

Detmolder Verkehrstag 2017

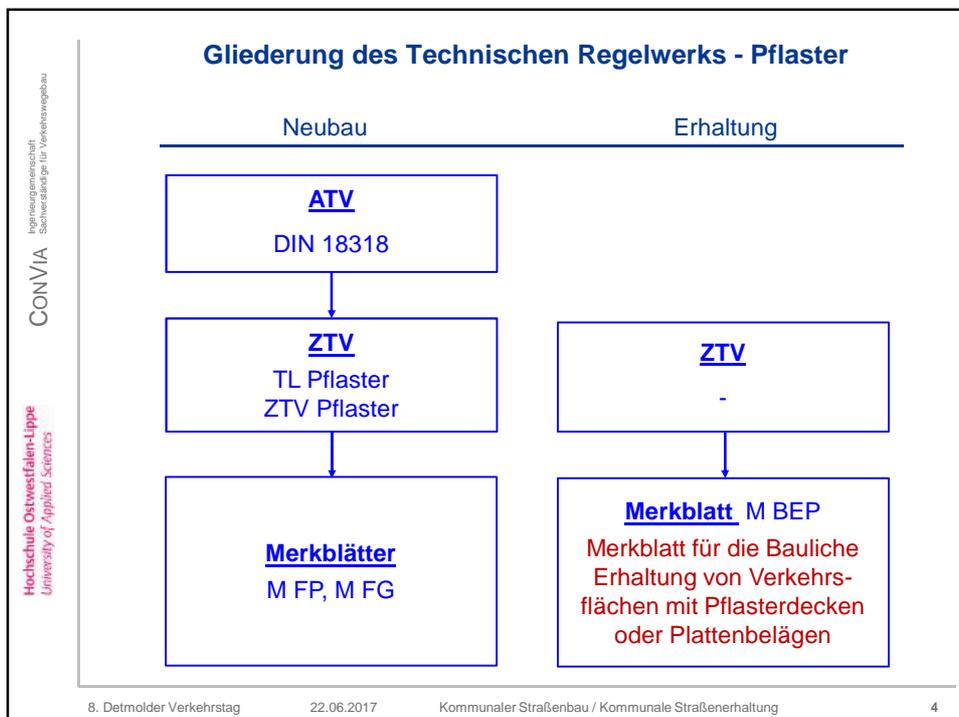
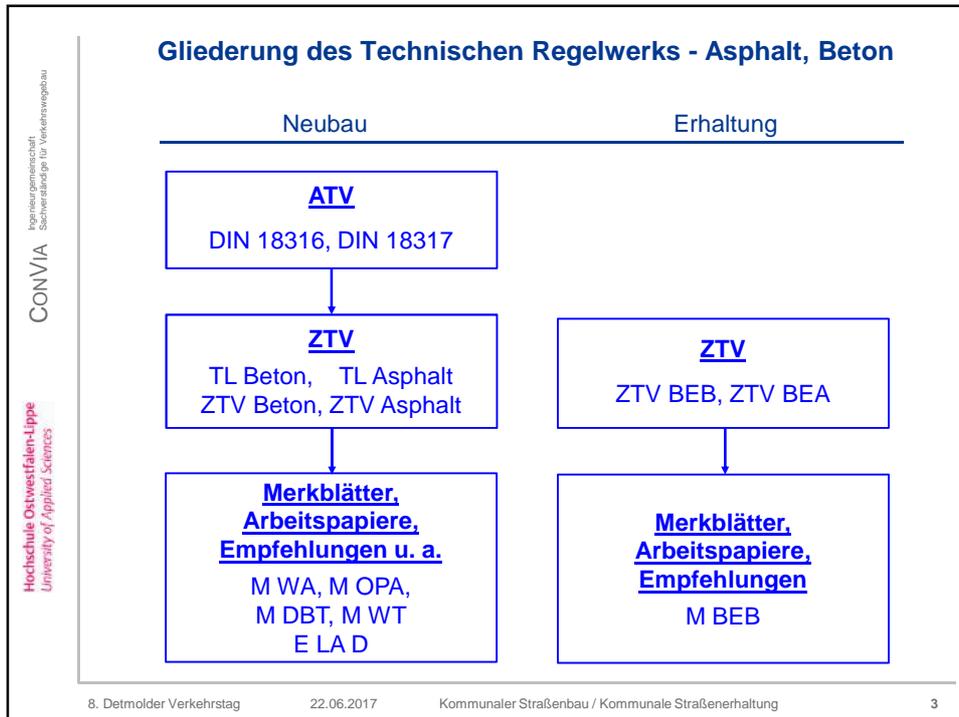
§ Kommunalen Straßenbau / kommunale Straßenerhaltung

