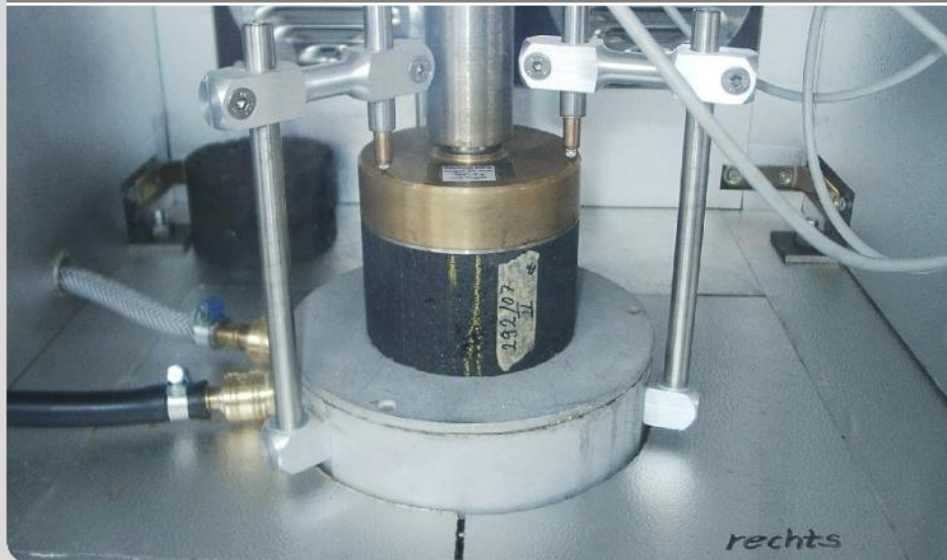


Qualitätssicherung für eine lange Gebrauchsdauer von Asphaltstraßen

Kolloquium „Vermeidung von Straßenschäden in Kommunen“
am 23.11.2011, Dipl.-Ing. Anne Wittenberg

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND EISENBAHNWESEN (ISE)



Inhalte

- Qualitätssicherung im Asphaltstraßenbau
 - Begriffe und System
 - Kontrollprüfungen und Beispiele

- Qualitätssicherung für kommunale Straßen
 - Kommunale Besonderheiten
 - Aufgrabungsmanagement

- Performance Prüfungen
 - Beispiel Verformungseigenschaften
 - Beispiel Tieftemperatureigenschaften

Begriffe

■ Begriff der Qualität

- Definition von Qualität entsprechend internationaler Normung:
Die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erzielen.
- Eine Wertung erreichter Qualität hängt somit davon ab, in welchem Maße die festgelegten und vorausgesetzten Anforderungen von einem Produkt erfüllt werden.

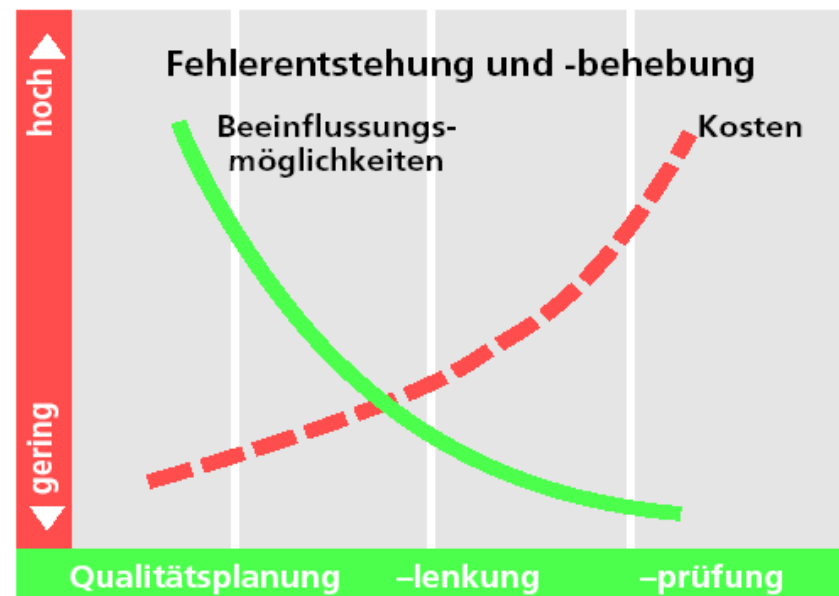
■ Qualitätssicherung

- Systematik die bereits zu Beginn der Baustoffproduktion einsetzt.
- Inhalt und Umfang sind im technischen Regelwerk festgelegt.

