



Dauerhaft griffige Straßenoberflächen

Vom Polierwiderstand zur Griffigkeitsprognose

VSVI-Seminar

13. Februar 2019, Bad Zwischenahn

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

Prüf- und Forschungslaboratorium GmbH

Berlin



1. Griffigkeit und Griffigkeitsmessung an Straßen
2. Polierresistente Gesteinskörnungen = griffige Straßen?
3. Griffigkeitsprognose an realen Fahrbahnoberflächen
4. Anwendung der Griffigkeitsprognose
5. Grenzen der Griffigkeitsprognose
6. Zusammenfassung





Griffigkeitsdefizite!





Gewährleistung der Straßengriffigkeit bei Nässe

- Der Straßenbulasträger hat dafür Sorge zu tragen, dass dem Verkehrsteilnehmer zu jeder Zeit eine ausreichend griffige Fahrbahnoberfläche zur Verfügung steht.
- Für den Zeitraum der Verjährungsfrist für Mängelansprüche hat der AN einer Baumaßnahme diesen Anspruch zu erfüllen (ZTV Asphalt/ZTV Beton/ZTV BEA).
- Nach Ablauf dieser Frist, bis zum Ende der Nutzungsdauer der Deckschicht, muss der Straßenbulasträger die Griffigkeit gewährleisten, ggf. durch griffigkeitsverbessernde Maßnahmen.





Wie definiert sich Griffigkeit?

Griffigkeit

Wirkung der Rauheit und der stofflichen Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche auf den Kraftschluss Reifen/Fahrbahn, gekennzeichnet durch den unter festgelegten Bedingungen gemessenen Kraftschluss zwischen Messreifen bzw. Messgummi und angenässter Fahrbahn

Kraftschluss

Übertragung von Reibungskräften in der Reifenaufstandsfläche durch Reibung. Der Kraftschluss resultiert aus der Wechselwirkung zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche, beeinflusst im wesentlichen von

- der Rauheit der Oberfläche,
- den Eigenschaften des Reifens,
- der Anwesenheit eines Zwischenmediums (z.B. Wasser),
- der Fahrgeschwindigkeit





Planen der dauerhaften Griffigkeit

Welche Informationen stehen dem Verantwortlichen dafür zur Verfügung?

- Messdaten aus Griffigkeitsmessungen in situ (z.B. bei der ZEB).
- Festlegungen zu Maßnahmen in Abhängigkeit von den Zustandswerten (Empfehlungen).
- Informationen zum Polierwiderstand der Gesteinskörnungen für die Deckschicht (PSV aus den regelmäßigen Überwachungen des Gesteinslieferanten).





Standardverfahren der Griffigkeitsmessung

SKM

Seiten **K**raft **M**essverfahren

(Messgerät zur routinemäßigen Untersuchung des
Seitenkraftbeiwertes)

Technische Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau – Teil:
Seitenkraftmessverfahren TP Griff-StB (SKM) Ausgabe 2012





Messfahrzeug Seitenkraftmessverfahren (SKM) – TP Griff





SRM

Stuttgarter **R**eibungs **M**esser

(Lange Zeit das in Deutschland standardmäßig
eingesetzte Messgerät zur Untersuchung des
Gleitreibungsbeiwertes bei besonderen Fragestellungen -
gutachterliche Aussagen)

Arbeitsanleitung für Griffigkeitsmessungen mit dem SRM, Ausgabe 2004



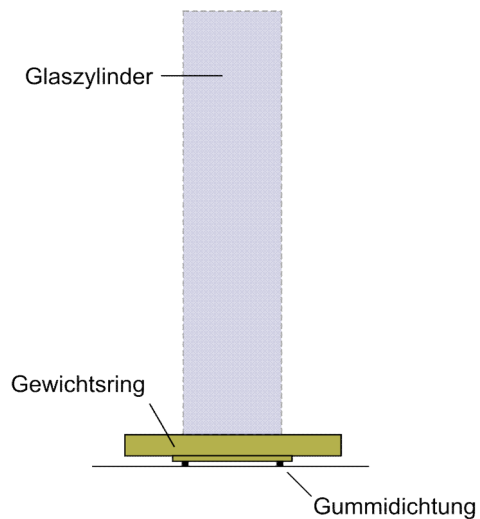


Stuttgarter Reibungsmesser (SRM)

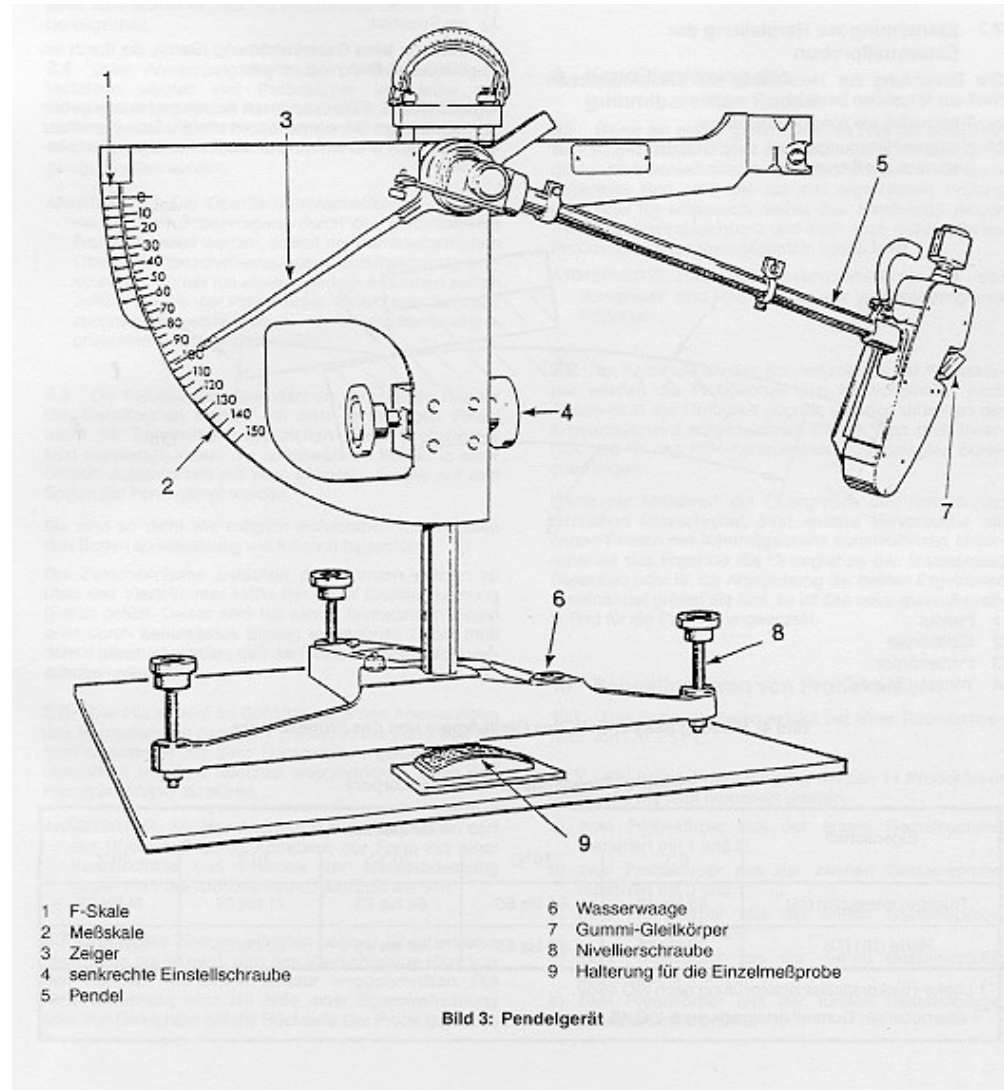
Griffigkeitsmessung mit dem Stuttgarter Reibungsmesser



