



# BITUMEN-SCHWEIßBAHN - VERLEGEN, PRÜFEN, UNTERSCHIEDE


2018, DIPL.-ING. ANSGAR TÖLLE  
SIKA DEUTSCHLAND GMBH / WATERPROOFING

# INHALT:

- Regelwerke
- Aufbau des Abdichtungssystems
- Voraussetzungen an den Untergrund
- Bitumen-Schweißbahn – Welche Bahn, wo eingebaut?
- Witterungsbedingungen bei der Verlegung
- Lagerung
- Generelles zur Verlegung / Verschweißung  
( Verlegung manuell / Verlegung maschinell )
- Prüfungen
- Unterschiede

# REGELWERK:

## DIN 18532-2 UND ZTV-ING, TEIL 7, ABSCHNITT 1

DEUTSCHE NORM		Juli 2017
DIN 18532-2		
ICS 91.100.50	Ersatzvermerk siehe unten	
<b>Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton – Teil 2: Abdichtung mit einer Lage Polymerbitumen-Schweißbahn und einer Lage Gussasphalt</b>		
Waterproofing of concrete areas trafficable by vehicles – Part 2: Waterproofing with composite sheeting comprising a single welded polymerized bitumen sheet and a mastic asphalt waterproofing layer		
Etanchéité pour surfaces en béton circulables par les véhicules – Partie 2: Etanchéification au moyen de feuilles composites d'étanchéité constituées par une seule feuille soudable de bitume polymère et une couche d'asphalte coulé		
<b>Ersatzvermerk</b>		
Mit DIN 18195:2017-07, DIN 18531:2017-07, DIN 18534-2:2017-07, DIN 18531-3:2017-07, DIN 18531-4:2017-07, DIN 18531-5:2017-07, DIN 18532-1:2017-07, DIN 18532-3:2017-07, DIN 18532-4:2017-07, DIN 18532-5:2017-07, DIN 18532-6:2017-07, DIN 18533-1:2017-07, DIN 18533-2:2017-07, DIN 18533-3:2017-07, DIN 18534-1:2017-07, DIN 18534-2:2017-07, DIN 18534-3:2017-07, DIN 18534-4:2017-07, DIN 18535-1:2017-07, DIN 18535-2:2017-07 und DIN 18535-3:2017-07 Ersatz für DIN 18195-9: Beiblatt 1:2011-03, DIN 18195-9:2011-11, DIN 18195-2:2009-04, DIN 18195-3:2011-12, DIN 18195-4:2011-12, DIN 18195-5:2011-11, DIN 18195-6:2011-12, DIN 18195-7:2009-07, DIN 18195-8:2011-12, DIN 18195-9:2011-03 und DIN 18195-10:2011-12		
Gesamtumfang 23 Seiten		
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)		

**„Privater“  
Bereich:  
Brücke  
Parkbauten**

Bundesanstalt für Straßenwesen

---

Zusätzliche Technische  
Vertragsbedingungen und Richtlinien  
für Ingenieurbauten

**ZTV-ING**

Teil 7  
Brückenbeläge

**Brücke  
Trog  
Tunnel**

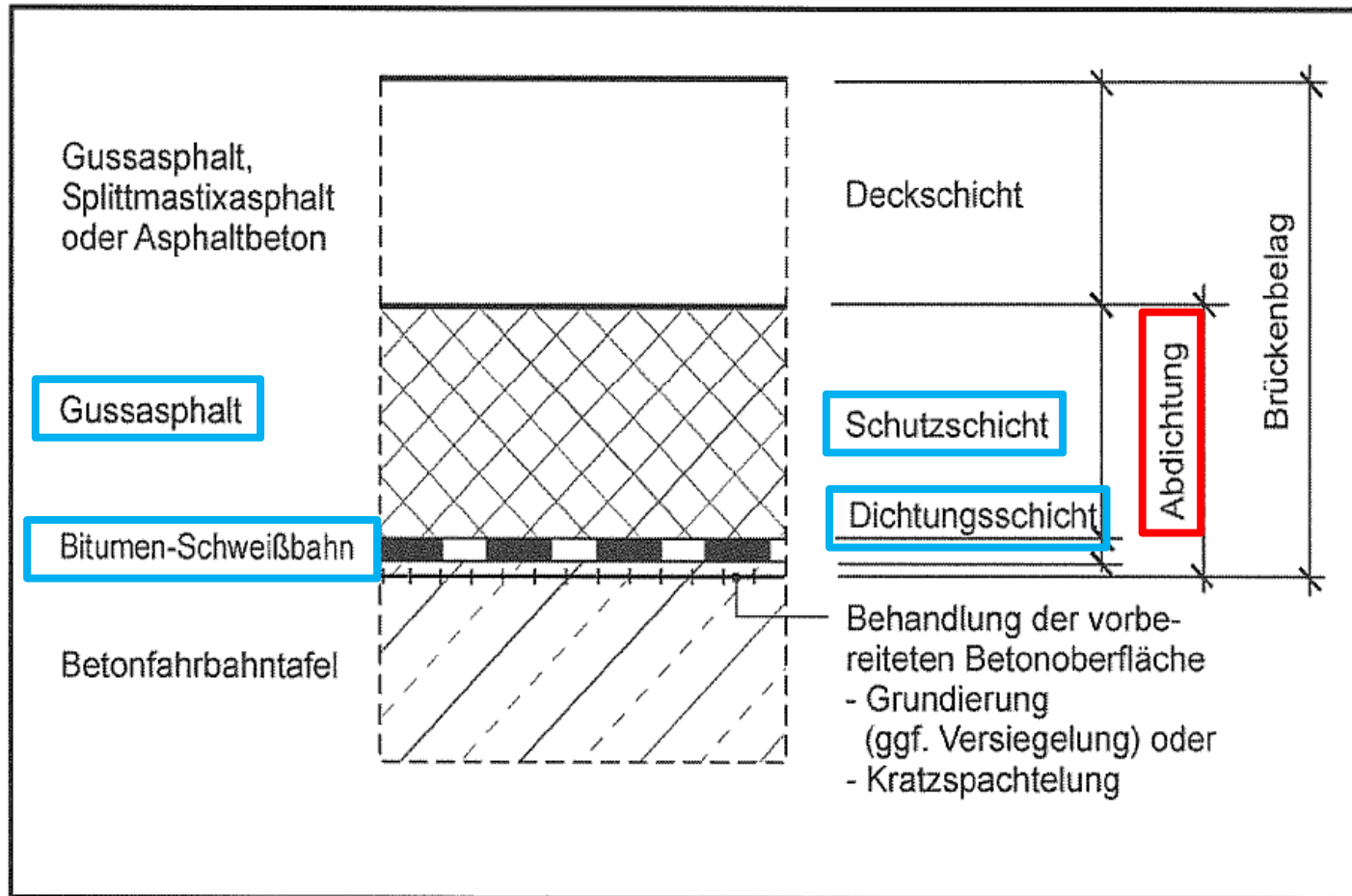
Abschnitt 1  
Brückenbeläge auf Beton mit einer  
Dichtungsschicht aus einer  
Bitumen-Schweißbahn

---

Das FGSV-Regelwerk (Nr. 78/2), Ausgabe 2003 wird mit Erlaubnis der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. wiedergegeben. Es ist beim FGSV Verlag, Wesseling Str. 17, 50999 Köln, erhältlich.

Stand 01/03 Verkehrsblatt-Sammlung Nr. 8 1056

# AUFBAU DES ABDICHTUNGSSYSTEMS:



# VORAUSSETZUNGEN AN DEN UNTERGRUND:





# VORAUSSETZUNGEN AN DEN UNTERGRUND:

Die Betonoberfläche ist in Form einer

- Grundierung
- Versiegelung

bzw.

- Kratzspachtelung  
mit Epoxidharz behandelt.

**Ausgangssituation**

Die Abreißfestigkeitsprüfung auf dem Epoxidharz ist erfolgt.

Je Bauwerk bzw. alle angefangenen 500 m<sup>2</sup> - 3 Stempel

Forderung: mind. 1,5 N/mm<sup>2</sup>, kleinster Einzelwert 1,0 N/mm<sup>2</sup>

**ZTV-ING, T7, A1 und DIN 18532-1 8.4.1.2 identisch**

Messung der Rautiefe der fertigen Kratzspachtelung  $\leq 1,0$  mm  
(nur nach ZTV-ING 7-1)

Wartezeit bis zur Bahnenverlegung nach Ausführungsanweisung  
ist eingehalten !

# VORAUSSETZUNGEN AN DEN UNTERGRUND:

ZTV-ING, T7, A1, Punkt 5.1 Ausführung

(8) Die einzelnen Arbeitsgänge von der Vorbereitung der Betonoberfläche bis zur Verlegung der Schutzschicht müssen zügig unter Beachtung der Wartezeiten aufeinander folgen. **Siehe Ausführungsanweisung**

(9) Die Unterlage muss ausreichend **trocken und sauber** sein. Verschmutzungen sind sorgfältig zu beseitigen, ggf. durch Ersatz der verschmutzten Teilflächen.

(10) Reaktionsharze, Bitumen-Schweißbahn und Asphaltsschichten dürfen nur eingebaut werden, wenn die jeweilige **Unterlage geeignet** ist.

# WITTERUNGSBEDINGUNGEN BEI DER VERLEGUNG:

ZTV-ING, T7, A1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

(1) Vor Aufbringen der Dichtungsschicht müssen die Grundierung, Versiegelung bzw. Kratzspachtelung ausreichend erhärtet sein.

**Ausführungsanweisung – Wartezeiten zwischen den Arbeitsgängen**

(2) Die Bitumen-Schweißbahnen müssen stehend gelagert werden. Sie müssen beim Aufschweißen trocken sein.

**Protokollieren**

(3) Beim Einbau der Bahnen muss die Lufttemperatur und die Temperatur der Bahnen mind. 5°C betragen. Die Temperatur der Unterlage muss mind. 4°C sein.

**Messen und protokollieren**

Anmerkungen in **rot** !



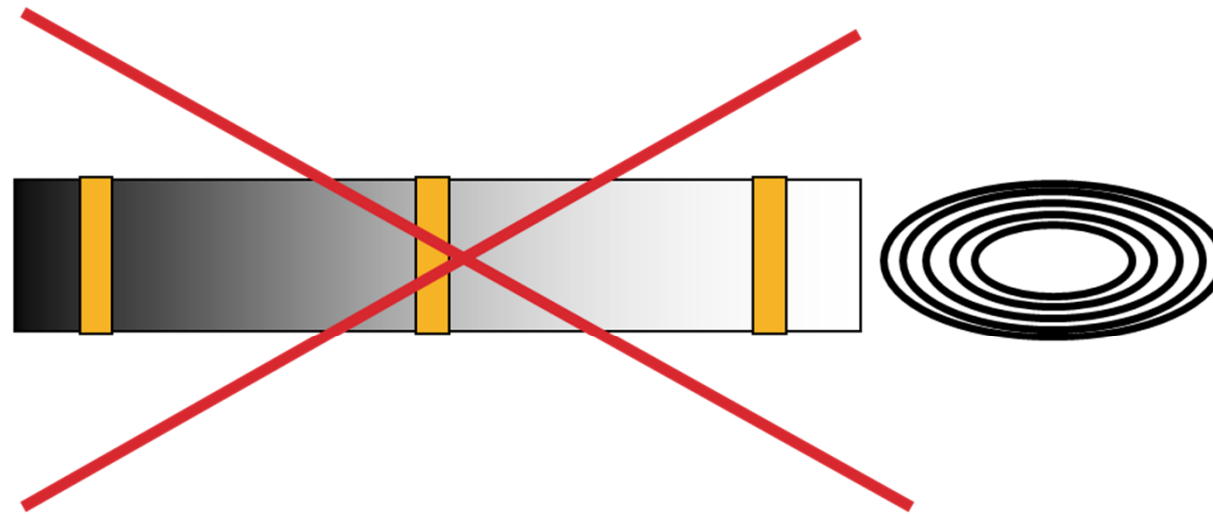
# LAGERUNG:

ZTV-ING, T7, A1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

(2) Die Bitumen-Schweißbahnen müssen stehend gelagert werden. Sie müssen beim Aufschweißen trocken sein.