Bauliche Erhaltung von Pflasterdecken und Plattenbelägen

Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler

Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Detmold
Ingenieurgesellschaft ConVia, Hannover und Herford

Struktur des Technischen Regelwerks



Eigenleistungsgemeinschaft
 Schwerlastträger für Verkehrswegebau
CONVIA
 Hochschule Ostwestfalen-Lippe
 University of Applied Sciences

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
 Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen

**Merkblatt für die
 Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen
 mit Pflasterdecken oder Plattenbelägen
 in ungebundener Ausführung
 sowie von Einfassungen**

M BEP R2

Ausgabe 2016

8. Detmolder Verkehrstag
22.06.2017
Kommunaler Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung
5

**Gliederung des
 Merkblattes für die Bauliche Erhaltung von
 Pflasterdecken und Plattenbelägen**

8. Detmolder Verkehrstag
22.06.2017
Kommunaler Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung
6

Gliederung des FGSV-Merkblattes

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Zustandserfassung, Schadensanalyse und Erhaltungsplanung
4. Straßenkontrolle
5. Baustoffe, Baustoffgemische
6. Erhaltungsgrundsätze
7. Ausführung Baulicher Erhaltungsmaßnahmen
8. Zusätzliche Maßnahmen

1. Geltungsbereich

Zielsetzung

Im "Merkblatt für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken oder Plattenbelägen" sollen für die Praxis technische Hinweise gegeben werden für die

- Festlegung der maßgebenden Zustandsmerkmale für die Zustandserfassung,
- Identifizierung der wesentlichen Schäden an Pflasterdecken und Plattenbelägen und
- Planung und Ausführung geeigneter Maßnahmen der Baulichen Erhaltung.

2. Begriffsbestimmungen

Begriffe der Straßenerhaltung

Erhaltung	Betriebliche Erhaltung	Kontrolle
		Wartung (Betriebliche Unterhaltung)
	Bauliche Erhaltung	Instandhaltung (Bauliche Unterhaltung)
		Instandsetzung
		Erneuerung

3. Zustandserfassung

Zustandserfassung

Gemäß den "Empfehlungen für das Erhaltungsmanagement von Innerortsstraßen" (E EMI 2012) sind für die Zustandserfassung auf Innerortsstraßen geeignet:

- **die messtechnische Zustandserfassung**
gemäß FGSV AP 9, Reihe K, Abschnitt K 2.1



