Abdichtungen auf Brückenbauwerken – fachgerechte Anwendung der ZTV ING

Vortrag anlässlich der Seminare der Landesgütegemeinschaft für Bauwerks- und Betonerhaltung Rheinland-Pfalz/Saarland

Dipl.-Ing. Peter Rode
bga Beratungsstelle für Gussasphaltanwendung e.V.
und
öbuv Sachverständiger für Gussasphalt, Asphaltstraßenbau und Bauwerksabdichtung mit Asphalt und Bitumenbahnen

Kommunale Straßenbrücken in Deutschland:

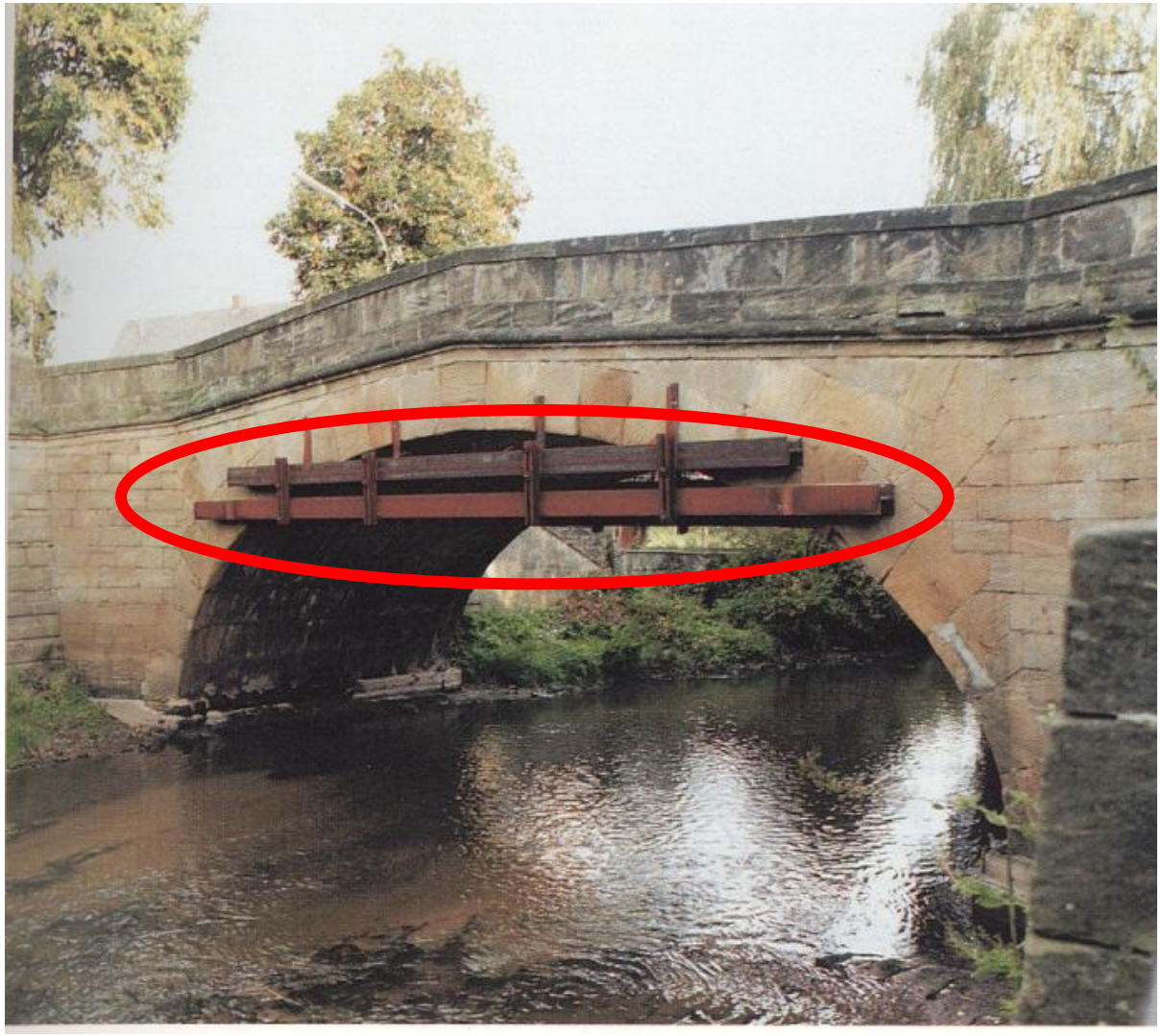
66.700

Bis 2030 müssen ersetzt werden:

10.000 Brücken

Investitionsbedarf:

16 Milliarden Euro



Bauwerke sind zu erhalten und ggf. instand zu setzen……

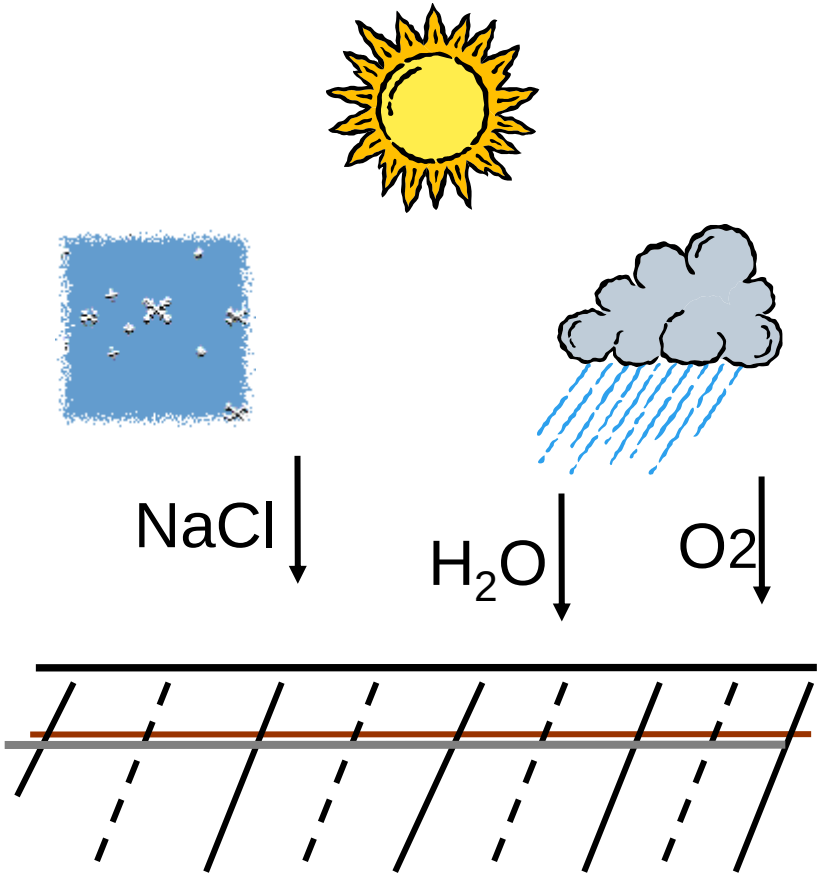
Dies gilt es zuverlässig zu verhindern

Beanspruchung

- Mechanisch → Verkehrslast, Verschleiß
- Wasser → Regen, Fahrzeuge
- Temperatur/UV → bei der Herstellung, während der Nutzung
- Formänderung → Rissbildung, Rissbreitenänderung
- Winter → Eis / Schnee, Cloride

Bei vielen Brücken aus den 70er Jahren ist die Überdeckung der Bewehrung zu gering.

