

Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied

Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe GmbH
Sandkauler Weg 1, 56564 Neuwied



Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle
Anerkannte Überwachungsstelle nach DIN 1045-3
Ständige Betonprüfstelle nach DIN 1045-3
Privatrechtl. anerkannt nach RAP Stra
Nach DIN EN ISO/IEC 17 025 durch die DAP Deutsches
Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes
Prüflaboratorium mit Erfüllung der Anforderungen der
DIN EN ISO 9002. Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfzertifikat

90/1209/P/03

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 überlappen-
de Dachdeckungen und Außenwandbekleidungen – Teil 1:
Produktspezifikationen“

Prüfmaterial:

Moselschiefer, Margareta



Dünnschliffaufnahme, ca. 40 fach, einfach polarisiert

Datum der Ausfertigung:

21. April 2004 (Anpassung vom 28.01.2005)

Anlagen:

18

Die in diesem Bericht beschriebenen Verfahren sind nicht Gegenstand der DAP-Akkreditierung der MPVA Neuwied GmbH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfkörper. Die Messgenauigkeiten entsprechen, sofern hier keine anderslautenden Aussagen getroffen werden, den Anforderungen der genannten Prüfnormen. Die Wiedergabe dieses Prüfberichtes in gekürzter Form, auszugsweise oder zu Werbezwecken darf nur mit der schriftlichen Genehmigung der MPVA Neuwied erfolgen.

G:\AUFTRAGS\2003\9NATURST\1209_rathscheck\verschluesstl_19_april_2007\0600zp_marga_zertifikat_23_02_2005_verschl..DOC

1 INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Inhaltsverzeichnis
- 2 Hinweis
- 3 Herkunft
- 4 Probenahme
- 5 Nenndicke
- 6 Dicke von gepackten Schieferplatten
- 7 Dicke von einzelnen Schieferplatten
- 8 Abweichung von der Ebenheit
- 9 Biegefestigkeit
- 10 Wasseraufnahme
- 11 Chemische Analyse
- 12 Beständigkeit gegen Schwefeldioxid
- 13 Temperatur-Wechsel-Beständigkeit
- 14 Petrographie
- 15 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse
- 16 Bewertung der Qualitätskontrolle
- 17 Konformitätsbewertung
- 18 Zusammenfassende Bewertung

2 HINWEIS

Die in den Abschnitten 6 bis 10 sowie 12 und 13 beschriebenen Prüfungen wurden durch die MPVA Neuwied ausgeführt. Die in den Abschnitten 11 und 14 beschriebenen Prüfungen wurden durch Prof. Dr. Jung, Hamburg durchgeführt (Probenahme siehe Abs. 4). Dieses Prüfzertifikat stellt eine Zusammenfassung der Prüfergebnisse dar. Die Einzelergebnisse sind in ausführlichen Prüfberichten dokumentiert.

3 HERKUNFT

Moselschiefer, Bergwerk Margareta, Eifel

4 PROBENAHRME

1. Probenahme gemäß DIN EN 12 326-2: 2000-06, Abschnitt 4

durch:MPVA Neuwied, Herr Rohowski

Datum:..... 18.09.2003

Entnahmeort:.....*Lagerplatz im Werk Mayen*

2. Probenahme

durch:Prof. Dr. D. Jung, Hamburg

Datum:..... 18.11.2003

Entnahmeort:.....*orientiert in der Gewinnungsstätte*

5 NENNDICKE

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

Nach dem Nationalen Anhang NA zur DIN EN 12 326-1 : 2004-10 ist keine Erhöhung der Basisdicke notwendig, weil der Schiefer die nachfolgend aufgeführten Bedingungen erfüllt:

- charakteristische Biegefestigkeit ≥ 40 MPa
- Carbonatgehalt $C'_a \leq 5$ M.-% und
- Codierung S1.

6 DICKE VON GEPACKTEN SCHIEFERPLATTEN

Die Bestimmung der Dicke der gepackten Schieferplatten erfolgte nach Abschnitt 8.1 der DIN EN 12 326-2 : 2004-11 an 5 Paletten.

Schiefertyp: normal

Der Grenzwert für die Abweichung von der Nenndicke von - 15% wurde eingehalten.

7 DICKE VON EINZELNEN SCHIEFERPLATTEN

Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2 : 2004-11, Abschnitt 8.2.

