



## PAGEL – OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME

POSTFACH 11 05 23  
D-45335 ESSEN  
WOLFSBANKRING 9  
D-45355 ESSEN  
TELEFON  
02 01-6 85 04-0  
TELEFAX  
02 01-6 85 04-31

### 1. Schichtdickenberechnung nach ZTV-SIB

$$d = \frac{MV(\text{Kg}) \times FV(\%) \times 10}{F(\text{m}^2) \times \rho(\text{g}/\text{cm}^3)}$$

d = Trockenschichtdicke (mm)  
M = Materialverbrauch (Kg/m<sup>2</sup>)  
FV= Festkörpervolumen (Vol.-%)  
F = Fläche (m<sup>2</sup>)  
ρ = Dichte (g/cm<sup>3</sup>)

### 2. Schichtdickenbezeichnungen nach ZTV-SIB

Systemspezifische Mindestschichtdicke **d<sub>mins</sub>**

- beschreibt das System

Produktspezifische Mindestschichtdicke **d<sub>minp</sub>**

- Schichtdicke bei der zB.CO<sub>2</sub>-Diffusionswiderstand und/oder Rissüberbrückung geprüft werden

Produktspezifische Maximalschichtdicke **d<sub>maxp</sub>**

- Schichtdicke, die nicht überschritten werden darf, damit die Wasserdampfdiffusion aus dem Bauteil nicht behindert wird

Sollschichtdicke **d<sub>s</sub>**

- Für die Baustelle maßgebliche Schichtdicke, die nicht unterschritten werden darf

Schichtdickenzuschlag **d<sub>z</sub>**

- Abhängig von Rautiefe, Verarbeitungsart, Umgebungsbedingungen etc.

**☞ d<sub>z</sub> ist für alle Hersteller gleich und in dem AbP des jeweiligen OS-Systems verbindlich vorgegeben!**

**Anforderung :**

$$d_s = d_{minp} + d_z$$



**PAGEL - OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME**

**3.Schichtdickenzuschläge (  $d_z$  ) nach ZTV-SIB**

OS-System	Rautiefe mm	Schichtdickenzuschlag $\mu\text{m}$
OS-B / OS-2	0.2 / 0.5	50 / 70
OS-C / OS-4	0.2 / 0.5	50 / 70
OS-DII / OS-5 a	0.2 / 0.5	70 / 100
OS-D I / OS-5 b	0.2 / 0.5 / 1.0	250 / 400 / 600
OS-E / OS-9	0.2 / 0.5	250 / 400
OS-F a / OS-11 a	0.2 / 0.5	300 / 600
OS-F b / OS-11 b	0.5 / 1.0	750 / 1200
OS-13 (neue Rili-SIB)	0.5 / 1.0	750 / 1200

**4.Berechnungsbeispiel**

- OS2C Pagel-Betonschutzfarbe
- Dichte 1.419 g/cm<sup>3</sup>
- Festkörpervolumen 47 Vol.-%
- $d_{\text{min,p}}$  0.11 mm ( 110  $\mu\text{m}$  )
- $d_{\text{max,p}}$  0.73 mm ( 730  $\mu\text{m}$  )

Rautiefe 0.2 mm :

$$110 \mu\text{m} (d_{\text{minp}}) + 50 \mu\text{m} (d_z) = 160 \mu\text{m} (d_s)$$

$$160 \mu\text{m} = \frac{MV \times 47 \times 10}{1 \times 1.419}$$

**0.480 Kg/m<sup>2</sup> = Materialverbrauch ( MV )**



## PAGEL - OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME

### 4. Feinspachtel

- Definition nach ZTV-SIB:

Wird in 1 bis 2 Lagen aufgebracht und dient dem Porenverschluss sowie einem Glätten der Oberfläche.

- Vorgaben zur Schichtdicke des Feinspachtels:

Anforderungen an Min.-/ Max.-Schichtdicke des Feinspachtels sind in der ZTV-SIB nicht vorgegeben.

Die Schichtdicken werden bestimmt von:

- Untergrundrauigkeit
- Untergrundebenheit
- Größtkorn des Feinspachtels
- (Ausschreibung)
- (Herstellerangaben)

- ☞ Auch wenn in den Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (AbP) für unseren Spachtel MS05 eine Mindestschichtdicke von **ca. 2mm** angegeben ist, sind in Abhängigkeit der Untergrundbeschaffenheit geringere Feinspachteldicken und damit reduzierte Verbrauchswerte zulässig.

### 5. Oberflächenschutzsysteme

Nach ZTV-SIB können Oberflächenschutzsysteme wegen der zeitlich begrenzten Wirksamkeit nicht als gleichwertig gegenüber einer **ausreichend dichten und dicken Betondeckung** angesehen werden.

Da in vielen Fällen eine ausreichend dichte und dicke Betondeckung nicht gegeben ist, haben sich Beschichtungen auch an Brückenbauwerken über mehr als 20 Jahre als dauerhafter Betonschutz bewährt.

Oberflächenschutzbeschichtungen ( OS-B – OS-D ) behindern zuverlässig das Eindringen von **CO<sub>2</sub>** ohne die Diffusion von Wasserdampf zu verhindern.