Pendelgerät SRT und Ausflussmesser nach Moore (DIN EN 13036 Teil 3)



Quelle: Abbildung aus Wikipedia





Kraftschlussbeiwert/Seitenkraftbeiwert/Reibungskoeffizient

Der Kraftschlussbeiwert ist der Quotient aus der durch Kraftschluss zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche aktivierten Reibungskraft und der Normalkraft bei definierten Messbedingungen. Am schräg laufenden Rad wird er als Seitenkraftbeiwert bezeichnet.

Der Kraftschlussbeiwert wird vielfach auch als **Reibungskoeffizient** bezeichnet.

Quelle: Merkblatt zur Bewertung der Straßengriffigkeit bei Nässe – M BGriff, Ausgabe 2012, Änderungen 2018





Bewertung der Griffigkeit nach M BGriff

Zustandswerte im Rahmen der ZEB (Zustandserfassung und Bewertung) als Grundlage für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen

Einordnung der Griffigkeit bei verschiedenen Messverfahren für Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v > 50$ km/h (bezogen auf 100-m-Mittelwerte bei den kontinuierlich messenden Verfahren)

Zustandswerte		Messverfahren SKM			LFC-Messverfahren (Grip Tester)		Messverfahren SRT/AM	
Zustandswert	Bedeutung	μ_{SKM} bei $v=$			μ_{LFC} bei $v=$		SRT [Einheiten]	AM [s]
		40 km/h	60 km/h	80 km/h	40 km/h	60 km/h		
1,5	1,5-Wert	0,67	0,58	0,53	0,64	0,62	65	≤ 30
3,5	Warnwert	0,49	0,44	0,39	0,46	0,44	55	≤ 60
4,5	Schwellenwert	0,42	0,37	0,32	0,38	0,36	50	≤ 120

Anmerkung:

Da je nach Oberflächenstruktur die mit den unterschiedlichen Verfahrenen gemessenen Werte unterschiedlich beeinflusst werden, sind sie untereinander nicht vergleichbar.

Daher ist eine Korrelation zwischen den Messverfahren nicht zulässig. Des Weiteren sind auch Umrechnungen zwischen den verschiedenen Messgeschwindigkeiten der jeweiligen Verfahren nicht zulässig.





Aus Griffigkeitsmessungen abzuleitende Maßnahmen

Gemessene SKM-Werte ($\mu_{SKM, 80}$) und empfohlene Konsequenzen bzw. Maßnahmen

$\mu_{SKM, 80}$	empfohlene Konsequenzen/Maßnahmen
$> 0,39$	Keine Maßnahmen bzgl. einer Griffigkeitsverbesserung oder verkehrsbeschränkender Beschilderung notwendig
$0,32 - 0,39$	<ul style="list-style-type: none">- Beobachtungszeiträume der Strecken in Bezug auf die Griffigkeit verkürzen- Abschnittsbezogene Untersuchungen des Unfallgeschehens bei Nässe
$< 0,32$	<p>Ingenieurmäßige Beurteilung nach folgenden Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Abschnittsbezogene Untersuchung des Unfallgeschehens bei Nässe <p>Unfallschwerpunkt:</p> <p>Maßnahmen verkehrsrechtlicher Art bzw. baulicher Maßnahmen einleiten</p> <ul style="list-style-type: none">a) Überprüfung anhand der fahrdynamischen Zusammenhänge, ggf. Maßnahmen verkehrsrechtlicher Art anordnen bzw. bauliche Maßnahmen einleiten

Quelle: Merkblatt zur Bewertung der Straßengriffigkeit bei Nässe – M BGriff, Ausgabe 2012, Änderungen 2018





Sicherstellung der Griffigkeit bis zum Ende der Nutzungsdauer

Nach den Regelwerken des Straßenbaus wird die dauerhafte Griffigkeit einer Straße über den Polierwiderstand PSV der groben Gesteinskörnung 8/11 (8/10) prognostiziert.

Art der Deckschicht	Anforderung PSV
Splittmastixasphalt SMA S	51 / 48
Offenporige ADS PA	54
Asphaltbeton AC D S	51 / 48 / 42
Gussasphalt MA S	48
Waschbeton	53

TL Asphalt-StB, ZTV BEA-StB und TL Beton StB

Anlass der Messung	Zustandswert	Anforderung μ_{SKM80}
Abnahme	2,5	0,46
Gewährleistungsende	3,0	0,40
Warnwert	3,5	0,39
Schwellenwert (Eingreifwert)	4,5	0,32

