

Prüfbericht

(1. Ausfertigung)

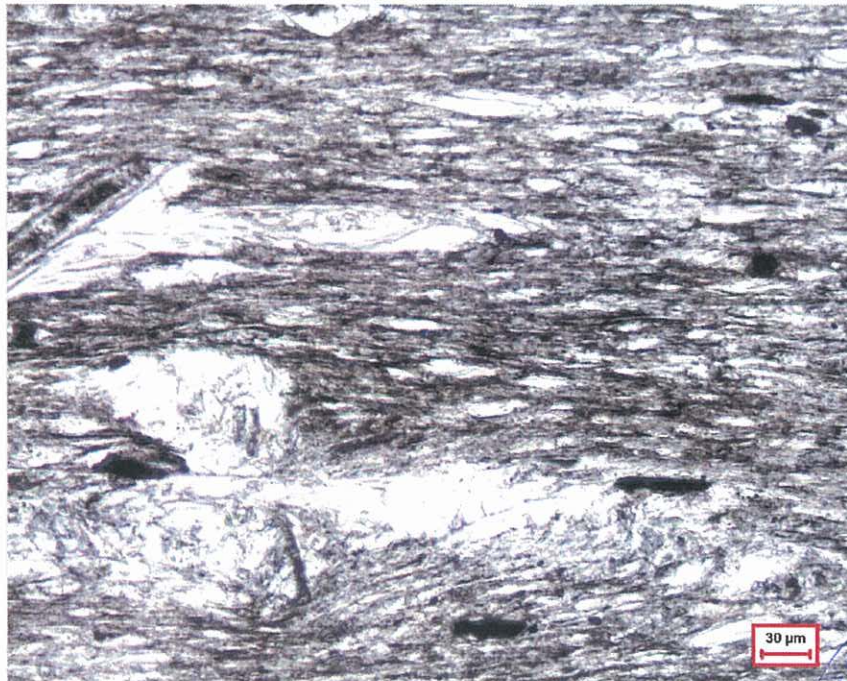
90/1412/08

Auftraggeber: **Rathscheck Schiefer und Dach-Systeme KG**
Postfach 1752

56707 Mayen-Katzenberg

Gegenstand des Antrags: **Erstprüfung für Schiefer nach DIN EN 12326-1 : 2004-10**
„Schiefer und andere Natursteinprodukte für überlap-
pende Dachdeckungen und Außenwandbekleidungen –
Teil 1: Produktspezifikationen“

Prüfmaterial: **Schiefer „InterSIN 700“**



Dünnschliffaufnahme, ca. 40 fach, einfach polarisiert

Datum der Ausfertigung: **17.12.2008**

Anlagen: **16**



1 INHALTSVERZEICHNIS

1	Inhaltsverzeichnis.....	1
2	Herkunft	2
3	Probenahme	2
4	Nenn Dicke	2
5	Dicke von einzelnen Schieferplatten	2
6	Länge und Breite.....	4
7	Abweichung der Kanten von einer Geraden	4
8	Rechtwinkligkeit	5
9	Abweichung von der Ebenheit	5
10	Biegefestigkeit und Berechnung der Basisdicke.....	5
11	Wasseraufnahme und Frostbeständigkeit.....	8
12	Chemische Analyse.....	9
13	Beständigkeit gegen Schwefeldioxid	10
14	Temperatur-Wechsel-Beständigkeit	10
15	Petrographie	11
15.1	Makroskopische Untersuchung	11
15.2	Mikroskopische Untersuchung.....	11
16	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	15



2 HERKUNFT

InterSIN nach DIN EN 12 440: 2001-01.

3 PROBENAHEME

Probenahme gemäß DIN EN 12 326-2: 2004-11, Abschnitt 4

durch: Auftraggeber

Datum: 12.09.2008

Entnahmeort: *Lagerplatz im Werk Mayen*

Anzahl und Format: 40 Schieferplatten RE 40 x 25

4 NENNDICKE

Nennstärke: mindestens 5 mm, gemäß Nationalem Anhang NA zur
DIN EN 12 326-1: 2004-10.