Begriffe

■ Qualitätsprüfung

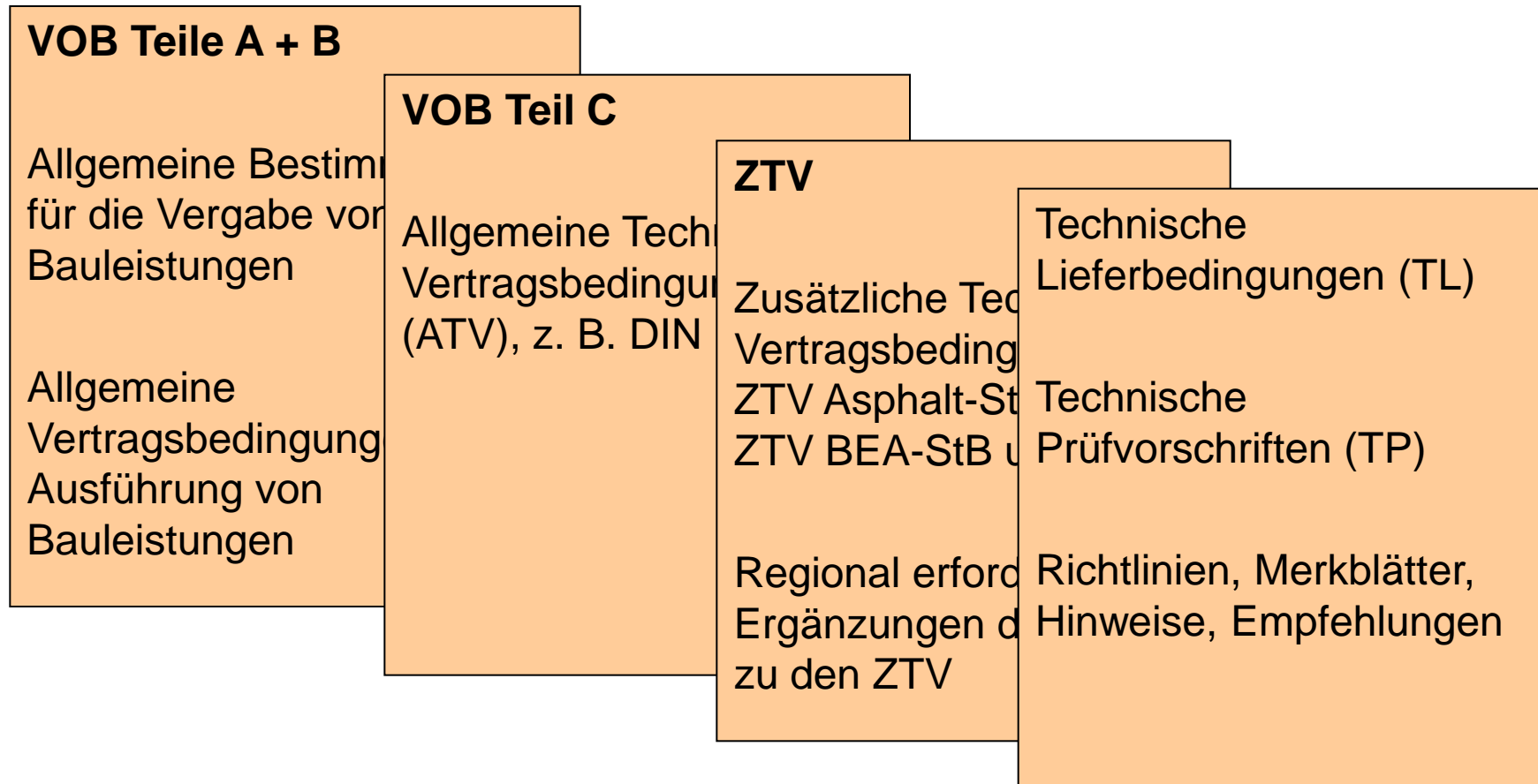
- am fertigen Produkt z. B. gelieferter Asphalt oder fertige Schicht
- Nachteil:
Mängel werden erst spät erkannt,
somit hoher Aufwand zur Beseitigung