ZTV Asphalt-StB, ZTV Beton-StB, M BGriff



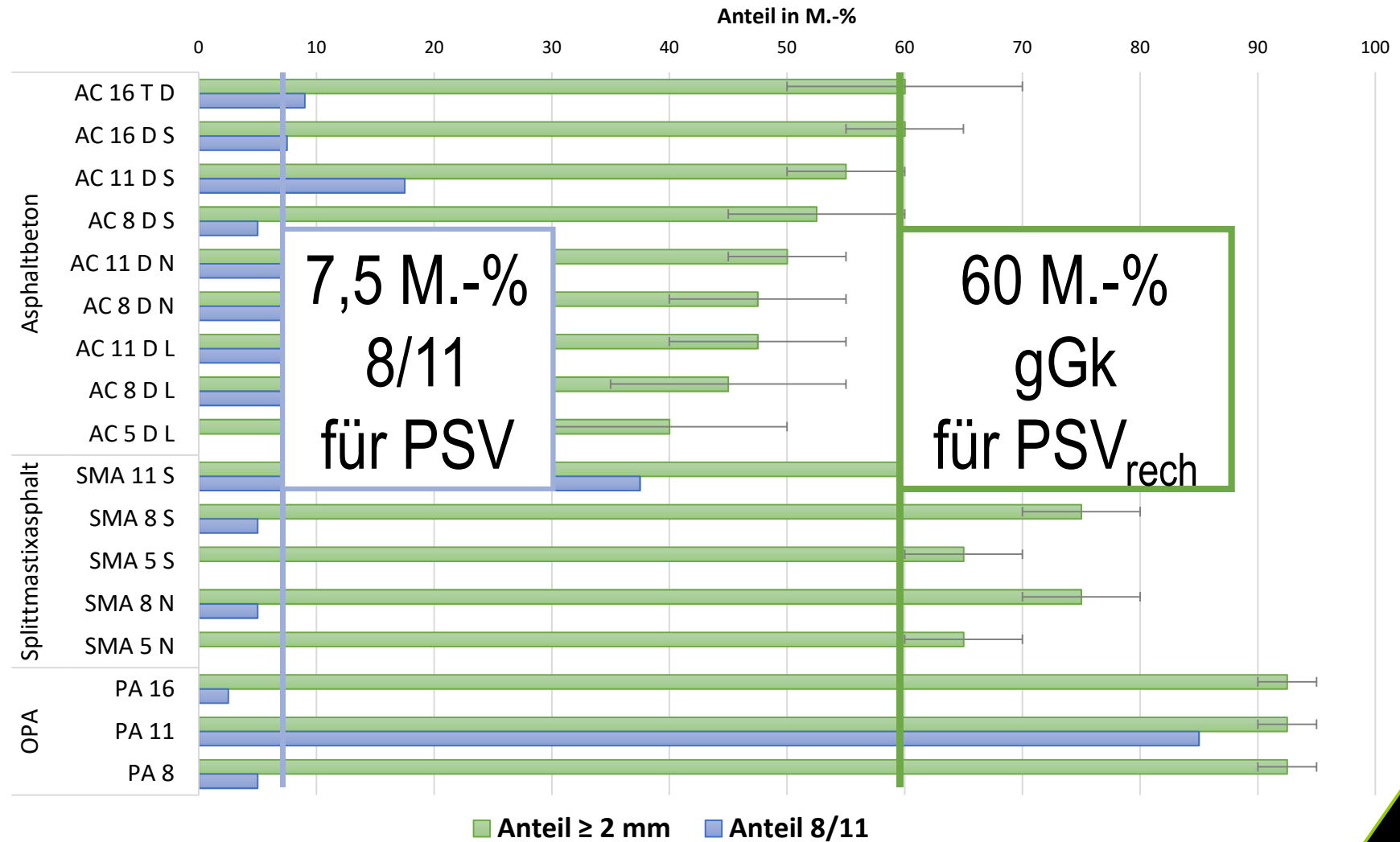
Der PSV von Gesteinskörnungen ist entsprechend seinen Anteilen am gesamten Gesteinskörnungsgemisch > 2 mm in den resultierenden „mittleren“ PSV einzurechnen und im Eignungsnachweis anzugeben.

$$PSV_{rech} = \frac{Splittgehalt_A \cdot PSV_A}{Gesamtsplittgehalt} + \frac{Splittgehalt_B \cdot PSV_B}{Gesamtsplittgehalt} + \frac{Splittgehalt_C \cdot PSV_C}{Gesamtsplittgehalt}$$





Prognosegüte Griffigkeit über den PSV





Polierresistente Gesteinskörnungen = griffige Straßen?



Ausreichende Polierresistenz = ausreichende Griffigkeit?

Seit fast 50 Jahren ist bekannt, dass die Straßengriffigkeit bei Nässe maßgeblich von der (dauerhaften) Rauigkeit der Gesteinskörnung in der Deckschicht abhängt (Schulze, K.H. 1970)

**Zusammenhang zwischen dem Polierwiderstand von Mineralstoffen und der Griffigkeit von Straßendecken
(Dames, J. und Lindner, J. 1990)**





Labormessverfahren zur Ermittlung des Polierwiderstandes

TP Gestein-StB, Teil 5.4.1 Bestimmung des Polierwertes PSV
(Ausgabe 2015)

