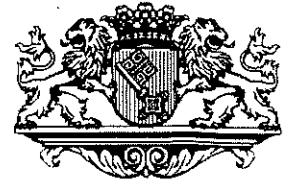


Amtliche Materialprüfungsanstalt  
der Freien Hansestadt Bremen  
ein Geschäftsbereich der  
Stiftung Institut für Werkstofftechnik Bremen

Paul-Feller-Str. 1, 28199 Bremen, ☎ 0421 / 53708 0, 📠 0421 / 53708 10  
mail@mpa-bremen.de, http://www.mpa-bremen.de



## UNTERSUCHUNGSBERICHT

Nr. M 50460-07

**Blattzahl des Untersuchungs-  
berichtes : 14**

**Anlagen:** Untersuchungsbericht  
Nr. 3297/4423-b vom 26.03.2003  
des IBMB TU Braunschweig

**Auftraggeber:** Remmers Baustofftechnik GmbH  
Bernhard- Remmers- Straße 13  
49624 Lönigen

**Auftrag vom:** 17. September 2002

**Inhalt des Auftrages:** Prüfung von zellstoffverstärkten Kalzium- Silikat- Platten mit der  
Typbezeichnung des Auftraggebers „Remmers SLP  
Schimmelsanierplatte “  
(Einzelheiten zum Prüfungsumfang sind auf der nächsten Seite  
aufgeführt)

**Betrifft:** „Remmers SLP Schimmelsanierplatte “

**1. Versuchsmaterial**  
(Gegenstand der Prüfung)

**eingegangen am** 29. November 2002

10 weiße zellstoffverstärkte Kalzium- Silikat- Platten mit der  
Handelsbezeichnung des Auftraggebers „Remmers SLP  
Schimmelsanierplatte “.  
Die Proben waren ohne Kennzeichnung.  
Das Versuchsmaterial wurde von einem Beauftragten des  
Auftraggebers eingereicht.

**Das Versuchsmaterial** wurde teilweise zerstört.

Inhalt des Auftrages, Prüfungsumfang

- Trockenbiegefestigkeit Abs. 2.1
- Druckspannung bei 10 % Stauchung in Anlehnung an die Norm DIN 51067 Teil 2 Abs. 2.2
- Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda_{10, tr}$ ) nach der Norm DIN 52612. Abs. 2.3
- Bestimmung der Rohdichte ( $\rho_R$ ) in Anlehnung an die Norm DIN 51065. Abs. 2.4
- Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens unter Atmosphärendruck in Anlehnung an die Norm DIN 51056. Abs. 2.5.1
- Bestimmung der Dichte ( $\rho_\theta$ ) im Pyknometer in Anlehnung an die Norm DIN EN 196-6. Abs. 2.5.2
- Bestimmung der Ausgleichsfeuchte bei Lagerung in Normalklima 23/50-1 DIN 50014. Abs. 2.6
- Bestimmung des pH-Wertes in wässriger Lösung. Abs. 2.7
- Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten ( $w$ ) in Anlehnung an die Norm DIN 52617. Abs. 2.8
- Bestimmung der Formänderung bei Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit von 50% auf 90% und nach Wasserlagerung Abs. 2.9
- Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit in Anlehnung an die Norm DIN EN ISO 12572 : 2001 Abs. 2.10
- Bestimmung der Sorptionsisotherme (Prüfung durch das Fachlabor für Konservierungsfragen in der Denkmalpflege Dr. Eberhard Wendler) Abs. 2.11
- Bestimmung der Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe bei Klimaänderung Abs. 2.12
- Prüfung zur Erlangung der Baustoffklasse A1 (nichtbrennbar) nach DIN 4102-1 : 198-05, Abschnitt 5.1 (Prüfung durch die Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz in Braunschweig) Abs. 2.13

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1 Trockenbiegefestigkeit

Aus den Versuchsmaterials wurde mittels Sägeschnitt, nass, in Längs und Querrichtung der Platten jeweils 5 Prüfkörper mit den Abmessungen 750 mm x 500 herausgetrennt. Diese wurden bis zur Gewichtskonstanz bei 50°C getrocknet und anschließend bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte in Normalklima 20/65 DIN 50014 gelagert. Nach dem Erreichen der Ausgleichsfeuchte wurden die Proben in eine Biegeprüfmaschine eingebracht. Dabei wurde die als Prüflast wirkende Streifenlast in der Mitte der Stützweite angeordnet. Zur gleichmäßigen Verteilung der Belastung wurde die Probe über die ganze Breite mit Ausgleichlagen aus Gummi unter dem Biegedorn und über den Biegeauflagern abgeglichen. Die Stützweite betrug 700 mm.

Die Belastung wurde konstant bis zum Bruch mit einer Geschwindigkeit von 0,5 bis 1,2 N/mm<sup>2</sup>/sec gesteigert. Die ermittelten Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 verzeichnet.