Die untere Begrenzung der Nenndicke E_d von - 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. Größere Formate können entsprechend höhere Mindestnenn-dicken aufweisen.

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.

8 ABWEICHUNG VON DER EBENHEIT

Die Prüfung der Abweichung von der Ebenheit erfolgte nach Abschnitt 9 der DIN EN 12 326-2: 2004-11.

Format 31x30 Schiefertyp: glatt

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

Format 47x35 Schiefertyp: normal

Der Grenzwert für die Abweichung von der Ebenheit F_d von 1,5% wurde eingehalten.

9 BIEGEFESTIGKEIT

Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2 : 2004-11, Abschnitt 10. Rate der Spannungszunahme von $(1,00 \pm 0,25)$ MPa/s. Die Messung erfolgte an 20, normgemäß aus Schieferplatten herausgeschnittenen, Prüfkörperpaaren.

Tabelle 1: Biegefestigkeit in Längsrichtung

Prüfkörper	Dicke	Bruchlast	Biegefestigkeit
-	[mm]	[N]	[MPa]
1	6,5	914	46
2	6,4	1027	53
3	6,2	1219	68
4	6,4	1131	58
5	6,8	1217	56
6	5,8	1118	70
7	5,9	1159	70
8	5,8	891	56
9	6,0	759	45
10	6,7	984	46
11	6,4	978	51
12	6,8	1009	46
13	5,9	866	53
14	7,5	1681	63
15	6,3	986	53
16	7,3	1544	61
17	7,3	1470	58
18	7,0	1376	59
19	5,9	817	50
20	6,2	1154	63
Mittelwert	6,5	1120	56

Die statistische Auswertung ergibt eine **charakteristische Biegefestigkeit** in Längsrichtung von **42 MPa** mit einer Standardabweichung von 7,9 MPa.

Tabelle 2: Biegefestigkeit in Querrichtung

Prüfkörper	Dicke	Bruchlast	Biegefestigkeit
-	[mm]	[N]	[MPa]
21	6,0	935	55
22	6,2	1014	56
23	5,5	835	58
24	6,1	1145	65
25	7,0	1445	62
26	7,5	1259	48
27	6,8	1240	57
28	5,7	796	52
29	6,1	911	52
30	6,7	1157	55
31	6,7	1212	57
32	6,2	1079	59
33	6,2	1137	62
34	7,3	1544	61
35	6,4	987	50
36	7,2	1294	53
37	7,1	1061	45
38	6,9	1128	50
39	6,5	1202	60
40	6,7	1025	48
Mittelwert	6,5	1120	55

Die statistische Auswertung ergibt eine **charakteristische Biegefestigkeit** in Querrichtung von **46 MPa** mit einer Standardabweichung von 5,4 MPa.

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

Nach dem Nationalen Anhang NA zur DIN EN 12 326-1: 2004-10 ist mit einer charakteristischen Biegefestigkeit ≥ 40 MPa auch für größere Formate keine Erhöhung der Basisdicke notwendig.

10 WASSERAUFNAHME

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 herausgeschnittenen, Prüfkörpern.

Die Anforderung an die Codierung A1 ($A_w \leq 0,6$ M.-%) wurde mit einem Mittelwert von 0,33 M.-% eingehalten. Damit wurde die Anforderung der Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit erfüllt.

11 CHEMISCHE ANALYSE

Die Prüfung des Schiefers hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung erfolgte nach Abschnitt 14.4 der DIN EN 12 326-2 : 2004-11. Zusätzlich wurde der Gesamtschwefel- und der Sulfidgehalt ermittelt.

Der Grenzwert des Gehaltes an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff C_{nc} (< 1 M.-%) wurde eingehalten.

Der Mittelwert des theoretischen Calciumcarbonatgehaltes C'_a liegt unter 2 M.-%.

Der zusätzlich ermittelte Sulfidgehalt liegt unter 0,5 M.-%.

