



Fachgespräch Stahlbrückenbau

Versiegelungen und Grundierungen
auf der Basis von Polymethylmethacrylat (PMMA)

Manfred Eilers



VS.



VS.



VS.





Epoxidharz

VS.

PMMA



Bearbeitergruppe schnelle Abdichtungssysteme

- Schnellerer Einbau, kürzere Bauzeiten
- Einbauzeitraum vergrößern
(Frühjahr und Herbst)

Beschleunigtes Epoxidharz

Einbautemperatur	Standard-Epoxidharz	Beschleunigtes Epoxidharz
Wartezeit bis zum Aufschweißen der Bahnen		
+ 8°C	ca. 72 Std.	ca. 16 Std.
+ 23°C	ca. 24 Std.	ca. 8 Std.
+ 40°C	ca. 16 Std.	ca. 6-7 Std.

Ausführung einer Versiegelung ab + 4 °C möglich

HANV



<http://www.bast.de/DE/Ingenieurbau/Publikationen/Veranstaltungen/B2-2014-Stahlbruecken/Expertengespraech.html?nn=613336>

Versiegelungen, Grundierungen und Kratzspachtelungen auf der Basis von PMMA



Reaktionsmechanismus Epoxidharze

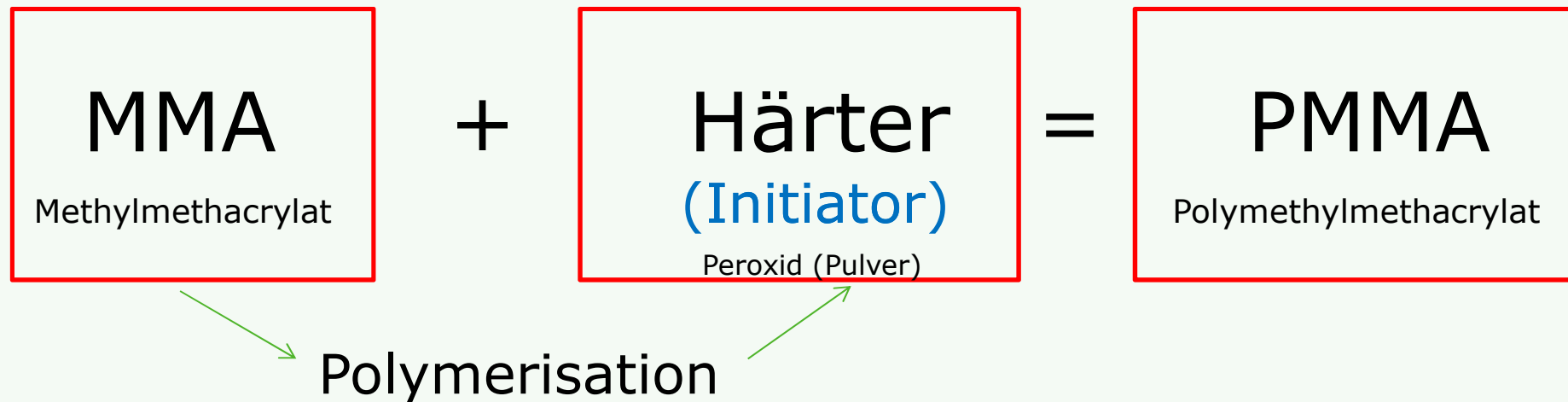


Wichtig:

Mischungsverhältnis: Komp. A + Komp. B einhalten!

Anwendungstemperatur: $\approx + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+ 45 \text{ }^\circ\text{C}$

Reaktionsmechanismus PMMA



Wichtig:

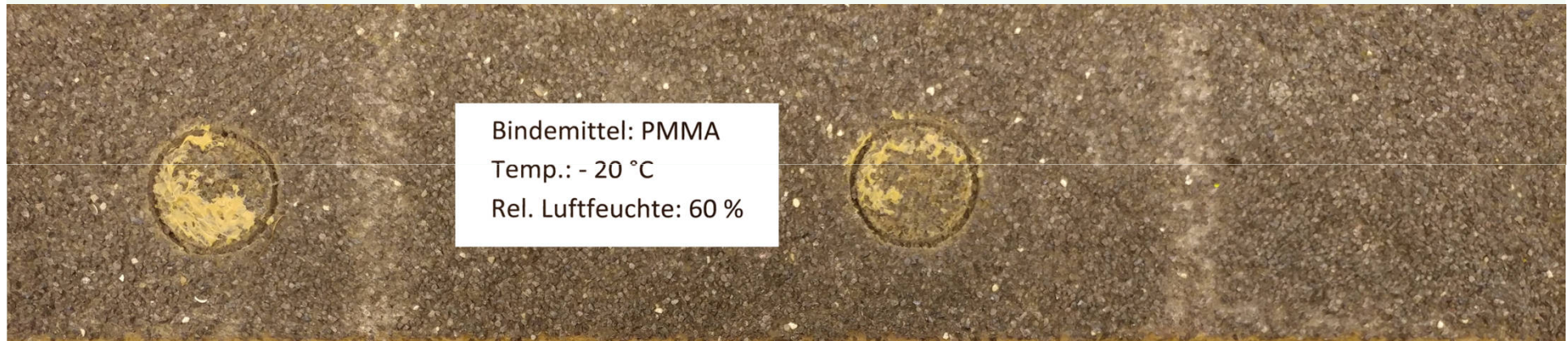
Mischungsverhältnis: variabel (temperaturabhängig)!

Anwendungstemperatur: $\approx -10\text{ °C}$ bis $+30\text{ °C}$

Probekörper RHD-Belag bei -20°C hergestellt!



bast

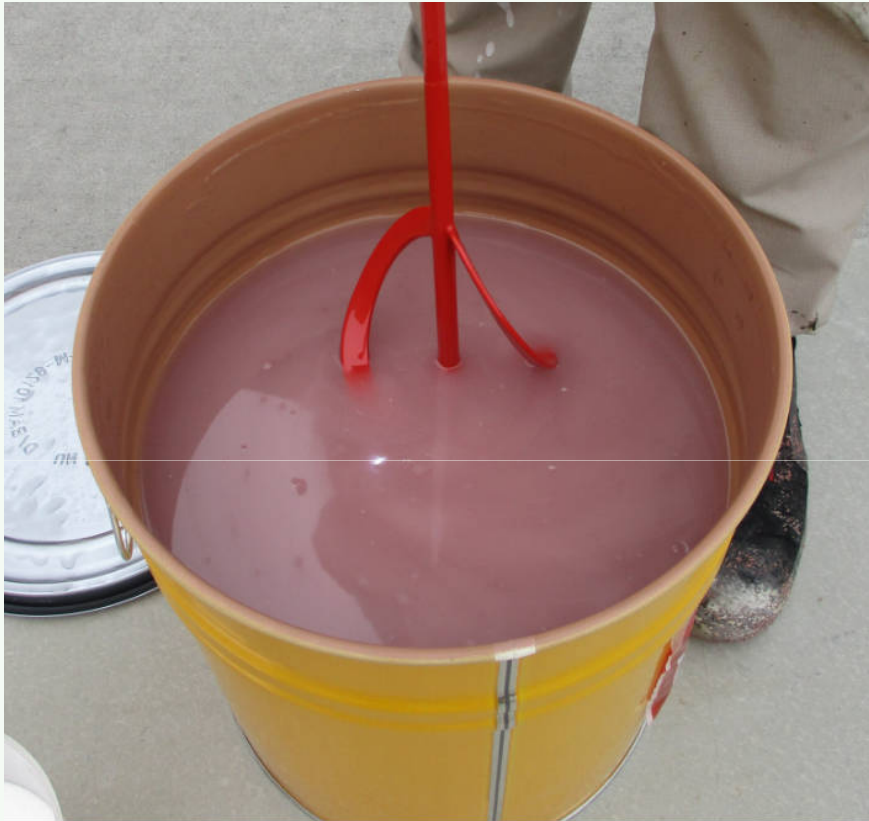


Die Steuerung der
Reaktionsgeschwindigkeit
bei verschiedenen Temperaturen
läuft über die
Zugabemenge des Peroxides !

Für unseren Anwendungsbereich wird
eine gleichbleibende
Reaktionsgeschwindigkeit
über alle Temperaturbereiche
angestrebt!