# LAGERUNG:

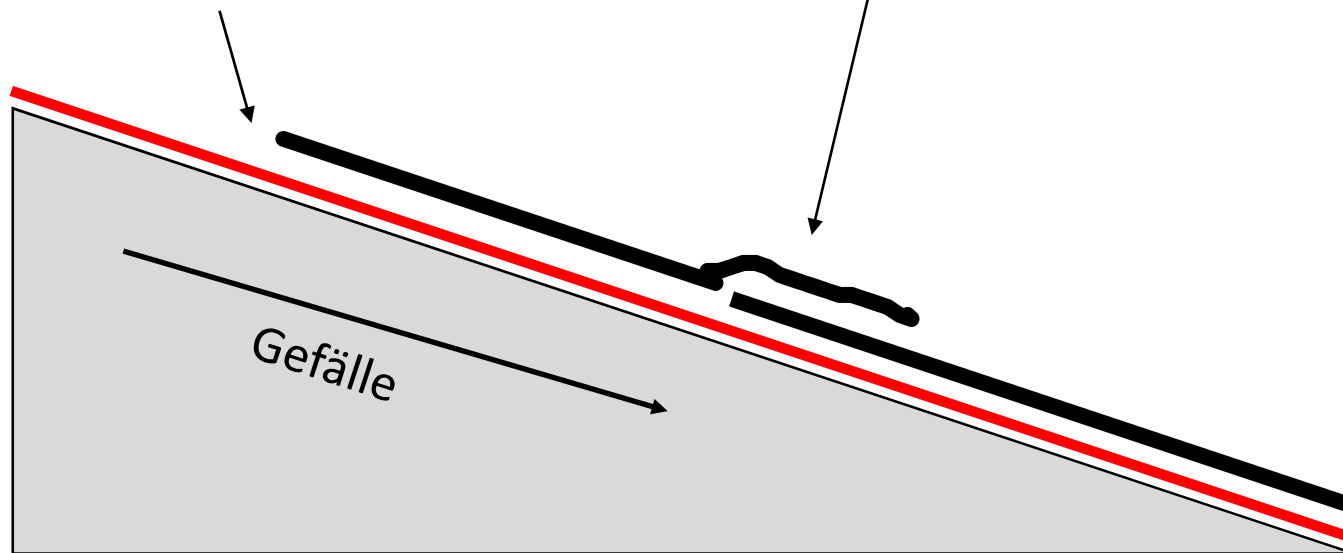


**Diese Art der Lagerung ist absolut tödlich!!**

# GRUNDLAGEN: BAHNENVERLEGUNG IM GEFÄLLE

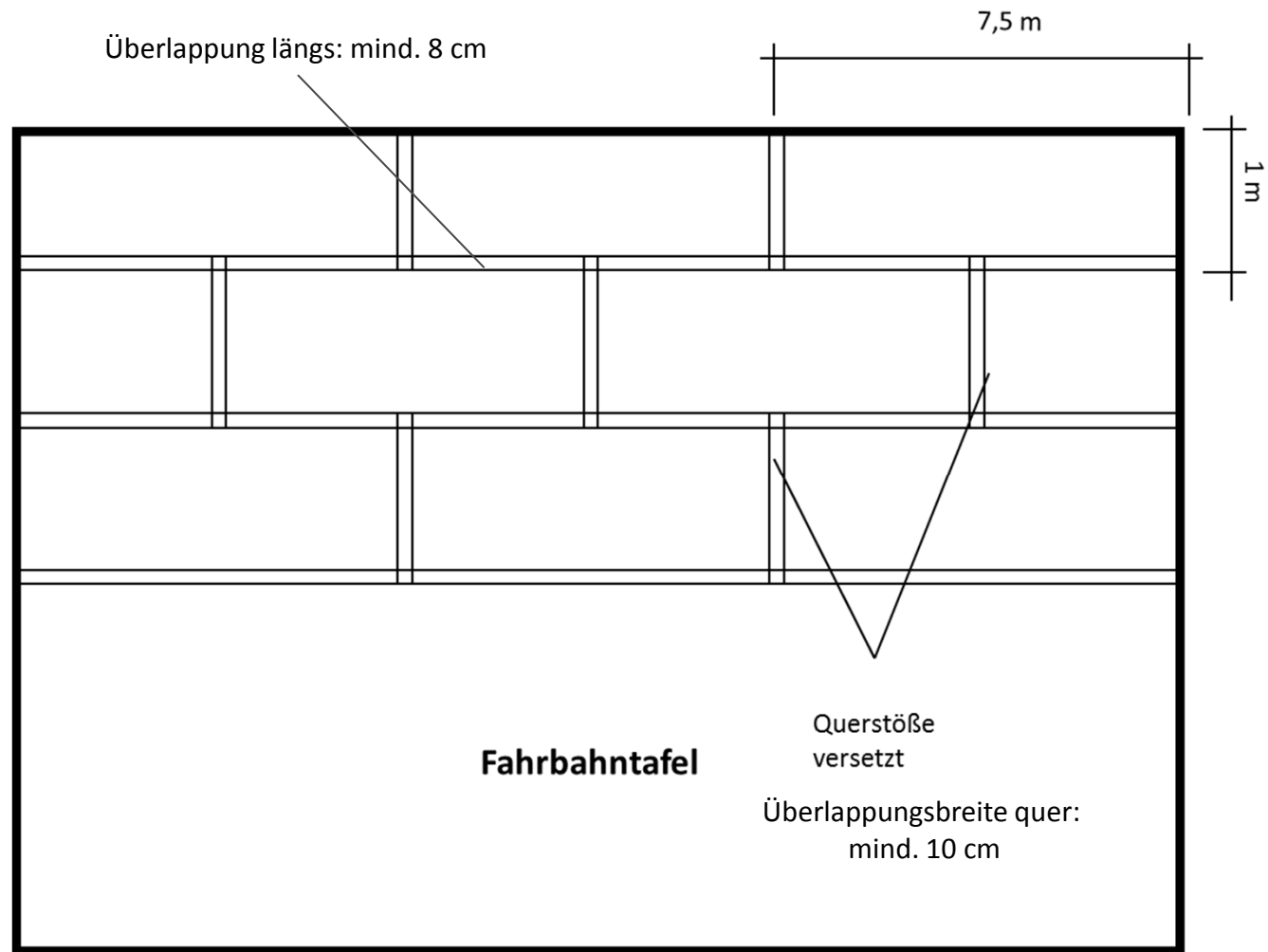
Ende der Tagesleistung:  
Sicherung des freien Endes  
durch Erwärmung mit Einzel-  
gasbrenners und Abstreifen  
mittels Andrückholz.

Dachziegelprinzip



# GRUNDLAGE:

## VERLEGESCHEMA SCHWEIßBAHNEN NACH ZTV-ING, TEIL 7, ABSCHNITT 1



# GRUNDLAGE: VERLEGESCHEMA SCHWEIßBAHNEN:



Auslegen,  
ausrichten,  
und  
Anlegen  
und  
Aufrollen !

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

(6) Beim Aufschweißen der Bitumen-Schweißbahnen muss eine zwangsgeführte, über die ganze Rollenbreite gleichmäßig wirkende Wärmequelle mit Windschutz verwendet werden. Die Flammen sind so zu richten, dass sowohl die Unterlage erwärmt wird, als auch soviel Klebmasse von der Bahnunterseite abgeschmolzen wird, dass beim Abrollen der Bahn vor der Rolle ein flüssiger Wulst verläuft. Unmittelbar nach dem Aufschweißen im noch flüssigen Zustand der Klebmasse ist die Bitumen-Schweißbahn maschinell oder mit einem geeigneten Werkzeug, z.B. Druckholz, anzudrücken. Die behandelte Betonoberfläche und die Bitumen-Schweißbahn dürfen dabei nur so stark erhitzt werden, wie es für einen ordnungsgemäßen Einbau erforderlich ist.

DIN 18532 Teil 1 Punkt 7.4.1.2.1 – Identische Beschreibung !

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

Beim Aufschweißen der Bitumen-Schweißbahnen muss eine zwangsgeführte, über die ganze Rollenbreite gleichmäßig wirkende Wärmequelle mit Windschutz verwendet werden.