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

12 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 herausgeschnittenen, Prüfkörperpaaren. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2 : 2004-11, Abschnitt 15.1

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

13 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 herausgeschnittenen, Prüfkörpern. Die hierbei ermittelten Untersuchungsergebnisse sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Prüfung gemäß DIN EN 12 326-2 : 2004-11, Abschnitt 16

Codierung	Beobachtungen bei der Prüfung	Übereinstimmung mit der Norm
T1	Keine Veränderung des Aussehens. Keine Aufblähungen, Aufspaltungen und Abblätterungen.	für sämtliche Bedingungen zulässig

14 PETROGRAPHIE

14.1 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	Dendrit, 2,5 cm Ø
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	ja

Druckschiefer

14.2 Mikroskopische Untersuchung

14.2.1 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 95 Vol-% Muskovit/Serizit, Chlorit, Quarz
Nebenbestandteile / Akzessorien	Zirkon, Rutil, Feldspat (Spur), Opakminerale

Gefüge der Glimmer

Strukturtyp	Die Verbindung zwischen den Glimmern ist vollkommen zusammenhängend. Die Glimmerlagen sind kontinuierlich und quer zur Schichtung miteinander verflochten.
Glimmerlagen	80 ± 4 mm
mittlere Dicke	5 – 7 µm
Mengenwert	4,0 – 5,6

sehr vollkommener Druckschiefer

Weitere Gefügemerkmale

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

14.2.2 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
Oxide	Leukoxen
kohliges Material	vorhanden

