



Polymer Institut

Forschungsinstitut für polymere Baustoffe Dr. R. Stenner GmbH

Quellenstraße 3
65439 Flörsheim-Wicker

Telefon +49 (0) 6145 - 5 97 10
Telefax +49 (0) 6145 - 5 97 19

www.polymer-institut.de
pi@polymer-institut.de

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO 17025 - DAP-PL-01.004-00

Anerkante P-Ü-Z-Stelle für Bauprodukte gemäß Hessischer Bauordnung § 28.1

Notifizierte P-Ü-Z-Stelle nach Europäischer Bauproduktenrichtlinie (89/106 EEC) - Kenn-Nr. 1119
Notified body under Construction Products Directive (89/106 EEC) - Ident.-no 1119



Prüfbericht

P 3875-2

Prüfauftrag:

**Prüfung der
Kohlendioxiddurchlässigkeit
an dem Beschichtungsstoff
Amphibolin ELF**

Auftraggeber:

**CAPAROL Farben Lacke Bautenschutz GmbH
Roßdörfer Straße 50
64372 Ober-Ramstadt**

Bearbeiter:

**J. Magner
Dipl.-Ing. O. Ehrental**

Datum des Prüfberichtes:

17.02.2005

Dieser Prüfbericht umfasst:

**6 Seiten
1 Anlage**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
Die auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedarf in jedem Einzelfalle unserer schriftlichen Einwilligung.

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORGANG	3
2	PROBENEINGANG	3
3	PROBEKÖRPERHERSTELLUNG.....	3
4	PRÜFUNG DER KOHLENDIOXIDDURCHLÄSSIGKEIT	4
4.1	Durchführung und Berechnung.....	4
4.2	Ergebnis.....	6
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	6

Anlage



1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde durch die Firma Caparol Farben Lacke Bautenschutz GmbH, Ober-Ramstadt, beauftragt, die Prüfung hinsichtlich der

Kohlendioxiddurchlässigkeit

an dem Beschichtungsstoff

Amphibolin ELF

nach der Normenreihe DIN EN 1062 durchzuführen.

2 PROBENEINGANG

Am 11.11.2004 wurde dem Polymer Institut folgender Stoff übergeben:

Tabelle 1: Probeneingang

Nr.	Stoff	Menge [g]
1	Amphibolin ELF	ca. 1500

Produktbeschreibung

Nach Angaben des Auftraggebers handelt es sich bei dem Stoff Amphibolin ELF um eine wässrige Schutzbeschichtung auf Acrylatbasis für Beton.

3 PROBEKÖRPERHERSTELLUNG

Die Probekörper wurden von einem Mitarbeiter des Polymer Institutes im Normalklima DIN 50014-23/50-2 hergestellt.

Für die Prüfungen der Kohlendioxiddurchlässigkeit wurden 5 PE-Fritten beschichtet.

Tabelle 2: Probekörperherstellung

Probekörper	Verbrauch [g/m²]
PE-Fritten	ca. 2 x 170
Applikationsgerät	Rolle

Die Probekörper wurden nach dem letzten Arbeitsgang mindestens 28 Tage im Normalklima gelagert. Anschließend wurden sie gemäß EN 1062-11 gealtert. Dabei wurden sie 3 mal folgendem Zyklus unterworfen:

- 24 Stunden Wasserlagerung bei 23 °C
- 24 Stunden Trocknung im Wärmeschrank bei 50 °C

Danach lagerten die Probekörper mindestens 14 Tage im Normalklima, bevor mit der Prüfung begonnen wurde.

4 PRÜFUNG DER KOHLENDIOXIDDURCHLÄSSIGKEIT

4.1 Durchführung und Berechnung

Die Bestimmung der Kohlendioxid-Durchlässigkeit erfolgte gemäß DIN EN 1062-6, Verfahren A - gravimetrische Methode.