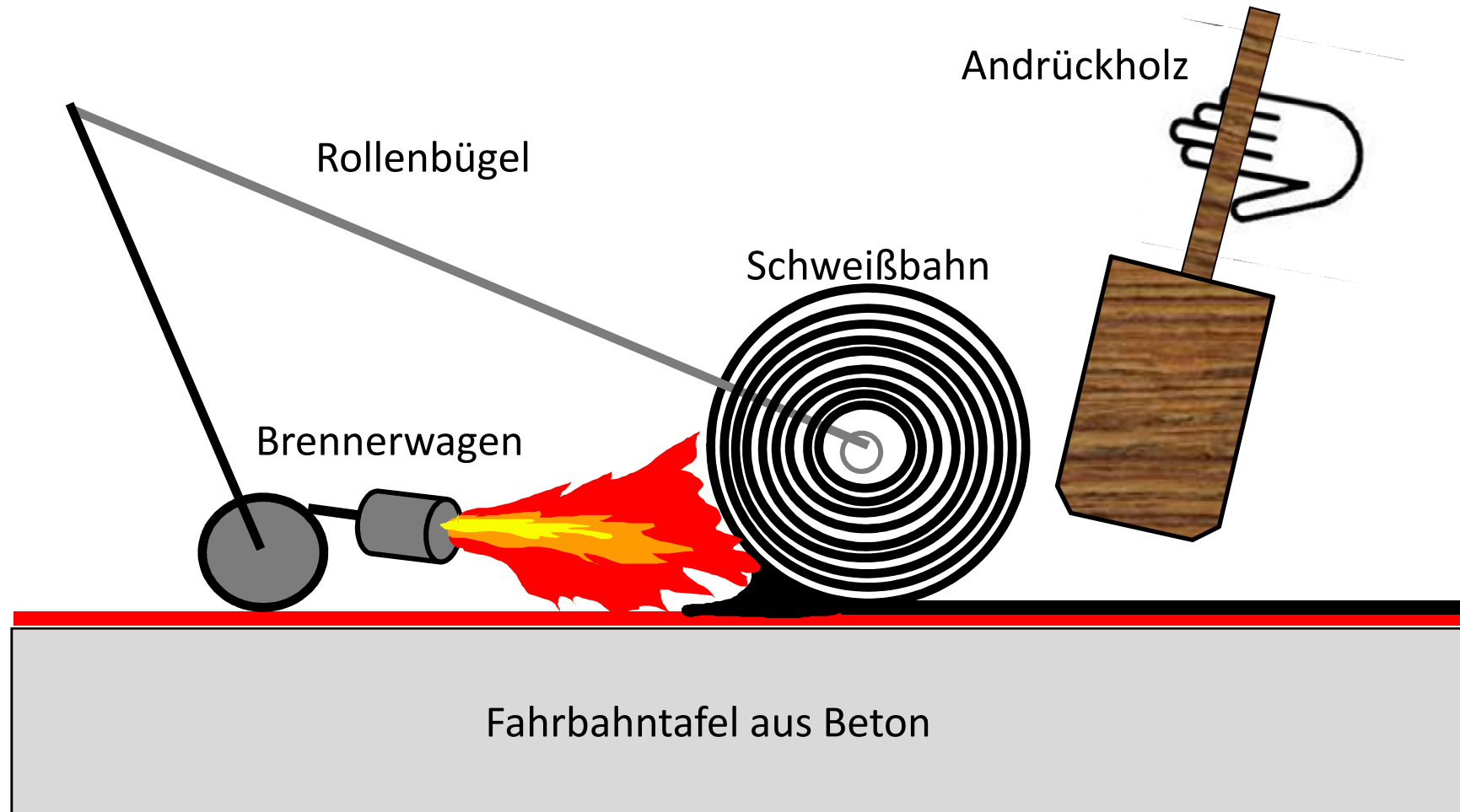


# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

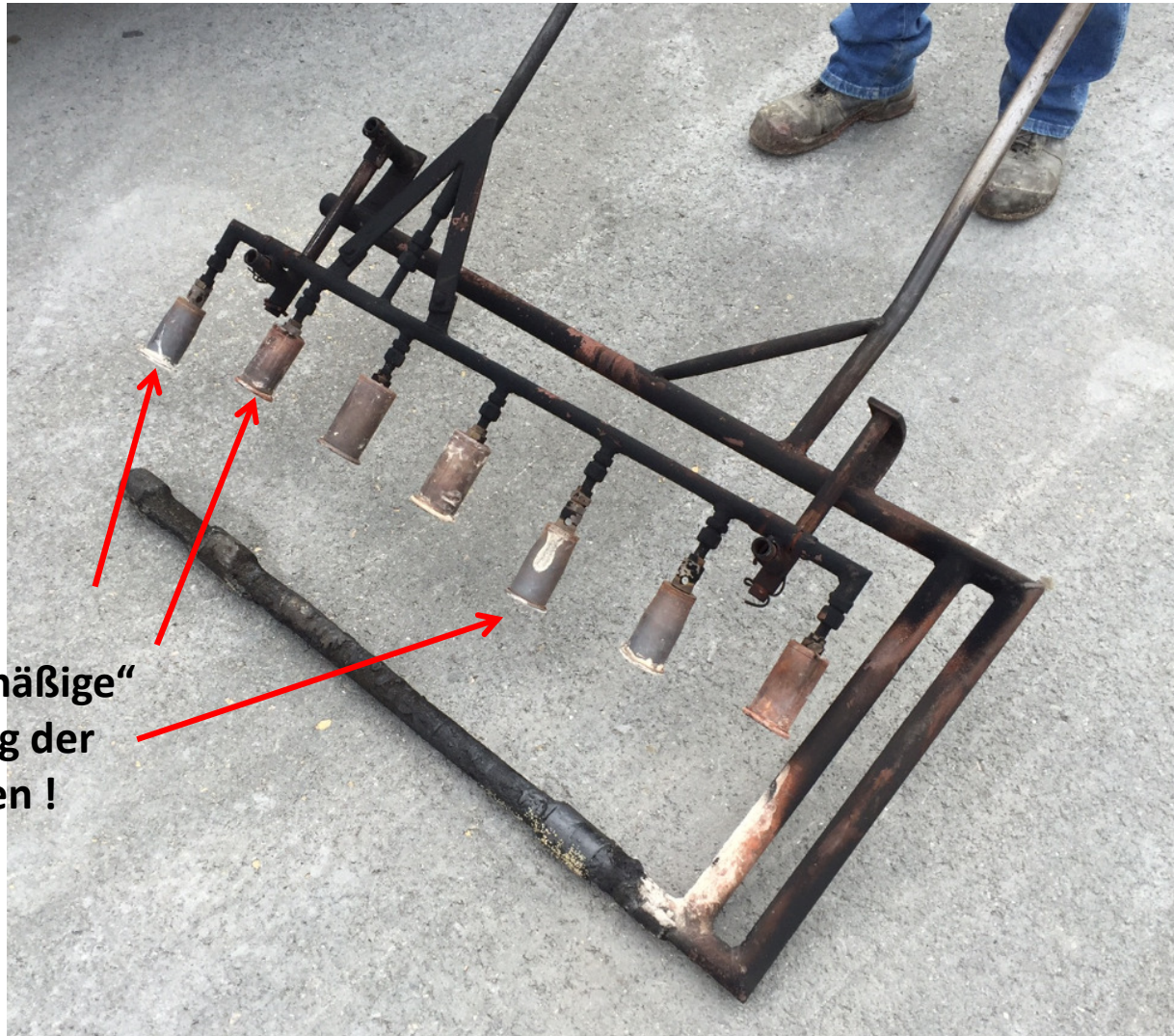
## **Arbeitsgeräte: manuelle Verschweißung**

- Brennerwagen
- Rollenführungsbügel
- Andrückeinheit

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



„Gleichmäßige“  
Stellung der  
Düsen !



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



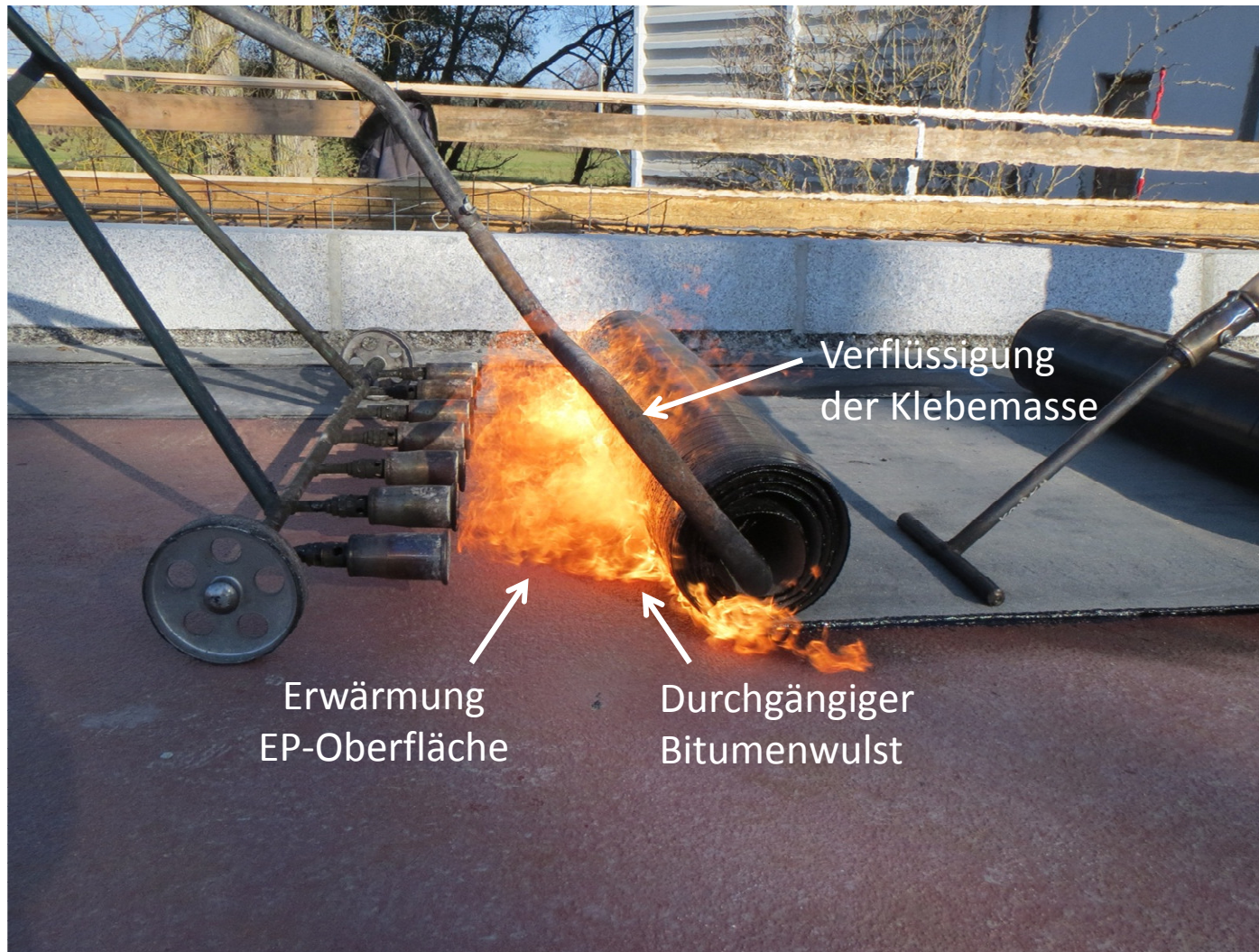
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

Die Flammen sind so zu richten, dass sowohl die Unterlage erwärmt wird, als auch soviel Klebmasse von der Bahnunterseite abgeschmolzen wird, dass beim Abrollen der Bahn vor der Rolle ein flüssiger Wulst verläuft.



