

Universität Dortmund LS Bauphysik D-44221 Dortmund

Jonas GmbH & Co. KG.  
Postfach 1305

42480 Wülfrath

## UNTERSUCHUNGSBERICHT

über das Diffusionsverhalten von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O in zwei Polymerbeschichtungen, sowie zum Wasseraufnahmevermögen im Verbund mit Kalksandstein

- Unterlagen:**
- a) 1 Liter hellgraue, mittelviskose Flüssigkeit mit der Bezeichnung Jonas Elastocryl-Compact
  - b) 1 Liter hellgraue, mittelviskose Flüssigkeit mit der Bezeichnung Jonas Hausfarbe 2000 Plus

**Dieser Bericht umfaßt:** 03 Textseiten  
06 Anlagenseiten

## 1. Durchgeführte Prüfungen

### 1.1 Prüfungsmethoden

- Bestimmung der Diffusionswiderstandszahl  $\mu_{\text{CO}_2}$  für Kohlendioxid nach dem Verfahren von Engelfried (Carbonatisation von Beton, ihre Bedeutung und ihre Beeinflussung durch Beschichtungen, defazet, Heft 9 (1977) Seiten 353...359), auch DIN EN 1062-6.
- Bestimmung der Diffusionswiderstandszahl  $\mu_{\text{H}_2\text{O}}$  für Wasserdampf in Anlehnung an DIN 53 122 (Feuchtgefälle 100% r.F.  $\Rightarrow$  50% r.F.).
- Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten  $w$  nach DIN 52 617.

### 1.2 Prüfkörper, Konditionierung und Prüfung

- Für die Diffusionsversuche kreisrunde Scheiben mit einem Durchmesser von 90 mm, hergestellt aus Papier und den Beschichtungsstoffen
  - Jonas Elastocryl-Compact
  - Jonas Hausfarbe 2000 Plus.
 Konditionierung und Prüfung gemäß Ziff. 1.1 a) und b)
- Für die Wasseraufnahmeversuche kreisrunde Kalksandsteinzylinder mit einem Durchmesser von 90 mm und einer Länge von 50 mm. Je zwei der kreisrunden Zylinderflächen wurden zunächst vorbehandelt mit Hydrosol Tiefgrund (ca. 100 g/m<sup>2</sup>) und dann beschichtet mit
  - Jonas Elastocryl-Compact
  - Jonas Hausfarbe 2000 Plus,
 in jeweils zwei Arbeitsgängen mit einer Auftragsmenge von jeweils ca. 690 g/m<sup>2</sup> (Elastocryl-Compact) bzw. 440 g/m<sup>2</sup> (Hausfarbe 2000 Plus).  
 Konditionierung und Prüfung gemäß Ziff. 1.1 c)

### 1.3 Prüfergebnisse

#### a) Diffusionsverhalten

- Jonas Elastocryl-Compact:	$\mu_{\text{CO}_2} = 443.000$	(Anlage 1)
	$\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 489$	(Anlage 3)
- Jonas Hausfarbe 2000 Plus:	$\mu_{\text{CO}_2} = 288.000$	(Anlage 2)
	$\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 369$	(Anlage 4)

#### b) Wasseraufnahmeverhalten

- Jonas Elastocryl-Compact:	$w = 0,03 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}$	(Anlage 5)
- Jonas Hausfarbe 2000 Plus:	$w = 0,02 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}$	(Anlage 6)

## 2. Beurteilung

### a) Kohlendioxiddiffusion

Es kann davon ausgegangen werden, daß die Carbonatisation von Beton hinsichtlich des Korrosionsschutzes der Bewehrungsstähle in ausreichendem Maße verzögert wird,

wenn der Diffusionswiderstand einer aufzubringenden Schutzschicht der Dicke  $s$  einer äquivalenten Luftschicht  $s_D$  von mindestens 50 m entspricht:

Nach der Formel

$$s_D = \mu_{CO_2} \cdot s \quad [m] \quad (1)$$

ergeben sich für die geprüften Beschichtungen folgende Diffusionswiderstände (Der am Symbol  $s_D$  angeschriebene Zahlenwertindex entspricht der vom Stoffhersteller vorgegebenen Schichtdicke  $s$  in Mikrometer):