Foto: TÜV Rheinland Schniering GmbH

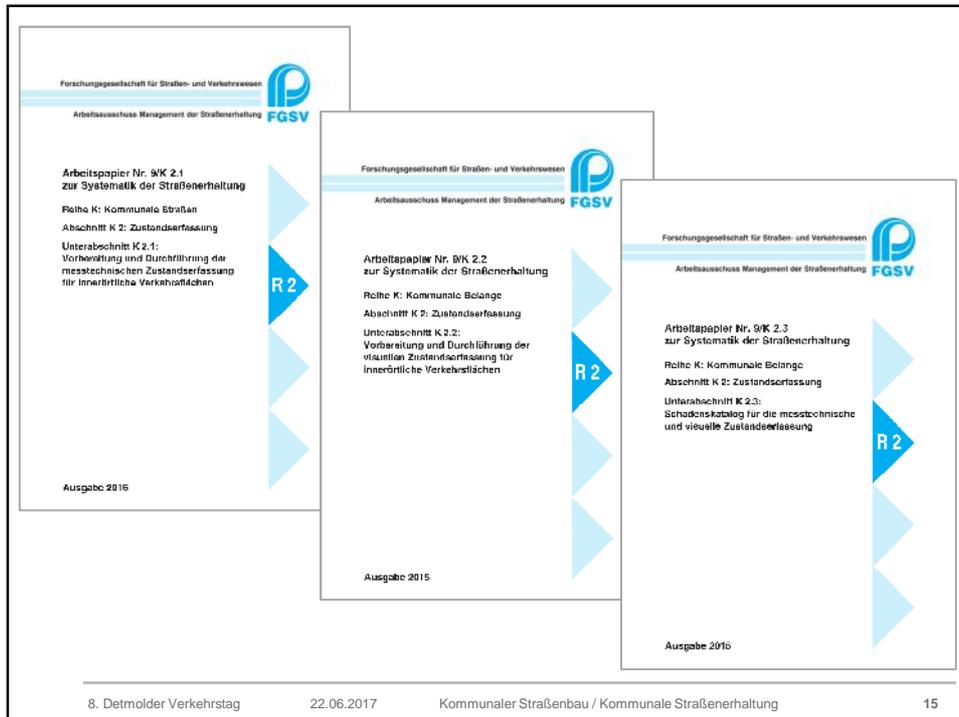


Foto: IFI-Consult GmbH

Zustandserfassung

- **die visuelle Zustandserfassung**
gemäß FGSV AP 9, Reihe K, Abschnitt K 2.2





Ingenieurgesellschaft
Sachverständige für Verkehrsgebäude
CONVIA
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Zustandserfassung

- FGSV AP 9, Reihe K, Abs. K 2.1 zur messtechnischen Zustandserfassung berücksichtigt die maßgebenden Zustandsmerkmale für Pflasterflächen und Plattenbeläge.
- FGSV AP 9, Reihe K, Abs. K 2.2 zur visuellen Zustandserfassung sieht keine festen Zustandsmerkmale vor; jede Kommune erarbeitet eine eigene Erfassungsrichtlinie.
- FGSV AP 9, Reihe K, Abs. K 2.3 Schadenskatalog definiert die Zustandsmerkmale und liefert beispielhafte Bilder.

E EMI 12: "Aus organisatorischen Aspekten eignen sich beispielsweise

- Hauptverkehrsstraßen eher für eine messtechnische,
- nachgeordnete Straßen eher für eine visuelle Erfassung."

8. Detmolder Verkehrstag 22.06.2017 Kommunaler Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung 16

Zustandserfassung - Zustandsmerkmale

- Die Zustandsmerkmale für Pflasterdecken und Plattenbeläge wurden anhand typischer Schadensbilder abgeleitet.
- Die Erfassbarkeit der Zustandsmerkmale bei messtechnischer und visueller Zustandserfassung wurde berücksichtigt.

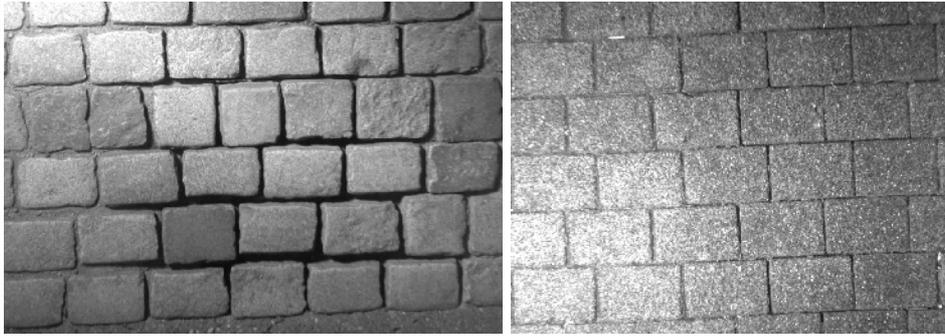
Zustandsmerkmale bei messtechnischer Zustandserfassung

