abweichungen in %	
	Länge	Breite	Länge	Breite
1	400,1	200,1	0,0	0,1
2	400,3	200,1	0,1	0,1
3	400,4	200,5	0,1	0,2
4	400,6	200,4	0,1	0,2
5	400,9	198,7	0,2	0,7
6	400,3	200,3	0,1	0,2
7	400,3	200,8	0,1	0,4
8	400,3	200,4	0,1	0,2
9	400,3	200,2	0,1	0,2
10	400,4	200,1	0,1	0,1
11	399,9	200,1	0,1	0,0
12	400,9	201,6	0,0	0,0
13	400,5	200,3	0,2	0,8
14	400,9	200,1	0,1	0,1
15	400,3	200,3	0,2	0,0
16	400,2	200,3	0,1	0,1
17	400,1	200,1	0,0	0,1
18	400,1	200,1	0,0	0,0
19	400,8	200,0	0,0	0,0
20	400,1	200,0	0,2	0,0
<b>Mw</b>	<b>400,4</b>	<b>200,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>

Tabelle 4: Abweichung der Kanten von einer Geraden, Länge 400 mm

Format: Rechtecker RE 400 mm x 200 mm

Probe Nr.	in mm			in %
	Abweichung von der Geraden			
	S <sub>d1</sub>	S <sub>d2</sub>	Mittelwert	
1	0,20	0,15	0,18	0,04
2	0,10	0,30	0,20	0,05
3	0,20	0,10	0,15	0,04
4	0,20	0,20	0,20	0,05
5	0,20	0,20	0,20	0,05
6	0,20	0,20	0,20	0,05
7	0,20	0,30	0,25	0,06
8	0,20	0,10	0,15	0,04
9	0,30	0,10	0,20	0,05
10	0,10	0,10	0,10	0,02
11	0,20	0,20	0,20	0,05
12	0,20	0,30	0,25	0,06
13	0,30	0,20	0,25	0,06
14	0,20	0,30	0,25	0,06
15	0,15	0,20	0,18	0,04
16	0,30	0,15	0,23	0,06
17	0,20	0,15	0,17	0,04
18	0,20	0,15	0,17	0,04
19	0,20	0,15	0,17	0,04
20	0,20	0,15	0,17	0,04
<b>Mw</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>0,05</b>

Tolerierte Abweichung  $\pm 5$  mm,  
 S<sub>d</sub> = größte Abweichung von der Geraden in %

Tabelle 5: Abweichung von der Rechtwinkeligkeit

Format: Rechtecker RE 400 mm x 200 mm  
 Max. Abweichung  $\pm 1$  %

Probe Nr.	r <sub>d1</sub>	r <sub>d2</sub>	r <sub>d3</sub>	r <sub>d4</sub>	R <sub>d</sub> %
1	90,1	90,0	90,0	90,0	0,02
2	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
3	90,2	90,0	90,0	90,0	0,05
4	90,1	90,0	90,0	90,0	0,02
5	90,2	90,1	90,1	90,0	0,05
6	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
7	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
8	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
9	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
10	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
11	90,1	90,0	90,0	90,0	0,03
12	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
13	90,1	90,3	90,3	90,0	0,07
14	90,2	90,1	90,1	90,0	0,05
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	0,02
18	90,2	90,1	90,1	90,0	0,05
19	90,3	90,0	90,0	90,1	0,07
20	90,0	90,0	90,0	90,0	0,00
<b>Mw</b>	<b>90,1</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>0,02</b>