Tag der Prüfung: 07. Januar 2003

Tabelle 1: Trockenbiegefestigkeit

Proben Nr.	Abmessungen in mm			Stützweite in mm	Bruchlast in N	Biegezugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>
	Länge	Breite	Dicke			
Lasteinleitung quer zur Plattenlänge						
1	750	500	25	700	398	1,34
2	750	502	25	700	375	1,25
3	750	502	25	700	366	1,22
4	750	505	25	700	288	0,96
5	750	504	25	700	306	1,02
Mittelwert	-----					1,16
Lasteinleitung parallel zur Plattenlänge						
6	750	500	25	700	308	1,28
7	750	500	25	700	327	1,10
8	750	500	25	700	309	1,04
9	750	500	25	700	272	0,91
10	750	500	25	700	298	1,00
Mittelwert	-----					1,07

### 2.2 Druckspannung bei 10 % Stauchung

Aus dem Versuchsmaterial wurden mittels Sägeschnitt 20 annähernd quadratische Probenkörper mit einer Kantenlänge von ca. 10 cm naß herausgetrennt. Diese wurden dann bis zur Gewichtskonstanz bei 50°C getrocknet und anschließend bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte in Normalklima 20/65 DIN 50014 gelagert. Für die Prüfung wurden immer zwei Probenkörper aus jeweils der gleichen Platte deckungsgleich übereinander gelegt. Die Versuchsdurchführung erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN 51067 Teil 2.

Das zu untersuchende Versuchsmaterial, „Remmers SLP Schimmelsanierplatte“, ist unter Druck komprimierbar, so daß keine Höchstkraft den Bruch des Probenkörpers kennzeichnet. Deshalb wurden die Probenkörper um 10% ihrer Ausgangshöhe zusammengedrückt. Aus der daraus resultierenden Höchstkraft bezogen auf den Anfangsquerschnitt ergibt sich Druckspannung bei 10% Stauchung. Die Belastung erfolgte mit 0,050 N/mm<sup>2</sup>/sec bis sich die Höhe des Probenkörpers um 10% (5 mm) seiner ursprünglichen Höhe vermindert hatte.

Tag der Prüfung: 06. Januar 2003

Tabelle 2: Druckspannung bei 10 % Stauchung

Proben Nr.	Abmessungen in mm			Druckspannung bei Stauchung 10 % N/mm <sup>2</sup>
	Länge	Breite	Dicke <sup>1)</sup>	
1	100	101	50	1,81
2	99	100	51	1,59
3	99	101	50	1,52
4	100	100	50	1,83
5	100	101	50	1,88
6	100	101	51	1,36
7	100	101	50	1,28
8	101	102	50	1,41
9	100	101	50	1,47
10	100	100	50	1,72
Mittelwert	-----			1,59

1) Gesamtdicke der übereinander gelegten Probenstücke.

## 2.3 Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit

### 2.3.1 Probenkörper

Aus dem Versuchsmaterial wurden zwei quadratische Probenkörper mit 500 mm Kantenlänge und der Dicke von 25 mm herausgetrennt. Darüber hinaus wurden passende Stücke für die Beschichtung des Raumes zwischen Schutzheizring und Kühlplatte ausgeschnitten. Das gesamte Versuchsmaterial wurde vor der Prüfung bis zur Gewichtskonstanz bei 70 °C getrocknet.

### 2.3.2 Prüfanordnung

Für die Untersuchung wurde das Zweiplattengerät (Standardgerät) mit quadratischen Kühl- und Heizplatten gemäß der Norm 52612, Teil 1 (9.79), verwendet. Der Raum zwischen Schutzheizring und Kühlplatte wurde auch mit dem Versuchsmaterial ausgefüllt. Die Prüfanordnung ist aus Bild 1 zu ersehen.

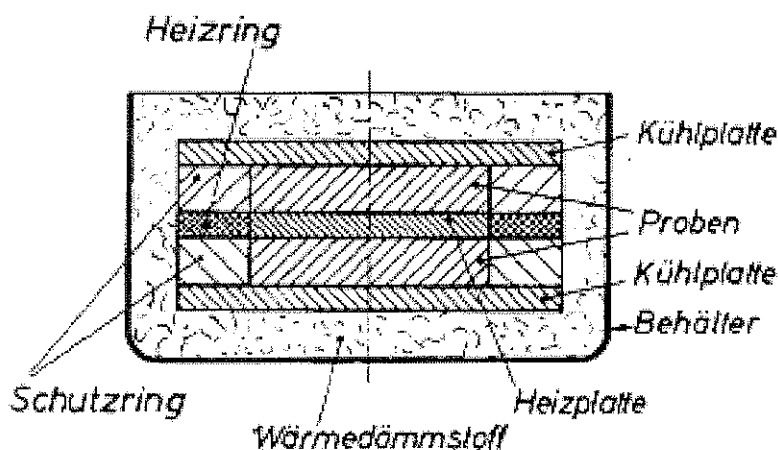


Bild 1:

## 2.3.2 Angaben über die Proben

Tafel 3: Abmessungen, Gewichtsverhältnisse und Feuchtigkeitsgehalt am Ende der Prüfung