Ermittlung von Zustandsindikatoren durch Rohdatenauswertung (gebrauchswertbezogene Merkmale):

- **Merkmal "Unebenheiten im Längsprofil":** z. B.
 - Maximale Unebenheit bei der 4-m-Latten-Simulation,
 - Mittlere Unebenheit bei der 4-m-Latten-Simulation, ...
- **Merkmal "Unebenheit im Querprofil / Spurrinne":** z. B.
 - Maximum der Mittelwerte der Spurrinntentiefe bei der 2-m-Latten-Simulation,
 - Maximum der Mittelwerte der fiktiven Wassertiefe bei der 2-m-Latten-Simulation, ...

Zustandsmerkmale bei messtechnischer Zustandserfassung

Erkennbarkeit von Substanzmerkmalen in Oberflächenbildern



Offene Pflasterfugen (erkennbare Entleerungstiefe?)

Zustandsmerkmale bei messtechnischer Zustandserfassung

Erkennbarkeit von Substanzmerkmalen in Oberflächenbildern



Abweichungen im Pflasterverband, Abplatzungen

Zustandsmerkmale bei messtechnischer Zustandserfassung

Ermittlung von Zustandsindikatoren durch Bildauswertung
(Substanzmerkmale):

- **Offene Pflaster-/Plattenfugen**
Flächenanteil mit unvollständiger Fugenfüllung
- **Abweichungen im Pflaster-/Plattenverband**
Flächenanteil mit verschobenem Fugenbild
- **Pflastersteine / Platten gerissen bzw. mit Abplatzungen**
Flächenanteil mit Rissen, Abplatzungen oder Fehlstellen
- **Gefügauflösungen**
Flächenanteil mit materialbedingten Kornverlusten
- **Flickstellen**
Flächenanteil, mit abweichendem Material instandgesetzt

Zustandsmerkmale bei messtechnischer Zustandserfassung

Alle Zustandsindikatoren

Merkmalsgruppe	Zustandsmerkmal	Zustandsindikator	Zustandsgröße
Gebrauchs- wertbezo- gene Merkmale: Ebenheit	Unebenheit im Längsprofil	Maximum der 4m-Latten-Simulation [mm]	SM4L_M
		Mittelwert der 4m-Latten-Simulation [mm]	SM4L_A
		Standardabweichung der Differenzen zum gleitenden Mittelwert bei einer Mittelungslänge von 1 m [mm]	S01
		Standardabweichung der Differenzen zum gleitenden Mittelwert bei einer Mittelungslänge von 3 m [mm]	S03
		Standardabweichung der Differenzen zum gleitenden Mittelwert bei einer Mittelungslänge von 10 m [mm]	S10
	(Auswertung von Querprofilen mit 2m-Latten- Simulation)	Standardabweichung der Differenzen zum gleitenden Mittelwert bei einer Mittelungslänge von 30 m [mm]	S30
		Rechte Spurrinnentiefe nach dem 2m- Lattenprinzip (Mittelwert) [mm]	MSPTR
		Linke Spurrinnentiefe nach dem 2m- Lattenprinzip (Mittelwert) [mm]	MSPTL
		Maximum der Mittelwerte der rechten und linken Spurrinnentiefe [mm]	MSPT
		Maximalwert der Spurrinnentiefen [mm]	SPTMAX
		Rechte Spurrinnentiefe nach dem 2m- Lattenprinzip (Standardabweichung) [mm]	SSPTR
		Linke Spurrinnentiefe nach dem 2m- Lattenprinzip (Standardabweichung) [mm]	SSPTL
		Rechte fiktive Wassertiefe (Mittelwert) [mm]	MSPHR
		Linke fiktive Wassertiefe (Mittelwert) [mm]	MSPHL
		Maximum der Mittelwerte der rechten und linken fiktiven Wassertiefe [mm]	MSPH
Maximalwert der fiktiven Wassertiefe [mm]	SPHMAX		
Rechte fiktive Wassertiefe (Standardabweichung) [mm]	SSPHR		
Linke fiktive Wassertiefe (Standardabweichung) [mm]	SSPHL		
Substanz- merkmale (Oberflä- che)	Offene Pflaster- /Plattentfugen	Betroffener Flächenanteil mit offenen Fugen [%]	OPF
	Schadhafte Pflaster- steine/Platten	Betroffener Flächenanteil mit Brüchen, Rissen, Abplatzungen sowie Fehlen von Pflasterstein- /Platten [%]	BRU
	Störungen im Pflaster-/Platten- verband	Betroffener Flächenanteil mit Störungen im Verband oder Fugenverlauf [%]	GVL
	Flickstellen	Betroffener Flächenanteil mit Ersatzmaterial [%]	PFLI
	Gefügaufösungen	Betroffener Flächenanteil mit Gefügaufö- sungen [%]	PAMA