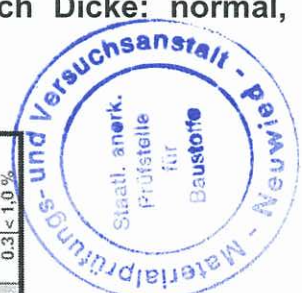
5 DICKE VON EINZELNEN SCHIEFERPLATTEN

Die Prüfung der Dicke von einzelnen Platten erfolgte nach Abschnitt 8.2 der
DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die Messungen erfolgten an 20 Schieferplatten im Format
RE 40x25. Der Mittelwert für jede Schieferplatte e und die größte Abweichung E_a sind in
der Tabelle 1 zusammengestellt.



**Tabelle 1: Dicke e, Länge l_s, Breite b, Abweichung der Kanten von einer Geraden s_d,
Rechtwinkligkeit R_d und Abweichung von der Ebenheit F_d, bestimmt an
Schieferplatten im Format RE 40x25,
Nennstärke 4 – 6, im Mittel 5, Schiefertyp hinsichtlich Dicke: normal,
hinsichtlich Ebenheit: glatt**

Parameter	Einheit	Schieferplatte Nr.												Mittel	Max	Grenzwert								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13	14	15	16	17	18	19	20
Dicke e1	[mm]	5.2	4.4	5.1	4.8	5.2	4.6	5.4	4.8	4.7	6.1	5.3	4.3	6.4	4.2	5.3	5.2	4.2	5.2	5.0	4.3			
Dicke e2	[mm]	5.4	4.3	5.2	4.6	4.9	4.7	5.2	4.9	4.5	6.0	5.3	5.0	6.1	4.7	5.3	5.2	4.5	5.9	4.8	4.3			
Dicke e3	[mm]	5.2	4.5	4.6	4.6	5.0	4.7	4.7	5.3	4.1	5.3	5.3	5.6	5.3	4.8	5.0	5.3	5.0	6.3	4.8	4.7			
Dicke e4	[mm]	5.4	4.5	5.7	4.3	4.8	4.7	5.1	5.2	4.3	5.8	5.2	5.2	6.0	5.1	5.3	5.2	4.9	5.7	4.8	4.5			
Mittelwert Dicke	[mm]	5.3	4.4	5.2	4.6	5.0	4.7	5.1	5.1	4.4	5.8	5.3	5.0	6.0	4.7	5.2	5.3	4.7	5.8	4.9	4.5	5.0		
Ed	[°]	1.9	2.3	9.6	4.3	4.0	0.0	5.9	3.9	6.8	5.2	0.0	12.0	6.7	8.5	1.9	0.0	6.4	8.6	2.0	4.4			
Abw. v. Nennstärke	[%]	6.0	-12.0	4.0	-8.0	0.0	-6.0	2.0	2.0	-12.0	16.0	6.0	0.0	20.0	-6.0	4.0	6.0	-6.0	16.0	-2.0	-10.0	20		
Länge l _s	[mm]	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0		
Abweichung l _s	[mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Breite b	[mm]	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0	251.0		
Abweichung b	[mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Abw. Kante sd1	[mm]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1		
Abw. Kante sd1	[°]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0		
Abw. Kante sd2	[mm]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1		
Abw. Kante sd1	[°]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0		
Abw. Rechtw. rd1	[mm]	-2.0	-1.0	-1.0	3.0	-1.0	-1.0	-1.0	2.0	-1.0	1.0	-1.0	2.0	1.0	1.0	-1.0	-1.0	1.0	1.0	-1.0	2.0			
Abw. Rechtw. rd2	[mm]	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	-1.0	1.0	-2.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-2.0			
Abw. Rechtw. rd3	[mm]	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	-1.0	1.0	-2.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-2.0			
Abw. Rechtw. rd4	[mm]	-2.0	-1.0	-2.0	3.0	-1.0	-1.0	-1.0	2.0	-1.0	1.0	-2.0	-1.0	2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	-1.0	2.0			
rdmax	[mm]	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0			
Abweichung Rd	[°]	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
f1-1	[mm]	5.3	5.3	6.1	5.1	5.3	4.8	6.1	5.4	4.9	5.5	5.3	5.5	6.0	4.5	5.8	6.4	4.4	6.3	4.8	4.7			
f1-2	[mm]	5.9	4.4	6.2	5.1	5.7	5.0	5.4	5.6	4.7	5.9	5.7	5.0	6.3	4.9	5.1	6.5	4.8	5.7	5.3	4.9			
f1-3	[mm]	7.1	4.7	5.5	4.9	6.0	4.8	5.1	5.0	4.8	5.5	5.0	4.8	6.4	5.7	5.3	6.4	5.1	5.2	5.3	5.3			
Mittelwert f1	[mm]	6.1	4.8	5.9	5.0	5.7	4.9	5.5	5.3	4.8	5.6	5.3	5.1	6.2	5.0	5.4	6.4	4.8	5.7	5.1	5.0			
f2-1	[mm]	6.2	4.9	5.5	4.8	4.5	5.3	5.1	5.5	4.5	6.5	5.7	6.3	6.0	4.6	6.0	5.6	5.0	7.1	5.1	4.2			
f2-2	[mm]	7.1	5.7	5.1	4.8	5.0	5.1	5.4	5.5	4.8	6.5	5.2	5.7	6.7	5.0	6.8	5.2	5.3	6.5	4.9	4.5			
f2-3	[mm]	6.2	6.2	5.0	4.6	6.1	5.0	5.4	5.8	4.6	6.1	6.1	5.0	6.6	5.6	7.2	5.2	5.3	5.6	5.0	4.5			
Mittelwert f2	[mm]	6.5	5.6	5.2	4.6	5.2	5.1	5.3	5.6	4.6	6.4	5.7	5.7	6.4	5.0	6.7	5.3	5.2	6.4	5.0	4.4			
Abw. Ebenheit F _d	[°]	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.3	0.3	0.1	0.2	0.0	0.2	0.3 < 1.0 %		