Steuerung der Reaktionsgeschwindigkeit bei verschiedenen Temperaturen (Ziel – überarbeitbar nach 2 Stunden):

Oberflächen- Temperatur des Betons	Gebindegröße (MMA Harz)	Zugabemenge Härter in [Gew.-%]	Zugabemenge Härter in [ml]
+26 bis +30°C	20 kg	1 Gew.-% (200 g)	314 ml
+16 bis +25°C°	20 kg	2 Gew.-% (400 g)	628 ml
+6° bis + 15C	20 kg	4 Gew.-% (800 g)	1256 ml
+1° bis +5°C	20 kg	5 Gew.-% (1000 g)	1570 ml
-5°bis 0°C	20 kg	6 Gew.-% (1200 g)	1890 ml



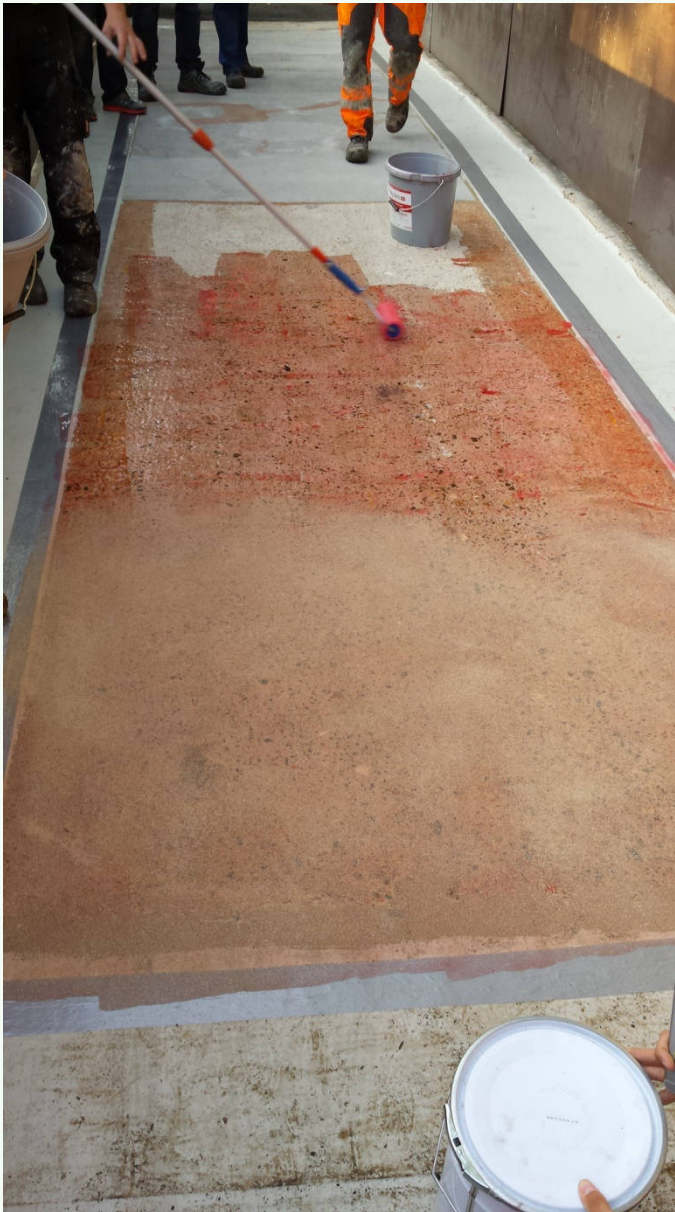
Gebinde nach dem Öffnen



Aufrühren der Flüssigkomponente



Zugabe
des
Peroxides





Oberflächentemperatur	Temperaturspanne -5°C bis +30°C
Wartezeit bis Begehbarkeit	Nach ca. 30 – 45 Minuten*
Wartezeit bis zur Prüfung der Abreißfestigkeit	Nach ca. 60 – 120 Minuten*
Wartezeit bis zur Verlegung der Bitumenschweißbahn	Nach ca. 2 Stunden*

* In Abhängigkeit von der Zugabemenge des Härterpulvers

Vergleich der Wartezeiten bis zum Aufschweißen der Polymerbitumen-Schweißbahn

Oberflächen- temperatur	Standard- Epoxidharz	Beschleunigtes Epoxidharz	PMMA
-5°C bis 0°C	Keine Reaktion	Keine Reaktion	2 Stunden!
+1°C bis +5°C	Keine Reaktion	Extrem langsame Reaktion	
+6°C bis +15°C	ca. 72 Stunden	ca. 16 Stunden	
+16°C bis +30°C	ca. 24 Stunden	ca. 8 Stunden	
+30°C bis +40°C	ca. 16 Stunden	ca. 6 Stunden	Keine Anwendung

Ausführung von Versiegelungen,
Grundierungen und
Kratzspachtelungen möglich.