Die beschichteten PE-Fritten (\varnothing 90 mm) gemäß Kapitel 3 wurden dampfdicht in Aluminiumschalen eingebaut, die zur Aufnahme von CO₂ mit Natriumhydroxid-Granulat gefüllt waren. Die Permeation von Wasser kann versuchstechnisch nicht verhindert werden, deshalb wurde zusätzlich ein Probengefäß zur Aufnahme von Wasser mit Calciumchlorid gefüllt. Parallel dazu wurde der Diffusionswiderstand gegen CO₂ einer Standardfolie bestimmt.

Die Probengefäße wurden einer Atmosphäre aus 90 % synthetischer Luft (Anteil N₂:O₂ von 4:1) und 10 % CO₂ ausgesetzt. Die Atmosphäre wurde mit Hilfe von Phosphorpentoxid getrocknet. Die Probengefäße wurden regelmäßig auf 0,1 mg genau gewogen. Es wurde jeweils die durch die Aufnahme von CO₂ und Wasser bedingte Massezunahme ermittelt. Aus der Differenz der Massezunahme der NaOH- und CaCl₂-Proben wurde die reine CO₂-Aufnahme bestimmt.

Die Kohlendioxid-Diffusionsrate i ist gekennzeichnet durch die Menge CO₂ in [g], die in 24 Stunden unter festgelegten Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchtegefälle) durch 1 m² Probenfläche hindurchtritt.

Die Trockenschichtdicke der Beschichtungen auf den PE-Fritten wurde im Anschluss an die Messungen an den durchgeschnittenen Probekörpern unter dem Mikroskop vermessen.

Kohlendioxid-Diffusionsrate i

Die Kohlendioxid-Diffusionsrate i wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$i = \frac{\Delta m}{A * t} \left[\frac{g}{m^2 * d} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Dabei bedeuten:

- Δm Massendifferenz in der zugrundegelegten Zeit [g]
- A Fläche der Probe [m²]
- t Zeit [d]

Kohlendioxid-diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d

Die Kohlendioxid-diffusionsäquivalente Luftschichtdicke s_d in [m] gibt an, wie dick eine ruhende Luftschicht ist, die den gleichen Kohlendioxid-Diffusionsrate wie die Probe hat. Sie wird nach Gleichung 2 berechnet:

$$s_d = \frac{Z}{i} [m] \quad (\text{Gleichung 2})$$

Dabei bedeuten:

- Z Faktor, der verschiedene Größen (Kohlendioxidgefälle von 0 zu 10 %, Luftdruck, Temperatur) zusammengefasst; gemäß DIN EN 1062-6 gilt: $Z = 250$ [g/(m x d)].
- i Kohlendioxid-Diffusionsrate [g/(m² x d)]
- s_d diffusionsäquivalente Luftschichtdicke [m]

Kohlendioxid-Diffusionswiderstandszahl μ

Die Kohlendioxid-Diffusionswiderstandszahl μ [-] gibt an, wie viel mal größer der Diffusionswiderstand des Stoffes ist als der einer gleich dicken ruhenden Luftschicht gleicher Temperatur. Sie wird nach Gleichung 3 berechnet:

$$\mu = \frac{s_d}{s} [-] \quad (\text{Gleichung 3})$$

Dabei bedeuten:

- μ Kohlendioxid-Diffusionswiderstandszahl [-]
- s_d diffusionsäquivalente Luftschichtdicke [m]
- s Dicke der Probe [m]

4.2 Ergebnis

Die Ergebnisse der Messungen, bereinigt um den Wasserpermeationseffekt, sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Ergebnisse

Nr.	CO ₂ - Diffusionsrate i [g/(m ² x d)]	Diffusions- äquivalente Luftschichtdicke $s_d^{1)}$ [m]	Trocken- schichtdicke $s^{1)}$ [μm]	CO ₂ -Diffusions- widerstandszahl $\mu^{1)}$ []
1	0,37	680	200	3,4*10 ⁶
2	0,98	250	200	1,3*10 ⁶
3	0,58	430	190	2,3*10 ⁶
MW	0,64	450	200	2,3*10⁶

¹⁾ gerundet auf 2 wertanzeigende Ziffern

Die graphische Darstellung der Masseänderung in Abhängigkeit der Zeit befindet sich im Bild 1 der Anlage.