- Jonas Elastocryl-Compact:  $s_{D,255} = 113 \text{ m}$
- Jonas Hausfarbe 2000 Plus:  $s_{D,175} = 50 \text{ m}$

Voraussetzung zur Erzielung dieser hohen Diffusionswiderstände in situ ist jedoch eine geschlossene und möglichst gleichmäßig dicke Schicht, die in der Regel nur auf einer glatt geschalteten oder durch Egalisierung besonders vorbehandelten Betonfläche erzielt werden kann.

#### b) Wasserdampfdiffusion

Nach der Formel (1) lassen sich durch Einsetzen der Diffusionswiderstandszahlen für Wasserdampf und unter Berücksichtigung der vom Stoffhersteller vorgegebenen Schichtdicken für die geprüften Beschichtungen folgende diffusionsäquivalente Luftschichtdicken errechnen:

- Jonas Elastocryl-Compact  $s_{D,255} = 0,12 \text{ m}$
- Jonas Hausfarbe 2000 Plus:  $s_{D,175} = 0,06 \text{ m}$

Häufig ist es erwünscht, beim Einsatz von Beschichtungen auf Beton eine eventuell auftretende Wasserdampfdiffusion so wenig wie möglich zu behindern. Eine äquivalente Luftschichtdicke von  $s_{D,H_2O} = 4 \text{ m}$  gilt im Hochbau für den Regelfall als genügend klein. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß dieser Grenzwert von beiden Beschichtungen deutlich unterschritten wird.

#### c) Wasseraufnahme

Unbeschichteter Kalksandstein hat einen Wasseraufnahmekoeffizienten von ca.  $6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}$ . Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Wasseraufnahme des Verbundsystems Kalksandstein + Jonas Elastocryl-Compact bzw. Jonas Hausfarbe 2000 Plus in Verbindung mit der Grundierung Hydrosol Tiefgrund um zwei Zehnerpotenzen verringert wird.



(Prof. Dr.-Ing. Helmut Müller)



(Dr.-Ing. Robert Engelfried)