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

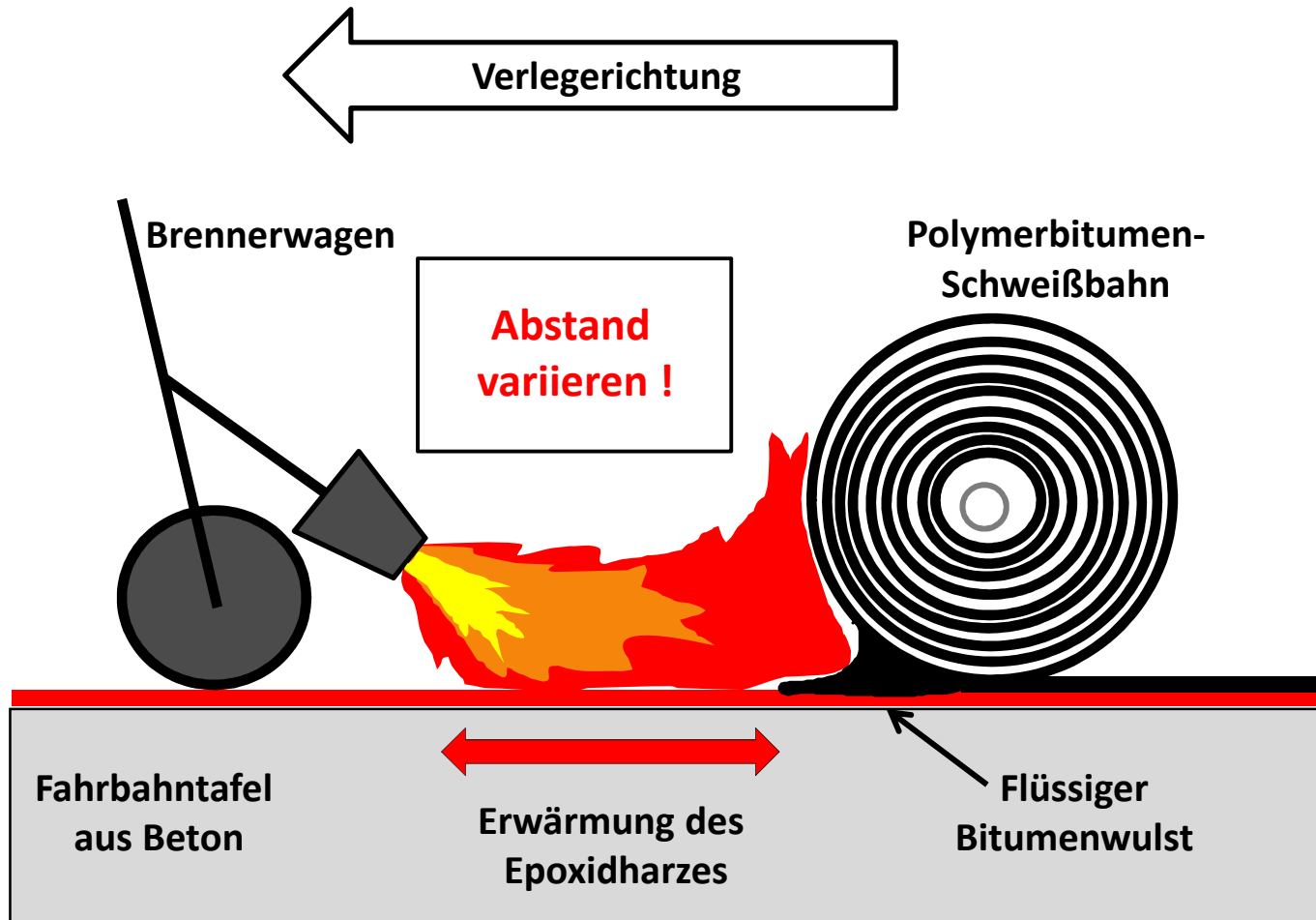


# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

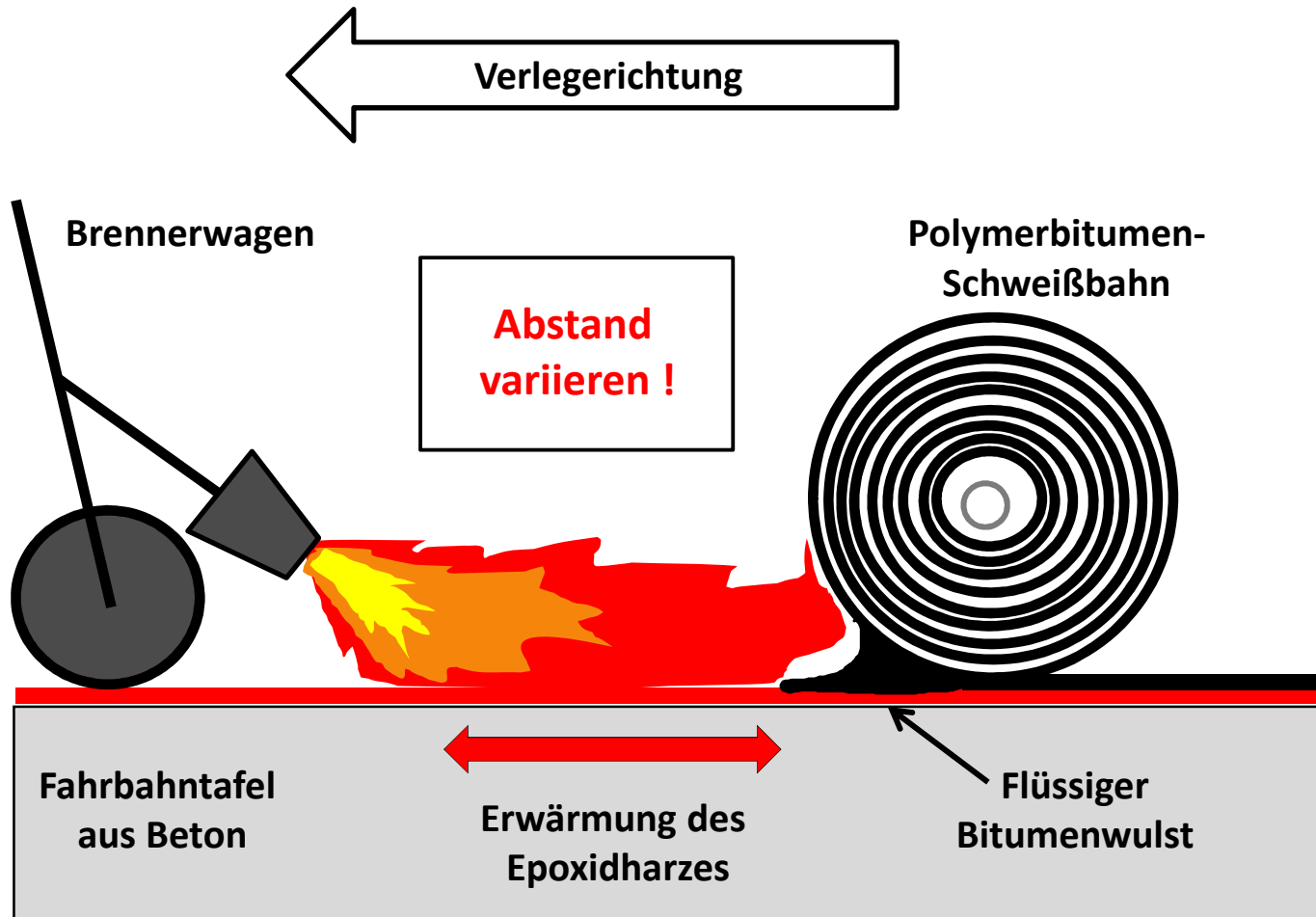
## Brennerabstand



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



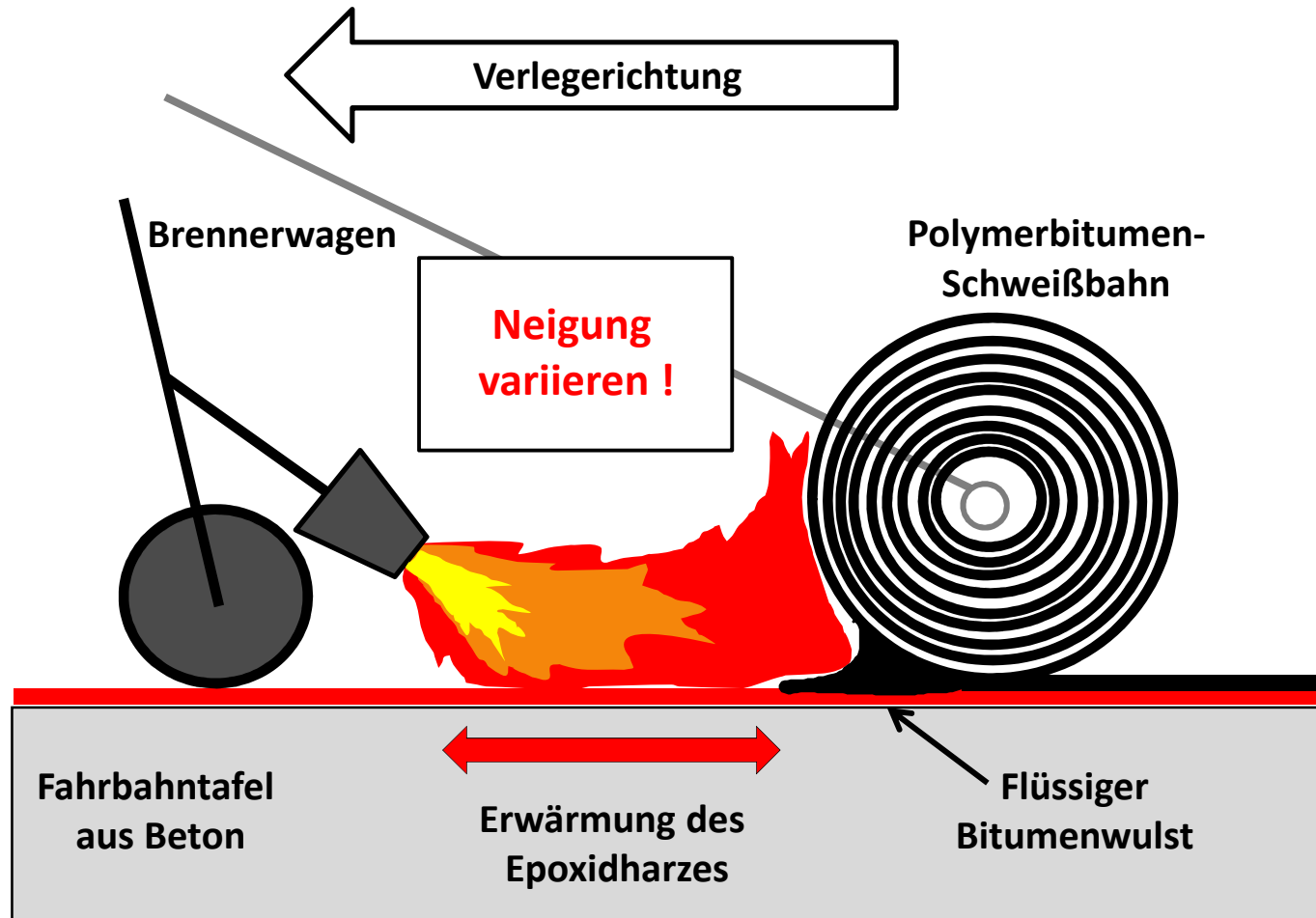
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



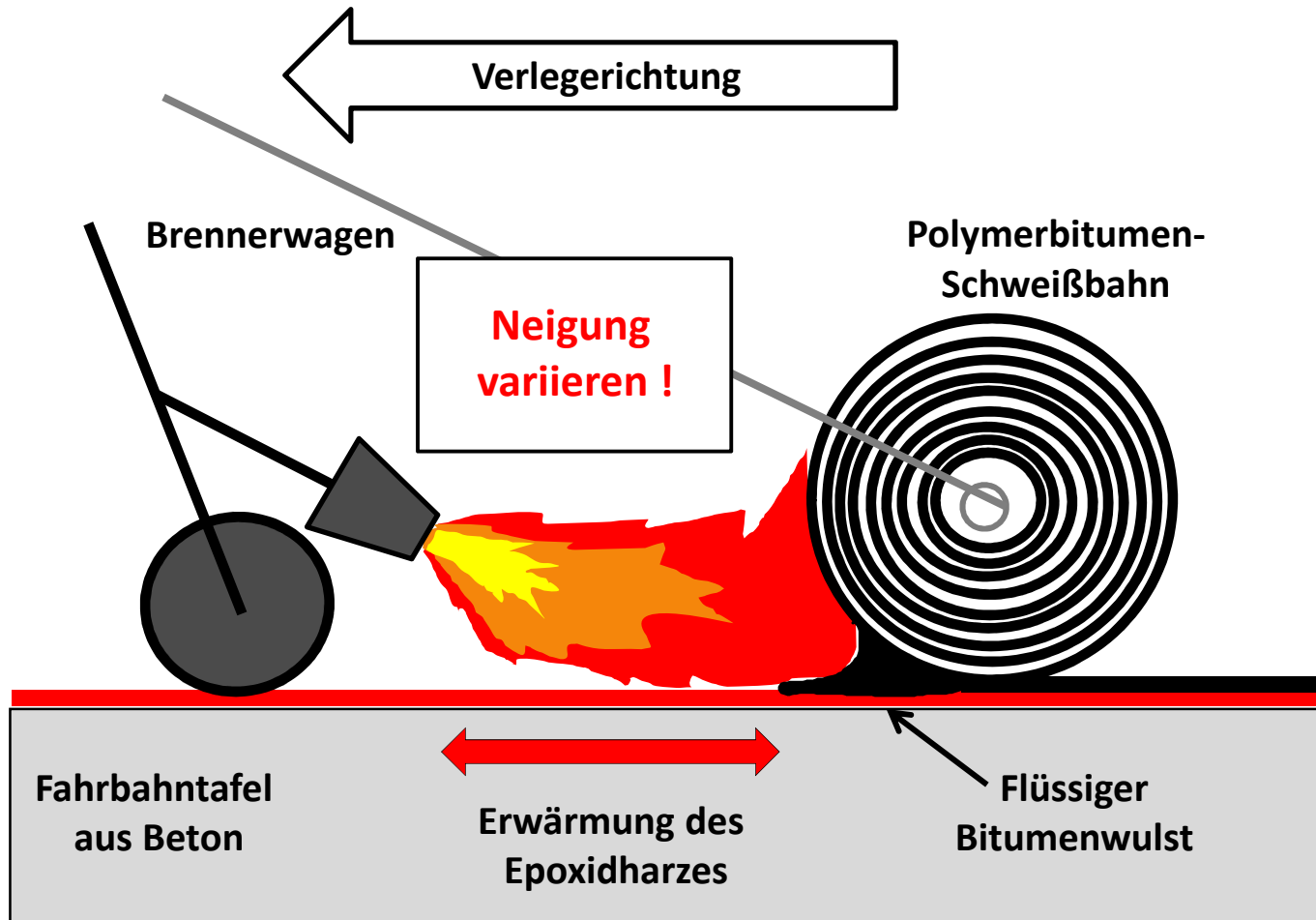
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## Brennerneigung