**Tabelle 6: Abweichung von der Ebenheit**  
**Format: Rechtecker RE 400 mm x 200 mm**

Tolerierte Abweichung  $\pm 1,5 \%$

Probe Nr.	in mm konvex			in mm konkav			$f_d$ Abweichung	
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	in mm	$F_d$ in %
1	5,3	5,6	5,9	5,2	5,1	5,6	0,30	0,07
2	4,4	4,7	5,2	5,1	4,6	4,6	0,00	0,00
3	5,4	5,8	6,2	5,6	5,4	5,3	0,37	0,09
4	6,0	5,6	5,1	5,3	5,1	5,4	0,30	0,07
5	6,4	6,5	6,1	5,5	5,2	6,4	0,63	0,16
6	7,2	6,2	5,5	6,1	5,8	5,4	0,53	0,13
7	5,0	5,4	4,7	4,5	4,7	5,6	0,10	0,02
8	5,7	5,8	5,7	4,8	5,7	5,7	0,33	0,08
9	5,6	5,9	5,1	5,5	5,1	5,8	0,07	0,02
10	5,7	6,1	5,7	5,7	5,4	6,2	0,07	0,02
11	5,4	5,9	5,4	5,0	5,2	5,4	0,37	0,09
12	6,3	6,0	6,0	5,0	5,8	5,4	0,70	0,18
13	6,4	6,9	6,9	5,8	6,9	6,4	0,37	0,09
14	7,0	7,4	7,6	6,6	6,6	6,9	0,63	0,16
15	5,9	6,2	6,2	6,4	5,8	6,0	0,03	0,01
16	6,0	5,9	6,1	5,9	5,9	6,1	0,03	0,01
17	5,8	6,1	5,8	5,6	5,7	5,6	0,27	0,07
18	7,7	6,0	6,8	5,8	7,2	7,1	0,13	0,03
19	6,0	6,4	6,2	6,2	5,4	5,5	0,50	0,12
20	6,6	6,2	6,4	6,1	6,5	5,5	0,37	0,09
<b>Mw</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>5,9</b>	<b>5,6</b>	<b>5,7</b>	<b>5,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
Min							0,00	0,00
Max							0,70	0,18

$f_d$  = 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 <b>N</b>	Biegezugfestigkeit <b>MPa</b>
	Länge	Breite	Höhe		
1	190,0	125,0	5,0	819	70,76
2	191,0	125,0	4,1	693	89,05
3	190,0	125,0	4,8	776	72,75
4	190,0	126,0	4,8	766	71,24
5	190,0	125,0	5,8	840	53,94
6	189,0	125,0	5,1	942	78,23
7	190,0	124,0	4,0	817	111,18
8	191,0	125,0	5,1	834	69,26
9	191,0	125,0	5,0	665	57,46
10	190,0	125,0	5,2	912	72,85
11	190,0	126,0	4,8	703	65,38
12	190,0	126,0	4,4	801	88,66
13	190,0	125,0	5,7	830	55,18
14	191,0	125,0	6,4	1073	56,58
15	191,0	124,0	5,1	866	72,50
16	190,0	126,0	5,5	733	51,92
17	191,0	125,0	5,2	1128	90,11
18	190,0	125,0	5,1	953	79,14
19	190,0	125,0	5,4	726	53,78
20	190,0	126,0	5,1	1119	92,19
<b>Mw</b>	<b>190,3</b>	<b>125,2</b>	<b>5,1</b>	<b>849,8</b>	<b>72,6</b>
<b>Stabwa</b>					<b>15,844</b>
<b>Var. Koeff</b>					<b>0,22</b>
<b>Min Wert</b>					<b>51,92</b>
<b>Max Wert</b>					<b>111,18</b>
<b>charakt. Biegespannung R<sub>c</sub></b>					<b>45,20</b>
<b>student t</b>					<b>1,42</b>

Es besteht keine 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 N	Biegezugfestigkeit MPa
	Länge	Breite	Höhe		
1	190	125	4,8	653	61,22
2	190	125	4,5	773	82,45
3	189	125	5,4	642	47,56
4	190	125	4,8	658	61,69
5	191	126	5,4	644	47,33
6	191	126	5,0	733	62,83
7	190	125	4,7	769	75,19
8	190	126	4,9	937	83,63
9	190	125	4,9	791	71,16
10	190	125	5,5	996	71,12
11	190	125	4,8	809	75,84
12	190	125	4,8	829	77,72
13	190	125	6,1	1092	63,39
14	192	126	6,3	1019	55,02
15	191	125	5,5	763	54,48
16	190	125	5,1	895	74,33
17	190	126	5,0	740	63,43
18	190	126	6,4	1072	56,08
19	190	125	5,4	763	56,52
20	192	129	5,2	1112	86,07
<b>Mw</b>	<b>190,30</b>	<b>125,50</b>	<b>5,23</b>	<b>834,50</b>	<b>66,35</b>
<b>Stabwa</b>					<b>11,739</b>
<b>Var. Koeff</b>					<b>0,18</b>
<b>Min Wert</b>					<b>47,33</b>
<b>Max Wert</b>					<b>86,07</b>
<b>charakt. Biegespannung R<sub>c</sub></b>					<b>46,04</b>
<b>student t</b>					<b>1,42</b>

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

**Tabelle 8: Bestimmung der Wasseraufnahme**

Probe Nr.	Masse trocken m <sub>0</sub> in g	Masse wassersatt. "m <sub>w</sub> " in g	Wasseraufnahme 1 atm. "A <sub>w</sub> " in %
1	119,71	120,10	0,33
2	154,23	154,58	0,23
3	160,31	160,71	0,25
4	156,64	157,01	0,24
5	149,94	150,43	0,33
<b>Mw.</b>	<b>148,17</b>	<b>148,57</b>	<b>0,27</b>