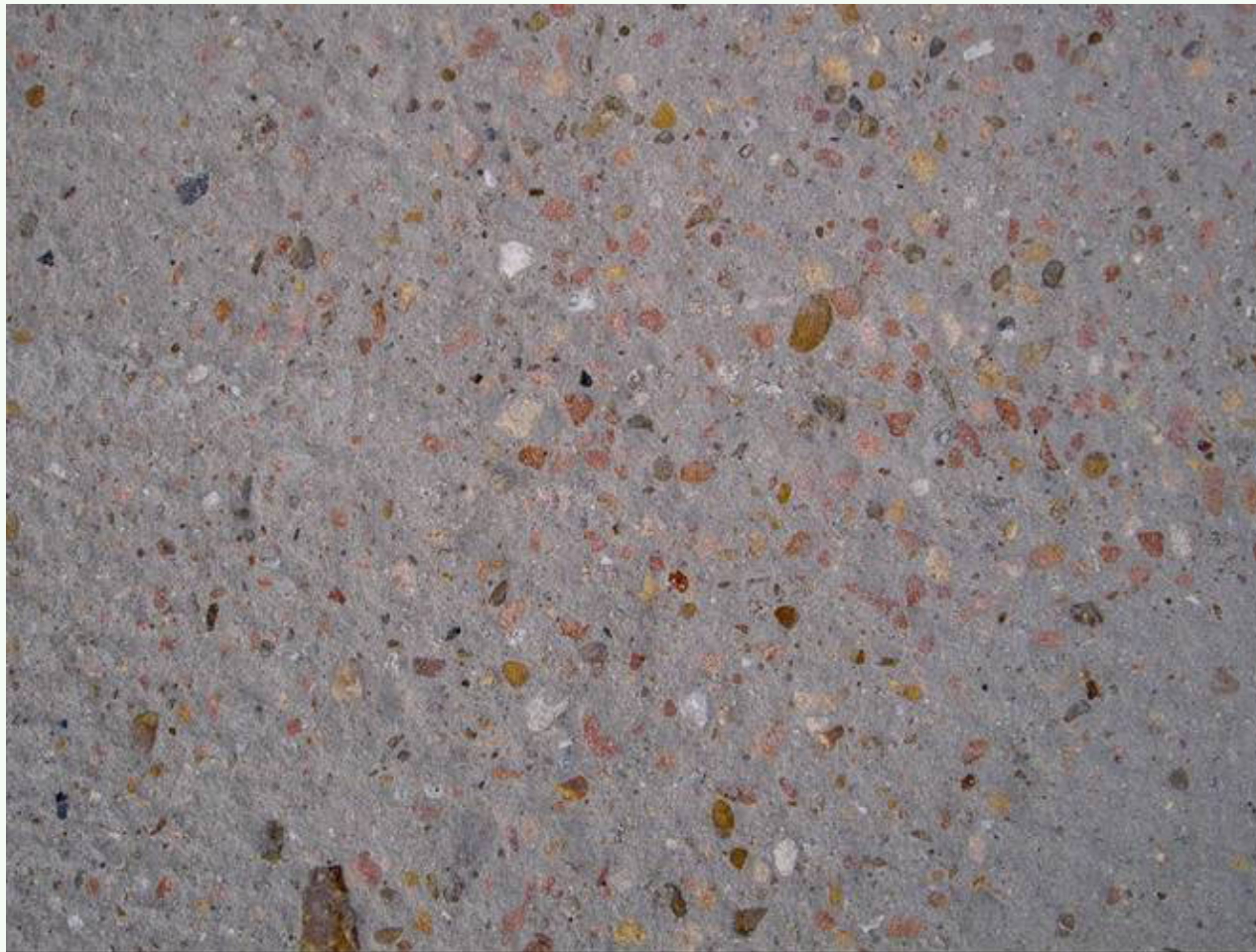
Einbau analog ZTV-ING Teil 7
Abschnitt 1 „Beläge auf Betonbrücken“
mit einigen materialspezifischen
Besonderheiten.