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



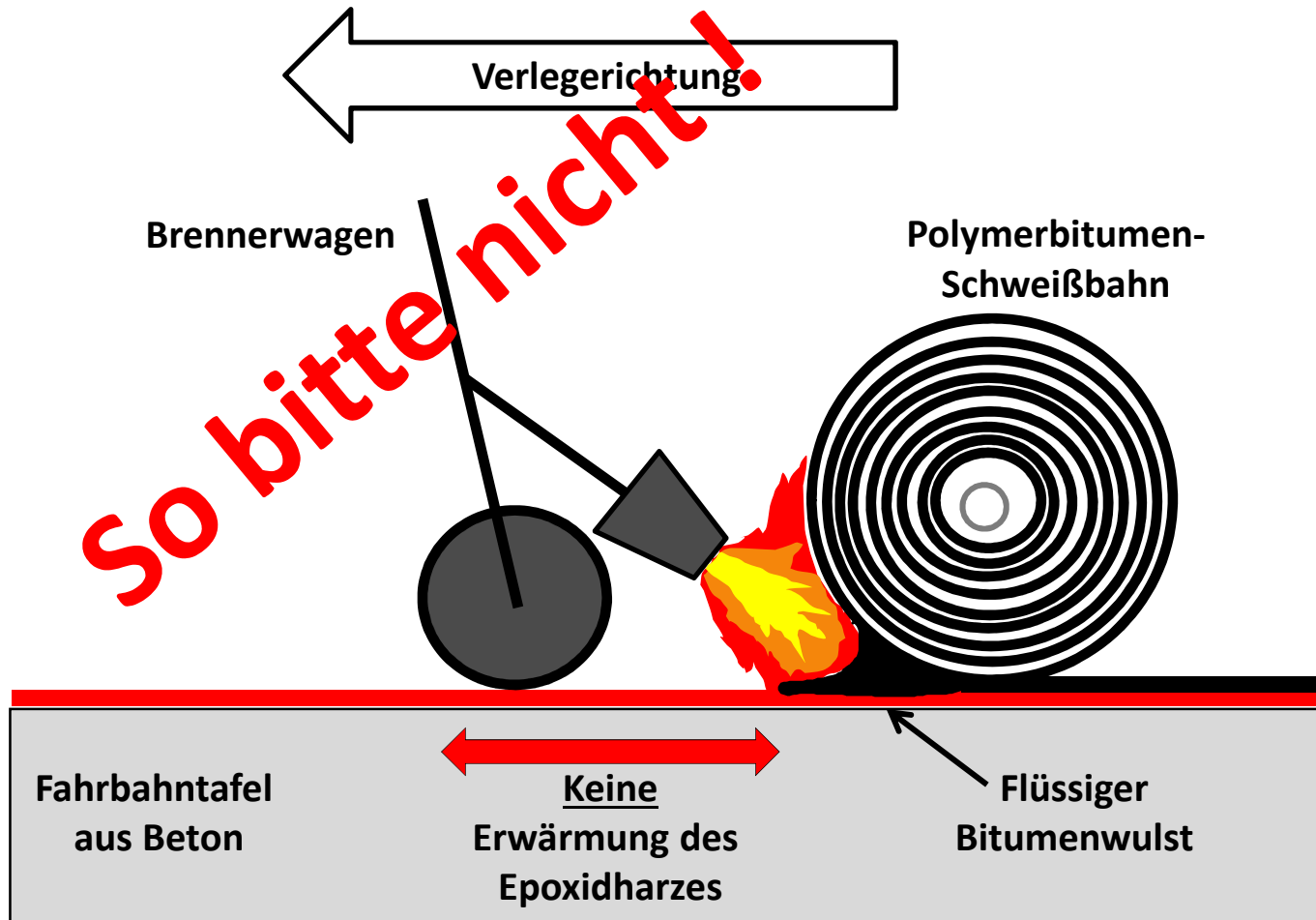
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

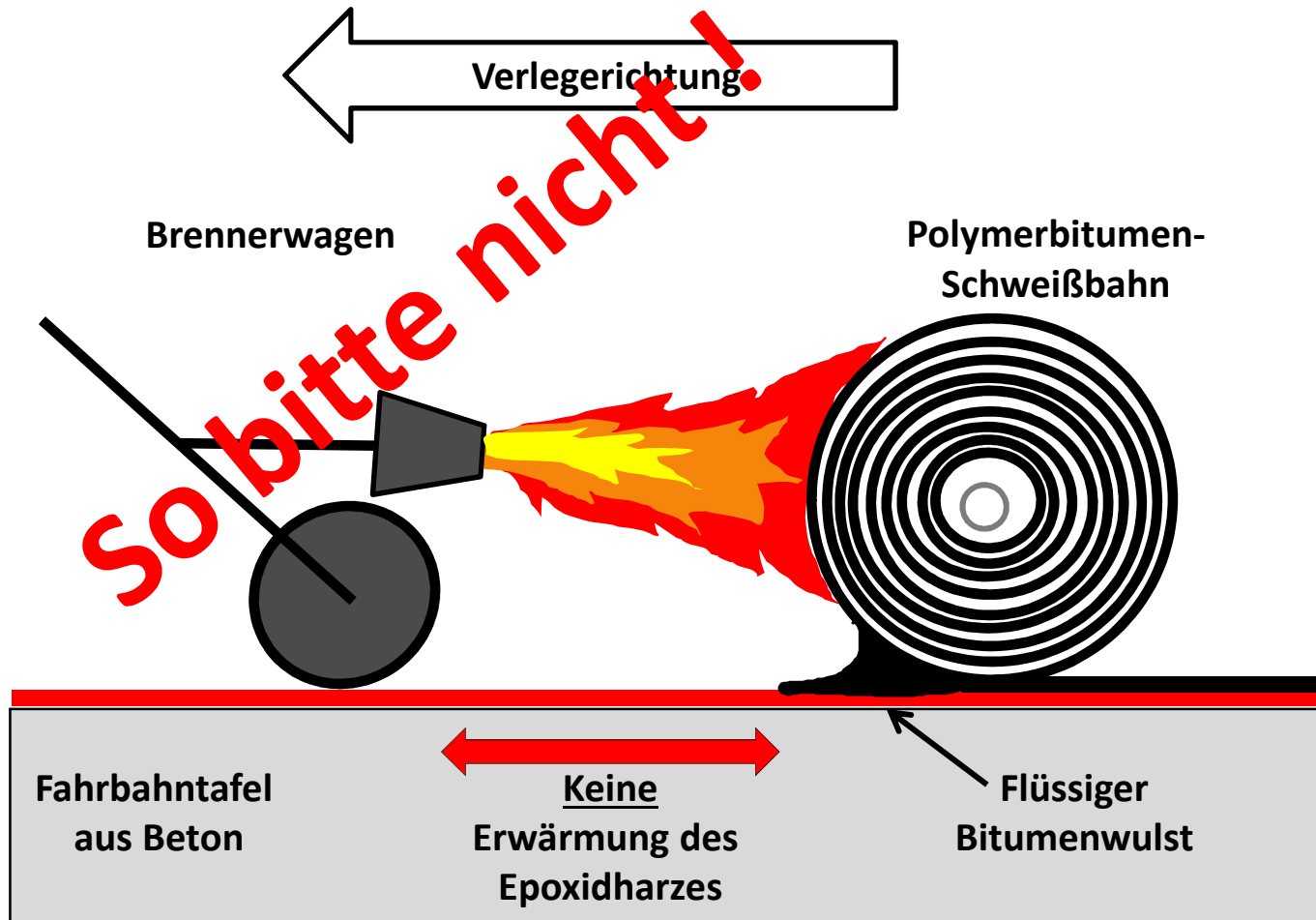


# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG





# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



**Verflüssigung  
des Bahnenbitumens**

**Erwärmung  
des Epoxidharzes  
... hat nicht  
stattgefunden !!!!**

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

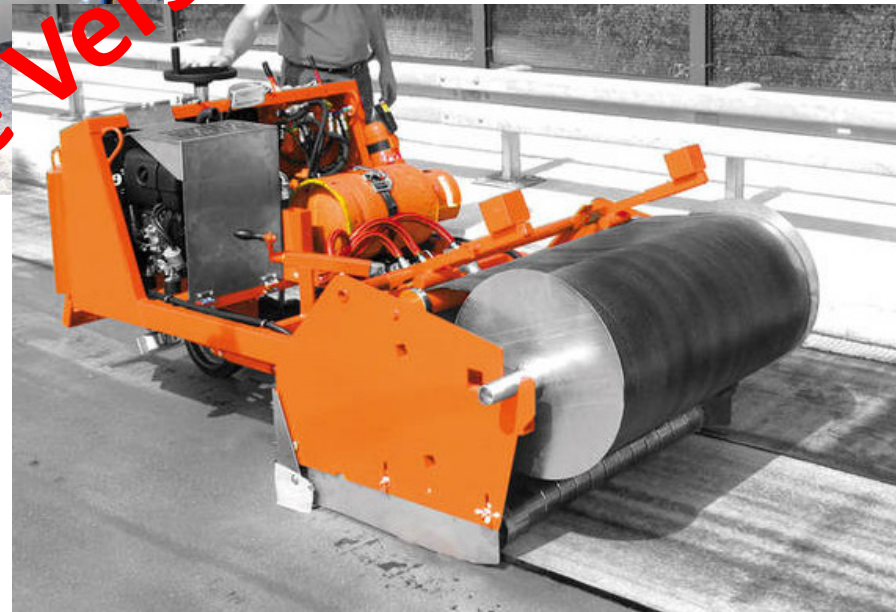
Unmittelbar nach dem Aufschweißen im noch flüssigen Zustand der Klebmasse ist die Bitumen-Schweißbahn maschinell oder mit einem **geeigneten Werkzeug, z.B. Druckholz, anzudrücken**. Die behandelte Betonoberfläche und die Bitumen-Schweißbahn dürfen dabei nur so stark erhitzt werden, wie es für einen ordnungsgemäßen Einbau erforderlich ist.