Zustandsmerkmale bei visueller Zustandserfassung

Erfassung der Zustandsindikatoren durch Beobachtungen bei einer Begehung (gebrauchswertbezogene Merkmale):

- **Merkmal "Allgemeine Unebenheiten":**
 - Ausprägung anhand einer fünfstufigen Skala
 1. nicht vorhanden
 2. schwach ausgeprägt
 3. deutlich ausgeprägt
 4. stark ausgeprägt
 5. sehr stark ausgeprägt
 - Ausdehnung
- **Merkmal "Muldigkeit ":**
 - Ausdehnung und Ausprägung von Wellen, Buckeln, Mulden
- **Merkmal "Kantigkeit ":**
 - Ausdehnung und Ausprägung von Stufenbildung, Löchern

Zustandsmerkmale bei visueller Zustandserfassung

Erfassung der Zustandsindikatoren durch Beobachtungen bei einer Begehung (gebrauchswertbezogene Merkmale):

- **Merkmal "Unebenheit im Querprofil / Spurrinne":**
 - Maximum der Spurrinnentiefe
 - Ausdehnung

Zustandsmerkmale bei visueller Zustandserfassung

Erfassung der Zustandsindikatoren durch Beobachtungen bei einer Begehung (Substanzmerkmale):

- **Offene Pflaster-/Plattenfugen**
Flächenanteil mit entleerten Fugen (≥ 2 cm), ggf. Angabe der Entleerungstiefe
- **Abweichungen im Pflaster-/Plattenverband**
Flächenanteil mit verschobenem Fugenbild, ggf. Abweichung von 4m-Linie
- **Pflastersteine / Platten mit Rissen, Abplatzungen oder Fehlstellen**
Flächenanteil mit Rissen, Abplatzungen oder Fehlstellen, ggf. mit Intensität
- **Gefügeauflösungen**
Flächenanteil mit materialbedingten Kornverlusten, ggf. mit Intensität
- **Flickstellen**
Flächenanteil, mit abweichendem Material in standgesetzt, ggf. mit Einstufung der Ausführungsqualität

Zustandsmerkmale bei visueller Zustandserfassung

Alle Zustandsindikatoren

Merkmalsgruppe	Zustandsmerkmal	Zustandsindikator	Zustandsgröße
Gebrauchswertbezogene Merkmale: Ebenheit	Allgemeine Unebenheit	Allgemeine Unebenheiten (Mulden, Wellen, Stufen) anhand fünfstufiger verbaler Skala	UNE
	Muldigkeit	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Intensität der Ausprägung	MUL
	Kantigkeit	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Intensität der Ausprägung	KAN
	Spurrinne	Maximalwert der Spurrinnentiefe [mm] unter der 2 m-Latte, ggf. mit Längenausdehnung	VSPTMAX
Substanzmerkmale (Oberfläche)	Offene Pflaster-/Plattenfugen (unvollständige Fugenfüllung)	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Entleerungstiefe	OPF
	Störungen im Pflaster-/Plattenverband	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Abweichung von 4m-Linie	GVL
	Pflastersteine/Platten gerissen / mit Abplatzungen oder fehlend	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Intensität der Ausprägung	BRU
	Flickstellen (Asphalt oder andere abweichende Materialien)	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Einstufung der Ausführungsqualität	FLI
	Gefügeauflösungen / Kornverluste	Betroffener Flächenanteil [%], ggf. mit Intensität der Ausprägung	AMA