Universität Dortmund

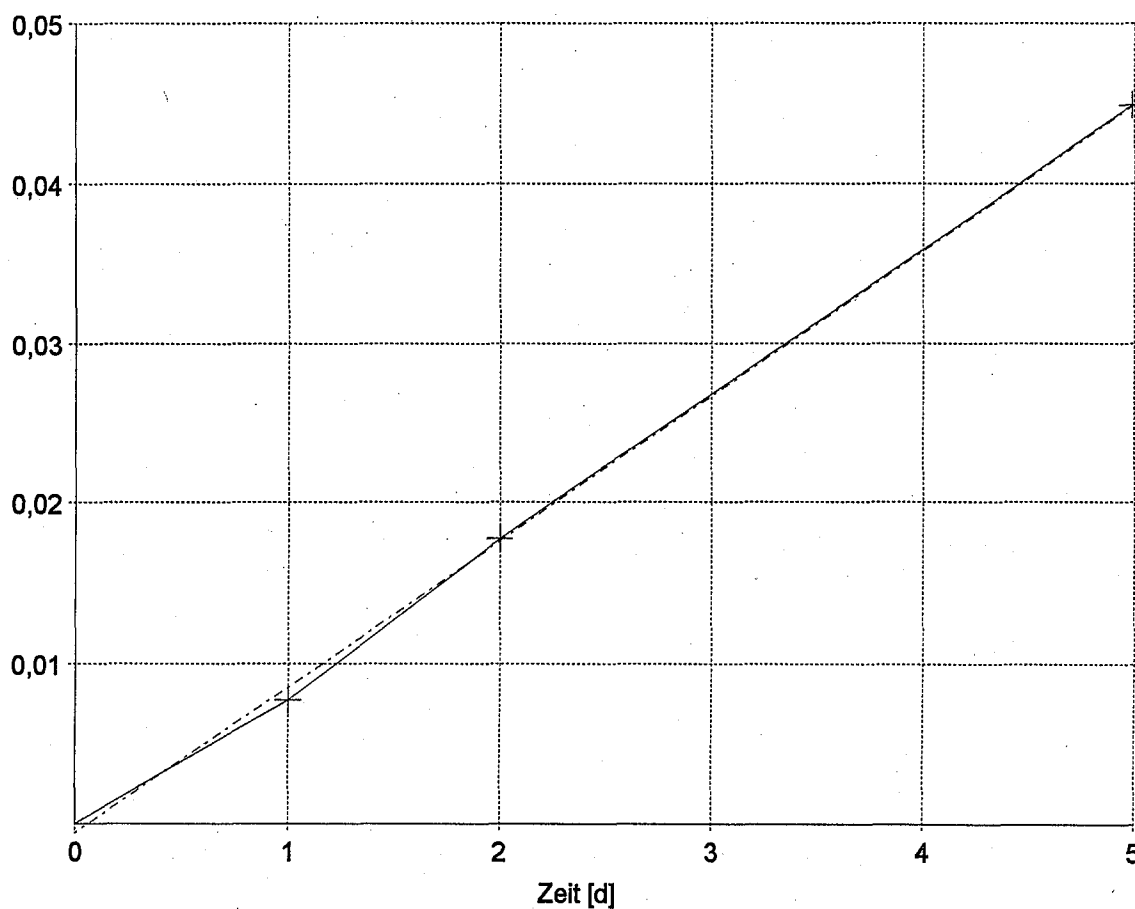
Fakultät Bauwesen

Lehrstuhl für Bauphysik

Bestimmung der Durchlässigkeit für CO<sub>2</sub>

Probenbezeichnung: Jonas Elastocryl Compact

Massenänderung [g]



----- Ausgleichsgerade

+ Meßwerte

Massenstrom	$i = 1,818$	[g/m <sup>2</sup> d]
Gesamtdiffusionswiderstand	$R_g = 139,157$	[m]
Diffusionswiderstand der Beschichtung	$R_b = 139,021$	[m]
mittlere Schichtdicke	$s = 0,314$	[mm]
Diffusionswiderstandszahl	$\mu = 443000$	[-]
Probenanzahl	$n_p = 3$	[-]
Wägungenanzahl	$n_w = 4$	[-]
Prüftemperatur	$T = 21$	[°C]