Quelle: dav

System der Qualitätssicherung

■ Technisches Regelwerk im Bauvertrag



System der Qualitätssicherung

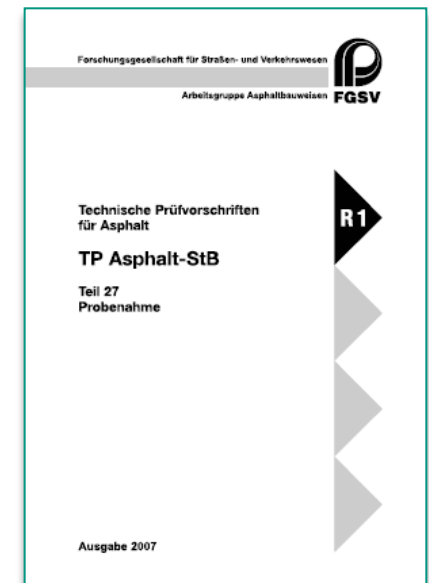
- Technisches Regelwerk
 - TL Asphalt-StB – Baustoffe und Baustoffgemische
 - ZTV Asphalt-StB – Bauliche Ausführung
 - TP Asphalt-StB – Prüfungen

- Verschiedene Prüfungen
 - Erstprüfung mit Eignungsnachweis
 - Eigenüberwachungsprüfungen
 - Kontrollprüfungen
 - Zusätzliche Kontrollprüfungen
 - Schiedsuntersuchungen



Kontrollprüfungen

- Prüfungen des Auftraggebers, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, der Baustoffgemische und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen; ihre Ergebnisse werden der Abnahme zugrunde gelegt.
- Systematisierte Probenahme nach TP Asphalt-StB, Teil 27
- Prüfung durch eine vom Auftraggeber anerkannten Prüfstelle (z. B. RAP Stra-Prüfstelle)



Kontrollprüfungen

■ Untersuchungsumfang nach ZTV Asphalt-StB



Tabelle 26: Art und Umfang der Kontrollprüfungen an Asphaltmischgut und der eingebauten Schicht

Schicht Art der Prüfung	Asphaltdeckschicht aus					
	Asphalttrag- schicht	Asphalttrag- deckschicht	Asphalt- binderschicht	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt	Gussasphalt	Offenporigem Asphalt
1. Asphaltmischgut ^{1) 2)}						
1.1 Korngrößenverteilung						
1.2 Bindemittelgehalt						
1.3 $T_{R\&B}$ des rückgewonnenen Bindemittels						
1.4 elastische Rückstellung des rückgewonnenen Polymermodifizierten Bindemittels						
1.5 Raumdichte und Hohlraumgehalt am Probekörper						
1.6 statische Eindringtiefe (einschließlich Zunahme nach weiteren 30 Minuten Prüfzeit)						
2. Eingebaute Schicht						
2.1 Einbaudicke bzw. Einbaumenge	X	X	X	X	X	X
2.2 Hohlraumgehalt ¹⁾	–	X	–	X	–	X
2.3 Verdichtungsgrad ¹⁾	X	X	X	X	–	X
2.4 Schichtenverbund ¹⁾	X	–	X	X	X	–
2.5 profulgerechte Lage (Querneigung)	X	X	X	X	X	X
2.6 Ebenheit	X	X	X	X	X	X
2.7 Griffbarkeit	–	X	–	X	X	X

■ Gegenüberstellung der Untersuchungswerte (Ist-Werte) mit Vorgaben des Eignungsnachweises oder den ZTV Asphalt-StB (Soll-Werte) bei vorgegebenen Toleranzen

¹⁾ Für jede Schicht und je angefangene 6 000 m² Einbaufläche eine Probe; bei Bedarf kann die Anzahl der Proben erhöht werden (z. B. im Stadtstraßenbau, bei Brückenbelägen).

²⁾ Gegebenenfalls besondere Zuschlagstoffe und Zusätze.

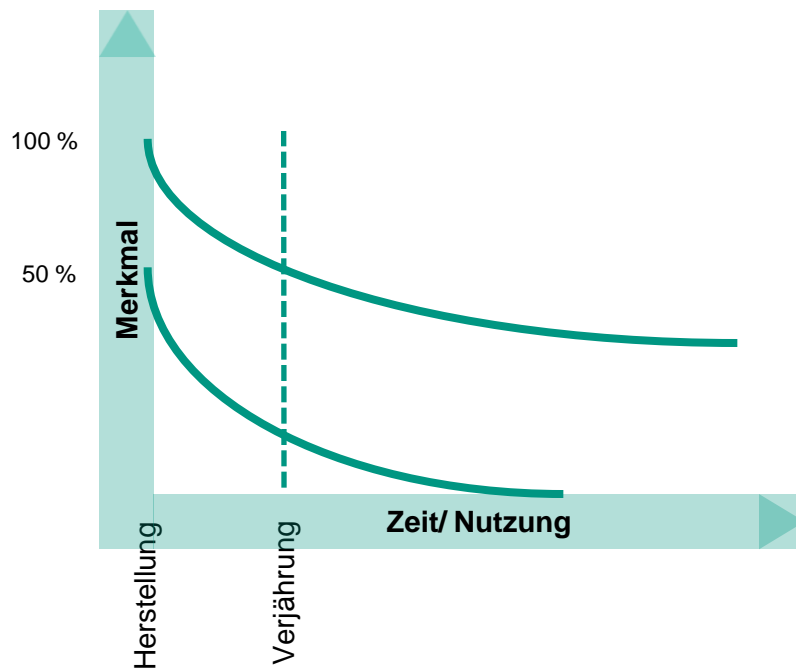
³⁾ Nur Raumdichte am Probewürfel.