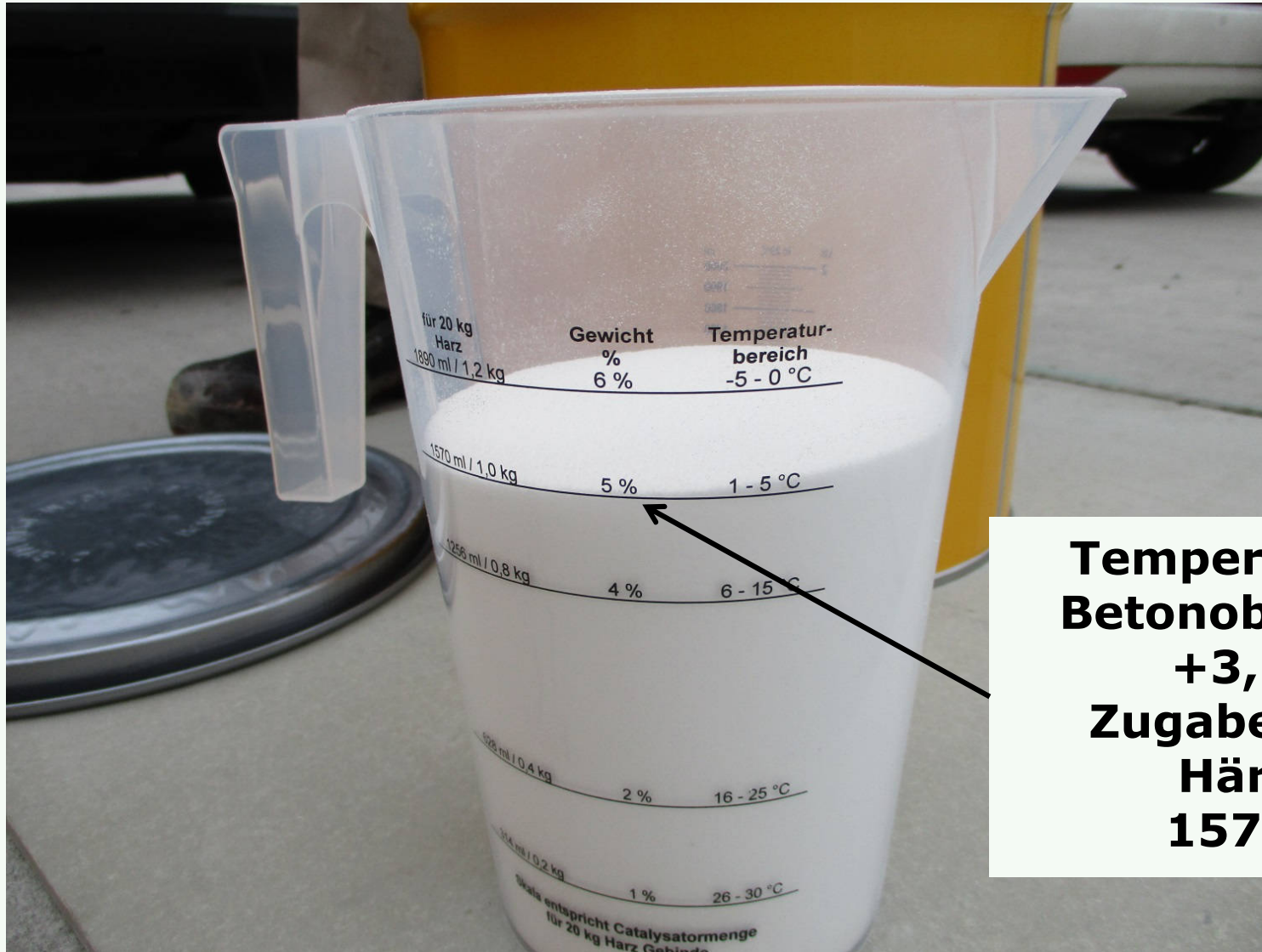
Einbau kann bei Temperaturen der Luft und der Unterlage ab 0 °C erfolgen.

Dies gilt dann auch für das Aufschweißen der Polymerbitumen-Schweißbahnen.