An der parallel durchgeführten Messung der Referenzfolie wurde eine CO₂-Diffusionswiderstandszahl $\mu = 1,67 \times 10^6$ gemessen. Der Sollwert beträgt $1,75 \times 10^6 \pm 30 \%$.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Im Auftrag der Caparol Farben Lacke Bautenschutz GmbH, Ober-Ramstadt, wurden im Polymer Institut an dem Beschichtungsstoff

Amphibolin ELF

die Prüfung der Kohlendioxid durchlässigkeit nach der Normenreihe DIN EN 1062 durchgeführt.

Über das Ergebnis gibt das voranstehende Kapitel Auskunft.


Flörsheim-Wicker, 17.02.2005

Der Prüfstellenleiter


J. Magner



Der Sachbearbeiter


Dipl.-Ing. (FH) O. Ehrental

ANLAGE
zum
Prüfbericht P 3875-2

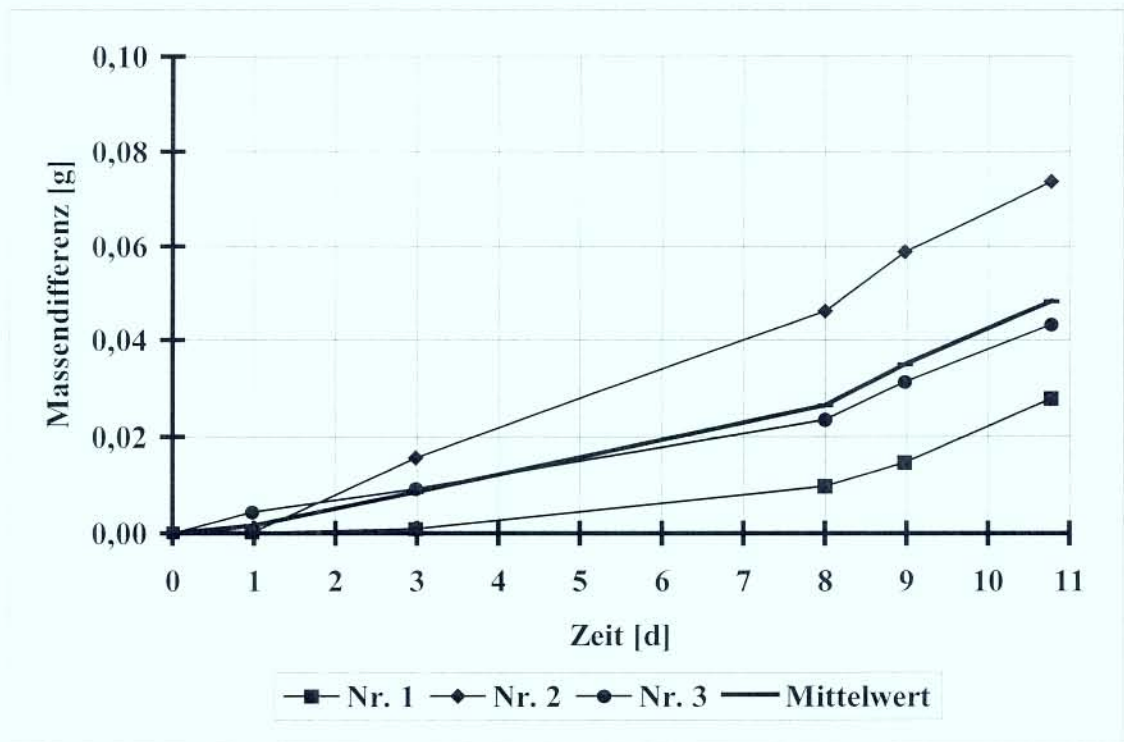


Bild 1: *CO₂-Durchlässigkeit des Stoffs Amphibolin ELF*