Beanstandungen bei Kontrollprüfungen

- Abweichungen von den Anforderungen stellen bauvertraglich einen Mangel dar, der zu entfernen ist
- Alternativ:
Vereinbarung von Preisabzügen, z. B. Abzugsformeln nach den ZTV Asphalt-StB für Einbaudicke, -menge, Bindemittelgehalt, Verdichtungsgrad, Unebenheit oder
Verlängerung der Verjährungsfrist

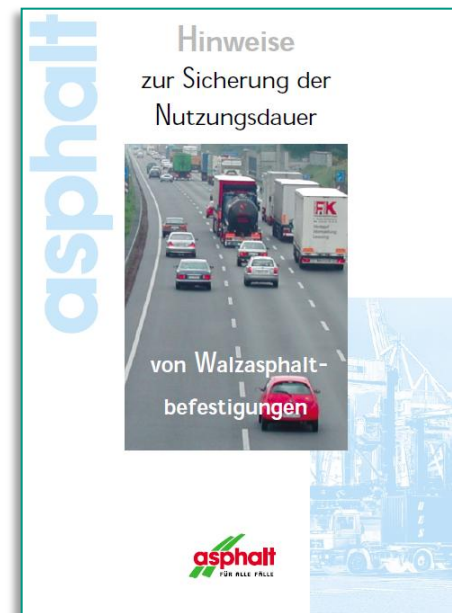
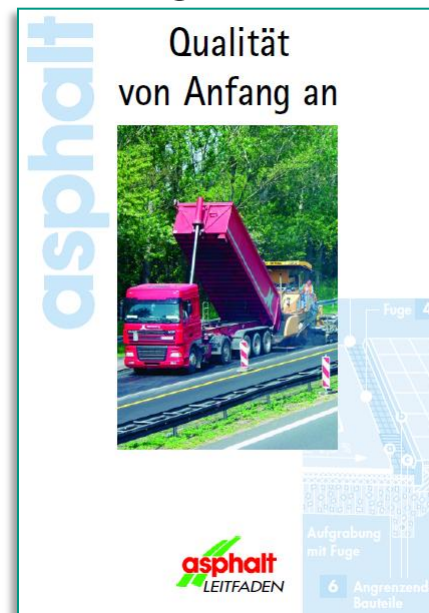
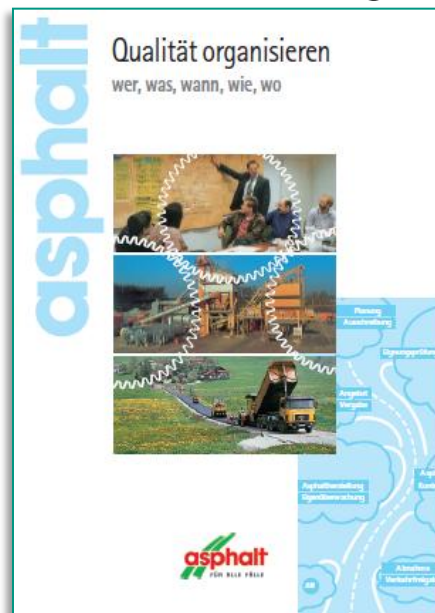
Auswirkungen von Mängeln

- Nicht jeder Mangel der Unternehmerleistung muss zu einem Bauschaden führen, z. B. falsche Hausfarbe
- Dauerhaftigkeit im Herstellungs- und Nutzungszeitraum, damit z. B. auf Kosten und Erhaltung



Qualität von Anfang an

- **Schriften des Deutschen Asphaltverbandes e. V. unter <http://www.asphalt.de>**
 - Qualität organisieren
 - Qualität von Anfang an
 - Hinweise zur Sicherung der Nutzungsdauer



Kontrollprüfungen

■ Beurteilung der Ergebnisse

- Die Beurteilung der Prüfergebnisse erfolgt unter der Berücksichtigung der entsprechenden zulässigen Toleranzen nach den ZTV Asphalt-StB bzw. den ETV-StB-BW.