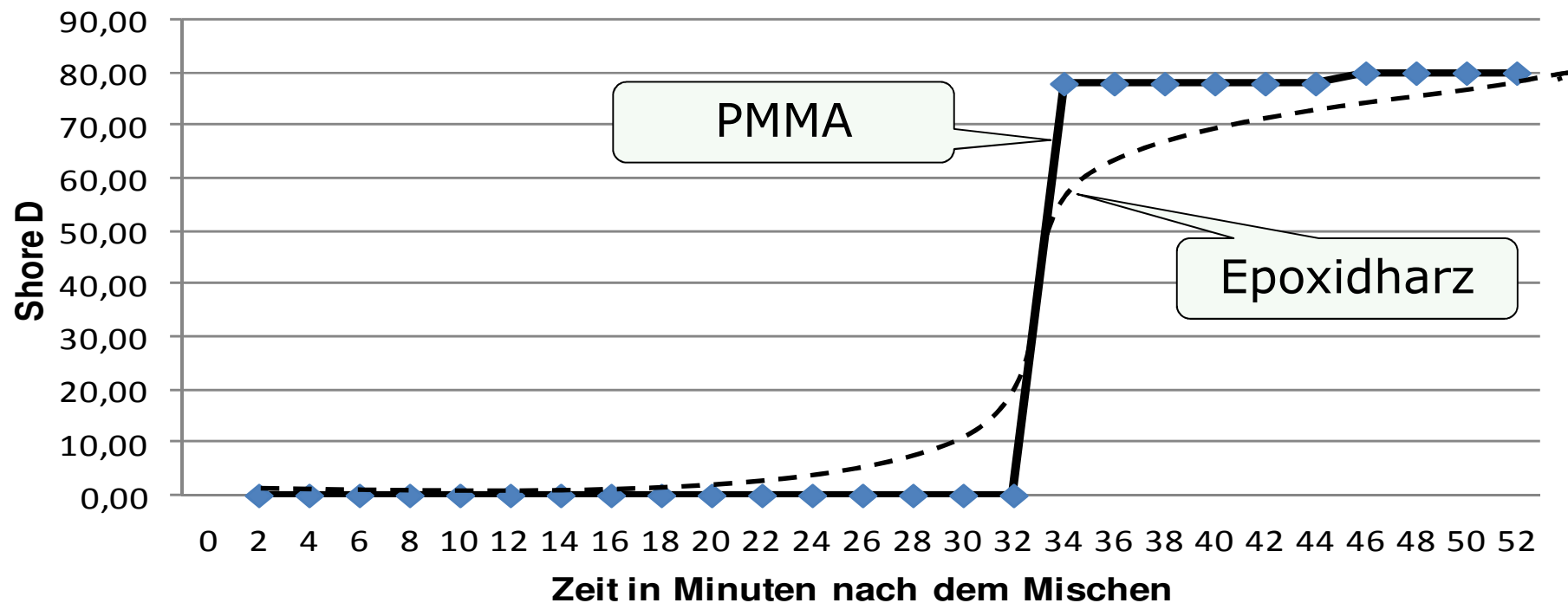
Oberfläche muss intensiv vorbereitet (gestrahlt) werden





Temperatur der Betonoberfläche +3,5°C, Zugabemenge Härter: 1570 ml

Entwicklung Shore-D-Härte einer PMMA-Grundierung bei 24°





Brennerflamme muss auf das PMMA!