14.2.3 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

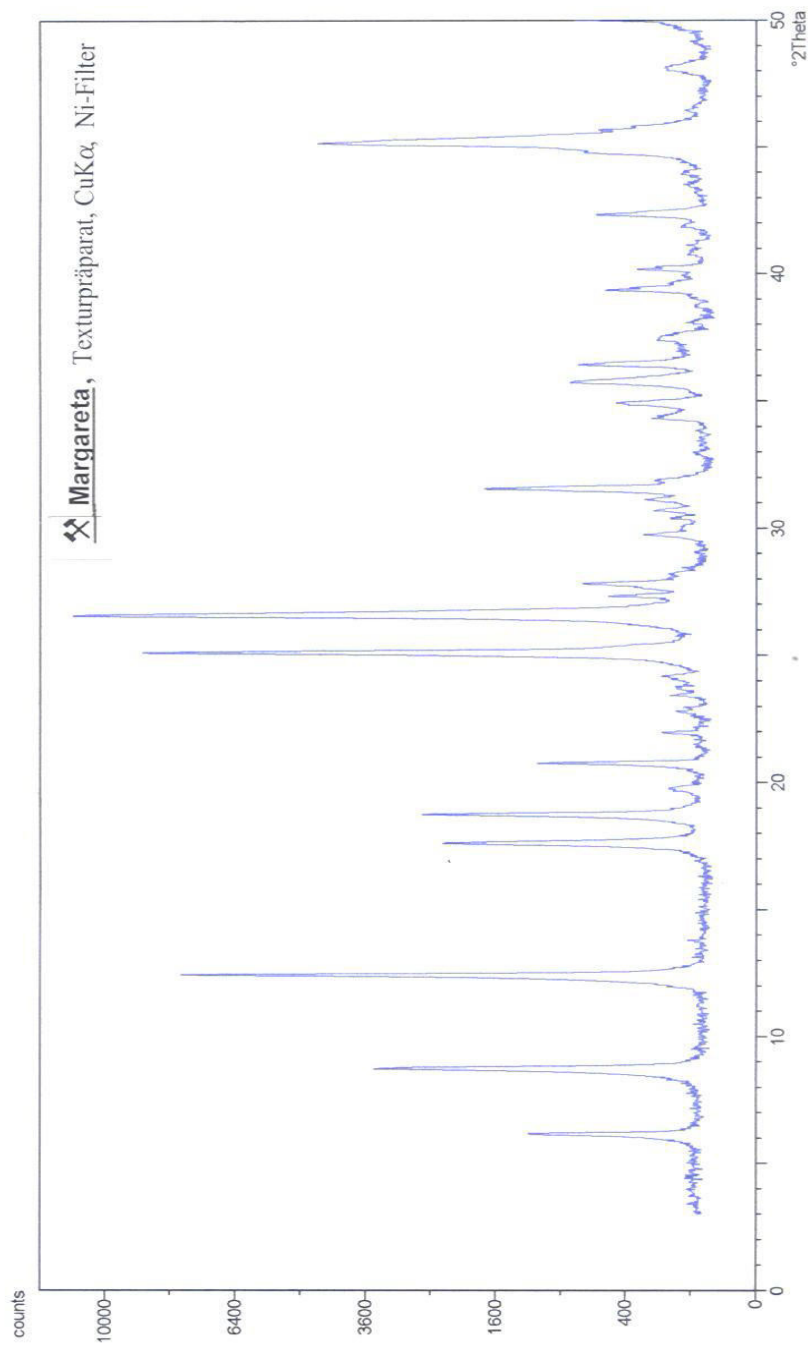
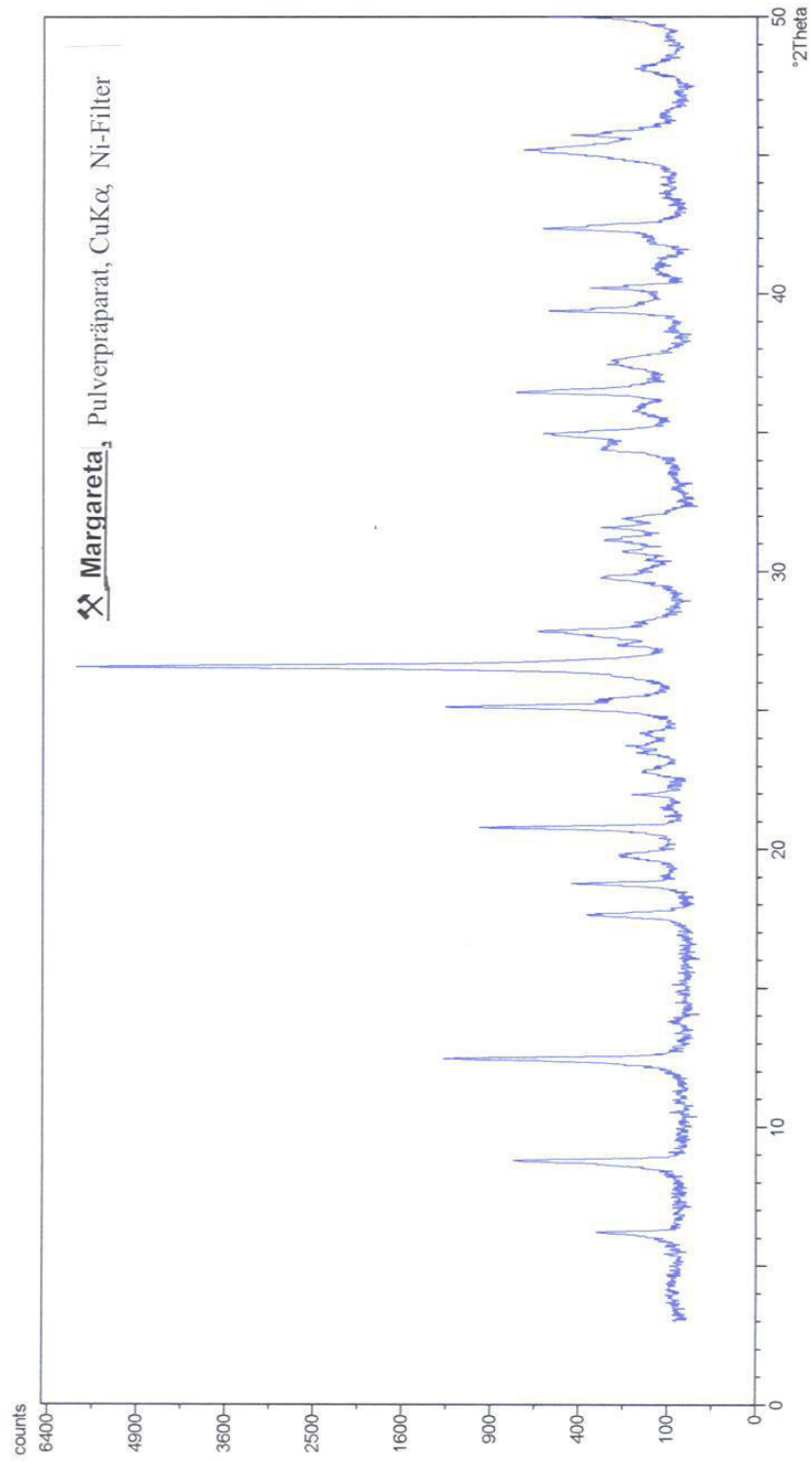


Diagramm 2: Pulveraufnahme



15 ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse nochmals zusammengefasst.