...

- Die untersuchte Probe entspricht den Anforderungen der ZTV Asphalt-StB bzw. den ETV-StB-BW.

...

(Textauszug aus ISE-Kontrollprüfungsbericht)

Tabelle 26: Art und Umfang der Kontrollprüfungen an Asphaltmischgut und der eingebauten Schicht

Art der Prüfung	Schicht					
	Asphalttrag-schicht	Asphalttrag-deckschicht	Asphalt-binderschicht	Asphaltbeton, Splittmischasphalt	Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt	Offenporigem Asphalt
1. Asphaltmischgut¹⁾						
1.1 Korngrößenverteilung	X	X	X	X	X	X
1.2 Bindemittelgehalt	X	X	X	X	X	X
1.3 T_{ras} des rückgewonnenen Bindemittels	X	X	X	X	X	X
1.4 elastische Rückstellung des rückgewonnenen Polymermodifizierten Bindemittels	–	–	X	X	X	X
1.5 Raumdichte und Hohlraumgehalt am Probekörper	X	X	X	X	X ²⁾	X
1.6 statische Eindringtiefe (einschließlich Zunahme nach weiteren 30 Minuten Prüfzeit)	–	–	–	–	X	–
2. Eingebaute Schicht						
2.1 Einbaudicke bzw. Einbaumenge	X	X	X	X	X	X
2.2 Hohlraumgehalt ³⁾	–	X	–	X	–	X
2.3 Verdichtungsgrad ³⁾	X	X	X	X	–	X
2.4 Schichtenverband ³⁾	X	–	X	X	X	–
2.5 prüflingerechte Lage (Querneigung)	X	X	X	X	X	X
2.6 Ebenheit	X	X	X	X	X	X
2.7 Griffigkeit	–	X	–	X	X	X

¹⁾ Für jede Schicht und je angefangene 6 000 m² Einbaufläche eine Probe; bei Bedarf kann die Anzahl der Proben erhöht werden (z. B. im Straßenbau, bei Brückendämmen).

²⁾ Gegebenenfalls besondere Zuschlagstoffe und Zusätze.

³⁾ Nur Raumdichte am Probewürfel.

Kontrollprüfungen

■ Beurteilung der Ergebnisse

- Die Beurteilung der Prüfergebnisse erfolgt unter der Berücksichtigung der entsprechenden zulässigen Toleranzen nach den ZTV Asphalt-StB bzw. den ETV-StB-BW.

...

- Die untersuchte Probe entspricht **nicht** den Anforderungen der ZTV Asphalt-StB bzw. den ETV-StB-BW. Zu beanstanden sind:
Pos. 3.2.4: Bindemittelgehalt

...

(Textauszug aus ISE-Kontrollprüfungsbericht)

Beispiele aus Kontrollprüfungen

- Der Bindemittelgehalt ist über- oder unterschritten und zu beanstanden
 - Mögliche Auswirkungen:
Verformungen (Spurrinnen), Griffigkeitsprobleme oder Ausmagerungen, schnellere Alterung/ Versprödung, verringerte Rissresistenz

- Verdichtungsgrad an der fertigen Asphaltsschicht ist unterschritten
 - Mögliche Auswirkungen:
Nachverdichtungen (Spurrinnen) oder Ausmagerungen, schnellere Alterung/ Versprödung

Qualitätssicherung für kommunale Straßen

- Kommunale Besonderheiten
 - Kleine Flächen, überwiegend kleiner 50 m^2 ,
d. h. Qualitätssicherung (Kontrollprüfung) ggf. nicht verhältnismäßig
 - Anschluss an vorhandenen Straßenaufbau nötig
 - Verdichtung in Aufgrabungen erfordert besonderes Wissen
 - Mehrere beteiligte Versorgungsträger
 - Manchmal sind ausführende Firmen keine Fachfirmen für Straßenbau, sondern Tief- oder Rohrleitungsbau