Erhaltungsmaßnahmen

Instandhaltung

Zu den **Instandhaltungsmaßnahmen** zählen bauliche Maßnahmen

- kleineren Umfangs zur Substanzerhaltung,
- die in der Regel mit geringem Aufwand kurzfristig nach dem Auftreten eines örtlich begrenzten Schadens ausgeführt werden.

Maßnahmen der Instandhaltung

- Nachfüllen von Fugenmaterial
- Richten und/oder Anheben von Pflastersteinen oder Platten
- Austauschen von Pflastersteinen oder Platten
- Vorübergehender Ersatz zur kurzfristigen Wiederherstellung der Verkehrssicherheit

Maßnahmen der Instandhaltung

- **Nachfüllen von Fugenmaterial**
 - unverzügliches Auffüllen entleerter Fugen,
 - Verwendung von feinkornreichen Fugenmaterialien oder von Fugenmaterialien mit stabilisierenden Zusätzen, wie
 - Kalkmehl, Gesteinsmehl aus Kalkstein,
 - hydraulischer Baukalk, Putz- und Mauer-Binder,
 - Bentonit,
 - Asche, Steinkohlenflugasche,
 - enzymatische Fugenstabilisierer,
 - stärkehaltige Fugenstabilisierer.
 - Einarbeiten in die Fuge unter geringer Wasserzufuhr.

Maßnahmen der Instandhaltung

Nachfüllen von Fugenmaterial



8. Detmolder Verkehrstag

22.06.2017

Kommunaler Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung

31

Maßnahmen der Instandhaltung

- Laborversuche zur Prüfung der Beständigkeit von Fugenmaterialien



8. Detmolder Verkehrstag

22.06.2017

Kommunaler Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung

32

Maßnahmen der Instandhaltung

- **Richten von Pflastersteinen oder Platten**
 - **Anheben von Pflastersteinen oder Platten**
 - **Austauschen von Pflastersteinen oder Platten**
-
- Aufnehmen der Pflastersteine/Platten an den Fehlstellen,
 - ggf. Ergänzen von Tragschichtmaterial,
 - Wiederherstellung der Pflasterdecke / des Plattenbelags unter Wiederverwendung oder Ergänzung der Pflastersteine/Platten höhengerecht im vorgegebenen Fugenverlauf

Maßnahmen der Instandhaltung

Richten, Anheben, Austauschen von Pflastersteinen oder Platten



Maßnahmen der Instandhaltung

- **Vorübergehender Ersatz zur kurzfristigen Wiederherstellung der Verkehrssicherheit**
 - Füllen von Fehlstellen in einer Pflaster- oder Plattenbefestigung mit Asphalt, Beton oder einem abweichenden Pflaster-/Plattenmaterial,
 - das vorübergehend eingefüllte Ersatzmaterial ist kurzfristig wieder zu ersetzen und die Pflasterdecke/der Plattenbelag anforderungsgerecht wiederherzustellen.

Maßnahmen der Instandhaltung



Vorübergehender Ersatz zur kurzfristigen Wiederherstellung der Verkehrssicherheit

Instandsetzung

Instandsetzungsmaßnahmen sind bauliche Maßnahmen zur Substanzerhaltung oder zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften von Verkehrsflächen,

- die auf zusammenhängenden Flächen,
- auf Straßen in der Regel zumindest über eine Fahrstreifenbreite ausgeführt werden.