Tabelle 5: Zusammenfassung

Prüfparameter		Untersuchungsergebnisse	Anforderungen
Herkunft		Moselschiefer Bergwerk Margareta, Eifel	
Dicke der gepackten Schieferplatten	Mittelwert	erfüllt	5 mm ± 15%
Abweichung von der Dicke der einzelnen Schieferplatten	Kleinstwert	erfüllt	- 1 mm
	Größtwert	erfüllt	+ 35%
Abweichung von der Ebenheit	Größtwert	Typ glatt	< 1%
		Typ normal	< 1,5%
Biegefestigkeit in Längsrichtung	Mittelwert	56 MPa	--
	charakteristische	42 MPa	
	Standard- abweichung	7,9 MPa	
Biegefestigkeit in Querrichtung	Mittelwert	55 MPa	--
	charakteristische	46 MPa	
	Standard- abweichung	5,4 MPa	
Basisdicke		2,6 mm	--

Fortsetzung Tabelle 5: Zusammenfassung

Prüfparameter		Untersuchungs- ergebnis	Anforderungen
Wasseraufnahme	Mittelwert	0,33 M.-%	≤ 0,6 M.-% (Codierung A1)
Beständigkeit gegen Schwefeldioxid	Codierung S1 Lösung A	für sämtliche Bedingungen zulässig	
Temperaturwechsel-Beständigkeit	Codierung T1	für sämtliche Bedingungen zulässig	
Petrographische Untersuchung		Reiner Tonschiefer mit einem Carbonatgehalt < 2 M.-% und ei- nem nicht-carbonatgebundenen Kohlenstoffgehalt < 1 M.-%. Sehr vollkommener Druckschiefer	

16 BEWERTUNG DER QUALITÄTSKONTROLLE

Die I.B. Rathscheck Söhne KG Moselschiefer-Bergwerke unterhält ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001: 2000 für die Fertigung von Moselschiefer, InterSIN und ColorSklent-Schiefer. Hierin integriert ist das Qualitätslabor der Firma Rathscheck Schiefer. Herr Prof. D. Jung und der unterzeichnende Sachbearbeiter der MPVA Neuwied konnten sich davon überzeugen, dass eine ständige Qualitätssicherung der Gesteinsqualität vor Ort erfolgt. Rathscheck Schiefer und Dach-Systeme KG, Mayen und die eigens eingerichtete Tochterfirma Rathscheck Pizarras S.A. haben hierfür speziell geschultes Personal.

Die Qualitätssicherung findet nach dem Rathscheck-Qualitätskonzept statt, mit dem die Lieferung reiner Tonschiefer ohne schädliche Gehalte an Kalk sowie an sulfidischen und kohligen Substanzen gewährleistet wird. Der unterzeichnende Sachbearbeiter der MPVA Neuwied konnte sich im Rahmen der Probenahme vom 18.09.2003 und bei einem Besuch einiger Herstell- und Verarbeitungswerke vor Ort über das firmeneigene Qualitätssicherungssystem informieren. Das Qualitätssicherungssystem beinhaltet eine ständige Qualitäts- und Fertigungskontrolle im Herstell- bzw. Verarbeitungswerk sowie eine Herkunftskontrolle des Rohmaterials. Vor der Aufnahme eines Schiefers in das InterSIN- bzw. ColorSklent-Programm wird eine Vorkommenskontrolle vorgenommen.

Die EC Konformitätserklärung des Herstellers nach DIN EN 12 326-1 zum untersuchten Produkt liegt vor.

Die Erstprüfung nach den Vorgaben der DIN EN 12 326-1 ist Gegenstand dieses Prüfzertifikats. Unter Berücksichtigung der Hinweise in Abs. 2 und 4 erfolgte die neutrale Probenentnahme und die Durchführung der Erstprüfung durch die MPVA Neuwied.

17 KONFORMITÄTBEWERTUNG

Die im Rahmen dieser Erstprüfung festgestellten Ergebnisse für **Margareta** erfüllten die Anforderungen gemäß DIN EN 12 326-1.