Qualitätssicherung für kommunale Straßen

■ Aufgrabungsmanagement

Prüfmerkmale mit Punktsystem z. B. nach Hamburger Vorgehensweise

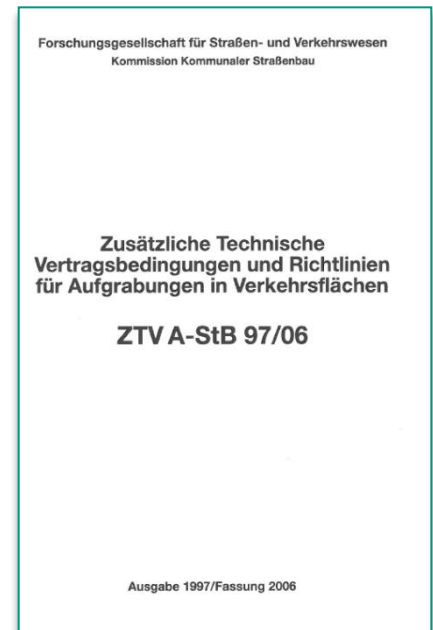
- Bewertung der Bauausführung mittels Kontrollprüfung und Ausführungsbegutachtung über Punktesystem*
- Dicke der Asphaltsschichten
- Material
- Schichtenverbund
- Verdichtungsgrad
- Fugen- und Nahtausbildung
- Ebenheit



* Vortrag „ Kontrollsystem für wiederhergestellte Aufgrabungen in der Stadt Hamburg“ M. Ohmen, Asphalt-Seminar 2010

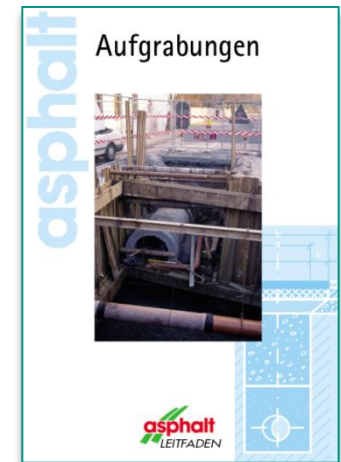
Qualitätssicherung für kommunale Straßen

- Aufgrabungsmanagement
z. B. nach Karlsruher Herangehensweise
 - Visuelle Abnahme der Baumaßnahme durch Bauleiter des Tiefbauamtes bei Maßnahmen z. B. der Stadtwerke
- Kontrolle von Aufgrabungen
 - ZTV Aufgrabungen-StB
 - ZTV Asphalt-StB



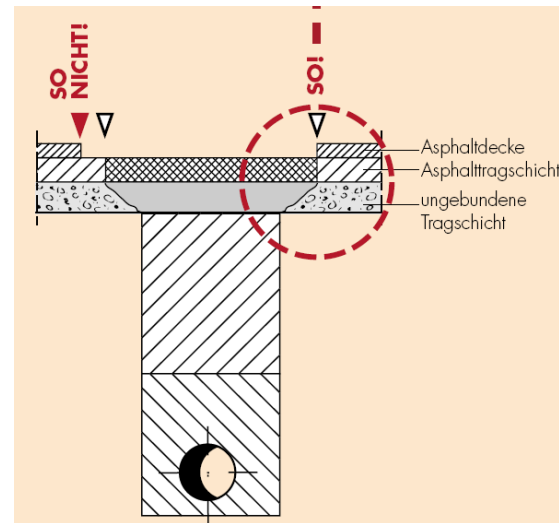
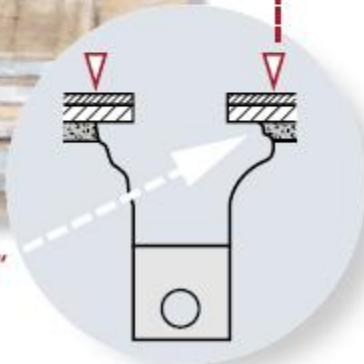
Qualitätssicherung für kommunale Straßen