Der Grenzwert für die maximale Abweichung von der Nenndicke E_d von - 1 mm und + 35% wurde eingehalten.

Gemäß DIN EN 12 326-1, Anhang C ergibt sich eine Anforderung an die Nenndicke von mindestens 5 mm, wobei die Nenndicke mindestens 1 mm höher als die Mindesteinzeldicke sein muss.

Eine Erhöhung der Basisdicke e_{bi} gemäß DIN EN 12 326-1, Anhang B ist aufgrund des geringen Carbonatgehaltes ($\leq 5,0\%$) und der Codierung S1 nicht erforderlich. Somit ist die Basisdicke e_{bi} mit $= e_{mi}$ gleichzusetzen. Hierbei muss die Dicke der einzelnen Schieferplatten $e_i > e_{mi}$ sein.

6 LÄNGE UND BREITE

Die Bestimmung der Länge und Breite erfolgte nach Abschnitt 5 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die Messungen erfolgten an 20 Schieferplatten im Format RE 40x25. Die Länge und Breite sowie die Differenz von den Herstellerangaben als Anteil in Prozent sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Hinsichtlich der Länge und Breite der Platten wurde der Grenzwert für die Abweichung von den Herstellerangaben von ± 5 mm eingehalten.

7 ABWEICHUNG DER KANTEN VON EINER GERADEN

Die Prüfung der Abweichungen von einer Geraden erfolgte nach Abschnitt 6 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die Messungen erfolgten an 20 Schieferplatten im Format RE 40x25. Die Abweichungen von einer Geraden sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Der Grenzwert für die Abweichung s_d von 5 mm wurde eingehalten.