**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 + B	Keine Absplitterungen sowie Rissbildungen an den Kanten kein Aufblähen, Erweichen oder Abblättern der Oberfläche teilweise schwache Bleichung der Oberfläche bei Lösung A*)	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 10 / Pulveraufnahme

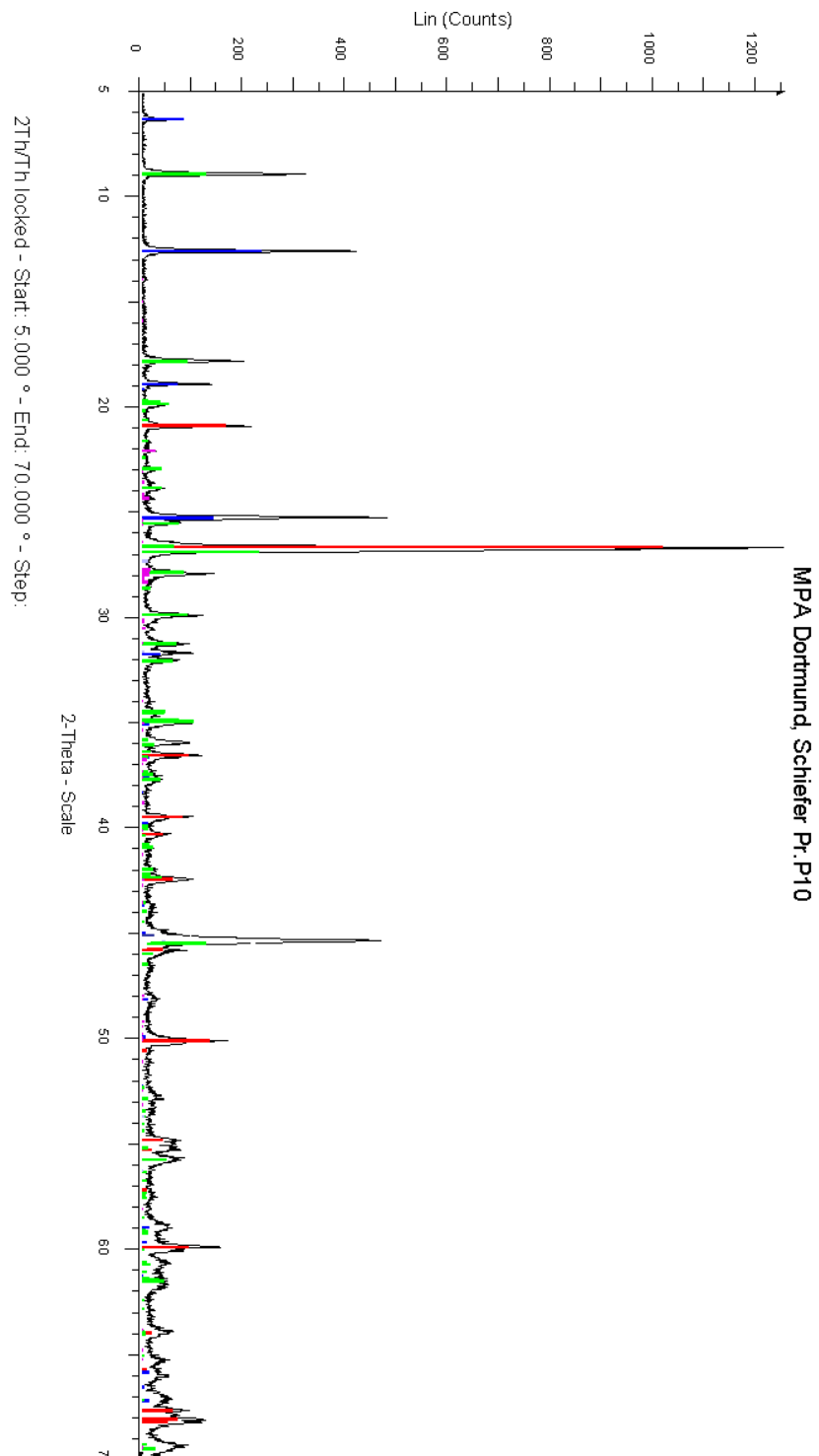


Diagramm 2: Röntgenübersichtsaufnahme des Primero Schiefer P 10 / Texturaufnahme