Schiefertyp bezüglich der Dicke.....	normal
Schiefertyp bezüglich der Ebenheit.....	glatt (31x30) / normal (47x35)
Nenndicke	5 mm ¹⁾
Mindesteinzeldicke	4 mm ²⁾
Charakteristische Biegefestigkeit in Längs- und Querrichtung.....	> 40 MPa ²⁾
Wasseraufnahme.....	A1 (Frost-Tau-Wechsel-beständig)
Carbonatgehalt C _a	< 5,0 M.-%
Beständigkeit gegen Schwefel	S1 (bei Carbonatgehalt ≤ 5,0%, für sämtliche Bedingungen ohne Basisdickenerhöhung zulässig)
Beständigkeit gegen Temperaturwechsel..	T1 (für sämtliche Bedingungen zulässig)

¹⁾ gemäß dem Nationalen Anhang NA zur DIN EN 12 326-1: 2004-10, sind höhere Nenndicken bei größeren Formaten möglich

²⁾ nach dem Nationalen Anhang NA zur DIN EN 12 326-1: 2004-10 ist mit einer charakteristischen Biegefestigkeit > 40 MPa, einem Carbonatgehalt C_a ≤ 5 M.-% und S1 keine Erhöhung der Basisdicke notwendig.

Im Produktdatenblatt Schiefer: 2005 (Version 2004-06), herausgegeben vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks - Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik - e.V. (ZVDH) werden für Schiefer Maße, Anforderungen und Prüfungen beschrieben. Für normale Formate werden die im Produktdatenblatt genannten Anforderungen durch die Untersuchungen nach DIN EN 12 326 nachgewiesen und durch **Margareta** erfüllt.

Für die Kennzeichnung nach den Vorgaben der DIN EN 12 326-1 ist derzeit folgender Aufdruck vorgesehen:

		Dach- und Außenwandschiefer nach DIN EN 12326-1			
04					
Rathscheck Schiefer und Dach-Systeme KG, Postfach 1752, 56707 Mayen					
Gewinnungsstätte, Formen und Maße siehe nebenstehende Palettenbeschriftung					
Konform mit DIN EN 12326-1:2004, Produktdatenblatt, Zertifikat Nr. 901209/P/03, Datum: 21.04.2004					
Maßhaltigkeit	gemäß DIN EN 12 236-1				erfüllt
Dauerhaftigkeit	Carbonatgehalt				< 2 M.-%
	Wasseraufnahme, Wasserundurchlässigkeit, Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit				A1
	Temperatur-Wechsel-Beständigkeit				T1
	Beständigkeit gegen Schwefeldioxid				S1
	Gehalt an nicht-carbonatgebundenem Kohlenstoff				≤ 1 M.-%
Mechanische Festigkeit	Charakteristische Biegefestigkeit in Längs- und Quer-richtung:	> 40 MPa	Nennstärke:	≥ 5 mm	Typ Dicke: normal Typ Ebenheit: glatt
Frei von Gefahrenstoffen		Verhalten bei Brandeinwirkung von außen, Brandverhalten: Konform, A1			

Die Werte der Wasseraufnahme und der Biegefestigkeit zeigten keine nennenswerten Unterschiede gegenüber den entsprechenden in Tafel 1 der DIN 52 100: 1939-07 genannten „Vorläufigen Richtzahlen für Auswahl und Bewertung von Naturstein“.

18 ZUSAMMENFASSENDER BEWERTUNG

Mit einer Wasseraufnahme von weniger als 0,5 M.-% kann der geprüfte Schiefer **Margareta** nach DIN V 52 106: 1994-08 als verwitterungsbeständig eingestuft werden. Eine entsprechend lange Nutzungsdauer darf wegen der Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit und der Temperatur-Wechsel-Beständigkeit angenommen werden. Eine gute Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen - sofern diese durch die vorgenommene Untersuchung erfasst wurden - lässt die Prüfung zur Beständigkeit gegen Schwefeldioxid erwarten, die keine Anzeichen für eine Zerstörung des Gefüges und/oder nennenswerte Verfärbungen der Oberfläche ergab.

Neuwied, 21. April 2004 (Anpassung vom 28.01.2005)

Ro/Di/re

Prof. Dr. Dieter Jung
Hamburg

Dipl. Min. Henning Rohowski
Sachbearbeiter
MPVA Neuwied

Dr. Karl-Uwe Voß
Institutsleiter
MPVA Neuwied