Eigenschaften	Einheiten	Proben Nr.	
		1	2
Länge	m	0,505	0,520
Breite	m	0,500	0,510
Dicke	m	0,025	0,025
Rohdichte im trockenen Zustand	kg/m <sup>3</sup>	346,3	339,9
flächenbezogene Masse im trockenen Zustand	kg/m <sup>2</sup>	8,66	8,50
massenbezogener Feuchtigkeitsgehalt am Ende der Prüfung	Gew.-%	≤ 0,1	≤ 0,1

Tafel 4: Meßwerte

Messung Nr.	Mitteltemperatur der Probenoberfläche auf der		Mittlere Temperatur- differenz	Mitteltemperatur der Probe	Mittlere Wärmeleit- fähigkeit
	Heizplatten- seite	Kühlplatten- seite			
	$\vartheta_{wm}$	$\vartheta_{km}$	$\vartheta_{wm} - \vartheta_{km}$	$\vartheta_m = \frac{\vartheta_{wm} + \vartheta_{km}}{2}$	$\frac{W}{m \cdot k}$
	°C	°C	K	°C	$\lambda$
1	16,98	5,99	10,99	11,48	0,06250
2	20,86	15,89	10,97	21,38	0,06410
3	26,52	25,55	10,97	31,03	0,06420

Tafel 5: Wärmeleitfähigkeit

Wärmeleitfähigkeit bei 10 °C Mitteltemperatur im trockenen Zustand
$\lambda_{10, tr}$
$\frac{W}{m \cdot k}$
0,0626

## 2.4 Rohdichte

Die Bestimmung der Rohdichte ( $\rho_R$ ) erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN 51065. Dazu wurden aus dem Versuchsmaterial mittels Sägeschnitt fünf annähernd quadratische Probenkörper mit einer Kantenlänge von ca. 10 cm nass herausgetrennt. Anschließend wurden diese bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C getrocknet. Nach Abkühlen der Proben im Exikator auf Raumtemperatur wurden diese gewogen. Das Volumen wurde aus den Abmessungen der Proben ermittelt. Die Rohdichte wurde dann aus der Trockenmasse und dem Volumen der Probenkörper errechnet. Die ermittelten Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6 verzeichnet.

Tag der Prüfung: 07. Januar 2003

Tabelle 6: Rohdichte

Versuch Nr.	Abmessungen in mm			Volumen in cm <sup>3</sup>	Rohdichte ( $\rho_R$ ) in kg/m <sup>3</sup>
	Länge	Breite	Höhe		
1	100,96	98,99	25,52	255,05	356,1
2	100,64	99,62	25,53	255,96	362,7
3	100,64	99,62	25,60	256,66	364,6
4	101,42	101,08	25,33	259,97	358,3
5	100,99	99,61	25,31	254,61	357,1
Mittelwert	-----				359,8

## 2.5 Porositätsverhältnisse

Zur Kennzeichnung der Porositätsverhältnisse unterscheidet man zwischen der Gesamtporosität und der offenen Porosität. Die Gesamtporosität umfaßt die offenen und die geschlossenen Poren. Die offene Porosität umfaßt alle offenen Porenräume, die mit der Atmosphäre und gegebenenfalls auch untereinander in Verbindung stehen. Um die offenen Porenräume zu ermitteln, ist man bestrebt, durch geeignete Maßnahmen die in den offenen Poren befindliche Luft im Allgemeinen durch Wasser zu verdrängen. Aus der Masse des aufgenommenen Wassers kann dann die offene Porosität errechnet werden.

Um den Gesamtporenraum zu ermitteln ist man bestrebt die Luft aus allen Porenräumen zu verdrängen. Dies erfolgte durch Zermahlen der Probe bis zu einer Korngröße, bei der keine geschlossenen Porenräume mehr zu erwarten waren. An der so vorbereiteten Probe wurde dann im Pyknometer die Dichte bestimmt. Aus der Differenz zwischen Rohdichte (Rohdichte ist der Quotient Dichte aus der Trockenmasse und dem Volumen einschließlich etwa vorhandenen Porenraumes) und der Dichte (Dichte ist der Quotient aus der Trockenmasse und dem Volumen ausschließlich etwa vorhandenen Porenraumes) kann die Gesamtporosität errechnet werden.

### 2.5.1 Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens (offene Porosität)

Die Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens unter Atmosphärendruck erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN 51056, Abschnitt 5.1 (Bestimmung des offenen Porenraums unter Atmosphärendruck).

Dazu wurden die Probenkörper verwendet, an denen zuvor schon die Rohdichte ermittelt wurde.

Die getrockneten Proben wurden bei Atmosphärendruck eine Stunde lang bis zu ihrer halben Höhe in demineralisiertem Wasser von 20°C 1°C gelagert und dann völlig unter Wasser gesetzt, so daß der Wasserspiegel 20 mm 5 mm über den Proben stand. Nach 8 und 24 Stunden und dann jeweils nach weiteren 24 Stunden wurden die Proben aus dem Wasser genommen, vom äußerlich anhaftenden Wasser mit einem gut durchfeuchteten Schwamm befreit und dann gewogen. Die Lagerung unter Wasser wurde bis zum Erreichen der Gewichtskonstanz fortgesetzt.