Universität Dortmund

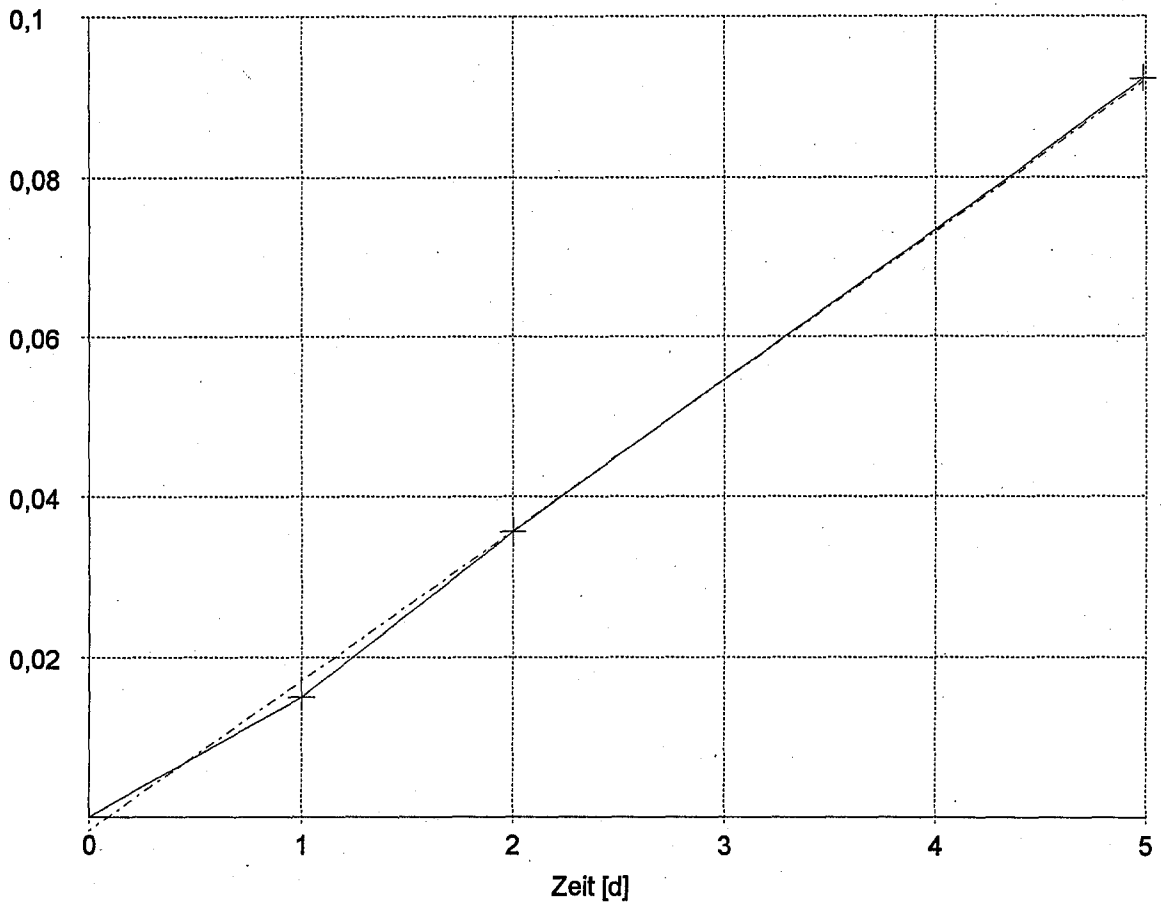
Fakultät Bauwesen

Lehrstuhl für Bauphysik

Bestimmung der Durchlässigkeit für CO<sub>2</sub>

Probenbezeichnung: Jonas Hausfarbe 2000 Plus

Massenänderung [g]



----- Ausgleichsgerade

+ Meßwerte

Massenstrom	$i = 3,746$	[g/m <sup>2</sup> d]
Gesamtdiffusionswiderstand	$R_g = 67,54$	[m]
Diffusionswiderstand der Beschichtung	$R_b = 67,404$	[m]
mittlere Schichtdicke	$s = 0,234$	[mm]
Diffusionswiderstandszahl	$\mu = 288000$	[-]
Probenanzahl	$n_p = 3$	[-]
Wägungenanzahl	$n_w = 4$	[-]
Prüftemperatur	$T = 21$	[°C]