Chloridbelastung



Korrosion

Jede zweite Brücke im kommunalen Straßennetz ist sanierungsbedürftig, besagt eine Studie des Deutschen Instituts für Urbanistik.

In NRW sind rund 400 Brücken im Zuge von Autobahnen so geschädigt, das sie umgehend saniert werden müssen.

Ziel der Sanierung muss sein, das vorhandene Bauwerke erhalten bleiben und dauerhaft vor schädlichen Einflüssen geschützt werden.

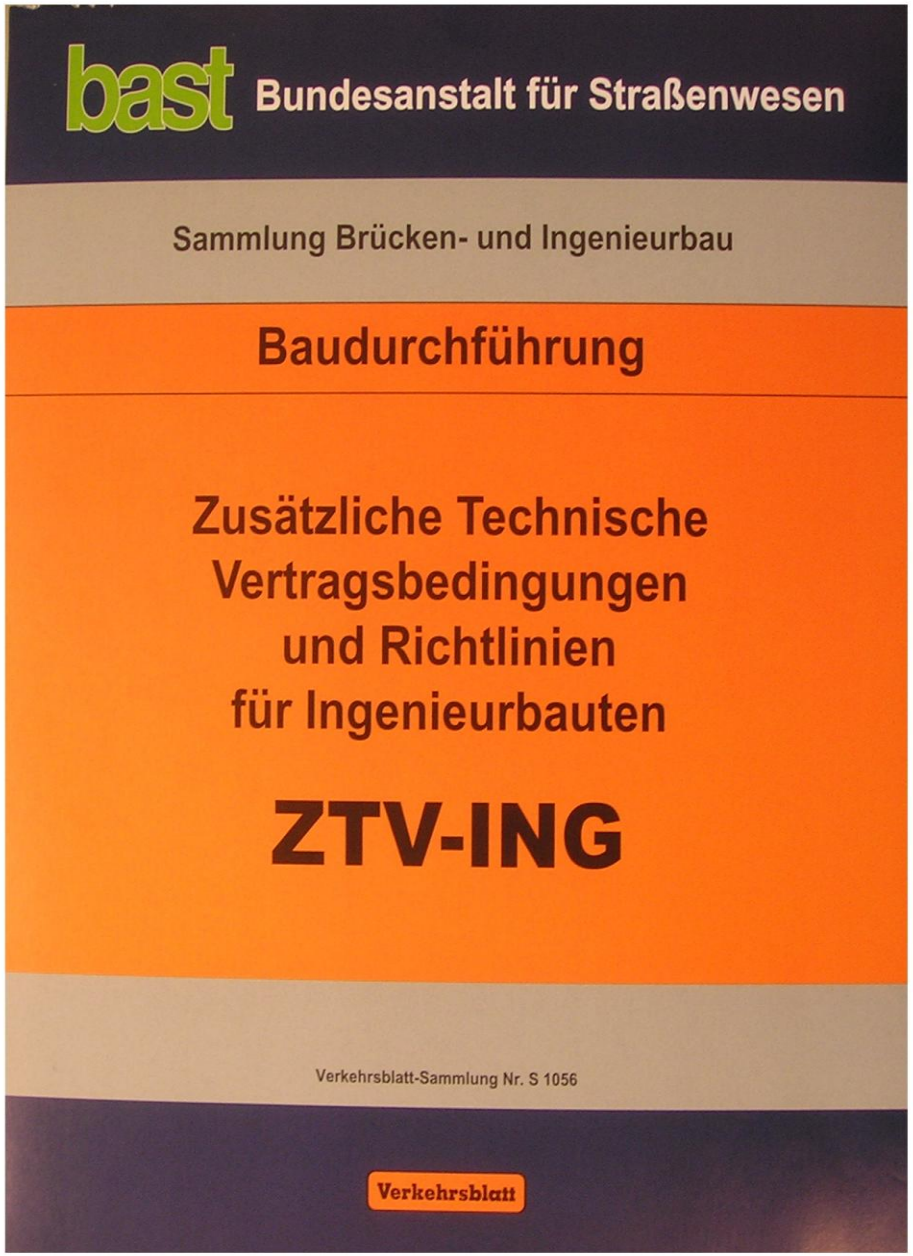
Gerade in Zeiten leerer Kassen ist es wichtig, das nicht am falschen Ende gespart wird, sondern das die wirkungsvollsten Abdichtungssysteme eingesetzt werden.

Um wirkungsvoll sanieren zu können, ist eine Bestandsaufnahme unerlässlich.

Bohrmehlentnahme

Chloridgehalt bezogen auf den Zement: max 0,4%

Bestandsaufnahme
Schadensanalyse


bast Bundesanstalt für Straßenwesen
Sammlung Brücken- und Ingenieurbau
Baudurchführung
Zusätzliche Technische
Vertragsbedingungen
und Richtlinien
für Ingenieurbauten
ZTV-ING
Verkehrsblatt-Sammlung Nr. S 1056
Verkehrsblatt

Bundesanstalt für Straßenwesen

Sammlung Brücken- und Ingenieurbau

Baudurchführung

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

ZTV-ING

Verkehrsblatt-Sammlung Nr. S 1056

Verkehrsblatt - Verlag

1	Allgemeines
2	Grundbau
3	Massivbau
4	Stahlbau, Stahl-verbundbau
5	Tunnelbau
6	Bauverfahren
7	Brückenbeläge
8	Bauwerks-ausstattung
9	Bauwerke
10	Anhang