- Ausführungstechnologie
 - Aufgrabungen
 - Verdichten



Ggf. breitere
Rückschnitte
bei „Unter-
läufigkeiten“

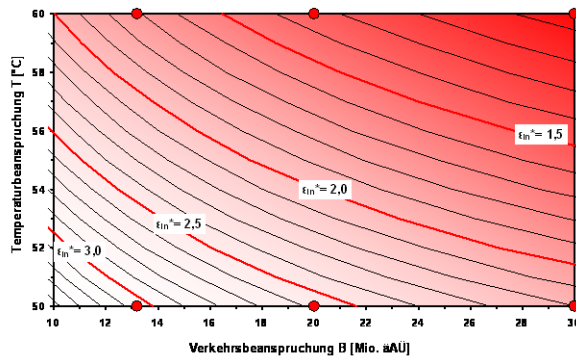
„Unterläufigkeiten“



Quelle: DAV

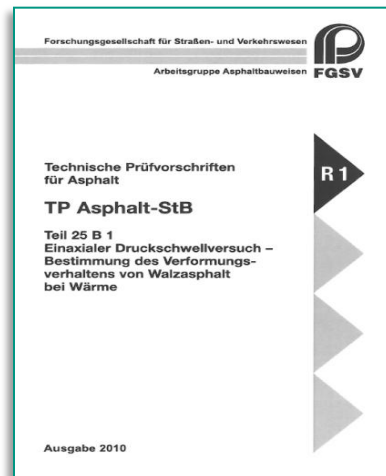
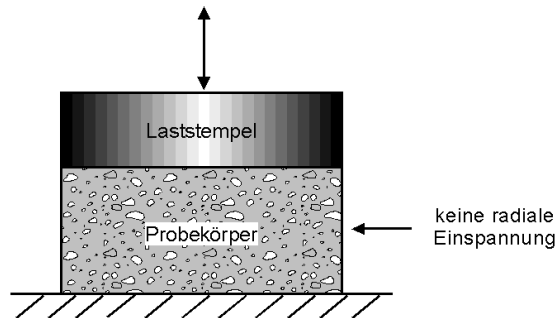
Erweiterte Qualitätssicherung

- Performance Prüfungen
 - Verformungseigenschaften
 - Tieftemperatureigenschaften
 - Ermüdungseigenschaften
 - Affinität
 - Alterung



Druck-Schwellversuch

■ Prüfung der Verformungseigenschaften



Druck-Schwellversuch

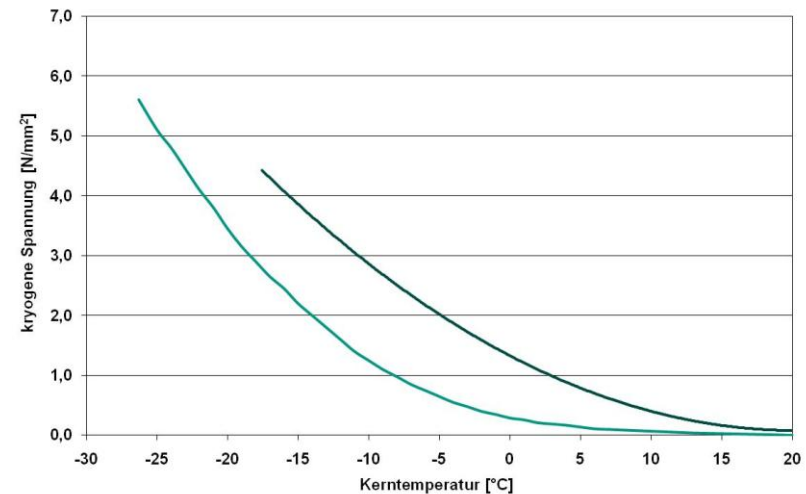
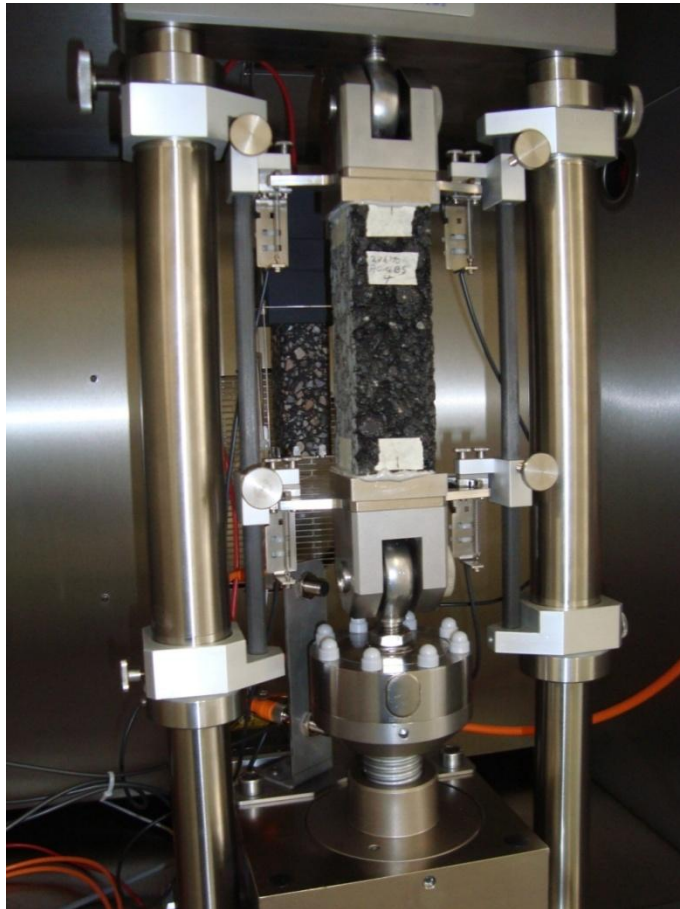
■ Bewertungshintergrund für Splittmastixasphalt