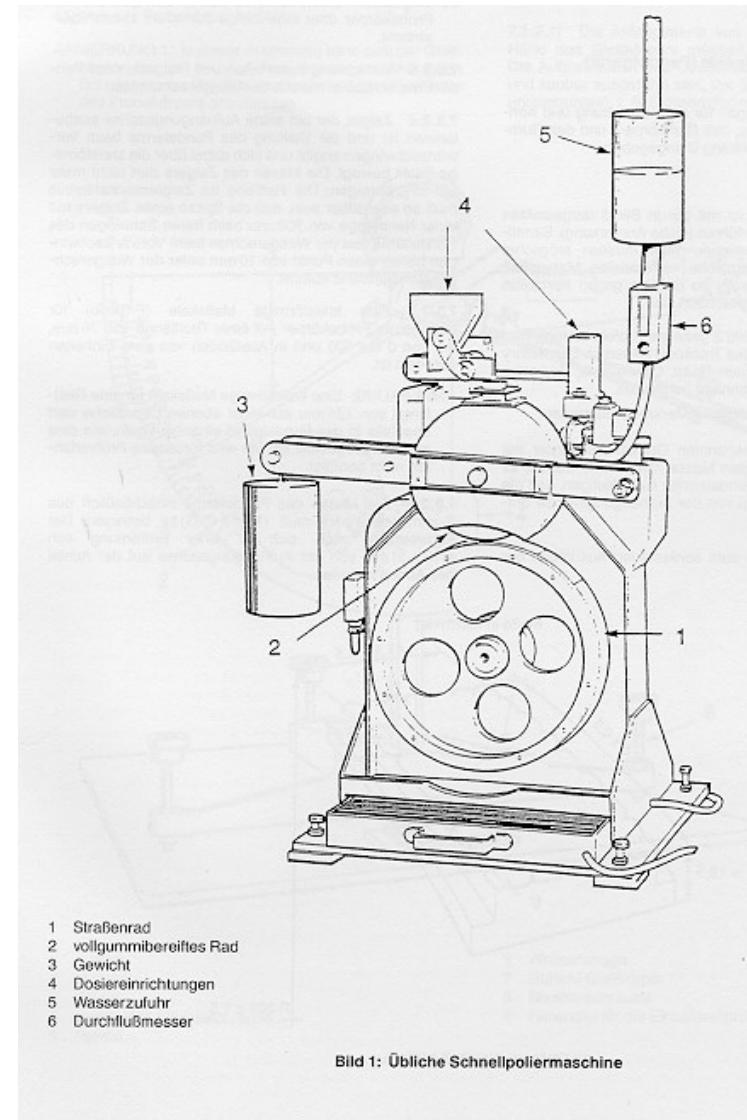
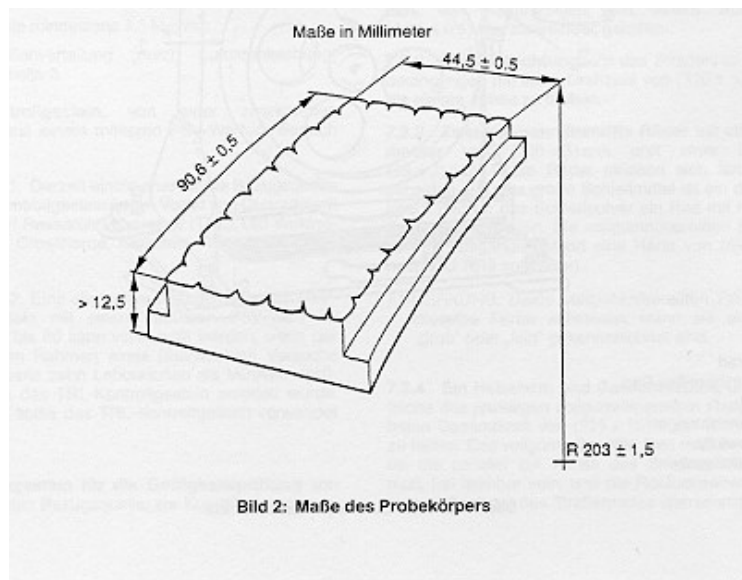




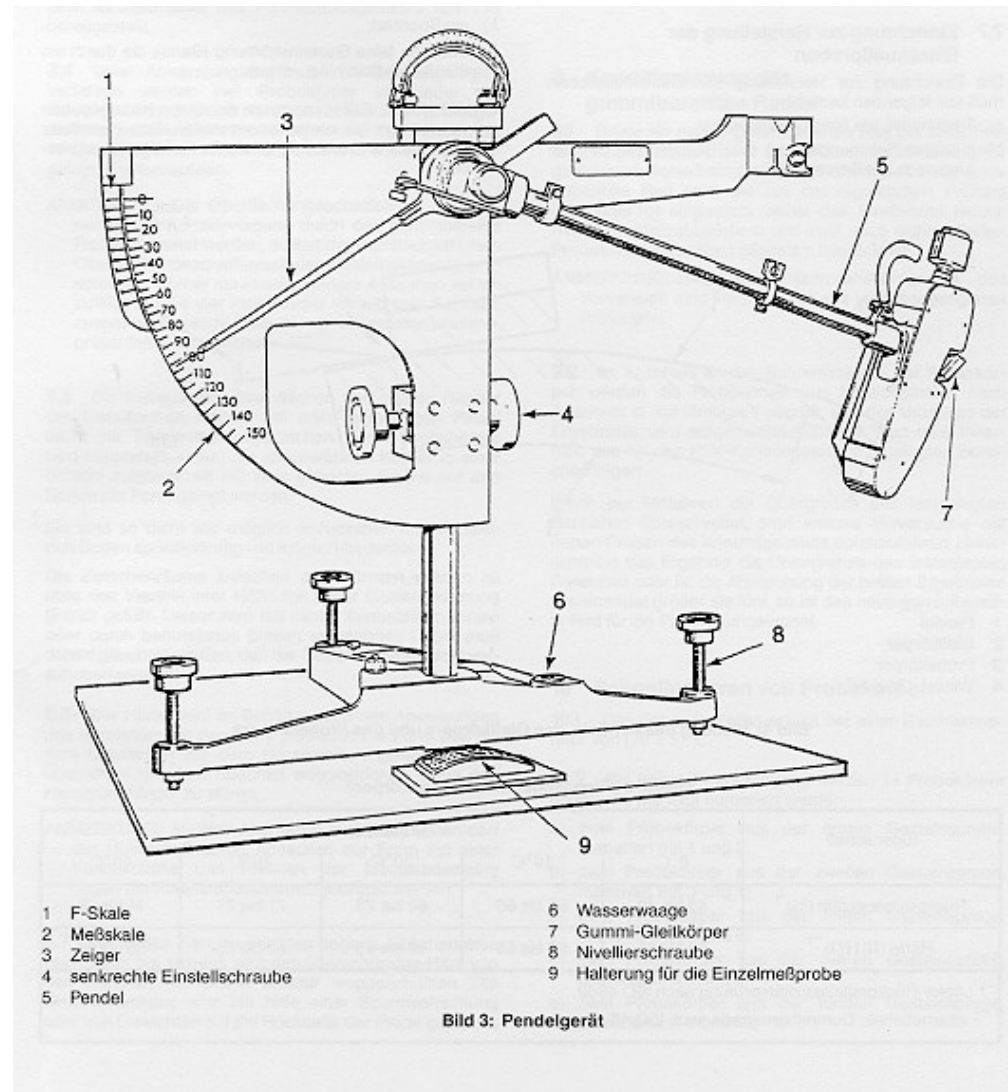
Bestimmung des Polierwertes PSV

Poliereinrichtung nach
EN 1097-8

Probekörper nach
EN 1097-8



Pendelgerät nach EN 1097-8





Forschungsarbeiten zum Einfluss der Gk auf die Griffigkeit

Einfluss des Größtkorns in bituminösen Deckschichten auf die Griffigkeit (1988)

Einfluss der Polierbarkeit von Sand auf die Griffigkeit von Asphaltbetondeckschichten (1988)