Brückenbeläge auf Beton

ZTV-ING Teil 7, Abschnitt …	Abdichtung	Flächen-anteil (Brücken)	Bundes-länder
1	Brückenbeläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer Bitumen-Schweißbahn	**ca. 85-90%**	**Gesamte BRD**
2	Brückenbeläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus zwei Bitumen-Schweißbahnen	**ca. 5-10%**	**Süddeutsch-land**
3	Brückenbeläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus Flüssigkunststoff	**ca. 2%**	**Berlin …**

Zustandserfassung

↓

Zustandsbeurteilung

↓

Instandsetzungskonzept

Teil 3 Abschnitt 4
Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen

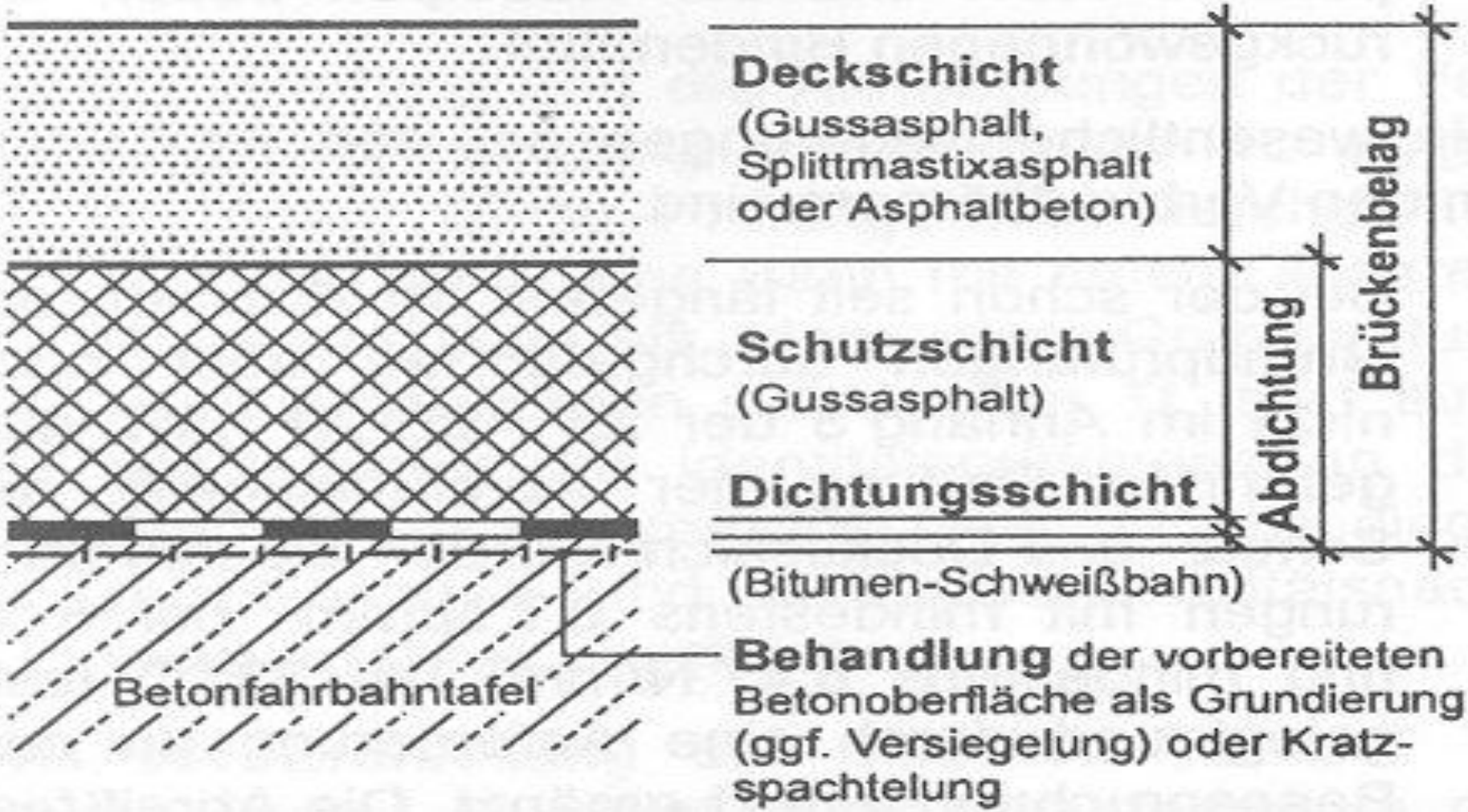
Teil 3 Abschnitt 5
Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen

Die häufigste Abdichtungvariante auf Brücken ist die Variante der ZTV Ing, Teil 7 Abschnitt 1:

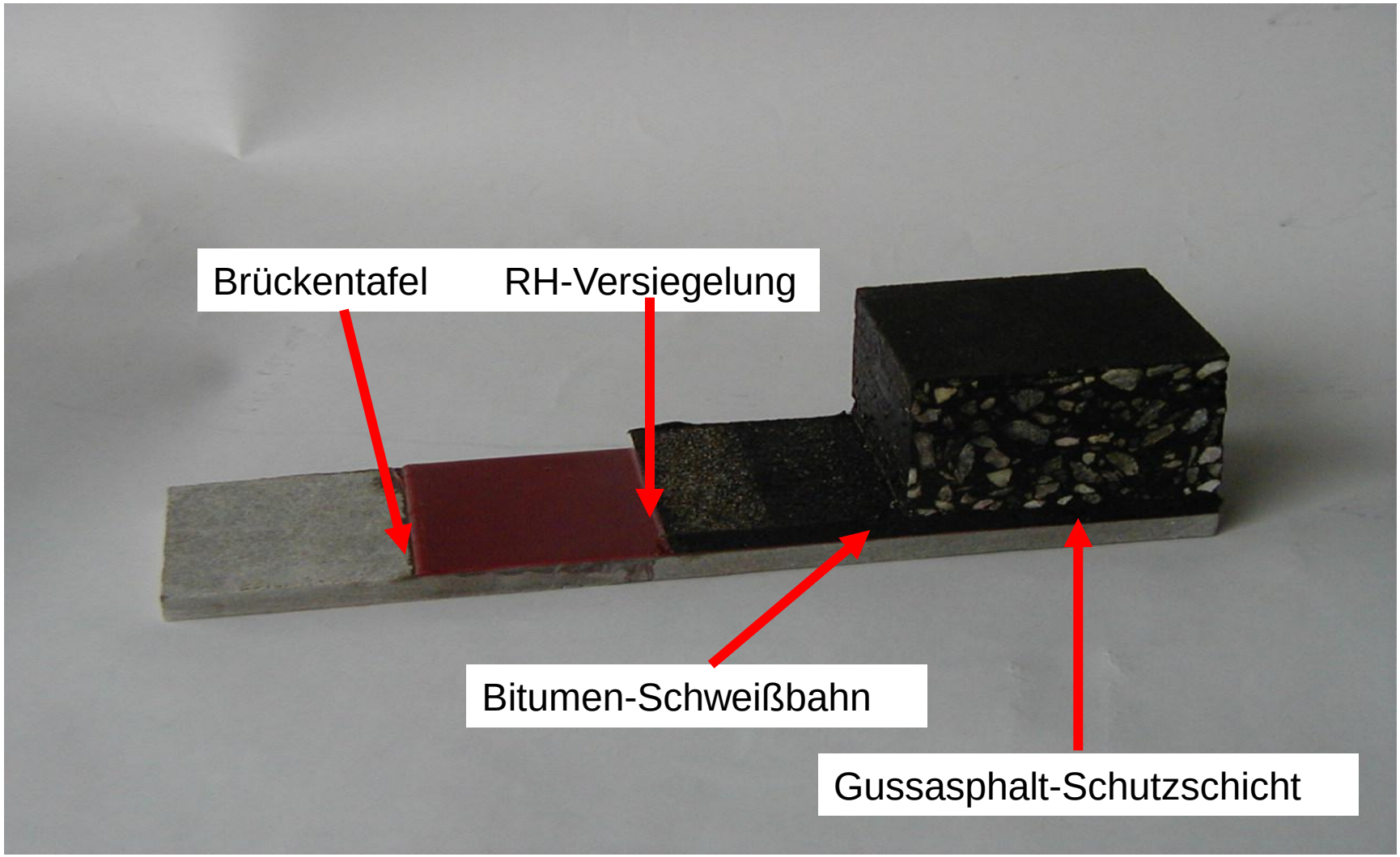
Dichtungsschicht aus einer Polymerbitumen-Schweißbahn mit hochliegender Trägereinlage und einer Schutzschicht aus Gussasphalt