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



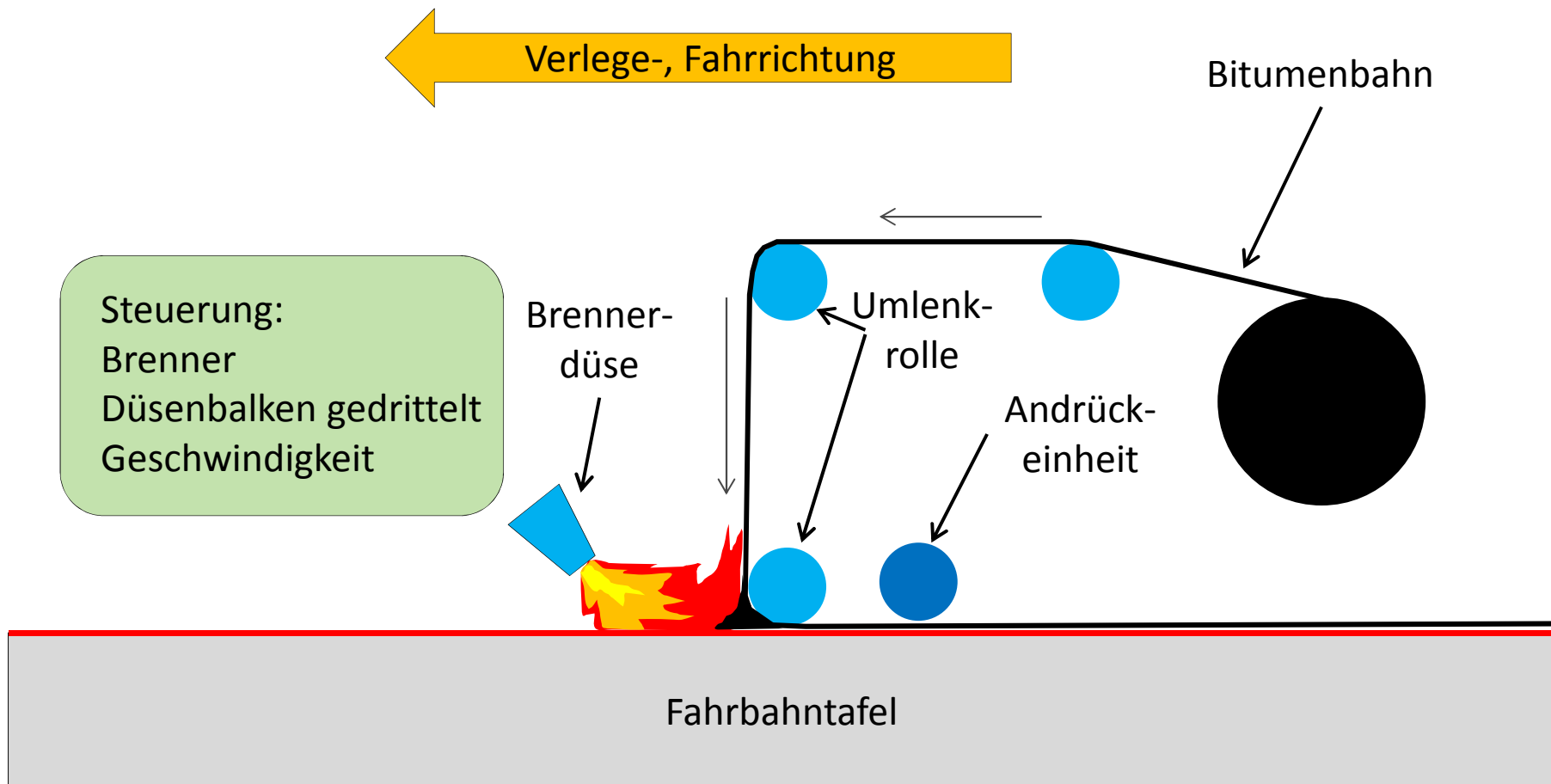
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



**Maschinelle Verschweißung**



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

## ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt1, Punkt 5.4 Dichtungsschicht

(6) Beim Aufschweißen der Bitumen-Schweißbahn muss eine zwangsgeführte, über die ganze Rollenbreite verlaufend flammenstößig wirkende Wärmequelle mit Windschutz verwendet werden. Die Flammen sind so zu richten, dass sowohl die Unterlage als auch die Klebmasse von der Bahnunterseite gleichmäßig erwärmt wird, als auch soviel Wärmeenergie auf die Bahn übertragen wird, dass beim Abrollen der Bahn vor der Rollbahn ein Wulst verläuft. Unmittelbar nach dem Aufschweißen der Bahn muss der Zustand der Klebmasse ist die Bitumen-Schweißbahn mit einem geeigneten Werkzeug, z.B. Druckholz, angepresst werden, um die Bitumen-Schweißbahn auf der behandelte Betonoberfläche und die Bitumen-Schweißbahn dabei nur so stark erhitzt werden, wie es für einen ordnungsgemäßen Einbau erforderlich ist.

**Diese generelle Forderung der ZTV gilt ebenfalls bei der maschinellen Verschweißung!**

# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

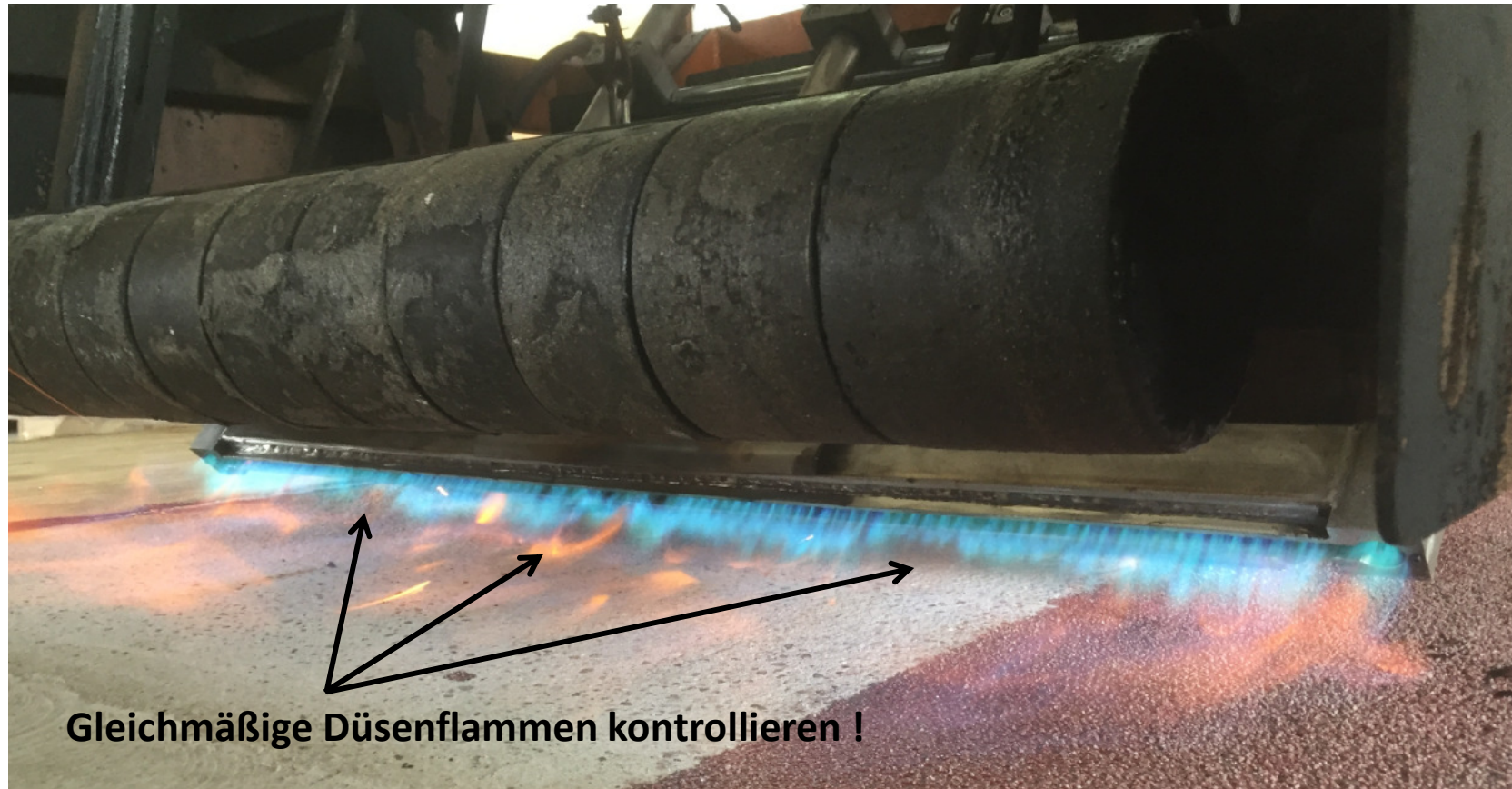
- Brennerabstand  
Erwärmung Epoxidharz, Verflüssigung Bahnenunterseite
- Brennerneigung  
Erwärmung Epoxidharz, Verflüssigung Bahnenunterseite
- Kontrolle der Flammen  
Gleichmäßig
- Verlegegeschwindigkeit  
Temperaturabhängig
- Andrückrollen  
Funktionsfähig
- Seitlicher Bitumenwulst



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG





# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



Erwärmung der Oberfläche:  
EP, PMMA Temperatur  
ca. 260°C

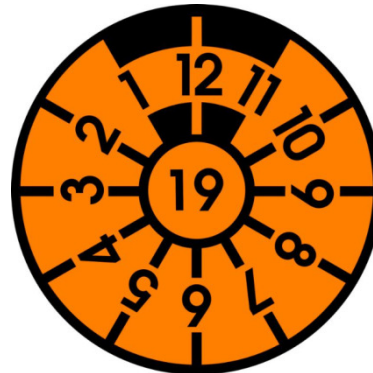
# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG



# GENERELLES ZUR VERLEGUNG / VERSCHWEIßUNG

**Haben Sie Ihre Maschine  
schon einmal warten lassen?**

Mit dem eigenen KFZ machen wir das ca. alle 30.000 km bzw. 1 x im Jahr!



# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

## ZTV-ING, T7, A1, Punkt 6.2 Eigenüberwachung (Auftragnehmer)

- Hohlstellen- und Blasenfreiheit der Dichtungsschicht nach Nr. B3 (Anhang)
- Verklebung der Bitumen-Schweißbahn mit der Unterlage nach Nr. B4 (Anhang)

## DIN 18532-2

- Hohlstellen- und Blasenfreiheit der Dichtungsschicht (Abklopfen, -ketten)
- **Verklebung der Bitumen-Schweißbahn mit der Unterlage**  
**Diese Prüfung ist nicht in der DIN enthalten und bedarf gesonderter Positionen im LV Text**



# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN

## B3 Hohlstellen- und Blasenfreiheit der Bitumen-Schweißbahn

Die aufgeschweißten Bahnen sind durch Abklopfen (z.B. mit einem Holzstiel) auf Hohlstellen- und Blasenfreiheit zu prüfen



# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

## ZTV-ING, T7, A1 Anhang

### B4 Prüfung der Verklebung der Bitumen-Schweißbahn mit der Unterlage

#### B4.1 Allgemeines

Je Bauwerk bzw. je angefangene 500 m<sup>2</sup> ist die Qualität der Verklebung der Bitumen-Schweißbahn auf der Unterlage durch Abziehen eines Streifens von Hand oder Abreißen eines aufgeklebten Stempels mit einem Prüfgerät zu prüfen. Eine Prüfung besteht aus mindestens drei gleichmäßig verteilten Einzelprüfungen.