Maßnahmen der Instandsetzung

- Aufrauen (mechanisch, thermisch oder durch Beschichtung),
- Nachfüllen von Fugenmaterial,
- Fugenverguss

Maßnahmen der Instandsetzung: Aufräumen

- Mechanisches Aufräumen durch Schleifen



Fotos: C. Sahorn, Stadt Münster

Maßnahmen der Instandsetzung: Aufräumen

- Mechanisches Aufräumen durch Krönen



Fotos: B. Burgetsmeier

Maßnahmen der Instandsetzung: Aufrauen

- Mechanisches Aufrauen durch Rillieren (Grooving)

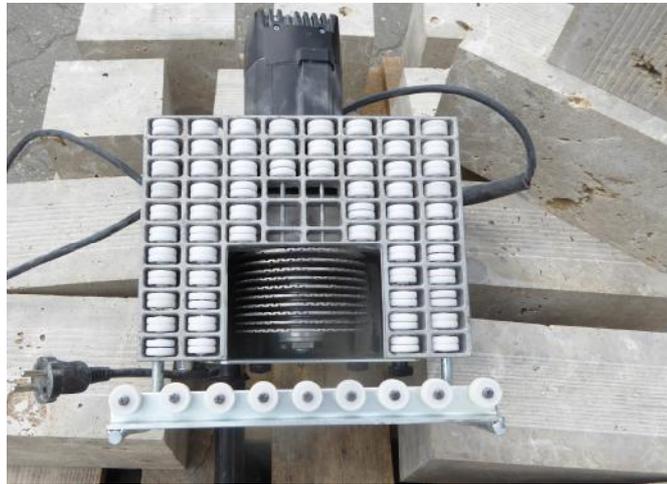


Foto: B. Burgetsmeier

Maßnahmen der Instandsetzung: Aufrauen

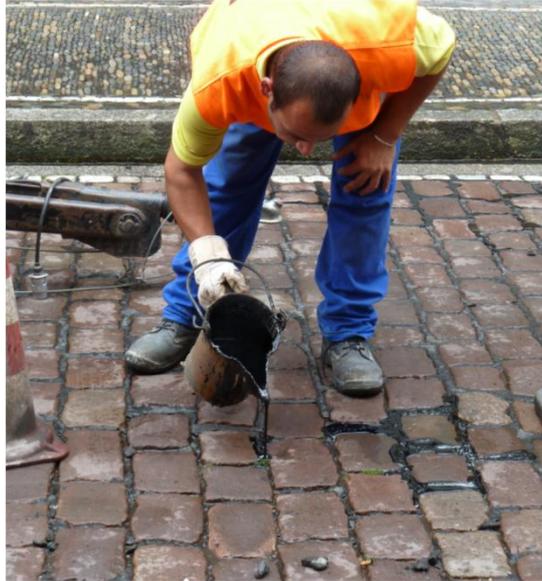
- Aufrauen durch Laserverfahren



Fotos: P. Koch, Stadt Siegen

Maßnahmen der Instandsetzung

Fugenverguss mit
 heiß verarbeitbarer
 Fugenmasse
 gemäß TL Fug-StB

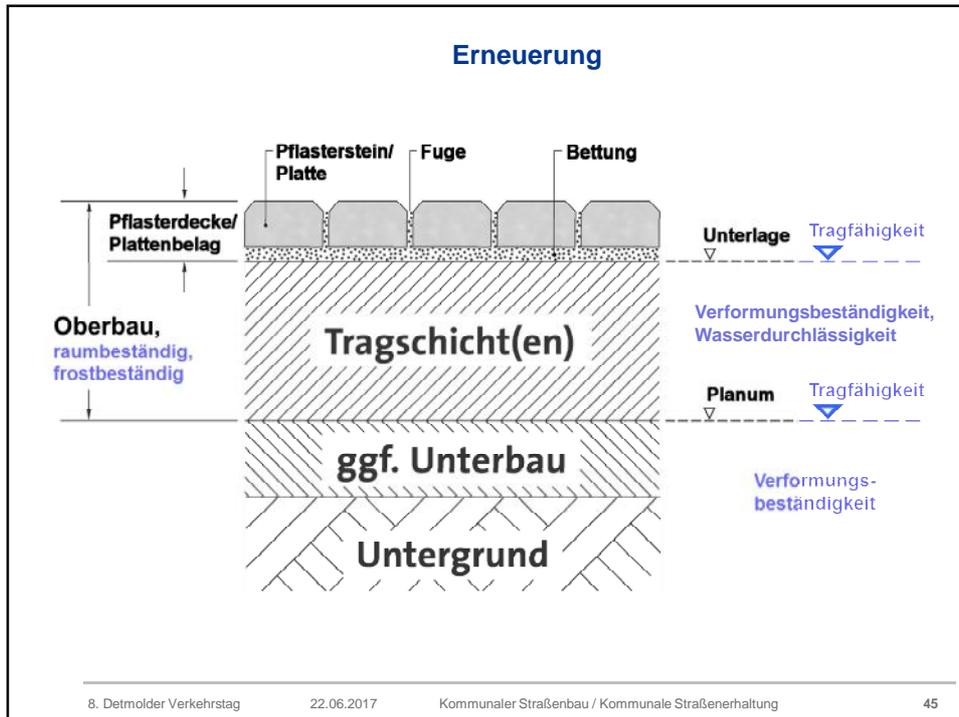


Erneuerung

Erneuerungsmaßnahmen sind bauliche Maßnahmen zur vollständigen Wiederherstellung der Verkehrsflächenbefestigung oder von Teilen davon.

Erneuerungsmaßnahmen werden notwendig,

- wenn Schäden aus einer nicht belastungsgerechten Konzeption der Decke bzw. des gesamten Oberbaus herrühren,
- wenn die Bettung nicht die notwendige Verformungsbeständigkeit und/oder Wasserdurchlässigkeit besitzt,
- wenn die Tragschicht(en) eine unzureichende Tragfähigkeit, Verformungsbeständigkeit und/oder Wasserdurchlässigkeit besitzt/besitzen.



- ### Maßnahmen der Erneuerung
- Erneuerung der Decke,
 - Erneuerung der Decke und der Tragschicht(en).