Belagsaufbau

ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1 ↔ ZTV-BEL-B 1



Gussasphalt als Bestandteil von Brückenbelägen

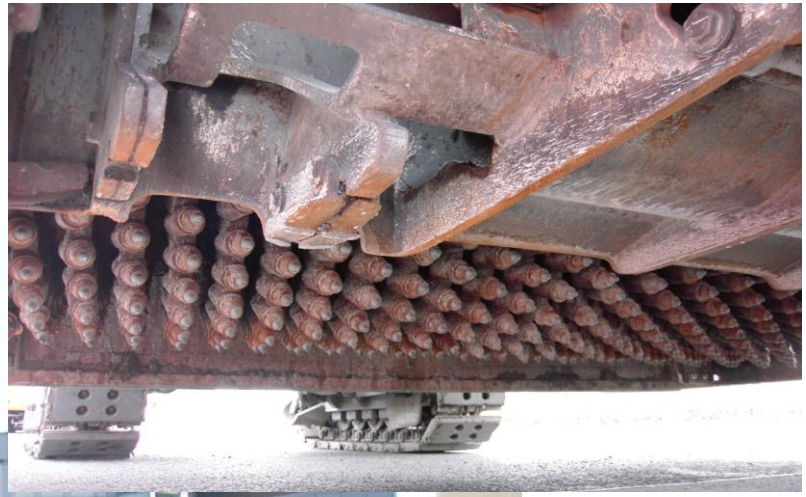


Da die Sanierung einer Abdichtung letztendlich nur einige zusätzliche Maßnahmen erfordert als die Abdichtung beim Neubau einer Brücke, wird nachfolgend das Vorgehen bei einer Sanierung beschrieben.

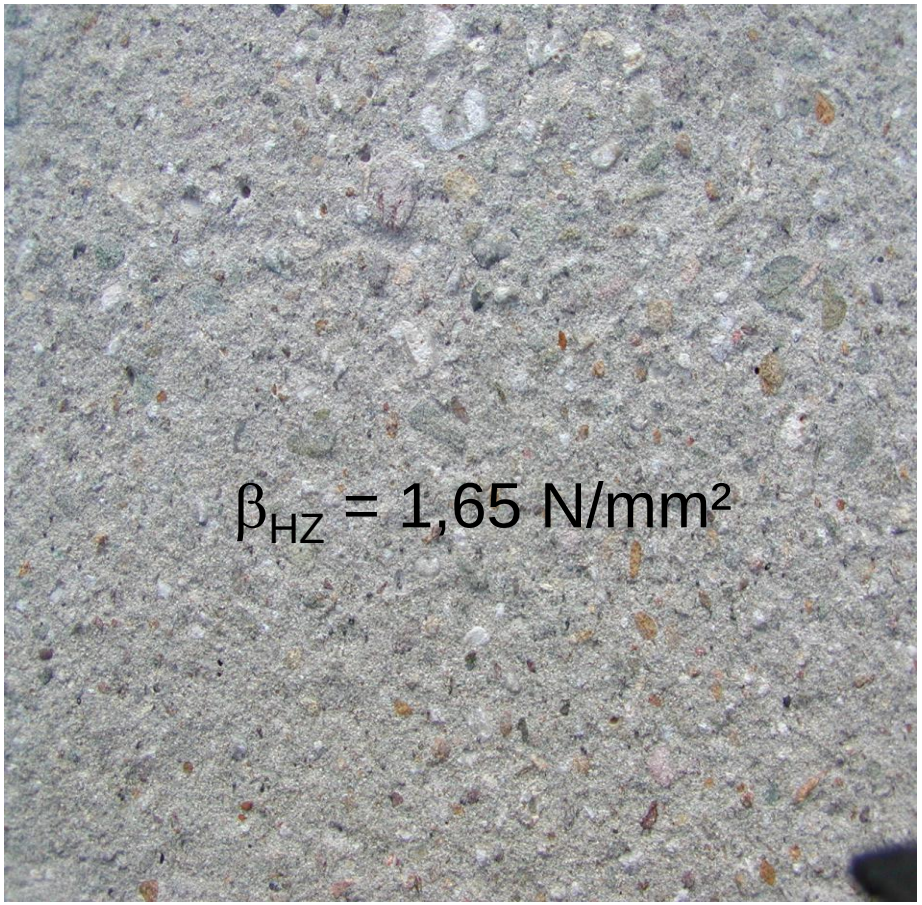
Eine neue Abdichtung unterscheidet sich hiervon nur in dem Aufwand für das Entfernen alter Schichten und zusätzlichen Betonsanierungsmaßnahmen.