Die Prüfungen dürfen nur bei einer Oberflächentemperatur von mindestens 5°C durchgeführt werden.

**DIN 18532-2 Prüfung nicht enthalten – Position im LV-Text vorsehen**

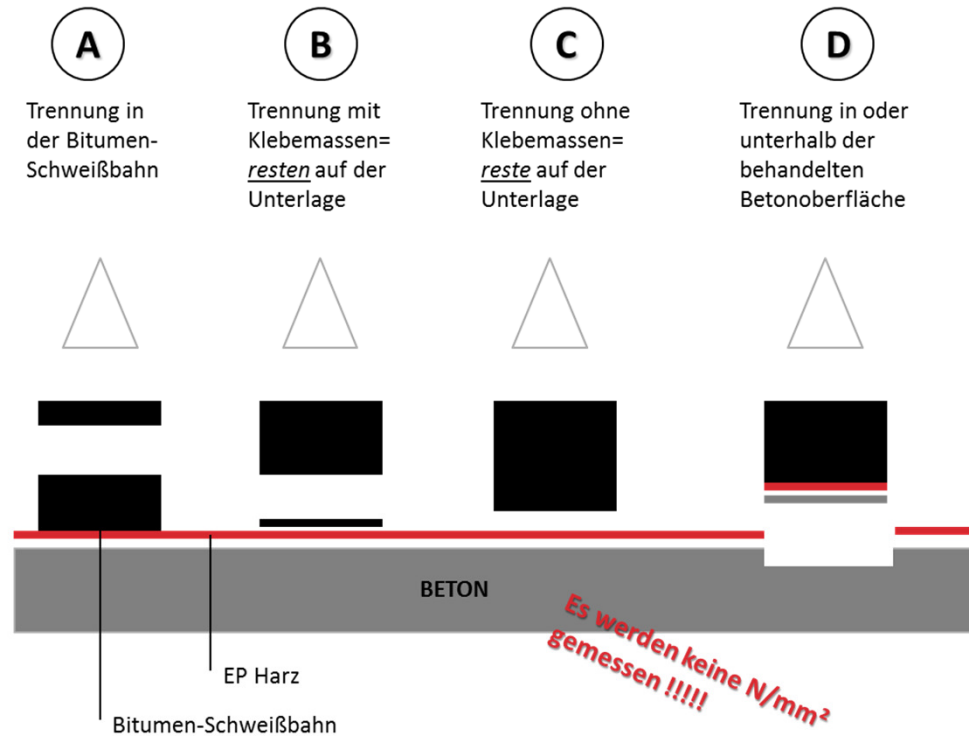
# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

## **B 4.2 Prüfung durch Abziehen von Hand**

In die Bitumen-Schweißbahn sind mit einem Messer drei nebeneinander liegende Streifen von je ca. 3 cm Breite und ca. 20 cm Länge bis auf die Unterlage einzuschneiden. Anschließend werden die Streifen an einer schmalen Seite von der Unterlage gelöst und beidhändig möglichst schnell nach oben von der Unterlage abgezogen.

# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN

Trennfälle nach den ZTV-ING



**Eine flächige und ausreichende Verklebung ist gegeben :**

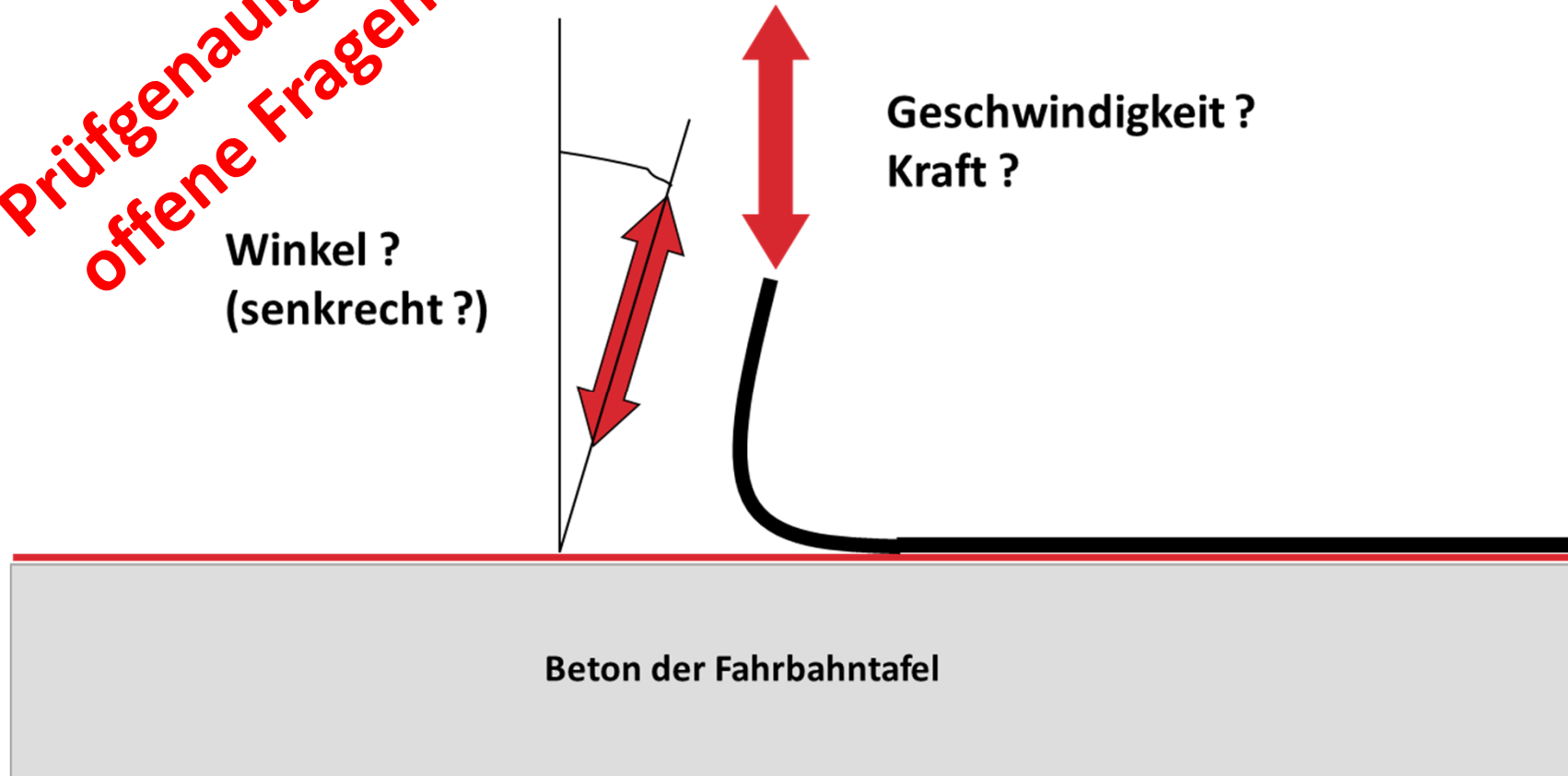
- Trennfall A oder B, wobei im Fall B die Klebmassenreste den überwiegenden Teil der Unterlage bedecken müssen.
- Werden Trennfälle nach C oder D festgestellt, so ist der fehlerhafte Bereich einzugrenzen und zu erneuern.

# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN

**Prüfgenauigkeit,  
offene Fragen!**

**Winkel ?  
(senkrecht ?)**

**Geschwindigkeit ?  
Kraft ?**





# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



Trennfall A: Trennung in der Bitumen-Schweißbahn



# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



Trennfall B:



Trennfall C: Nicht in Ordnung



# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

**ZTV-ING, T7, A1 Überarbeitung!  
So wird das in der Zukunft geregelt!**

## **„Abreißversuch von Hand“**

### **B4 Prüfung der Verklebung der Bitumen-Schweißbahn mit der Unterlage**

Die Prüfungen darf nur bei Temperaturen an der Schweibahnunterseite zwischen 5 °C und 25 °C durchgeführt werden. Bei höheren Temperaturen oder wenn die Trennfälle a) oder b) nicht erreicht werden, ist die Prüfung mit einem Prüfgerät nach B 4.3 durchzuführen.

# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

## ZTV-ING, T7, A1 Anhang

### B4 Prüfung der Verklebung der Bitumen-Schweißbahn mit der Unterlage

#### B4.1 Allgemeines

Je Bauwerk bzw. je angefangene 500 m<sup>2</sup> ist die Qualität der Verklebung der Bitumen-Schweißbahn auf der Unterlage durch Abziehen eines Streifens von Hand oder **Abreißen eines aufgeklebten Stempels** mit einem Prüfgerät zu prüfen. Eine Prüfung besteht aus mindestens drei gleichmäßig verteilten Einzelprüfungen.

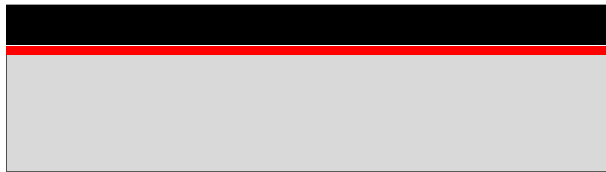
Die Prüfungen dürfen nur bei einer Oberflächentemperatur von mindestens 5°C durchgeführt werden.