Universität Dortmund

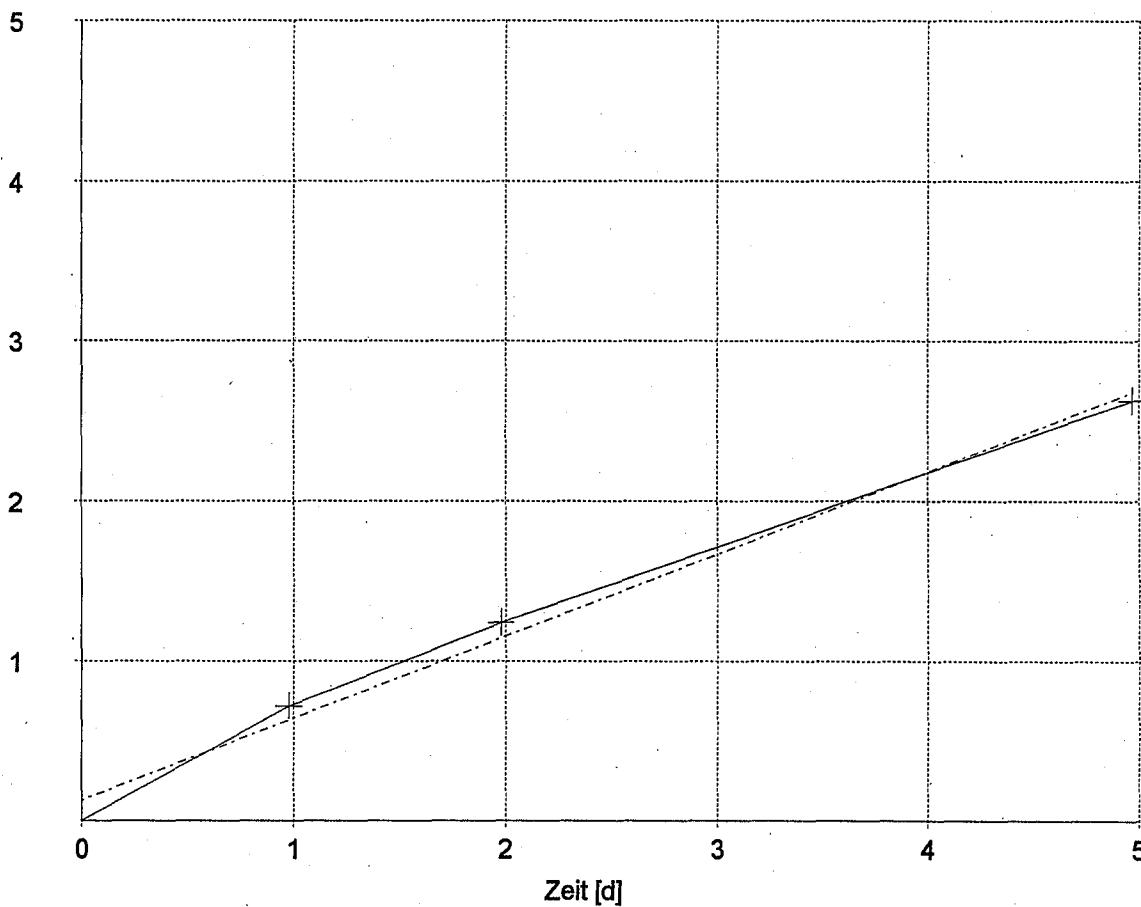
Fakultät Bauwesen

Lehrstuhl für Bauphysik

Bestimmung der Durchlässigkeit für H<sub>2</sub>O

Probenbezeichnung: Jonas Elastocryl Compact

Massenänderung [g]



----- Ausgleichsgerade

+ Meßwerte

Massenstrom	$i = 102,9$	[g/m <sup>2</sup> d]
Gesamtdiffusionswiderstand	$R_g = 0,193$	[m]
Diffusionswiderstand der Beschichtung	$R_b = 0,161$	[m]
mittlere Schichtdicke	$s = 0,33$	[mm]
Diffusionswiderstandszahl	$\mu = 489$	[-]
Probenanzahl	$n_p = 2$	[-]
Wägungenanzahl	$n_w = 4$	[-]
Prüftemperatur	$T = 21$	[°C]
Partialdruckgefälle	$\Delta\phi = 50 - 100$	[%]