	Temperatur- kategorie 2 (Standard) normal hohe Temperaturen in situ $\epsilon_{ln} [‰ \cdot 10^{-4}/n]$	Temperatur- kategorie 1 sehr hohe Temperaturen in situ $\epsilon_{ln} [‰ \cdot 10^{-4}/n]$
Verkehrskategorie 1 Verkehrsbeanspruchung sehr hoch; Bkl. SV	2,2	1,1
Verkehrskategorie 2 Verkehrsbeanspruchung hoch; Bkl. SV	2,6	1,3
Verkehrskategorie 3 Verkehrsbeanspruchung normal; Bkl. SV,I,II	3,0	1,7

KARCHER, C.: Prognose und Bewertung des Verformungsverhaltens von Asphalten mit dem Druckschwellversuch am Beispiel des Splittmastixasphaltes, Diss., Universität Karlsruhe 2005, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen, Veröffentlichungen H. 54

Abkühlversuch

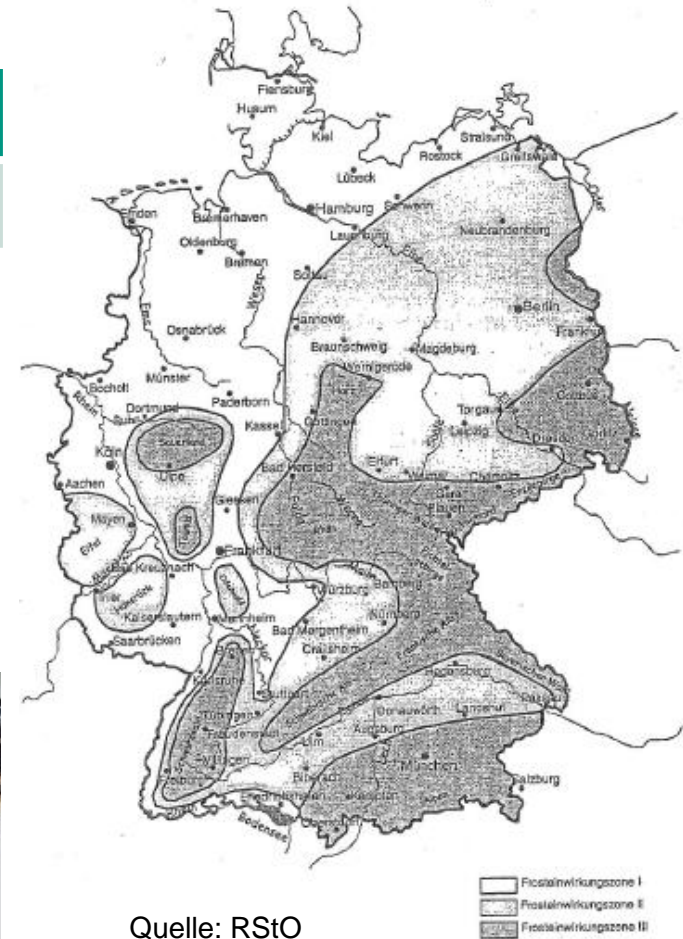
■ Prüfung der Tieftemperatureigenschaften



Abkühlversuch

■ Bewertungshintergrund nach Eulitz:

Frosteinwirkungszone	I	II	III
Bruchtemperatur [°C]	≤ -15	≤ -20	≤ -25



Zusammenfassung/ Fazit

- Schäden sind oft auf einen Mangel zurückzuführen
- Kosten für die Beseitigung von Fehlern um so höher, je später der Mangel entdeckt wird
- Deshalb: Qualität von Anfang an!
- Sicherung der Qualität auch bei „kleineren Baumaßnahmen“ wie z. B. Aufgrabungen
- Erweiterte Qualitätssicherung durch Performance Prüfungen



Quelle: DAV

Kontakt

Dipl.-Ing. Anne Wittenberg

E-Mail: anne.wittenberg@kit.edu

Tel.-Nr.: 0721/ 608-469 10

www.ise.kit.edu

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND EISENBAHNWESEN (ISE)