Schälen

Fräsen



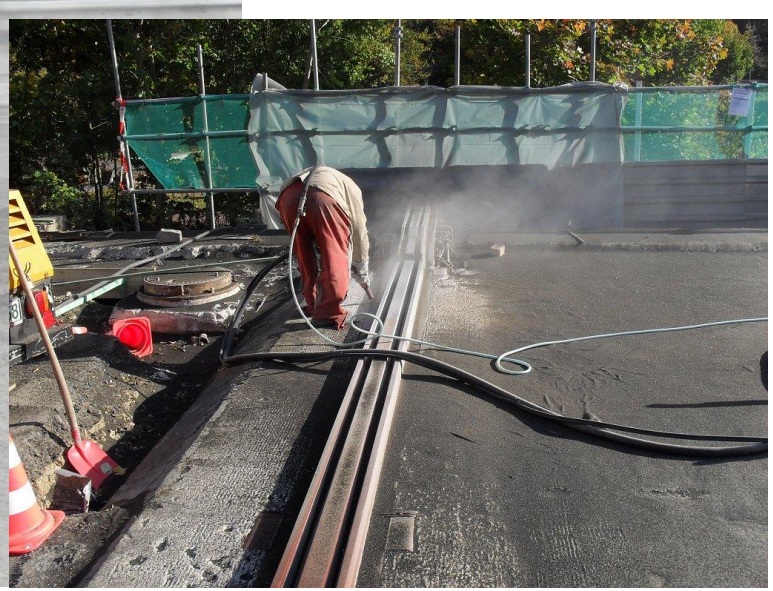
Vorbereiten des Betonuntergrundes



Strahlen mit festem Strahl-mittel bei gleichzeitigem Absaugen

Strahlen

mit festem Strahlmittel



Strahlen

mit Wasserhochdruck

Anforderungen an die Betonoberfläche

- Rautiefe < 1,5 mm
- Haftzugfestigkeit ≥ 1,5 N/mm²
- Restfeuchte < 4,0 %

Rohbau-Isthöhe

- Die Ebenflächigkeit bezogen auf eine Messstrecke von 4,0m soll ≤ 1,0cm sein
- Prüfen der höhen- und profilgerechten Lage

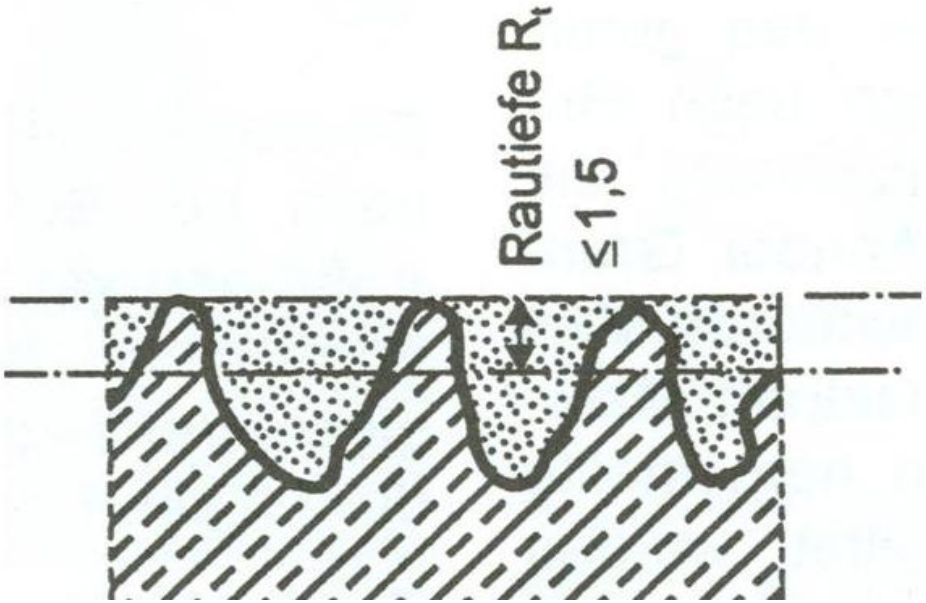
Rautiefe

Rautiefe nach dem Sandflächenverfahren [21]: $R_t = \frac{V \cdot 4}{d^2 \cdot \pi}$

R_t = Rautiefe in mm

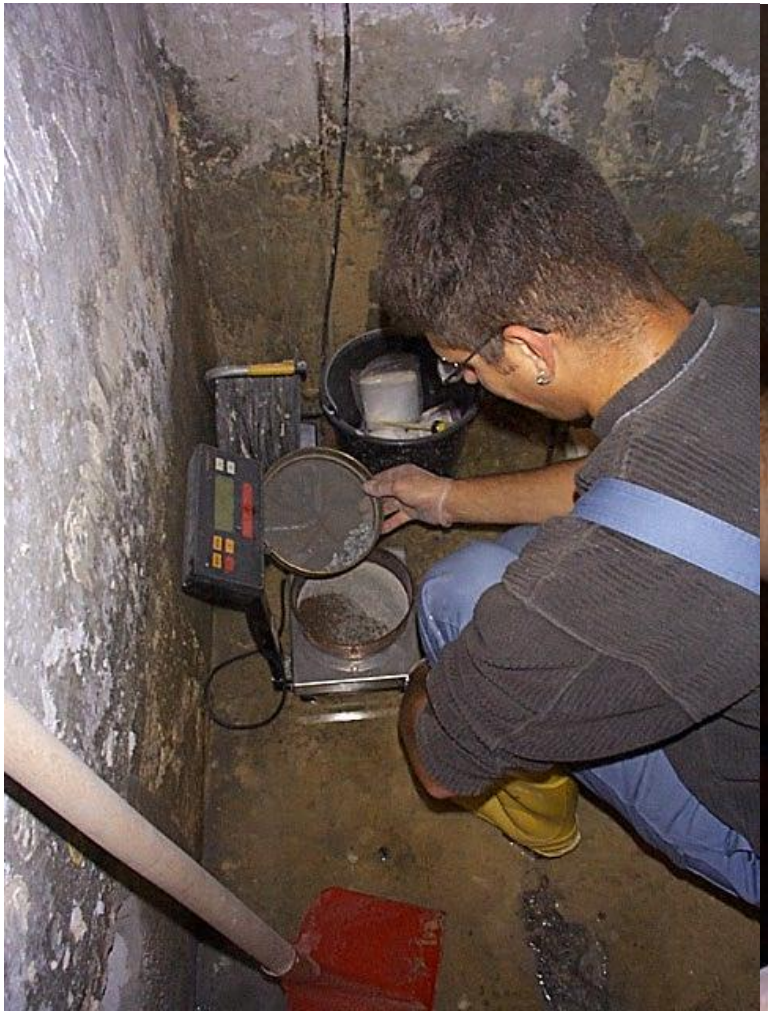
V = Volumen des Sandes in cm³

d = Durchmesser des kreisförmig verteilten Sandes in cm



Haftzugfestigkeit

Feuchtigkeitsgehalt



Betoninstandsetzung

Teil 3, Abschnitt 4 **Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen**

Teil 3, Abschnitt 5 **Füllen von Rissen und Hohlräumen in Betonbauteilen**

Bedingungen für die Epoxidharzverarbeitung

kein Einbau bei:

- Niederschlag – Taubildung – Nebelnässe
- Oberflächentemperatur unter 8° C
- Oberflächentemperatur über 45° C
- schnell ansteigenden Objekttemperaturen (z.B. direkte Sonneneinstrahlung)

- Die Oberflächentemperatur des Bauwerks muss mindestens 3K über der Taupunkttemperatur der umgebenden Luft sein

Taupunkttemperatur

rel. Luftfeuchte 60%

Lufttemperatur 3,6° C

Oberflächen-Temperatur 2,0° C

Taupunkttemperatur

Luft-tempe-ratur [°C]	Taupunkttemperaturen in [°C] bei ei					
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %
2	-7,8	-6,6	-5,4	-4,4	-3,2	-2,5
4	-6,1	-4,9	-3,7	-2,6	-1,8	-0,9
6	-4,5	-3,1	-2,1	-1,1	-0,1	0,9
8	-2,7	-1,6	-0,4	0,7	1,8	2,8
10	-1,3	0,0	1,3	2,5	3,7	4,8
11	-0,4	1,0	2,3	3,6	4,7	5,8
12	0,4	1,8	3,2	4,5	5,6	6,7
13	1,3	2,8	4,2	5,4	6,6	7,7
14	2,2	3,8	5,1	6,4	7,6	8,7
15	3,1	4,7	6,1	7,4	8,5	9,6
16	4,1	5,6	7,0	8,3	9,5	10,6
17	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5

To = 2,0° C
>
Tt = - 2,6° C

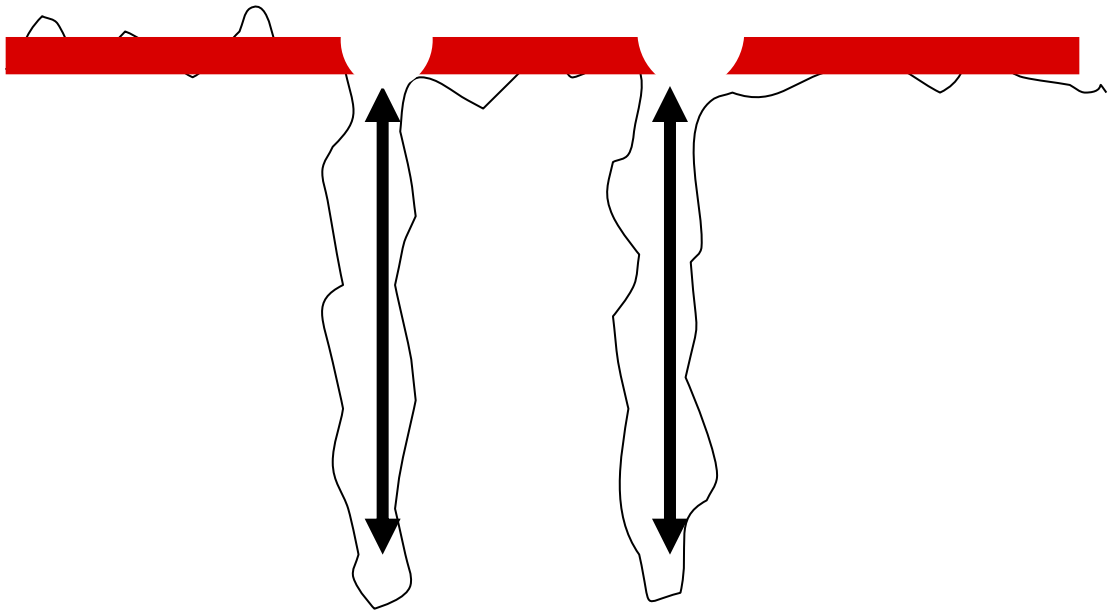
grundieren?

NEIN!