Ergebnisse der Wasseraufnahme in Volumenprozent und Massenprozent sind in der nachfolgenden Tabelle 7 verzeichnet.

Zeitraum der Prüfung der Prüfung: 07. Januar 2003

Tabelle 7: Wasseraufnahme bei Atmosphärendruck

Versuch Nr.	Gewicht trocken $m_{tr}$	Volumen $v$	Wasseraufnahme in		
			g $W_a$	Gew.-% $W_{m,a}$	Vol.-% $W_{v,a}$
1	90,835	255,05	219,265	241,39	86,0
2	92,838	255,96	216,462	233,16	85,2
3	93,587	256,66	209,213	223,55	81,5
4	93,034	259,97	213,266	229,23	82,1
5	90,926	254,61	215,174	236,65	84,5
Mittelwert		-----		232,80	83,9

### 2.5.2 Bestimmung der Dichte

Die Bestimmung der Dichte ( $\rho_D$ ) erfolgte im Pyknometer in Anlehnung an die Norm DIN EN 196-6, Abschnitt 4.5.3 (Dichtebestimmung).

Dazu wurde die Probe in einem Mörser auf eine Korngröße von  $\leq 0,063$  mm zerkleinert und bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C getrocknet. Die so vorbereitete Probe wurde in einem, etwa viertel- bis halbvoll mit der Prüfflüssigkeit gefüllten Pyknometer gegeben. Die Einwaage wurde bestimmt. Etwa anhaftende Luftblasen wurden durch rütteln oder klopfen weitgehend entfernt. Anschließend wurde das Pyknometer in einem Vakuum von 30 mbar vollständig entlüftet, vollständig mit der Prüfflüssigkeit gefüllt, in einem Wasserbad von 25°C temperiert und gewogen. Als Prüfflüssigkeit wurde Toluol verwendet. Die Dichte des Toluol bei 25 °C betrug ( $\rho_{25^\circ C}$ ) 0,8624 g/cm<sup>3</sup>. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 8 verzeichnet.

Tag der Prüfung: 08. Januar 2003

Tabelle 8: Dichte

Versuchs Nr.	Dichte ( $\rho_D$ ) in g/cm <sup>3</sup>
1	2,275
2	2,332
3	2,230
Mittelwert	2,28

### 2.5.3 Ermittlung der Gesamtporosität

Die Gesamtporosität ( $p$ ) umfaßt die offenen und geschlossenen Poren und wurde aus den Mittelwerten der Rohdichtebestimmung und der Dichtebestimmung nach folgender Gleichung ermittelt.

$$p = (1 - \rho_R / \rho_0) * 100\%$$

Die Gesamtporosität beträgt **84,2 %**

### 2.6 Praktischer Feuchtegehalt

Zur Bestimmung des praktischen Feuchtegehaltes wurde zwischen Auftraggeber und MPA Bremen festgelegt, die Ausgleichsfeuchte des Versuchsmaterials bei 23°C und 50 %rel. Luftfeuchtigkeit zu ermitteln.

Dazu wurden aus dem Versuchsmaterial mittels Sägeschnitt vier Prüfkörper mit den Abmessungen 50 cm x 25 cm herausgetrennt, bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C getrocknet. Nach Abkühlen der Proben im Exikkator auf Raumtemperatur wurden diese gewogen.

Anschließend wurden die Proben in Normalklima 23/50-1 DIN 50014 bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte gelagert. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 9 aufgeführt.

Zeitraum der Prüfung: 03. Dezember 2002 bis 09. Januar 2003

Tabelle 9: Ausgleichsfeuchte nach Lagerung bei 23/50-1 DIN 50014

Versuch Nr.	Gewicht trocken	Volumen	Feuchtigkeitsgehalt in		
			g	Gew.-%	Vol.-%
1	1156,6	3157,3	12,9	1,12	0,41
2	1093,9	3094,6	15,0	1,37	0,48
3	1123,2	3106,0	15,1	1,34	0,49
4	1102,8	3043,2	13,6	1,23	0,45
Mittelwert		-----		1,27	0,46

### 2.7 pH- Wert in wässriger Lösung

Zur Bestimmung des pH- Wert in wässriger Lösung wurde ein Teilstück des Versuchsmaterials in einem Mörser auf eine Korngröße von  $\leq 0,063$  mm zerkleinert und anschließend mit demineralisiertem Wasser im Verhältnis 1 : 10 vermengt. An dieser Lösung wurde der pH- Wert mittels Potentialdifferenzmessung ermittelt.