8 RECHTWINKLIGKEIT

Die Prüfung der Rechtwinkligkeit erfolgte nach Abschnitt 7 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die Messungen erfolgten an 20 Schieferplatten im Format RE 40x25. Die Abweichungen vom rechten Winkel r_{d1} bis r_{d4} , der größte Wert r_{dmax} sowie die Abweichung vom rechten Winkel R_d in Prozent sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Der Grenzwert für die Abweichung vom rechten Winkel R_d von 1% wurde eingehalten.

9 ABWEICHUNG VON DER EBENHEIT

Die Prüfung der Abweichung von der Ebenheit erfolgte nach Abschnitt 9 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die Messungen erfolgten an 20 Schieferplatten im Format RE 40x25. Die Mittelwerte f_1 und f_2 mit deren Einzelwerten sowie die Abweichung von der Ebenheit F_d in Prozent sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Der Grenzwert für die Abweichung von der Ebenheit F_d von 1,0% für den Schiefertyp glatt wurde eingehalten.

10 BIEGEFESTIGKEIT UND BERECHNUNG DER BASISDICKE

Die Prüfung der Biegefestigkeit erfolgte nach Abschnitt 10 der DIN EN 12 326-2: 2004-11, an 20, normgemäß aus Schieferplatten des Formates RE 40x25 herausgeschnittenen, Prüfkörperpaaren. Die Rate der Spannungszunahme betrug hierbei $(1,00 \pm 0,25)$ MPa/s. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse für die Biegefestigkeit in Längs- und in Querrichtung sind Tabelle 2 und Tabelle 3 zu entnehmen.



Tabelle 2: Biegefestigkeit in Längsrichtung

Prüfkörper	Dicke	Bruchlast	Biegefestigkeit
	[mm]	[N]	[MPa]
1	5,0	819	71
2	5,1	631	52
3	5,5	1001	71
4	4,8	731	69
5	5,5	878	63
6	5,7	996	66
7	5,4	852	63
8	4,2	475	58
9	4,7	638	62
10	6,0	915	55
11	5,4	938	69
12	5,1	726	60
13	6,3	1116	61
14	5,0	767	66
15	4,9	554	50
16	4,6	661	67
17	4,5	738	79
18	4,7	757	74
19	5,1	801	67
20	4,8	730	68
Mittelwert	5,1	780	65

Die statistische Auswertung ergibt eine **charakteristische Biegefestigkeit** in Längsrichtung von **52 MPa** mit einer Standardabweichung von 7,2 MPa.



Tabelle 3: Biegefestigkeit in Querrichtung

Prüfkörper	Dicke	Bruchlast	Biegefestigkeit
	[mm]	[N]	[MPa]
1	4,8	924	87
2	5,2	984	79
3	5,5	922	66
4	5,3	751	58
5	4,8	688	65
6	5,3	894	68
7	5,1	875	73
8	5,3	856	66
9	5,1	903	75
10	4,3	589	69
11	5,0	790	68
12	5,8	1195	77
13	6,1	1329	77
14	6,6	1595	79
15	5,0	746	64
16	4,6	742	76
17	5,1	726	60
18	5,0	889	77
19	5,1	978	81
20	5,5	1005	72
Mittelwert	5,2	920	72

Die statistische Auswertung ergibt eine **charakteristische Biegefestigkeit** in Querrichtung von **59 MPa** mit einer Standardabweichung von 7,5 MPa.



Es besteht eine signifikante Differenz zwischen den Biegefestigkeiten in Längs- und Querrichtung.

Nach dem Nationalen Anhang NA zur DIN EN 12 326-1: 2004-10 ist für Schiefer mit einer charakteristischen Biegefestigkeit ≥ 40 MPa eine Berechnung der Basisdicke nicht notwendig.