To ≥ 8,0° C

Grundierung

bei steigenden Temperaturen



Mindestalter des Betons

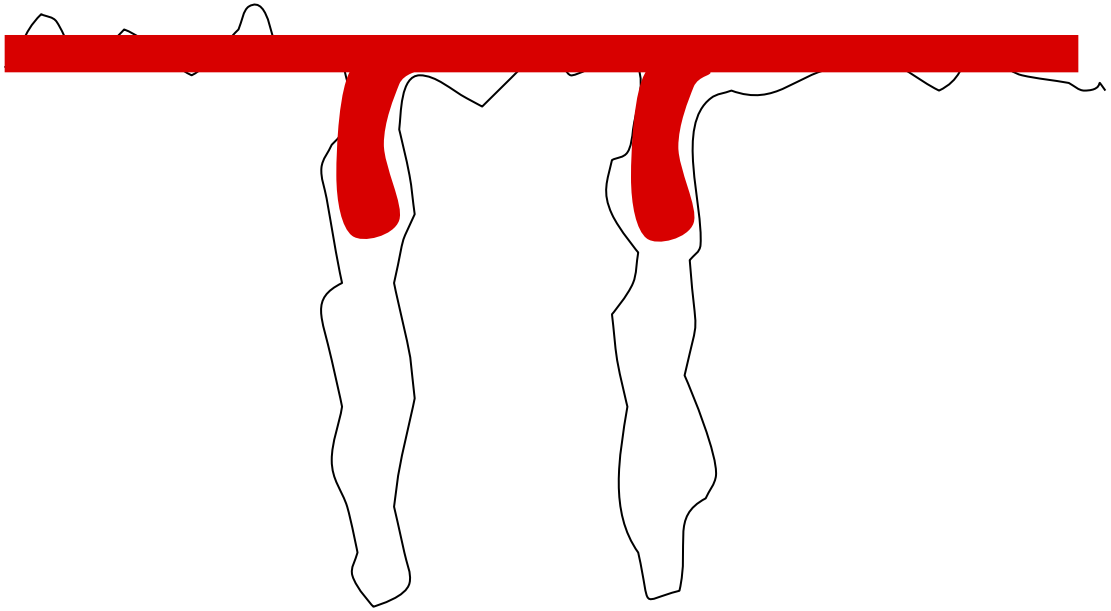
≥ 21 Tage idR Grundierung

≥ 14 Tage Versiegelung

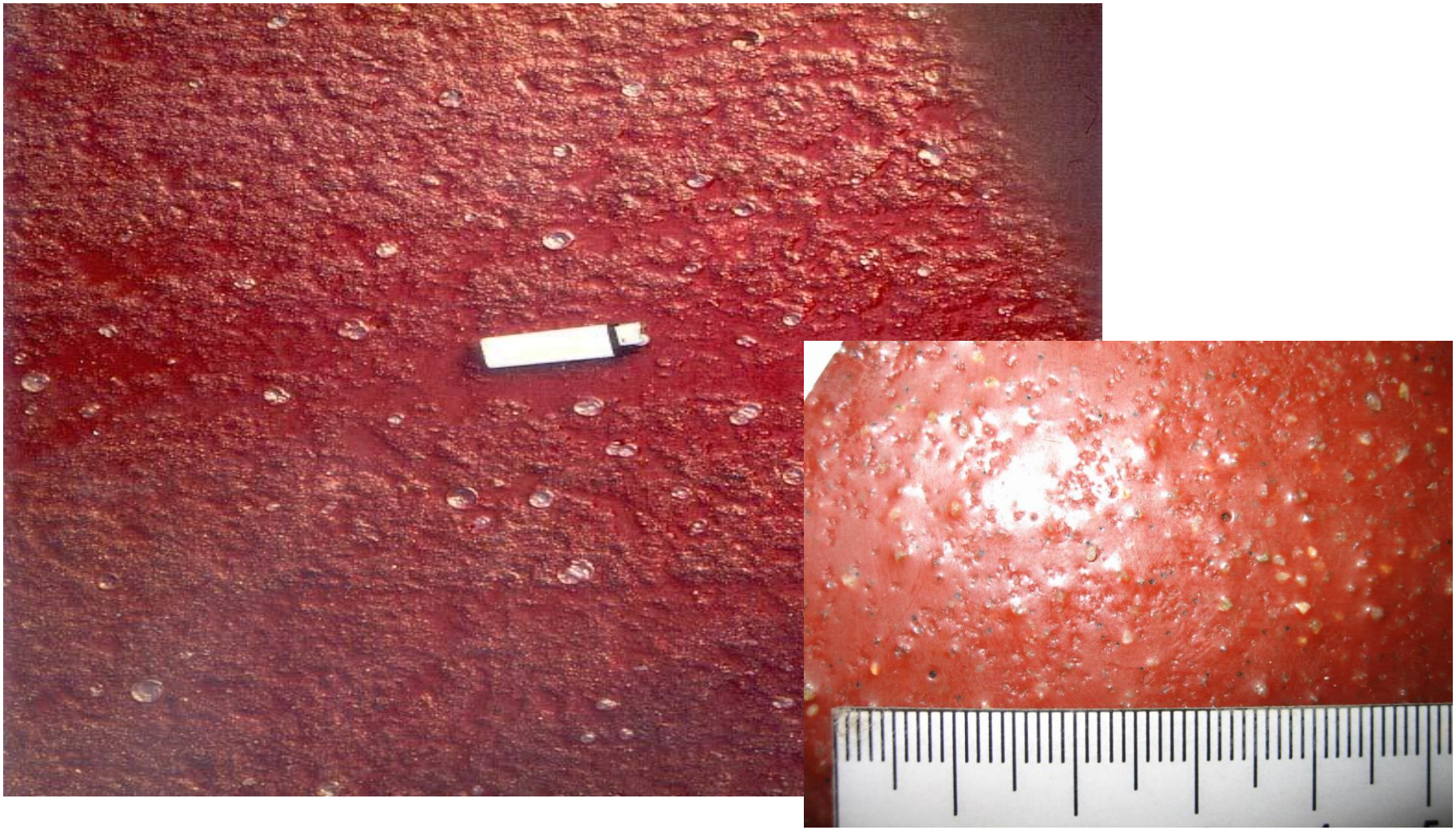
≥ 7 Tage Versiegelung Nachweis der Verwendbarkeit auf jungem Beton

Grundierung

bei fallenden Temperaturen



EP-Grundierung



EP-Kratzspachtelung

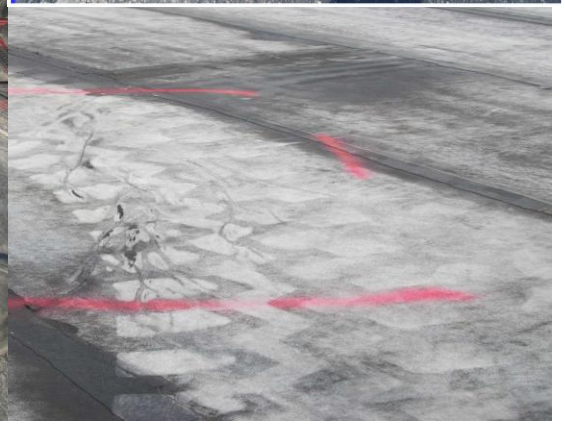
EP-Versiegelung

Aufschweißen

der Bitumen-Schweißbahn

Qualitätssicherung

Prüfung auf Hohlstellen und Blasenfreiheit
Prüfung der Verklebung mit der Unterlage
Prüfung der Dicke



Prüfung auf Hohlstellen und Blasenfreiheit

-durch Abklopfen (ketteln)

-durch Thermografie

Prüfung der Verklebung mit der Unterlage

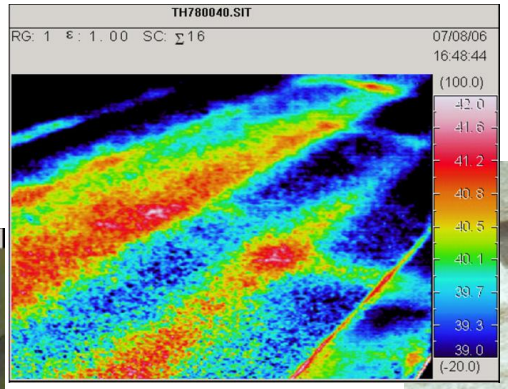
[je angef. 500m²]