Insbesondere bei zu geringen Betondeckungen können Beschichtungssysteme als Vorbeugende oder nachträgliche Korrosionsschutzmaßnahme eingesetzt werden. Voraussetzung für einen dauerhaften Betonschutz sind:

- sorgfältige Untergrundvorbereitung und ggf. Spachtelung
- gleichmäßiger, geschlossener Beschichtungsfilm
- Beachtung der Witterungs- und Umgebungsbedingungen
- Fach- und sachgerechte Ausführung



**PAGEL - OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME**

**6. Diffusionswiderstände**

$S_d = \mu \times S$
----------------------

- $S_d$  = Diffusionswiderstand (ruhende äquivalente Luftschichtdicke)
- $S$  = Schichtdicke der Beschichtung
- $\mu_{CO_2}$  = werkstoffspezifische Diffusionswiderstandszahl gegenüber CO2
- $\mu_{H_2O}$  = werkstoffspezifische Diffusionswiderstandszahl gegenüber H2O

Annähernder Vergleich: Beton  $\Rightarrow$  Oberflächenschutz

	Beton	OS-C	OS-D II	OS-D I
	B25-B45	Pagel O2C	Pagel O2DE	Pagel D1
$\mu_{CO_2}$	ca. 1000 *	2.300.000	246.000	110.000
S (cm)	5,0	0,011	0,033	0,2007
$S_{d_{CO_2}}$ (m)	50	276	81	220
Anforderung	$\geq 50$ m			
$\mu_{H_2O}$	ca. 150 *	5500	1500	1500
S (cm)	2,6	0,0120	0,033	0,2404
$S_{d_{H_2O}}$ (m)	4	0,66	0,49	3,60
Anforderung	$\leq 4$ m			

\* Anhaltswerte

Sollen außerhalb der ZTV-SIB Betonbauteile mit einem Polymer/Zement-Gemisch und 1-2 zusätzlichen Aufträgen einer Polymerdispersion beschichtet werden, so kann dies mit D1-Pagelastick und O2DE-Pagel-Betonschutzfarbe durchgeführt werden.

**$S_{d_{H_2O}}$  (O2DE) 0,49 m +  $S_{d_{H_2O}}$  (D1) 3,6 m = 4,09 m**

Bei diesem Beschichtungsaufbau kann der Diffusionswiderstand gegenüber Wasserdampf geringfügig überschritten werden. Bauteile, die einer erhöhten rückwärtigen Feuchtigkeitseinwirkung ausgesetzt sind (z.B. Stützwände gegen Erdreich, Naturzugkühler etc.), sollten daher mit diesem Aufbau nicht beschichtet werden.

**PAGEL - OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME**

**PAGEL - OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME**

OS-System		OS-A(OS-1)	OS-B(OS-2)	OS-C(OS-4)	OS-DII(OS-5a)	OS-DI(OS-5b)
Pagel-System		<b>O2A</b>	<b>O2B</b>	<b>O2C</b>	<b>O2DE</b>	<b>D1</b>
Feinspachtel		/	/	<b>MS05</b>	<b>MS05</b>	<b>(MS05)</b>
Hydrophobierung		<b>O2A</b>	<b>O2A</b>	/	/	/
Beschichtung		/	<b>O2C</b>	<b>O2C</b>	<b>O2DE</b>	<b>D1</b>
Feinspachtel	g/m <sup>2</sup> /mm	/	/	2000	2000	( 2000 )
Hydrophobierung	g/m <sup>2</sup>	200	200	/	/	/
1.Auftrag(+3%H <sub>2</sub> O)	g/m <sup>2</sup>		150	180	280	ca.1700
2.Auftrag	g/m <sup>2</sup>		150	160	260	ca.1700
3.Auftrag	g/m <sup>2</sup>		/	/	270	(ggf.1-2 x <b>O2DE</b> )
d <sub>mins</sub>	mm	nicht filmbildend	0.080	0.080	0.300	2.000
d <sub>minp</sub>	mm		0.110	0.120	0.330	2.000
d <sub>maxp</sub>	mm		0.730	0.730	2.660	2.666
Rt 0.2mm*	g/m <sup>2</sup>		480	510	1030	ca. 3800
Rt 0.5mm* ( 1.0 mm )	g/m <sup>2</sup>		540	570	1100	ca.4100 ( 4400 )
Festkörpervolumen	Vol.-%	50% (Wirkstoffgehalt)	47	47	53	/
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	0.894	1.419	1.419	1.360	ca.1.700
μ <sub>CO2</sub>	/		3.6 x 10 <sup>6</sup>	2.3 x 10 <sup>6</sup>	2.46 x 10 <sup>5</sup>	1.1 x 10 <sup>5</sup>
S <sub>Trockenschichtdicke</sub>	mm		0.180	0.120	0.330	2.007
S <sub>d<sub>CO2</sub></sub>	m		650	276	81	220
μ <sub>H2O</sub>	/		5500	5500	1500	1500
S <sub>Trockenschichtdicke</sub>	mm		0.180	0.120	0.330	2.404
S <sub>d<sub>H2O</sub></sub>	m		0,98	0,66	0,49	3,60
Rissüberbrückung					l <sub>T</sub>	l <sub>T</sub>
AbP	Nr.	P1860/99-10	P1860/99-34	P1860/99-35	P1860/99-36	/
ÜZ-Registrierung	Nr.	00/1860/99-10-46	00/1860/99-34-47	00/1860/99-35-48	00/1860/99-36-49	/
Gültig bis	/	24.08.04	26.10.04	26.10.04	26.10.04	/

\*R<sub>T</sub>: Materialgesamtverbrauch bei Rautiefe 0.2 bzw. 0.5 mm des Untergrundes (Beton oder Feinspachtel)