11 WASSERAUFNAHME UND FROSTBESTÄNDIGKEIT

Die Bestimmung der Wasseraufnahme und Frostbeständigkeit der Schieferplatten erfolgte nach Abschnitt 11 der DIN EN 12 326-2: 2004-11, an 5, normgemäß aus Schieferplatten des Formates RE 40x25 herausgeschnittenen, Prüfkörpern. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2: 2004-11, Abschnitt 11

Probe Nr.	Dicke				Wasseraufnahme A_w [M.-%]
	[mm]				
1	4,90	5,10	5,00	4,80	0,12
2	5,30	5,20	5,30	5,20	0,12
3	5,50	5,40	5,30	5,50	0,17
4	5,20	5,00	5,10	5,30	0,17
5	4,40	4,30	4,40	4,30	0,16
Mittelwert	5,03				0,15

Die Anforderung an die Codierung A1 ($A_w \leq 0,6$ M.-%) wurde mit einem Mittelwert von 0,14 M.-% eingehalten. Damit wurde die Anforderung der Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit erfüllt.



12 CHEMISCHE ANALYSE

Die Prüfung des Schiefers hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung erfolgte nach den Abschnitten 13.1 und 14.1 der DIN EN 12 326-2 : 2004-11.

Tabelle 5: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2: 2004-11, Abschnitt 13.1 und 14.1

Probe Nr.	Gesamtkohlenstoff	nicht carbonatgebundener Kohlenstoff	carbonatgebundener Kohlenstoff	theoret. Calciumcarbonat- gehalt
	C_t [M.-%]	C_{nc} [M.-%]	C_c [M.-%]	C'_a [M.-%]
1	0,68	0,68	0,00	0,0
2	0,64	0,61	0,03	0,3
3	0,71	0,66	0,05	0,4
Mittelwert	--	0,65	--	0,22

Der Grenzwert des Gehaltes an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff C_{nc} von 2% wurde eingehalten.

Der Mittelwert des theoretischen Calciumcarbonatgehaltes C'_a liegt unter 5,0 M.-%.

Auf Basis der Analysen ist festzustellen, dass es sich um einen reinen Tonschiefer mit einem Carbonatgehalt unter 5,0 M.-% handelt.



13 BESTÄNDIGKEIT GEGEN SCHWEFELDIOXID

Die Bestimmung der Beständigkeit der Schieferplatten gegen Schwefeldioxid erfolgte nach Abschnitt 15.1 der DIN EN 12 326-2: 2004-11, an 6, normgemäß aus Schieferplatten des Formates RE 40x25 herausgeschnittenen, Prüfkörperpaaren. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2: 2004-11, Abschnitt 15.1

Codierung	Verwendete Lösung	Beobachtungen bei der Prüfung
S1	A	Keine Veränderung des Aussehens. Keine Absplitterungen Keine Rissbildungen an den Kanten Kein Aufblähen, Erweichen oder Abblättern der Oberfläche

14 TEMPERATUR-WECHSEL-BESTÄNDIGKEIT

Die Bestimmung der Temperaturwechsel-Beständigkeit der Schieferplatten erfolgte nach Abschnitt 16 der DIN EN 12 326-2: 2004-11 an 6, normgemäß aus Schieferplatten des Formates RE 40x25 herausgeschnittenen, Prüfkörpern. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2: 2004-11, Abschnitt 16

Codierung	Beobachtungen bei der Prüfung
T1	Keine Veränderung des Aussehens. Keine Aufblähungen, Aufspaltungen und Abblätterungen.