- Ingenieurgesellschaft
Sachverständige für Verkehrsgebäude
CONVIA

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences
8. Detmolder Verkehrstag 22.06.2017 Kommunalen Straßenbau / Kommunale Straßenerhaltung 46

Maßnahmen der Erneuerung

- Erneuerung der Decke
 - Austausch einer geschädigten Decke,
 - Herstellung einer anforderungsgerechten Fugenbreite,
 - Herstellung einer anforderungsgerechten Bettung,
 - Wahl einer belastungsgerechten Pflastersteinform und eines entsprechenden Verbandes,
 - Verwendung eines verformungsbeständigeren, ggf. wasserdichten Bettungsmaterials

Maßnahmen der Erneuerung

Verwendung eines wasserdichten Bettungsmaterials auf undurchlässiger Unterlage



Foto: SF-Kooperation

Maßnahmen der Erneuerung

- ggf. Ersatz der Pflasterdecke durch eine Betondecke oder Asphaltbefestigung



Maßnahmen der Erneuerung

- Erneuerung der Decke und der Tragschicht(en)
 - Herstellung der Wasserdurchlässigkeit der Tragschicht(en),
 - Verbesserung der Tragfähigkeit und/oder der Verformungsbeständigkeit oder Frostbeständigkeit der Tragschicht(en).

Maßnahmen der Erneuerung

Wasserdurchlässigkeit der Tragschicht(en)



Zusätzliche Maßnahmen

- Erhaltungsmaßnahmen an Einfassungen und Entwässerungsrinnen
 - Regulieren geschädigter Entwässerungsrinnen und Herstellen eines Mindest-Längsgefälles von 0,5 %,
 - Wiederherstellen verdrückter, gerissener oder abgeplatzter Einfassungselemente.