Bestimmung der Endpolierwerte von im Straßenbau verwendeten Gesteinen (1989)

Untersuchungen zur Optimierung der Griffigkeit von Betonfahrbahndecken (1990)

Untersuchungen zum Griffigkeitsverhalten von Splittmastixasphalt-Deckschichten (1998)

Einfluss unterschiedlicher Sande auf die Griffigkeit von Asphaltbetondeckschichten (1999)





Labormessverfahren zur Ermittlung des Polierwiderstandes

TP Gestein-StB, Teil 5.4.1 Bestimmung des Polierwertes PSV
(Ausgabe 2015)

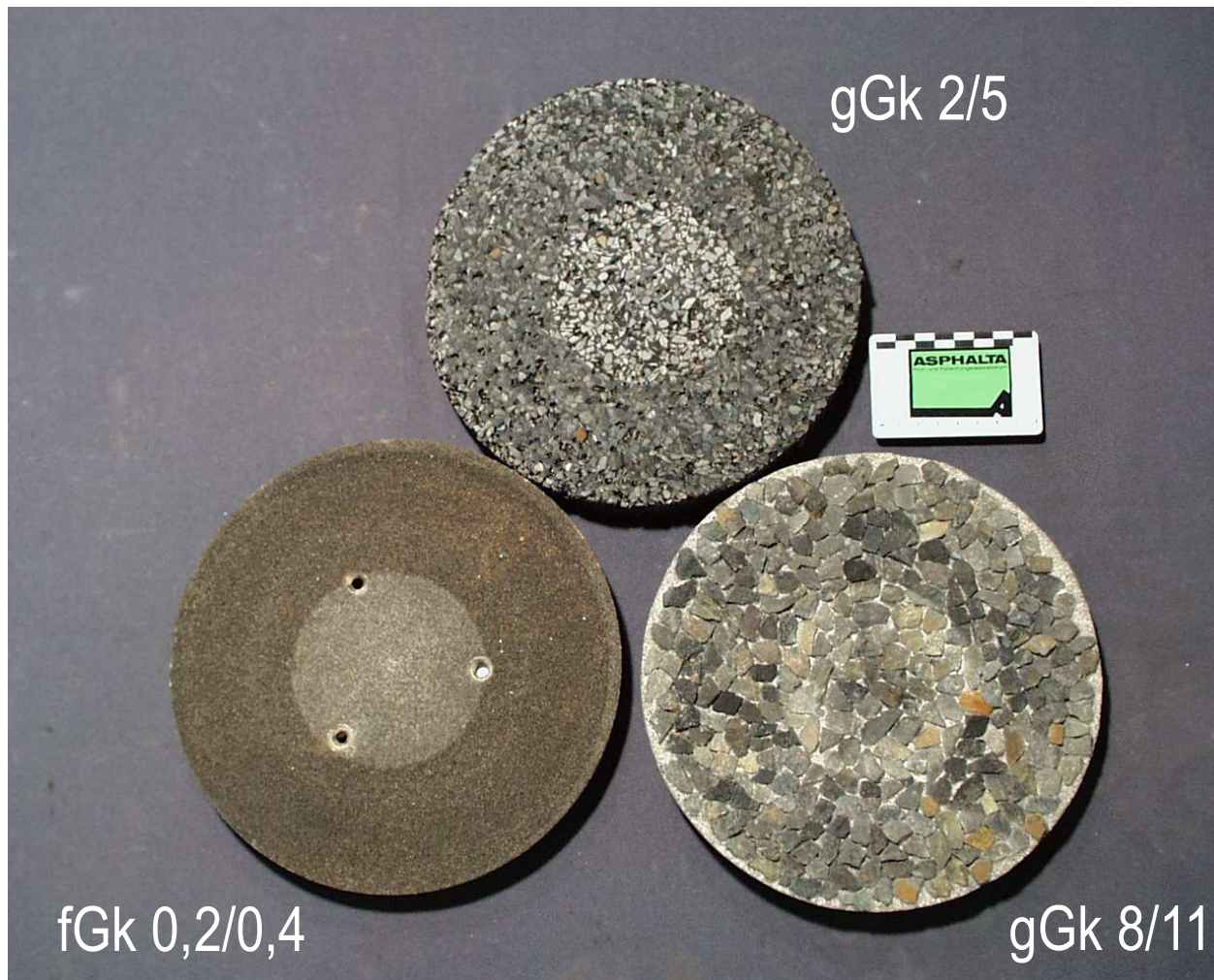
TP Gestein-StB, Teil 5.4.2 Bestimmung des Polierwertes mit dem
Verfahren nach Wehner/Schulze
(Ausgabe 2008, mit Änderungen 2011)