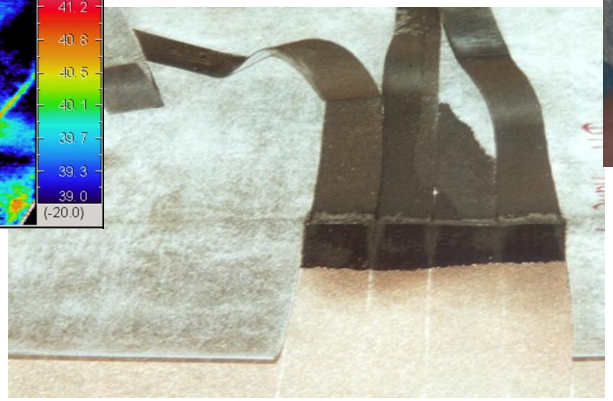
-durch Abziehen eines Schweißbahnstreifens von Hand

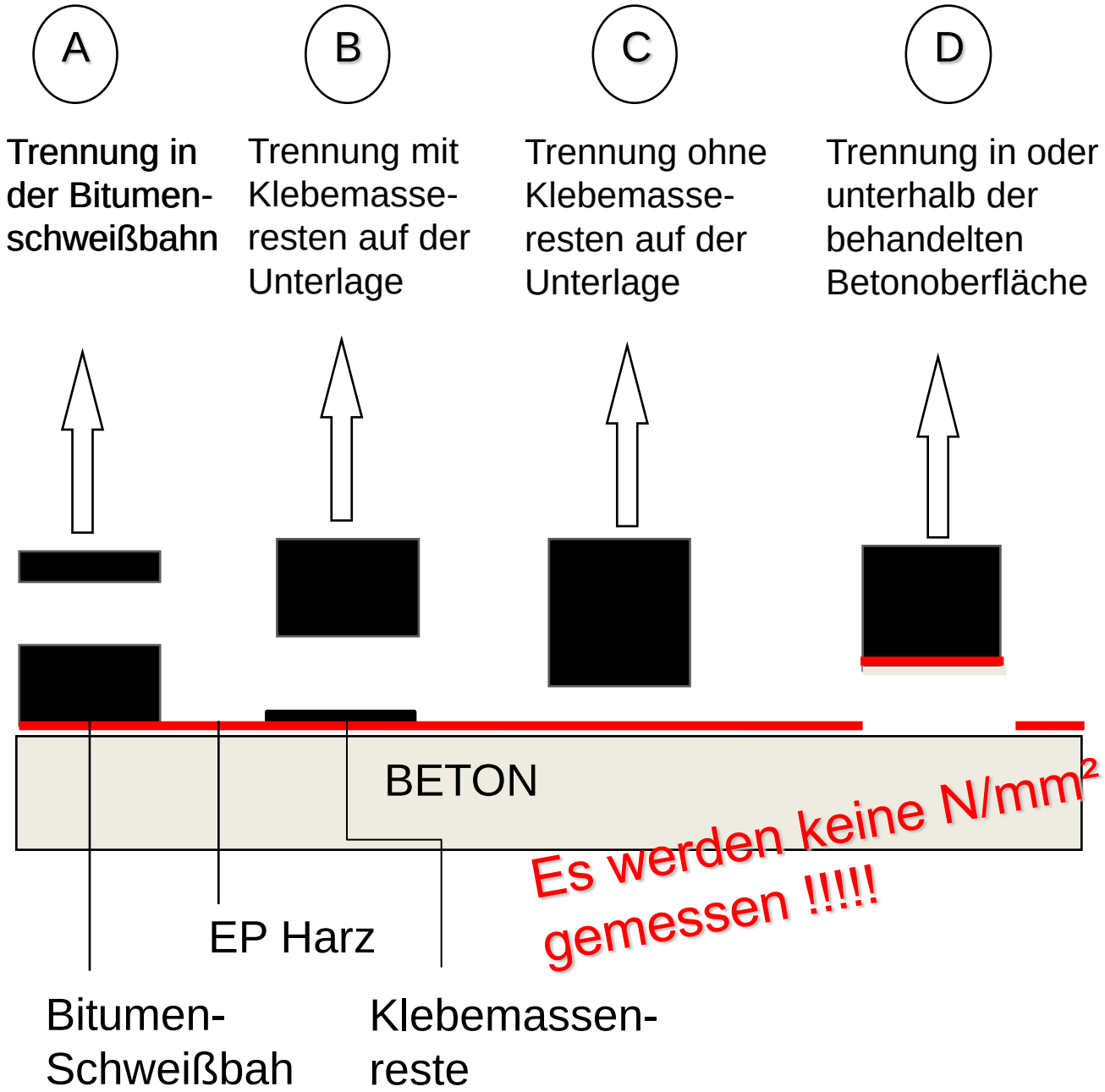
-durch Abreißen eines geklebten Stempels mit Prüfgerät

Prüfung der Dicke

- mit Schieblehre







Eine flächige und ausreichende Verklebung ist gegeben :

- Trennfall A oder B, wobei im Fall B die Klebemasseresten den überwiegenden Teil der Unterlage bedecken müssen.

- Werden Trennfälle nach C oder D festgestellt, so ist der fehlerhafte Bereich einzugrenzen und zu erneuern.

Gussasphalt-Schutz- u. Deckschicht

MA 11S - MA 8S - MA 5S

gemäß ZTV Asphalt-StB - TL Asphalt-StB, 3.2.6.

Bearbeitung der Oberfläche

Verfahren A

Lieferkörnung 2/5, 12-15 kg/m² , Bindemittelumhüllt, gewalzt

Verfahren B

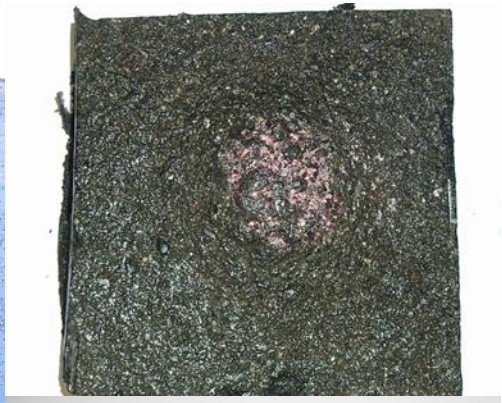
Lieferkörnung 2/3, 10-12 kg/m², Bindemittelumhüllt, nicht gewalzt
Lieferkörnung 2/4, 11-13 kg/m², evtl. mit 2Tonnenglattmantelwalze
Abstreumaterial leicht andrücken

Verfahren C

Feine Gesteinskörnung, trocken o. bitumenumhüllt, aufstreuen und einreiben, nur zum Abstumpfen bei Randstreifen und Rinnen

Einbau bei Nässe

Blasenbildung



Bohleneinbau

Bohleneinbau

Schutzschicht

Bohleneinbau

Deckschicht

Bohleneinbau

Hand-einbau

Wer hat nun Fragen?????