Der pH- Wert in der wässrigen Lösung betrug **9,5**



## 2.8 Wasseraufnahmekoeffizient

Die Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten  $w$  erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN 52617 (05.87). Dazu wurden aus dem Versuchsmaterial 3 Probenkörper mit einer Kantenlänge von etwa 15 cm x 10 cm trocken herausgetrennt und bis zur Gewichtskonstanz bei 50 °C getrocknet. Nach Abkühlung der Probenkörper wurden die Flanken der Prüfflächen mit Paraffin abgedichtet. Anschließend lagerten die Proben bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte in Normalklima (DIN 50014-20/65). Das kapillare Saugen erfolgte über eine Schnittfläche (2,5 cm x 15 cm)

Die nach Abschnitt 7 der oben genannten Norm während des Versuchs aufgezeichneten Werte sind in dem Bild 2 verzeichnet. Der nach Abschnitt 8 der gleichen Norm ermittelte Wasseraufnahmekoeffizient (Gleichung 3) ist in der Tabelle 10 verzeichnet.

Tag der Prüfung: 23. Januar 2003

Tabelle 10: Wasseraufnahmekoeffizient

Versuch Nr.	Abmessungen der Saugfläche in mm		Saugfläche in mm <sup>2</sup>	Wasseraufnahmekoeffizient $w_t$ in kg/(m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )
	Länge	Breite		
1	155,65	25,35	3945,73	71,945 ± 0,63
2	155,90	25,35	3952,07	81,375 ± 0,92
3	155,60	25,35	3944,46	79,294 ± 0,56
Mittelwert	-----			77,538 ± 0,70

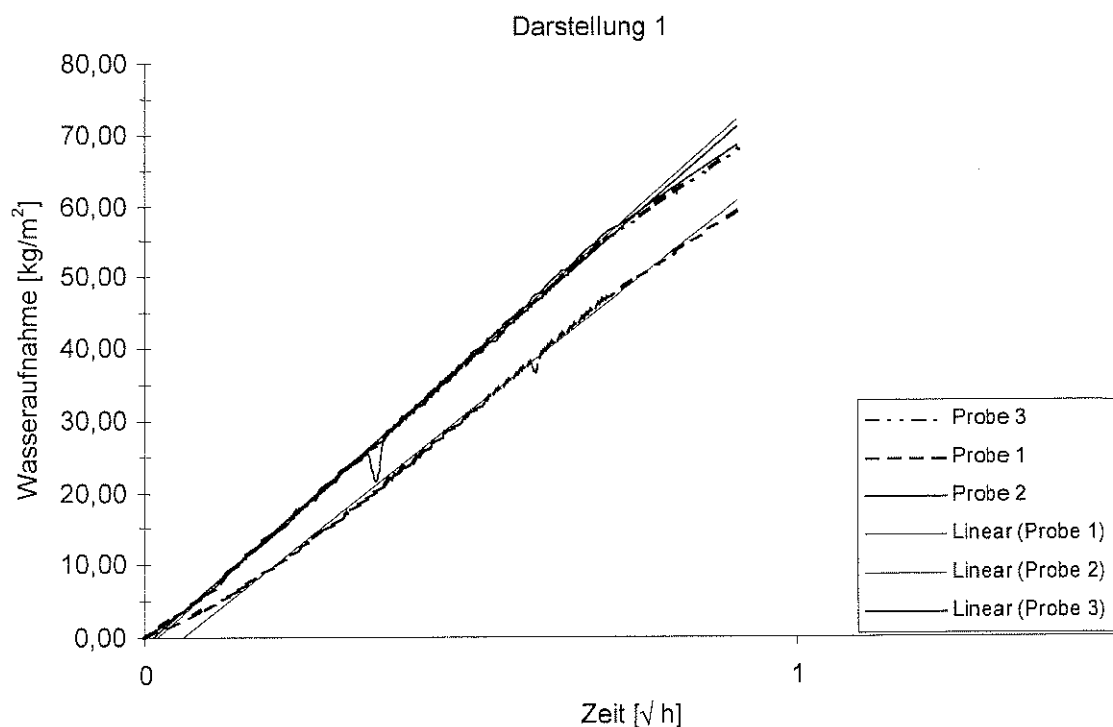


Bild 2: Darstellung der aufgezeichneten Meßwerte

## 2.9 Bestimmung der Formänderung

Zur Bestimmung der Formänderung wurde die Längenänderung bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ermittelt. Dies erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN 52450 (08.85).

Die Probenkörper mit den Maßen 160 mm x 40 mm x 25 mm wurden aus dem Versuchsmaterial herausgetrennt. In die Stirnseiten wurden Meßzapfen des Typ 1 nach der Norm DIN 52450 eingeklebt. Die Messung der Längenänderung wurde nach Abschnitt 7 der Norm DIN 52450 mit dem Meßgerät A durchgeführt.

Die Längenänderungen sind durch folgende Vorzeichen gekennzeichnet: + für Quellen und – für Schwinden

Für die Ausgangsmessung lagerten die Proben solange in Normalklima 23/50-1 DIN 50014 bis die Probenlänge konstant war. Anschließend wurden die Proben jeweils bei einer Luftfeuchtigkeit von 90% bzw. unter Wasser bei gleichbleibender Temperatur gelagert. Dies erfolgte ebenfalls bis zum Erreichen einer konstanten Probenlänge. Die Längenänderung bei den unterschiedlichen Lagerungsbedingungen, bezogen auf den Ausgangswert ermittelt bei Normalklima 23/50-1 DIN 50014 ist in den nachfolgenden Tabellen 12 und 13 verzeichnet.