15 PETROGRAPHIE

15.1 Makroskopische Untersuchung

Die makroskopische Untersuchung der Schieferplatten erfolgte nach Abschnitt 17.6.1 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Beschreibung

a)	Winkel zwischen sedimentärer Schichtung und Schieferung	vorhanden
b)	offene oder verheilte Risse	nicht vorhanden
c)	Quer- und Diagonalklüfte	nicht vorhanden
d)	Calcit oder andere Carbonate in Adern oder Lagen	nicht vorhanden
e)	kohliges Material	makroskopisch nicht sichtbar
f)	Vorhandensein von Sulfiden oder anderen metallisch glänzenden Mineralen	makroskopisch nicht sichtbar
g)	bei Vorhandensein von Carbonaten, ob sie von Glimmer umgeben sind	entfällt

Druckschiefer

15.2 Mikroskopische Untersuchung

15.2.1 Dünnschliffe

Die mikroskopische Untersuchung der Schieferplatten am Dünnschliff erfolgte nach Abschnitt 17.6.2.1 der DIN EN 12 326-2: 2004-11. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.



Mineralbestand

Hauptminerale	zusammen über 97 Vol-% Muskovit/Serizit, Chlorit, Chloritoid, Quarz
Nebenbestandteile / Akzessorien	Turmalin, Zirkon, Allanit, Carbonat Opakminerale

Gefüge der Glimmer

Strukturtyp	Die Verbindung zwischen den Glimmern ist vollkommen zusammenhängend. Die Glimmerlagen sind kontinuierlich und quer zur Schichtung miteinander verflochten.
Glimmerlagen	107/mm
mittlere Dicke	5,8 µm
Mengenwert	6,2

sehr vollkommener Druckschiefer

Weitere Gefügemerkmale

ausgeheilte Quer- und Diagonalklüfte	nicht vorhanden
Spuren der sedimentären Schichtung	vorhanden
Spuren einer anderen Schieferung	nicht vorhanden

15.2.2 Anschliffe

Die mikroskopische Untersuchung der Schieferplatten an den Anschliffen erfolgte nach Abschnitt 17.6.2.2 der DIN EN 12 326-2 : 2004-11. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Sulfide	Pyrit, Kupferkies, Zinkblende
Oxide	Ilmenit/Leukoxen
kohliges Material	vorhanden



15.2.3 Röntgenbeugung

Die Untersuchung der Schieferplatten mittels Röntgenbeugung erfolgte nach Abschnitt 17.6.2.3 der DIN EN 12 326-2: 2004-11.