**DIN 18532-2 Prüfung nicht enthalten – Position im LV-Text vorsehen**

# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



Bestreuung  
abfegen



Schritt 1



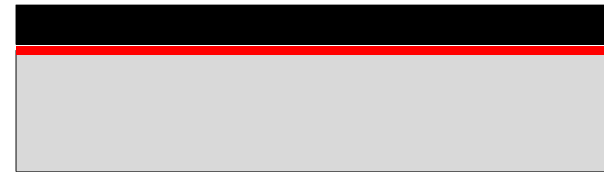
Mit Drehbewegung  
aufdrücken



Schritt 3

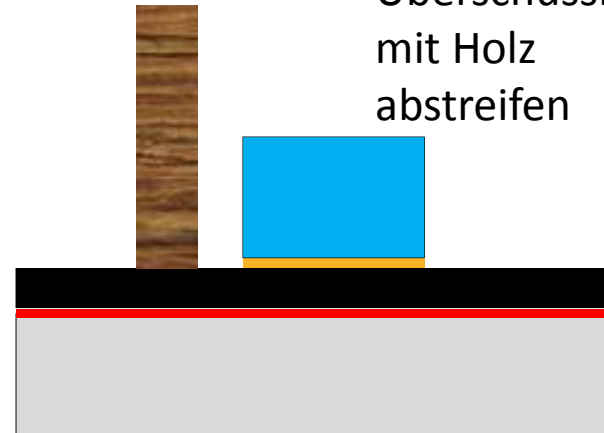


← Stempel  
↙ Kleber



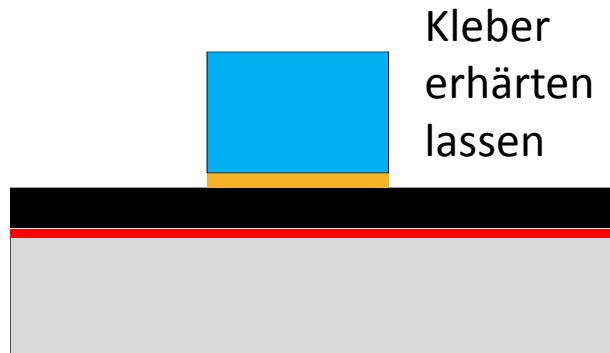
Schritt 2

Überschüssiger Kleber  
mit Holz  
abstreifen

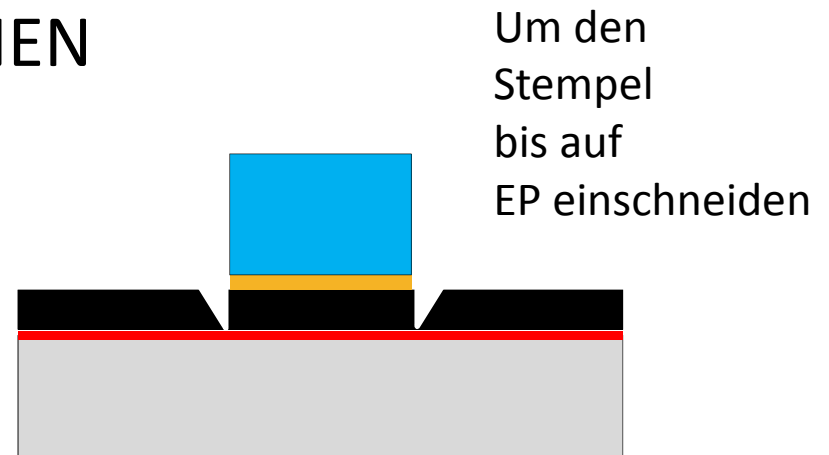


Schritt 4

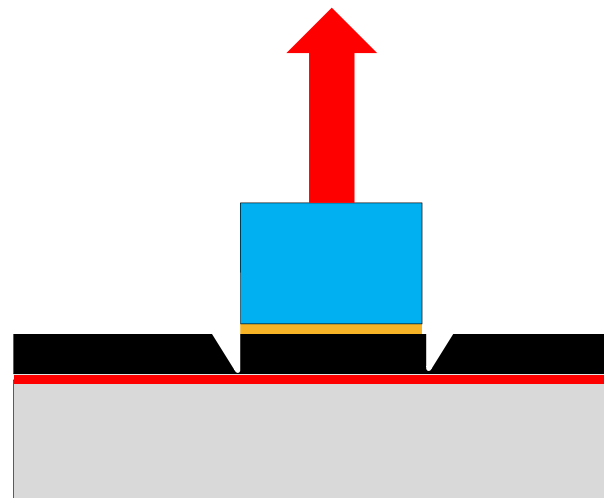
# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



Schritt 5



Schritt 6



Schritt 7

# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



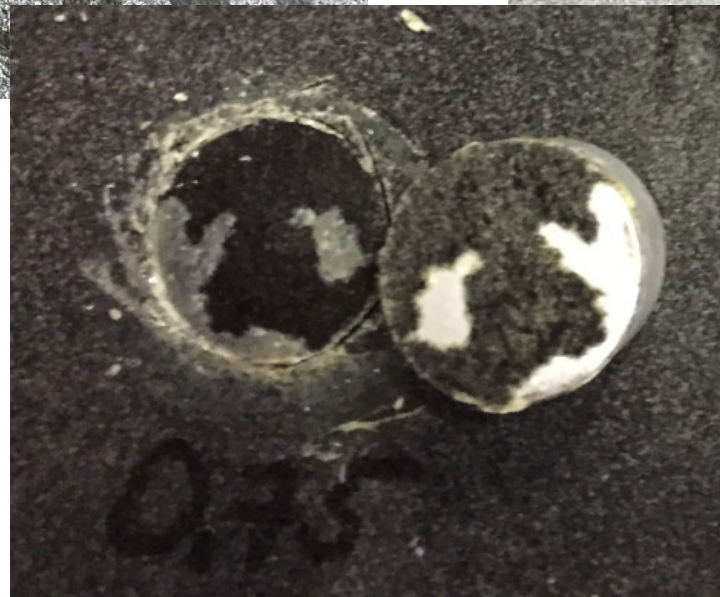
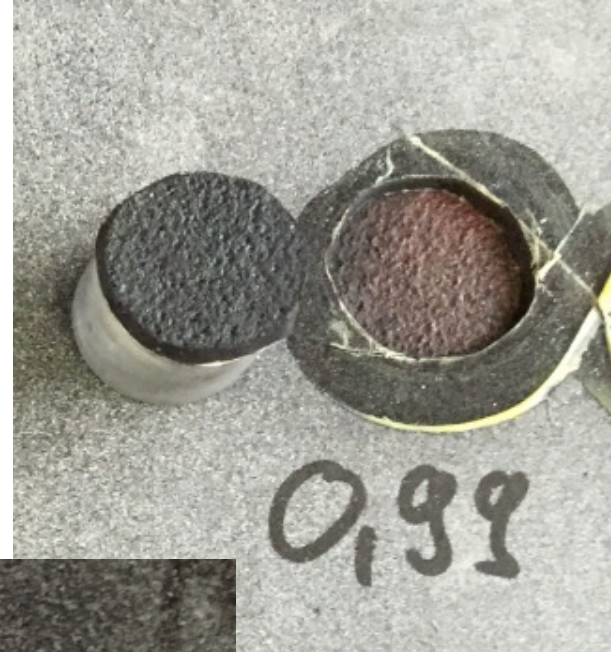
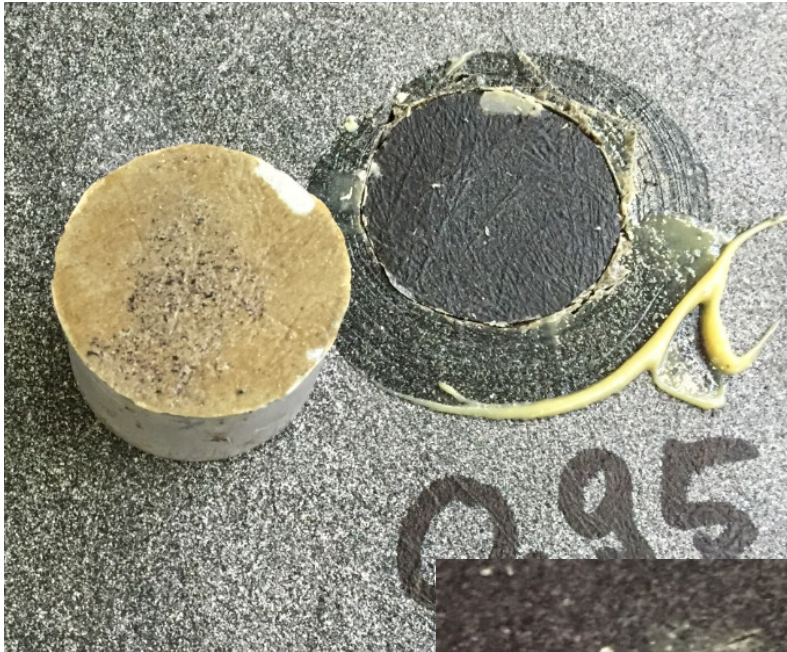
Stempel kleben, Kleber abstreifen



Um den Stempel einschneiden



# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN



# PRÜFUNG DER VERLEGTE BAHNEN

*ZTV-ING, T7, A1 Überarbeitung!  
So wird das in der Zukunft geregelt!*

## B 4.3 Prüfung mit einem Prüfgerät

Die Prüfung ist nach Teil 1 Abschnitt 3 entsprechend der Regelungen für elastische und thermoplastische Schichten vorzunehmen.

Es gelten die Anforderungen der Tabelle B 7.1.1. Zwischenwerte sind geradlinig zu interpolieren.

**Tabelle B 7.1.1:** Anforderungswerte für die Einzelwerte der Abreißfestigkeit

Oberflächentemperatur °C	Abreißfestigkeit N/mm <sup>2</sup>
8°C	0,7
23°C	0,4
30°C	0,3

# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHN

**Formblatt:**  
**Dokumentation  
der Ergebnisse !**

ZTV-ING - Teil 1 Allgemeines - Abschnitt 3 Prüfungen während der Ausführung - Anhang B

Formblatt B 1.3.2

Abreißfestigkeit					Seite																
Produkt / Systembezeichnung					Bauwerksnummer (ASB)																
					<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																
Baumaßnahme					Bauwerksname																
Bauabschnitt					oben																
					unten																
Herstellungsdatum der Schichten					Prüfungsdatum																
Zugeordnete Prüfmche			Angaben zum Prüfgerät			Geprüft wird															
			Geräte Typ-Nr. Messbereich Prüfstempeldurchmesser mm Prüfstempelfläche mm			Betonunterlage vorbereitet <input type="checkbox"/> unvorbereitet <input type="checkbox"/> Betonersatzsystem <input type="checkbox"/> Grundierung/Versiegelung/ Kratzspachtelung <input type="checkbox"/> Oberflächenschutzsystem <input type="checkbox"/> Dichtungsschicht <input type="checkbox"/> Dünnbelag <input type="checkbox"/> Haftschicht <input type="checkbox"/> Schweißbahn <input type="checkbox"/> Dichtungssystem <input type="checkbox"/> Korrosionsschutzsystem <input type="checkbox"/>															
			Angaben zur Prüfung																		
			Bohrtiefe mm Klebstoff Kräfteinstiegsgeschwindigkeit [N/s] ... <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 300 <input type="checkbox"/>																		
Nr.	Temp. d. Schichten [°C]	Abreißkraft [N]	Abreißfestigkeit		Versagensart [% der Bruchfläche]																
			Einzelwert [N/mm]	Mittelwert [N/mm]	Kohsionsversagen					Adhsionsversagen											
					A	B	C	D	Y	Z	A/B	B/C	C/D	D/Y	Y/Z						



# PRÜFUNG DER VERLEGTEN BAHNEN

## Abreißversuch von Hand

- Temperaturbereich: 0°C bis + 25°C
- Beurteilung des Bruchbildes ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1, Anhang B4
- Bei abweichendem Bruchbild – Abreißversuch mit Prüfstempel

## Abreißversuch mit Prüfstempel

- Temperatur:
  - + 8°C Anforderung  $\geq 0,7 \text{ N/mm}^2$
  - + 23°C Anforderung  $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$
  - + 30°C Anforderung  $\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$
- Temperaturmessung zwischen Grundierung und Bitumen-Schweißbahn ( Einsteckthermometer )
- Eine Beurteilung des Bruchbildes entfällt

Straße + Autobahn 8.2006

Aus der FGSV: Verbundverhalten von Polymerbitumen-Schweißbahnen

Arbeitsausschuss 7.10 Beläge auf Ingenieurbauwerken

## UNTERSCHIEDE

# Verlegegeschwindigkeit

Die Verlegegeschwindigkeit ist temperaturabhängig !

Sommer:

Bahntemperatur ca. 50°C – schnellere Verflüssigung des Bahnenbitumens

Winter:

Bahntemperatur ca. 4°C – langsamere Verflüssigung des Bahnenbitumens

**Anpassung durch den Fachverleger  
Handwerkliches Können !**



# UNTERSCHIEDE

## Verlegeeigenschaften

Die Verlegeeigenschaften sind abhängig von:

**Polymervergütung:**

APP (ca. 80% der Bahnen)

SBS ( ca. 20% der Bahnen)

**Füllstoffgehalt des Bitumens:**

Je nach Bahn 15 – 36 %

*Anpassung durch den Fachverleger  
Handwerkliches Können !*



**BESTEN DANK**

2018, DIPL.-ING. ANSGAR TÖLLE  
SIKA DEUTSCHLAND GMBH / WATERPROOFING

**BUILDING TRUST**