Tabelle 11: Probenkörperabmessungen

Versuch Nr.	Abmessungen in mm			
	Meßlänge	Länge	Breite	Höhe
1	146,1	161,6	40,2	25,5
2	148,5	161,6	40,1	25,5
3	145,1	161,5	40,2	25,6
4	148,6	161,3	40,0	25,4
5	146,7	160,5	40,3	25,3

### 2.9.1 bei Anstieg der Luftfeuchtigkeit von 50% auf 90%

Zeitraum der Lagerung: 20. Dezember 2002 bis 10. Januar 2003

Tabelle 12: Längenänderung bei Anstieg der Luftfeuchtigkeit von 50% auf 90%

Versuch Nr.	Längenänderung	
	mm	mm/m
1	+0,009	+0,062
2	+0,009	+0,062
3	+0,009	+0,062
4	+0,009	+0,062
5	+0,009	+0,062
Mittelwert	---	+0,062

## 2.9.2 nach Wasserlagerung

Zeitraum der Lagerung: 10. Januar 2003 bis 03. Februar 2003

Tabelle 13: Längenänderung nach Wasserlagerung

Versuch Nr.	Längenänderung	
	mm	mm/m
1	+0,027	+0,186
2	+0,028	+0,186
3	+0,018	+0,124
4	+0,018	+0,124
5	+0,018	+0,125
Mittelwert	---	+0,149

## 2.10 Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

Die Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit erfolgte in Anlehnung an die Norm DIN EN ISO 12572 : 2001 unter Prüfbedingung A (Prüfung mit trockenem Prüfgefäß). Als Trockenmittel wurde Calciumchlorid ( $\text{CaCl}_2$  – Korngröße < 3 mm) verwendet. Die Prüfanzordnung wurde entsprechend Anhang A, Bild c) der DIN EN ISO 12572 : 2001 gewählt. Die Ergebnisse wurden nach Abschnitt 8 berechnet und sind in der nachfolgenden Tabellen 14 dargestellt.

Zeitraum der Prüfung: 12. Dezember 2002 bis 23. Januar 2003

Tabelle 14: Wasserdampfdurchlässigkeit

Versuch Nr.	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl
	$\mu$
1	4,69
2	4,65
3	4,49
4	4,54
5	4,68
Mittelwert	4,61

## 2.11 Bestimmung der Sorptionsisotherme

Sorption ist die Aufnahme von Wasser durch Baustoffe. Isothermen sind die Verbindungslinien zwischen gleicher Temperatur und gleicher Feuchte.

Sorptionsisothermen sind deshalb Linien für den Gleichgewichtszustand zwischen feuchter Luft und dem aufgenommenen Wassergehalt im Baustoff. Die Menge des durch Sorption aufgenommenen Wassers ist im wesentlichen abhängig von der Größe der inneren Oberfläche und der Dicke der sorptionsschicht. Die Dicke dieser Wasserschicht wird durch die relative Luftfeuchtigkeit beeinflusst und durch den Porendurchmesser begrenzt.

Die Bestimmung der Sorptionsisothermen wurde durch das „Fachlabor für Konservierungsfragen in der Denkmalpflege, Dr. Eberhard Wendler“ durchgeführt. Dazu wurden fünf Prüfkörper mit einem Durchmesser von 50 mm aus dem Versuchsmaterial herausgetrennt und im genannten Labor untersucht. Das Ergebnis der Prüfung zeigt das Diagramm im Bild 3. Die dem Diagramm zugrunde liegenden Werte sind in der Tabelle 15 verzeichnet.

Tabelle 15: Sorptionsisotherme

Versuch Nr.	rel. Luftfeuchtigkeit rel. Hum. [%]	Wasseraufnahme in M.-%	
		Einzelwerte	Mittelwerte
1 2 3 4 5	12	≤0,1 ≤0,1 ≤0,1 ≤0,1 ≤0,1	≤0,1
1 2 3 4 5	35	0,17 0,17 0,17 0,21 0,14	0,17
1 2 3 4 5	58	0,45 0,50 0,50 0,55 0,40	0,48
1 2 3 4 5	76	0,86 0,90 0,88 1,07 0,74	0,89
1 2 3 4 5	90	3,41 3,70 3,80 4,20 3,26	3,67
1 2 3 4 5	100	23,78 18,40 16,07 21,73 18,40	19,68