Bestimmung des Polierwertes nach Wehner/Schulze

Probekörper für die Polierprüfung nach Wehner/Schulze





Bestimmung des Polierwertes nach Wehner/Schulze

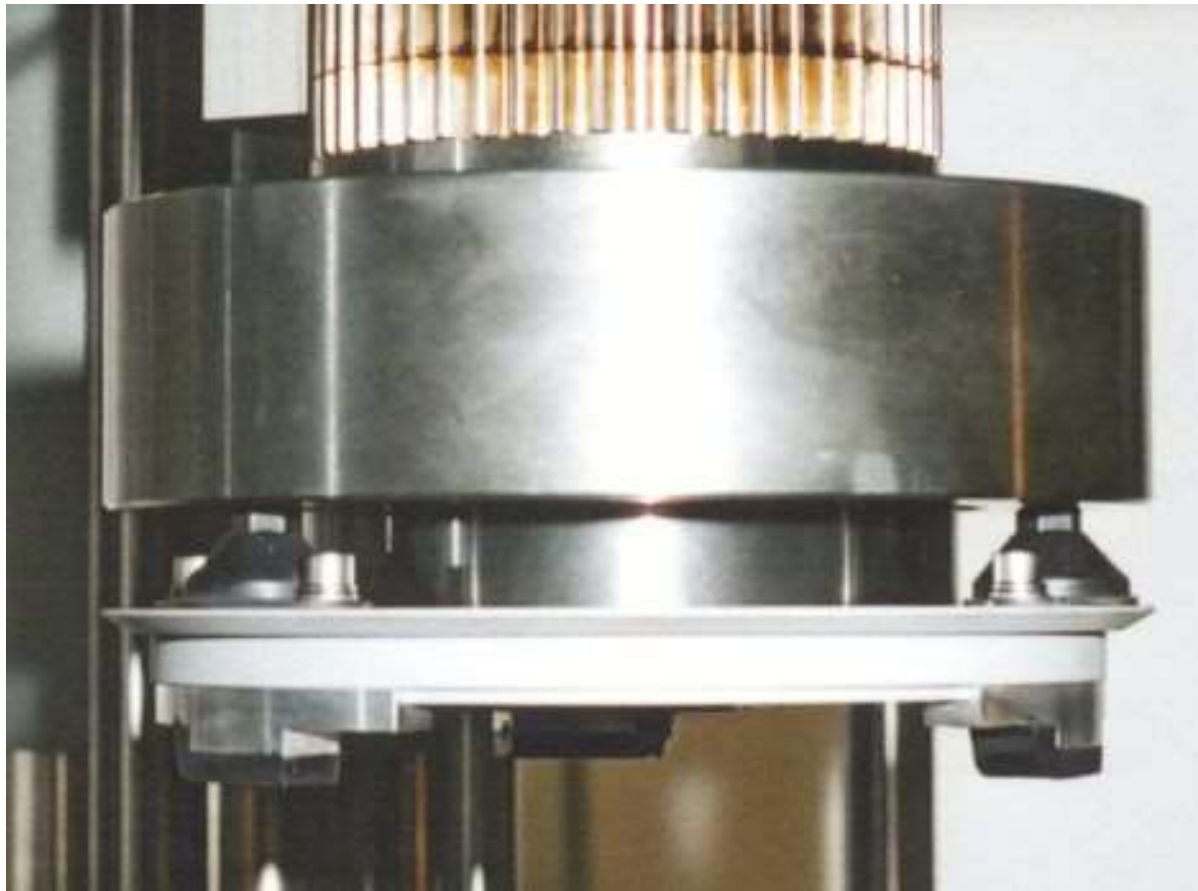
Polierkopf der Polieranlage nach Wehner/Schulze





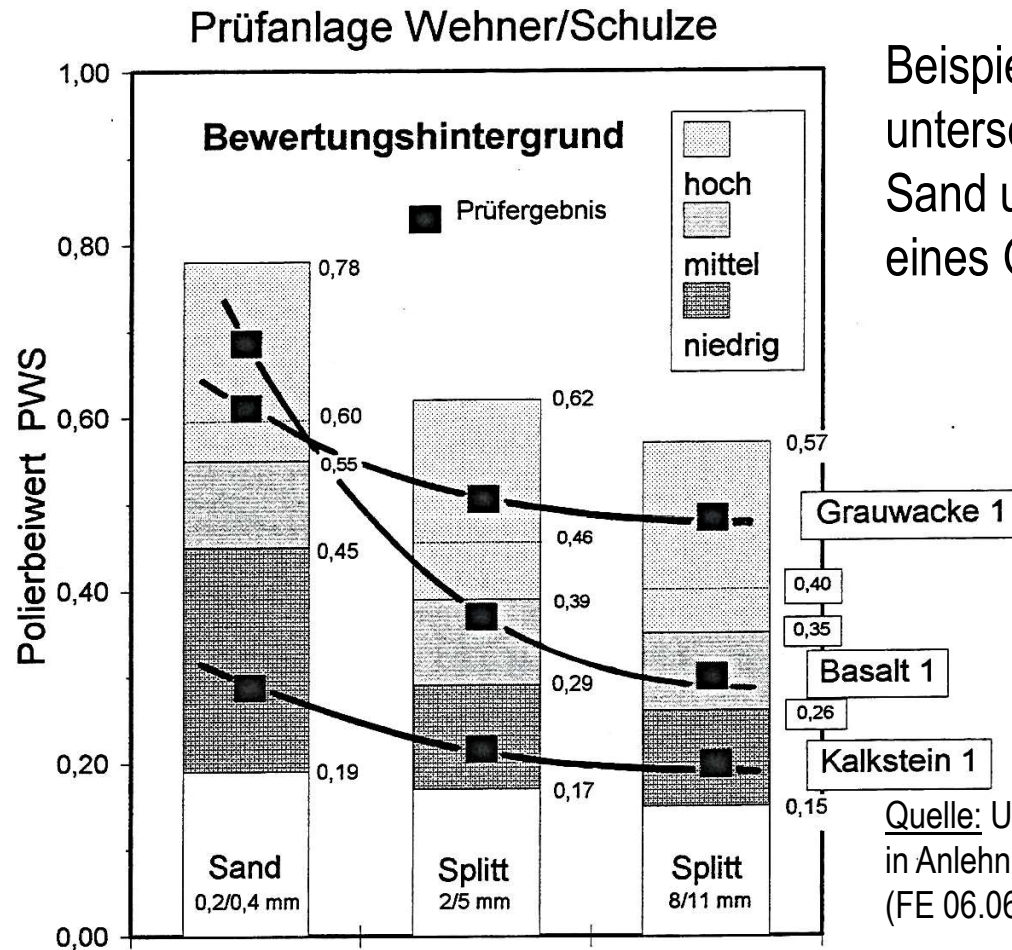
Bestimmung des Polierwertes nach Wehner/Schulze

Messkopf der Prüfanlage nach Wehner/Schulze





Korngrößenabhängigkeit des Polierwiderstandes



Beispielhafte Untersuchungsergebnisse zum unterschiedlichen Polierwiderstand von Sand und Splitt unterschiedlicher Korngröße eines Gesteins

Quelle: Untersuchungen zur Sandpolierprüfung in Anlehnung an BS 812 (FE 06.068/1996/CGB der TU Berlin)



LEROUX (~ 1950)



LEROUX (1961)



STANLEY (Heute)