Diagramm 1: Texturaufnahme

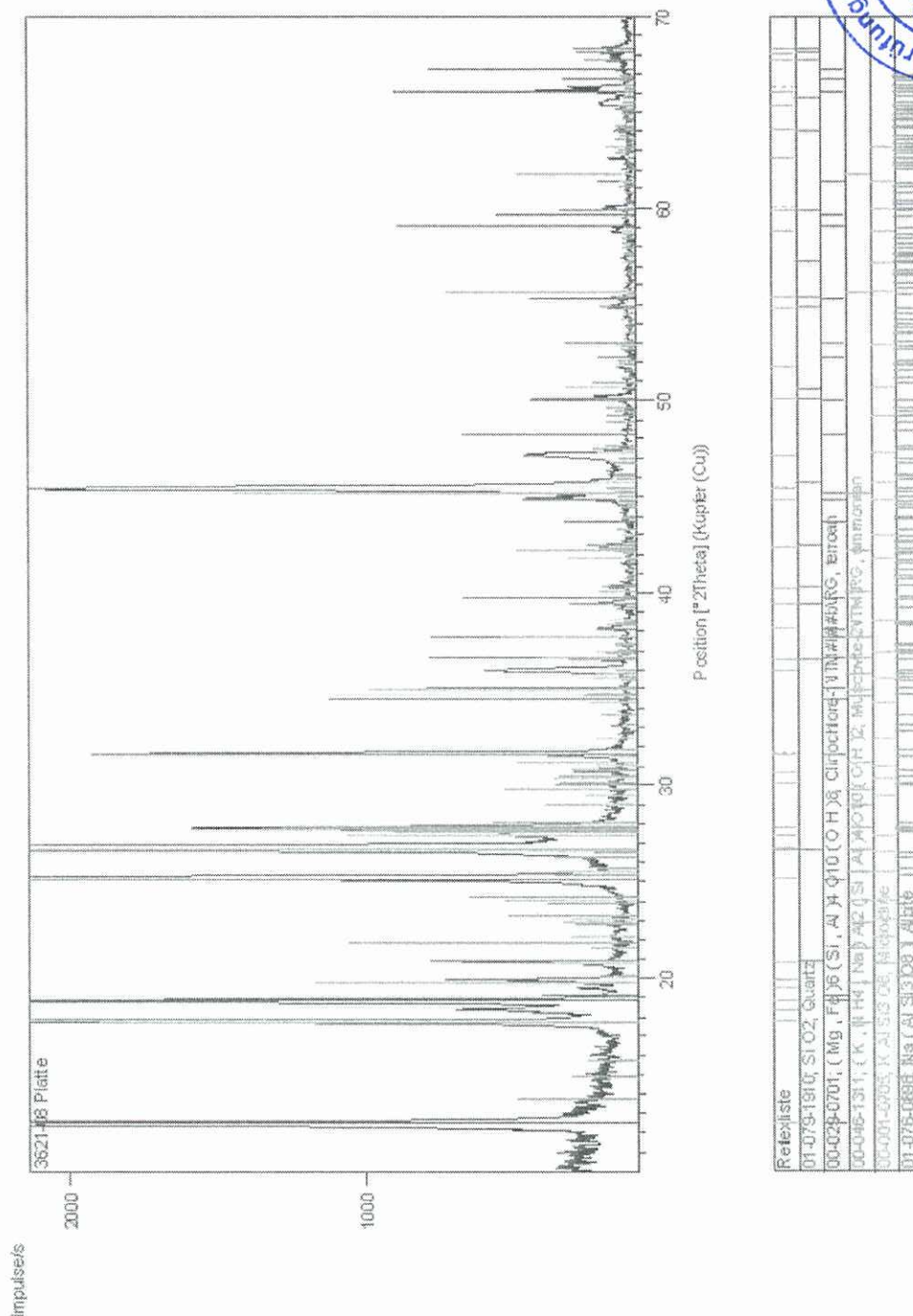
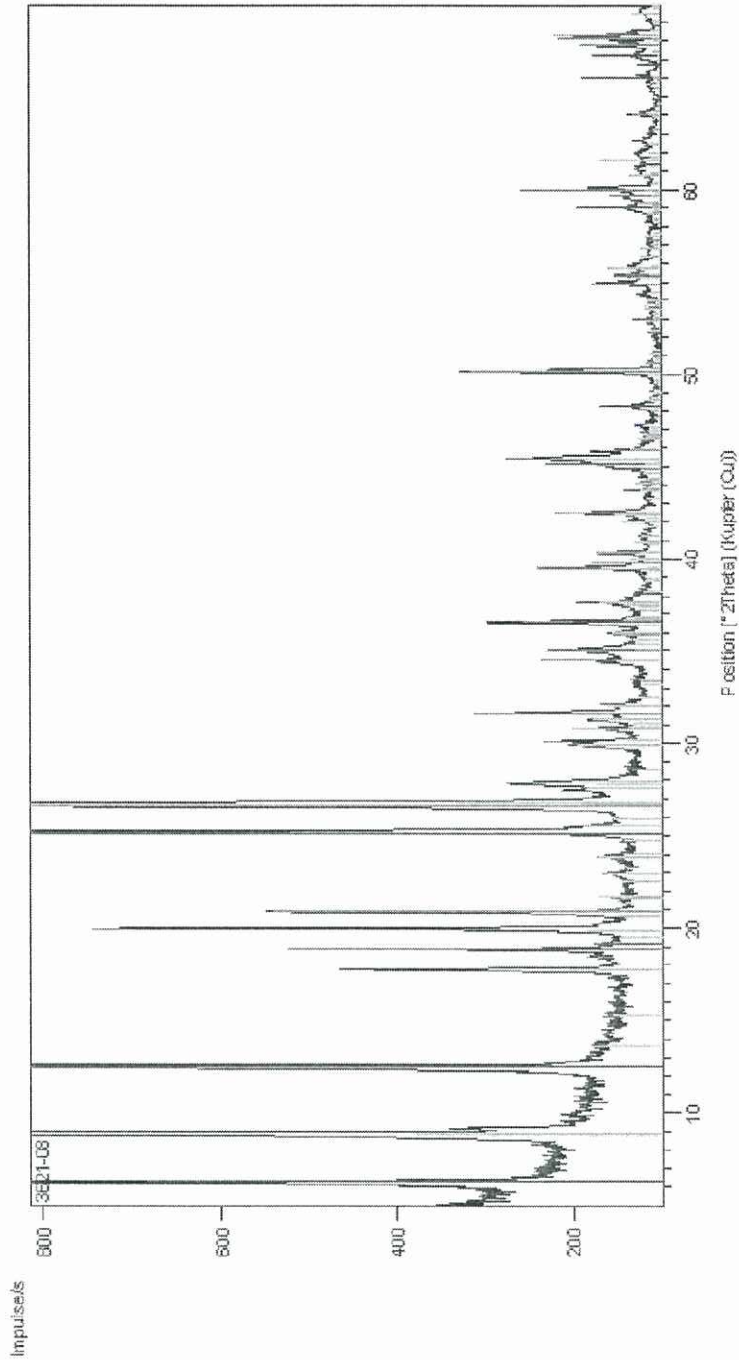