### Isotherme Adsorption

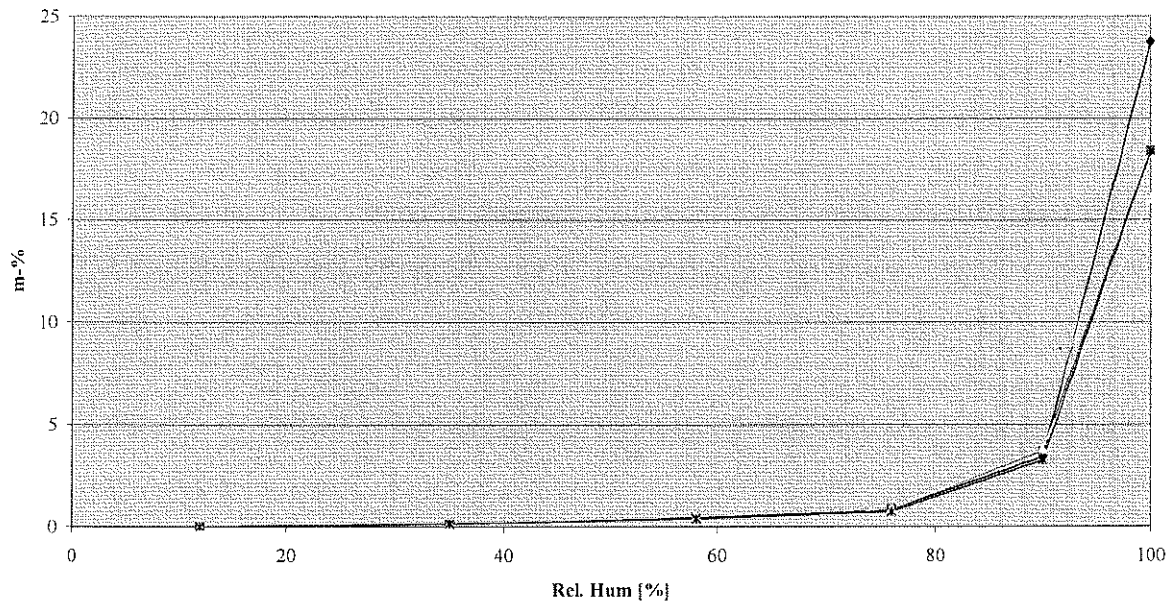


Bild 3: Sorptionsisothermen, Darstellung der Meßwerte

## 2.12 Feuchtigkeitsaufnahme und –abgabe bei Klimaänderung

Der nachfolgende Versuch sollte das Sorptionsverhalten des Versuchsmaterials beim Lüften eines Raumes simulieren. Dazu wurde der Feuchtigkeitsgehalt bei geänderten klimatischen Verhältnissen ermittelt.

Zwischen dem Auftraggeber und der MPA Bremen wurde folgender Klimawechsel festgelegt:

- Lagerung bei 20°C und 50 % rel. Luftfeuchtigkeit bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte
- Lagerung bei 20°C und 70 % rel. Luftfeuchtigkeit für 4 Stunden
- Lagerung bei -5°C für 10 min

Dazu wurden aus dem Versuchsmaterial mittels Sägeschnitt zwei Prüfkörper mit den Abmessungen 20 cm x 10 cm herausgetrennt und bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C getrocknet. Nach Abkühlen der Proben im Exikator auf Raumtemperatur wurden diese gewogen.

Anschließend wurden die Proben bei 20°C und 50% rel. Luftfeuchtigkeit bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte gelagert. Nach Erreichen der Ausgleichsfeuchte wurde die Luftfeuchtigkeit bei gleichbleibender Temperatur von 50 % auf 70% erhöht. Nach 4stündiger Lagerung bei 20°C und 70% rel. Luftfeuchtigkeit wurde die Temperatur auf -5°C abgesenkt und 10 min konstant gehalten. Vor der Klimaänderung wurde jeweils die Masse des Versuchsmaterials bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 16 aufgeführt.

Zeitraum der Prüfung: 25. Juni bis 24. Juli 2003

Tabelle 16: Sorptionsverhalten bei Klimaänderung

Versuch Nr.	Feuchtigkeitsgehalt nach Lagerung bis zur Gewichtskonstanz bei 20°C/50%rel. Feuchte in M.-%	Feuchtigkeitsgehalt nach 4stündiger Lagerung bei 20°C/70% rel. Feuchte in M.-%	Feuchtigkeitsgehalt nach 10 min Lagerung bei -5°C in M.-%
1	1,08	2,57	2,41
2	1,27	2,76	2,61

### 2.13 Brandversuch

Durch den Brandversuch sollte festgestellt werden, ob die zu untersuchenden Kalzium-Silikat-Platten mit der Herstellerbezeichnung „Remmers SLP Schimmelsanierplatte“ der Baustoffklasse A 1 nichtbrennbare Baustoffe nach der Norm DIN 4102-1 : 1998-05, Abschnitt 5.1 zuzuordnen sind.

Die Durchführung der Prüfung erfolgte durch die Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz in Braunschweig (MPA Braunschweig). Die Ergebnisse sind in dem Untersuchungsbericht Nr. 3297/4423-b vom 26. März 2003 der MPA Braunschweig ausführlich dargestellt.

Die dort im einzelnen ausgewiesenen Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

Das untersuchte Versuchsmaterial Kalzium-Silikat-Platten mit der Herstellerbezeichnung „Remmers SLP Schimmelsanierplatte“ erfüllt die Anforderungen an die Baustoffklasse A 1 nach der Norm DIN 4102-1 : 1998-05.