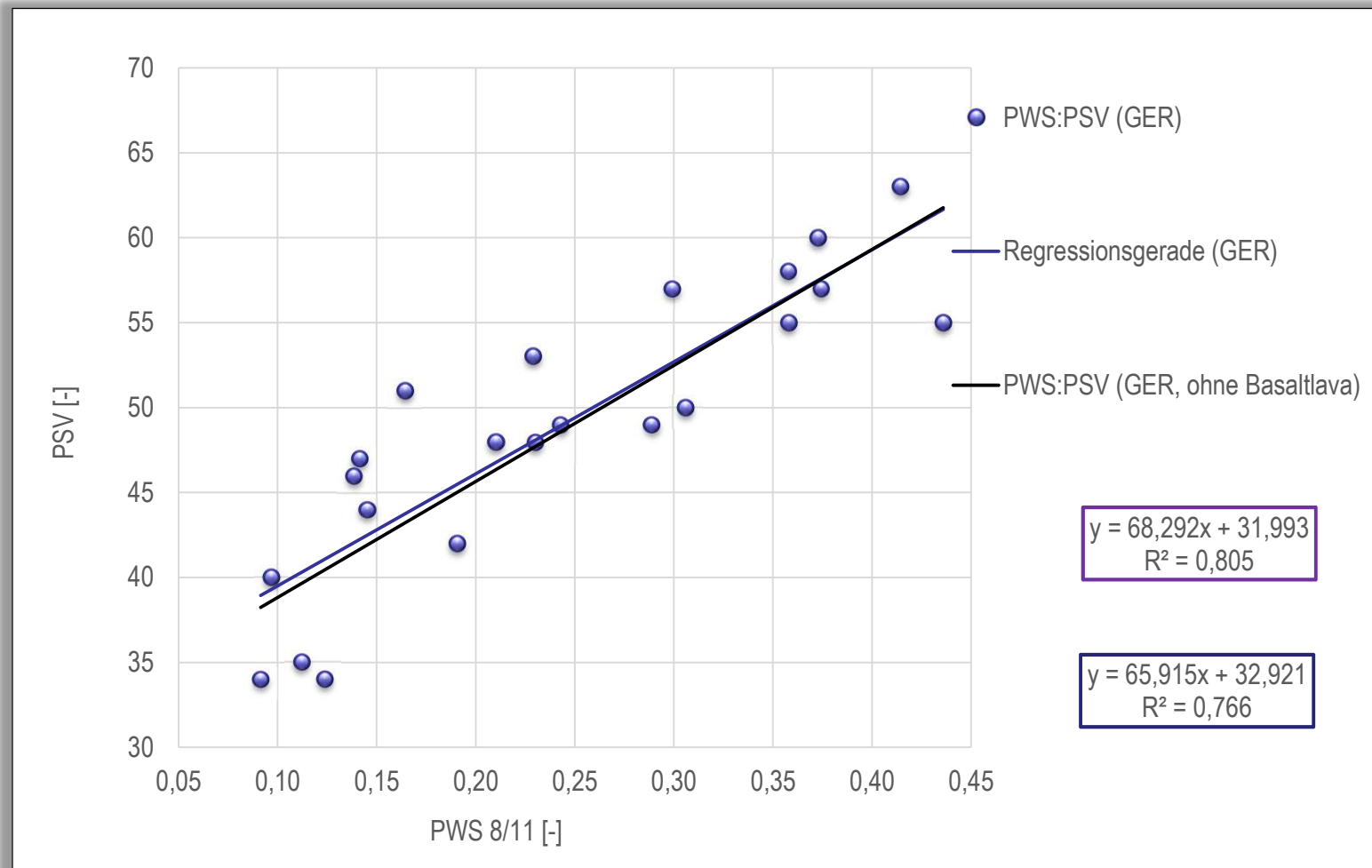


Zusammenhang PWS:PSV





Zusammenhang PWS 8/11 : PSV



Bewertungshintergrund für den Widerstand gegen Polieren von Gesteinskörnungen nach dem PWS-Verfahren

FE 06.0098/2012/DGB: September 2016





Einfluss auf die Griffigkeit von Asphaltdeckschichten

Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten M BgA, Ausgabe 2004

„Die Oberflächen von Asphaltdeckschichten bestehen nach einer von Verkehr und Witterung abhängigen Einfahrzeit zum größten Teil aus fast bindemittelfreien Gesteinsflächen. Bei diesen Gesteinsflächen überwiegt in der Regel der **Splittanteil**; der Einfluss des Splittes ist daher bedeutend, besonders bei Deckschichten, die wenig Sand enthalten.“

„Asphaltdeckschichten zeigen mit abnehmendem **Größtkorn** eine Tendenz zur besseren Griffigkeit. Der Anteil der Kantenschärfe nimmt mit abnehmendem Größtkorn gegenüber der Flächenschärfe zu. Somit zeigen Gesteine mit hoher Festigkeit (Basalt) eine deutlich steigende Polierresistenz mit Abnahme der Korngröße.“

Die **Gesteinsart des Sandes** hat einen deutlichen Einfluss auf die Feinrauheit des Mörtels. Beim Sand wirkt vordringlich die Kantenschärfe. Die **Sandmenge** hat einen großen Einfluss auf die Griffigkeit, Grob- und Mittelsand wirkt dabei stärker als Feinsand.





Einfluss auf die Griffigkeit von Asphaltdeckschichten

- Gestein
 - Polierbarkeit / Mineralogie / Nennkorngröße / Kornform
- Textur / Hohlraumgehalt (von Außen zugängl.):

- „Ob und in welchem Maße die Poliereigenschaften der Mineralstoffe überhaupt eine Rolle spielen können, hängt entscheidend vom **Bindemittelgehalt** des Mischgutes ab. Ist dieser **zu hoch**, entstehen durch die Verdichtung **Mörtelanreicherungen** an der Oberfläche, die **den Splitt vollständig umschließen**, so daß einerseits an seinen **Kanten und Flächen keine Reibungskräfte aktiviert werden können** und andererseits **keine ausreichenden Rauhtiefen** zwischen den größeren Mineralstoffen entstehen.“