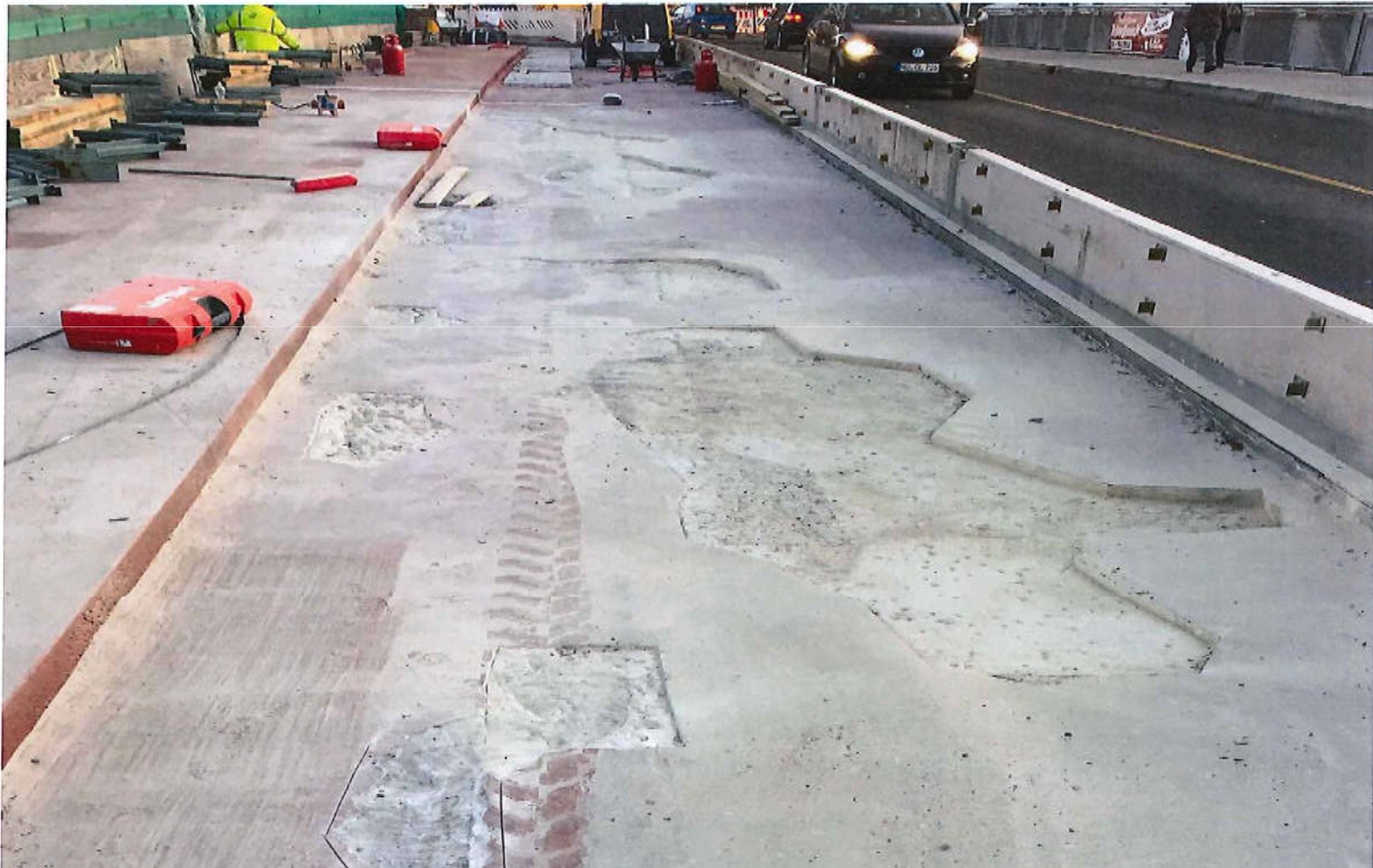
Weißanlaufen / Carbamatbildung





- Auch beim Einbau von Versiegelungen oder Grundierungen auf der Basis von PMMA muss die Unterlage trocken sein.
- Auch hier muss die Oberflächentemperatur der Unterlage mindestens 3 K über der Taupunkttemperatur der umgebenden Luft liegen, um Taubildung sicher auszuschließen.
- Aufgrund der schnellen Aushärtung ist das Material sehr schnell (nach ca. 30 Minuten) regenfest bzw. feuchtigkeitsunempfindlich.
- Daher ist der Einbau bis zu einer relativen Luftfeuchte von 90 % möglich.

Herausforderung an die Hersteller: Umgang mit Schadstellen und Betonersatz



BASSt-Projekt:

Performance schneller PMMA-Versiegelungen

Bauvorhaben	Fläche m ²	Ausführung Jahr
A 46 TB Lennetal	200	2015
BW Nordbahnstrasse Wuppertal	400	2015
BAB A 8, Brücke ü.d. Kreistr. 10, 66989 Nüschweiler	100	2015
Kurfürstendamm 33, 10719 Berlin	300	2015
Kronenstraßen Brücke, Freiburg	320	2016
BAB A 952 BW 3, Starnberg	600	2015
WTZ Würzburg, Magdalene Schoch Str.	340	2015
BW Bansin / Usedom	500	2016
PD Ärztehaus, Karlsruhe	150	2015
BAB A 92 Freising-Süd	1.500	2016
B 27 Saalebrücke Hammelburg	600	2016
A 40 Mülheim/Ruhr	300	2016
Brücke Untersteinach	500	2017
PD Uniklinik Würzburg	800	2016
Diverse kleine Brückenbauwerke in NRW	1.800	2016
Rahmendurchlaß L 433 Nusplingen	100	Okt 16
BW 101 über A 9, Allershausen	1.000	Nov 16
BW 103 über A 9, Allershausen	750	Nov 16
BW über die Ölschitz B 22, Bayreuth-Weiden	400	Dez 16
Karl-Nägele-Brücke Heilbronn	800	2017
B 2 Roth-Schwabach, Penzendorf 1. Überbau		2017
Herdbrücke Ulm		2016
Kochertalbrücke	560	2016
Düsseldorf, Am Dammsteg	350	2016
Trogbauwerk Geseke		2017