Diagramm 2: Pulveraufnahme



16 ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse nochmals zusammengefasst und den Anforderungen gegenübergestellt, welche sich aus der DIN EN 12 326-1: 2004-10 und den nationalen Anwendungsregeln ergeben.

Tabelle 8: Zusammenfassung

Prüfparameter		Untersuchungs- ergebnisse	Anforderungen
Herkunft		Angabengemäß InterSIN nach DIN EN 12 440: 2001-01	
Abweichung von der Dicke der einzelnen Schieferplatten	Kleinstwert	erfüllt	- 1 mm
	Größtwert	erfüllt	+ 35%
Abweichung von der Länge	Kleinstwert	erfüllt	± 5 mm
	Größtwert	erfüllt	
Abweichung von der Breite	Kleinstwert	erfüllt	± 5 mm
	Größtwert	erfüllt	
Abweichung von der Geraden	Größtwert	erfüllt	nach DIN EN 12 326-1: 2004-10, Abs. 5.12.3
Abweichung von der Rechtwinkligkeit	Größtwert	erfüllt	± 1%
Abweichung von der Ebenheit	Größtwert	Typ glatt	< 1%
Biegefestigkeit in Längsrichtung	Mittelwert	65 MPa	--
	charakteristische	52 MPa	
	Standard- abweichung	7,2 MPa	
Biegefestigkeit in Querrichtung	Mittelwert	72 MPa	--
	charakteristische	59 MPa	
	Standard- abweichung	7,5 MPa	




Fortsetzung Tabelle 5: Zusammenfassung

Prüfparameter		Untersuchungs- ergebnis	Anforderungen
Wasseraufnahme	Mittelwert	0,15 M.-%	$\leq 0,6$ M.-% (Codierung A1)
Beständigkeit gegen Schwefeldioxid		Codierung S1	
Temperaturwechsel-Beständigkeit		Codierung T1	
Petrographische Untersuchung		Reiner Tonschiefer mit einem Carbonatgehalt < 5 M.-% und einem nicht-carbonatgebundenen Kohlenstoffgehalt < 2 M.-%. Sehr vollkommener Druckschiefer	

Neuwied, 17.12.2008

Ro/Di/re


Dipl. Min. Henning Rohowski
Sachbearbeiter


Dr. Karl-Uwe Voß
Institutsleiter