Bremen, 08. August 2003  
Paul-Feller-Straße 1  
Amtliche Materialprüfungsanstalt

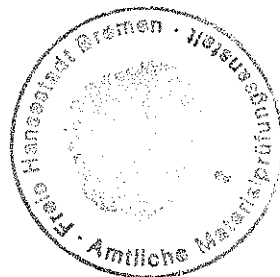
Der Leiter der Abteilung 2  
Bauwesen

(Dipl.-Ing. A. Meyer)

Fachgruppe 2.1  
Mech.-techn. Prüfungen

(i. A. G. Bukowski)

Für die Richtigkeit der Ausfertigung (2)  
Bremen, den 15. NOV 2007



MPA Braunschweig · Beethovenstr. 52 · D-38106 Braunschweig

Amtl. Materialprüfanstalt  
(MPA Bremen)  
z. Hd. Frau / Herrn Höppner  
Paul-Feller-Straße 1

**D - 28199 Bremen**

Per Fax an: **0421-53 70 8-10**

Unsere Zeichen: 3297/4423-b  
Kunden-Nr. 4003  
Auftrag vom: 30.01.2003  
Sachbearbeiter: H. Wiegard  
Abteilung: BS  
Tel. Durchwahl: -5490/-5477

Ihre Zeichen: Ü208/M20  
Ihre Nachricht vom:  
Datum: 26.03.2003

### Untersuchung Ihres Materials "Calcium-Silikatplatte (M20749-02)"

Sehr geehrte Damen und Herren,

Am 30.01.2003 beauftragten Sie die Materialprüfanstalt für das Bauwesen in Braunschweig mit der Untersuchung Ihres o.a. Materials gemäß DIN 4102-1 : 1998-05, Abschnitt 5.1.3 über die Eigenschaften der "Nichtbrennbarkeit".

#### Versuchsmaterial:

Calcium-Silikatplatte (M20749-02).  
(Keine weiteren Angaben des Antragstellers)

#### Bemerkungen:


Das Material zeigte hinsichtlich den Anforderungen, die an Baustoffe der Baustoffklasse DIN 4102-A1 (nichtbrennbar) nach DIN 4102-1 : 1998-05 gestellt werden, kein negatives Verhalten.

Diese Schreiben kann nicht als bauaufsichtlicher Nachweis einer Brennbarkeitsklasse nach DIN 4102-1 : 1998-05 verwendet werden.

Für eine Beurteilung von Baustoffen hinsichtlich der Baustoffklasse DIN 4102-A bedarf es jedoch noch weiterer Prüfungen (Rauchdichte-, ggf. Toxizität-, Brandschachtprüfung).

Die Gültigkeit diese Prüfberichtes endet am 31.03.2003.

Mit freundlichen Grüßen  
i. A.

  
Techn. Ang. H. Wiegard  
Abt. Brandschutz

#### Eine Anlage (Versuchsergebnisse Ofenprüfung)

Die Veröffentlichung dieses Schreibens, auch auszugsweise, und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle der schriftlichen Einwilligung der Prüfanstalt.

Materialprüfanstalt (MPA)  
für das Bauwesen  
Beethovenstraße 52  
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5400  
Fax +49-(0)531-391-5900  
E-Mail info@mpa.tu-bs.de  
http://www.mpa.tu-bs.de

Norddeutsche Landesbank Hannover  
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)  
Swift-Code: NOLADE 2H  
USt.-ID-Nr. MPA-DE 183500654



**Prüfung auf Nichtbrennbarkeit nach DIN 4102-1 : 1998-05, Abschnitt 5.1.3 (Ofenversuch)****Versuchsmaterial:** „Calcium-Silikatplatte (M20749-02)“.**Versuchsdurchführung:**

Probenvorbehandlung: Die Proben wurden sechs Stunden bei 105 °C getrocknet und anschließend bis zur Prüfung im Exsikkator über kristallwasserfreiem CaCl<sub>2</sub> aufbewahrt.

Die Versuchsdurchführung erfolgte nach DIN 4102-1 : 1998-05, Abschnitt 5.1.3.4.

**Versuchsdatum:** 12.02.2003**Versuchsergebnisse:**

Versuch Nr.	Temperaturerhöhung [K]	Versuchsende [h:min]	1) [s]	2) [s]	3) [s]	Beobachtungen
1	3,0	0:30	--	18	60	hat ca. 30 sek. erhöht über unterer Messmarke gebrannt -- -- -- --
2	1,6	0:30	--	30	45	
3	2,9	0:30	--	35	45	
4	2,6	0:30	--	22	45	
5	6,0	1:30	--	24	45	

1) Entflammungsdauer in Sekunden.

2) Zündflamme erlosch nach Versuchsbeginn in Sekunden.

3) Zündflamme brannte wieder ständig nach Versuchsbeginn in Sekunden.

Aussehen der Probe nach dem Versuch: --