Universität Dortmund

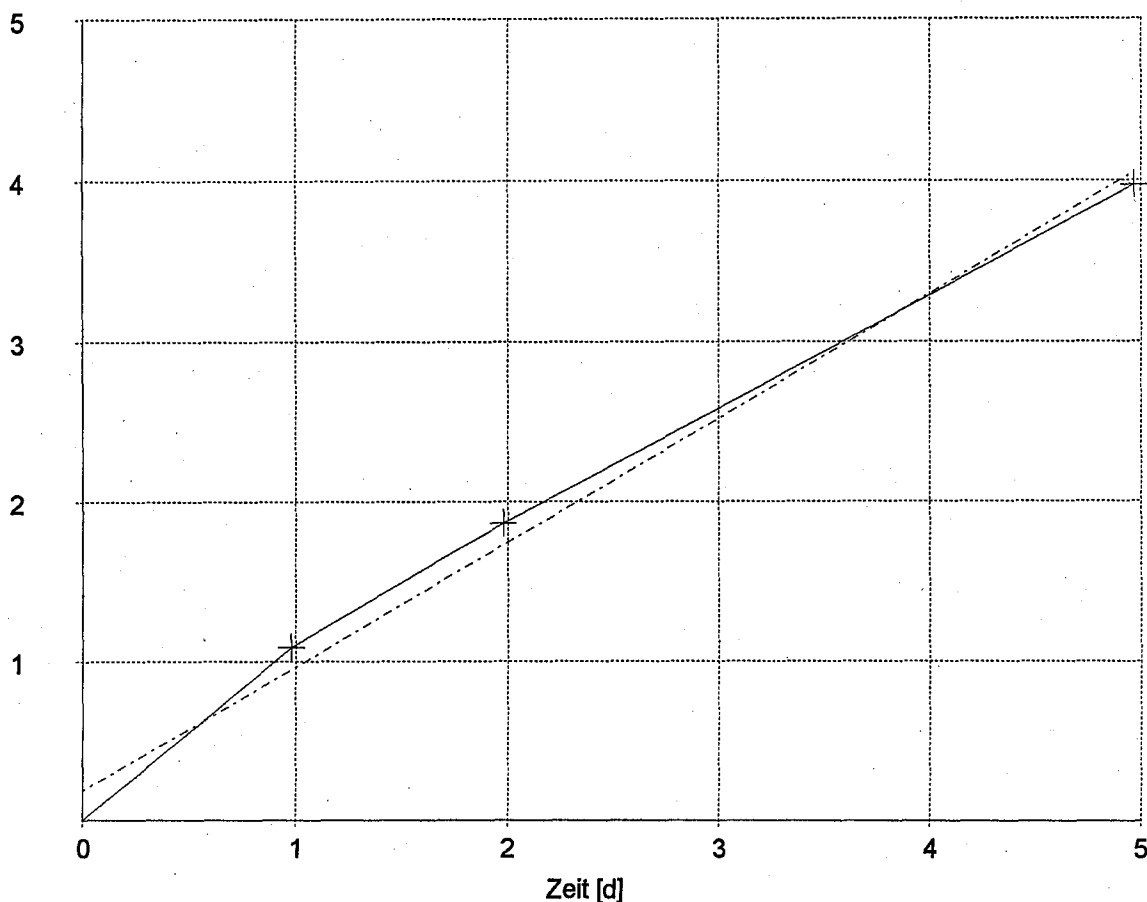
Fakultät Bauwesen

Lehrstuhl für Bauphysik

Bestimmung der Durchlässigkeit für H<sub>2</sub>O

Probenbezeichnung: Jonas Hausfarbe 2000 Plus

Massenänderung [g]



----- Ausgleichsgerade

+ Meßwerte

Massenstrom	$i = 155,5$	[g/m <sup>2</sup> d]
Gesamtdiffusionswiderstand	$R_g = 0,128$	[m]
Diffusionswiderstand der Beschichtung	$R_b = 0,096$	[m]
mittlere Schichtdicke	$s = 0,26$	[mm]
Diffusionswiderstandszahl	$\mu = 369$	[-]
Probenanzahl	$n_p = 1$	[-]
Wägungenanzahl	$n_w = 4$	[-]
Prüftemperatur	$T = 21$	[°C]
Partialdruckgefälle	$\Delta\phi = 50 - 100$	[%]