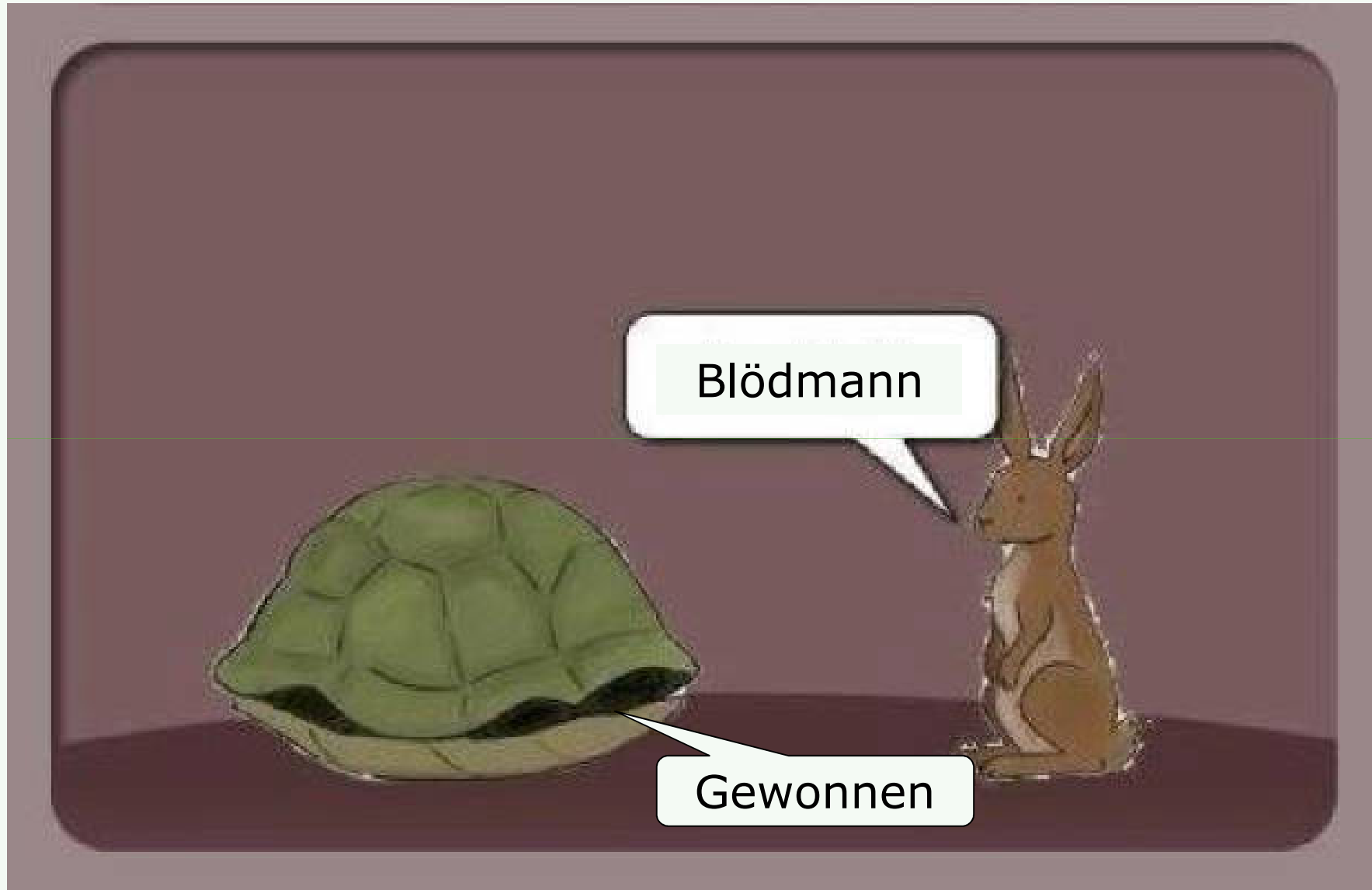
**Hinweise für die Herstellung von
Abdichtungssystemen aus einer
Polymerbitumen-Schweißbahn auf einer
Versiegelung oder Grundierung aus PMMA
für Ingenieurbauten aus Beton**

(H PMMA)

- Grundprüfung entsprechend TL-BEL-EP.
- Verträglichkeitsprüfung vor und nach Wärmebeanspruchung und Frost/Tau-Wechselbeanspruchung mit der zur Anwendung kommenden Polymerbitumen-Schweißbahn.
- Zusätzlich:
Schubfestigkeit nach Frost/Tau-Wechselbeanspruchung mit der zur Anwendung kommenden Polymerbitumen-Schweißbahn.

- Temperaturunempfindlich.
- Erweiterung des Einbauzeitraums im Frühjahr und im Herbst.
- Abdichtung an einem Tag möglich.
- Sonstige Einbaubedingungen müssen stimmen.
- Beim Einbau müssen die materialspezifischen Besonderheiten beachtet werden, insbesondere der schnelle Härungsverlauf.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Blödmann

Gewonnen