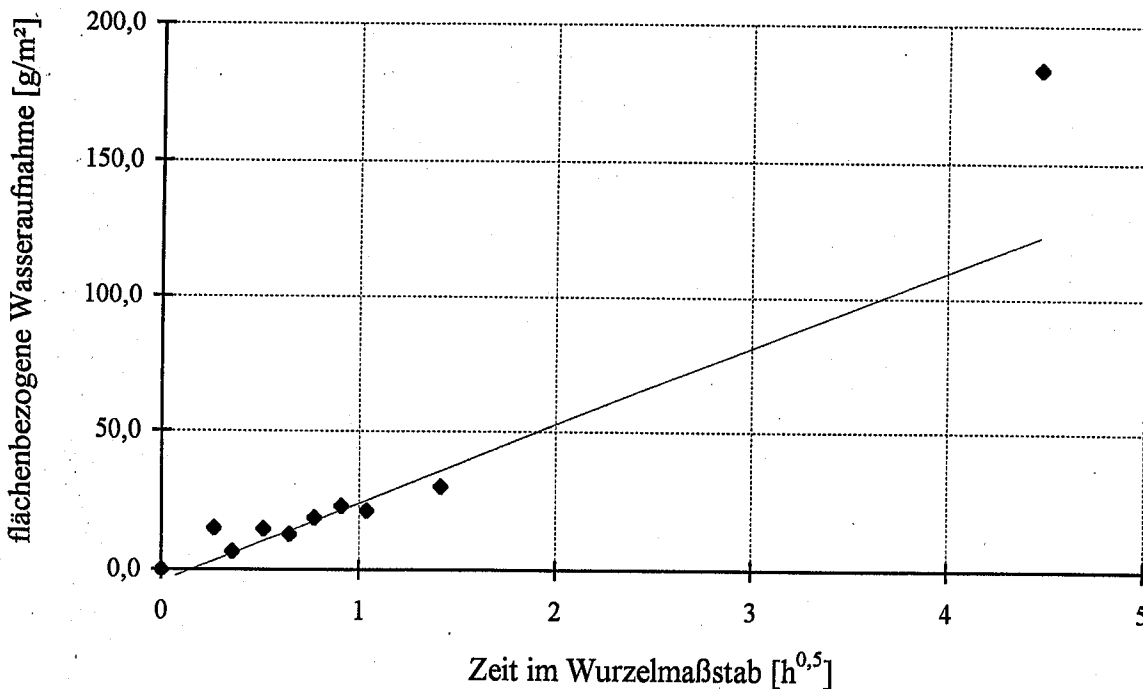
**Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten**

Probe: Elastocryl-Compact  
 Fläche: 66,48 [cm<sup>2</sup>]  
 Prüfdatum: 08.04.02

Dauer [h]	Dauer [h <sup>0,5</sup> ]	Probe 1 Masse [g]	Probe 2 Masse [g]	Mittelwert [g]	mittlere flächenbez. Massenänderung [g/m <sup>2</sup> ]
0,00	0,00	431,22	439,58	0,00	0,00
0,03	0,17	430,95	439,61	-0,12	-18,20
0,07	0,26	431,28	439,71	0,10	15,12
0,13	0,36	431,26	439,62	0,04	6,69
0,27	0,52	431,31	439,69	0,10	15,04
0,42	0,65	431,29	439,68	0,09	13,16
0,60	0,77	431,33	439,72	0,13	19,03
0,83	0,91	431,35	439,75	0,15	23,16
1,08	1,04	431,33	439,76	0,14	21,59
2,00	1,41	431,36	439,85	0,20	30,46
20,00	4,47	431,82	441,42	1,22	183,89

Wasseraufnahmekoeffizient: 28,5 [g/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]

**Wasseraufnahmekoeffizient: Elastocryl-Compact**





## Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten

Probe: Hausfarbe 2000 Plus  
 Fläche: 66,48 [cm<sup>2</sup>]  
 Prüfdatum: 08.04.02

Dauer [h]	Dauer [h <sup>0,5</sup> ]	Probe 1 Masse [g]	Probe 2 Masse [g]	Mittelwert [g]	mittlere flächenbez. Massenänderung [g/m <sup>2</sup> ]
0,00	0,00		458,30	0,00	0,00
0,03	0,17		458,38	0,08	12,03
0,07	0,26		458,43	0,13	19,25
0,13	0,36		458,40	0,10	14,44
0,27	0,52		458,40	0,10	14,74
0,42	0,65		458,47	0,17	25,27
0,60	0,77		458,44	0,13	20,16
0,83	0,91		458,44	0,14	20,31
1,08	1,04		458,45	0,15	22,41
2,00	1,41		458,52	0,21	32,19
20,00	4,47		458,85	0,54	81,83

Wasseraufnahmekoeffizient: 16,6 [g/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>]

## Wasseraufnahmekoeffizient: Hausfarbe 2000 Plus