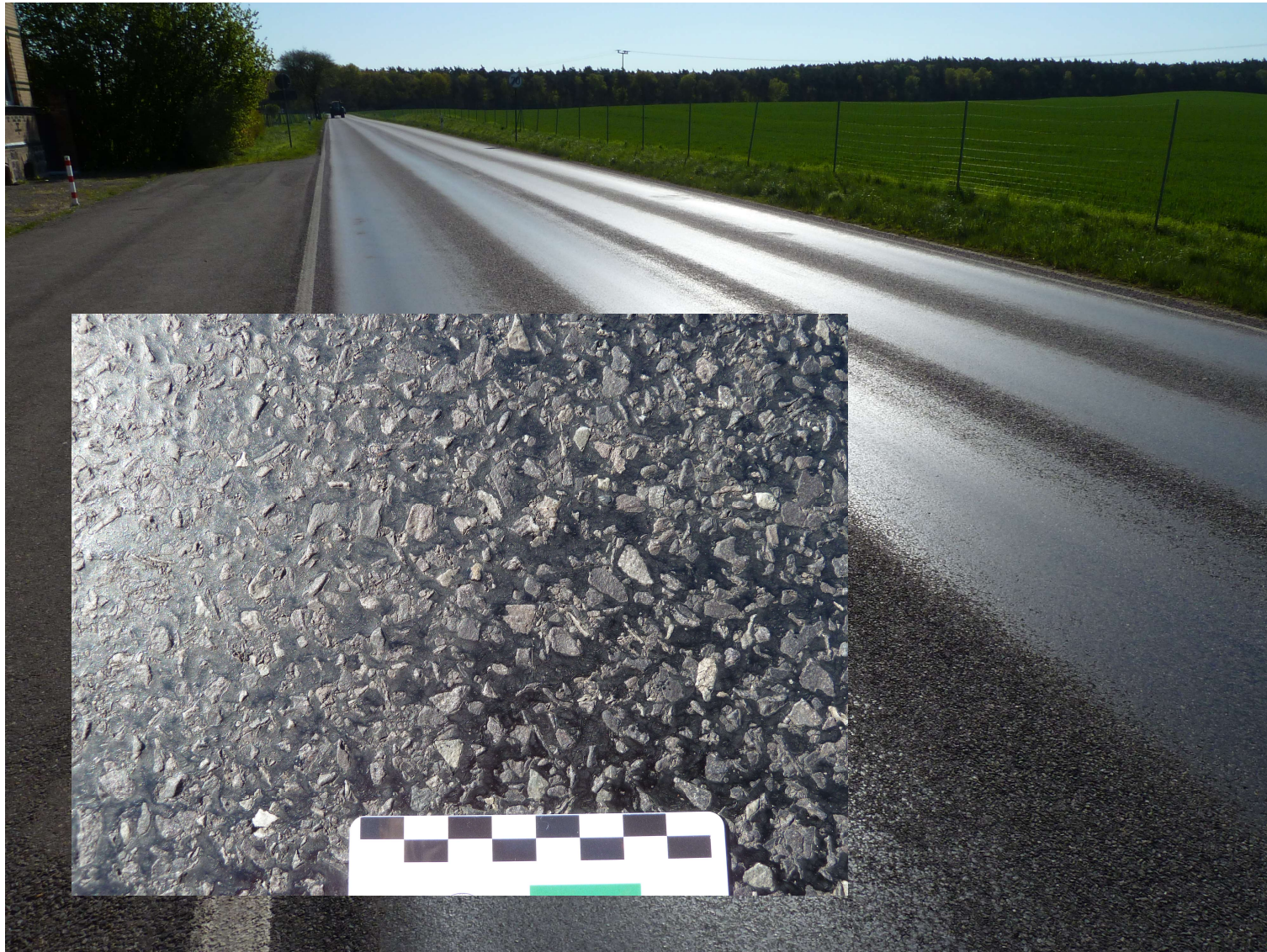
FE 06.049 G86C, 1990

g der
e“



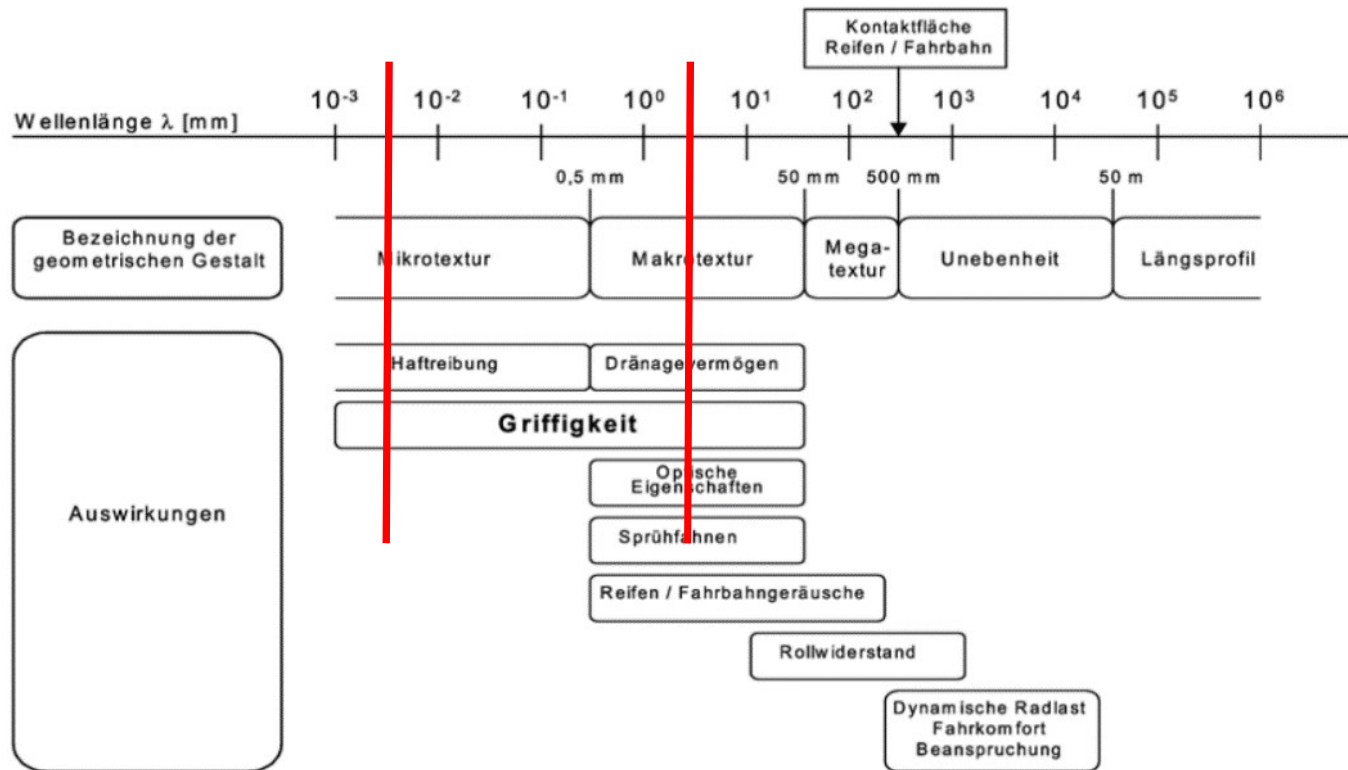


Griffigkeitsdefizite durch Texturverlust





Textur der Fahrbahnoberfläche



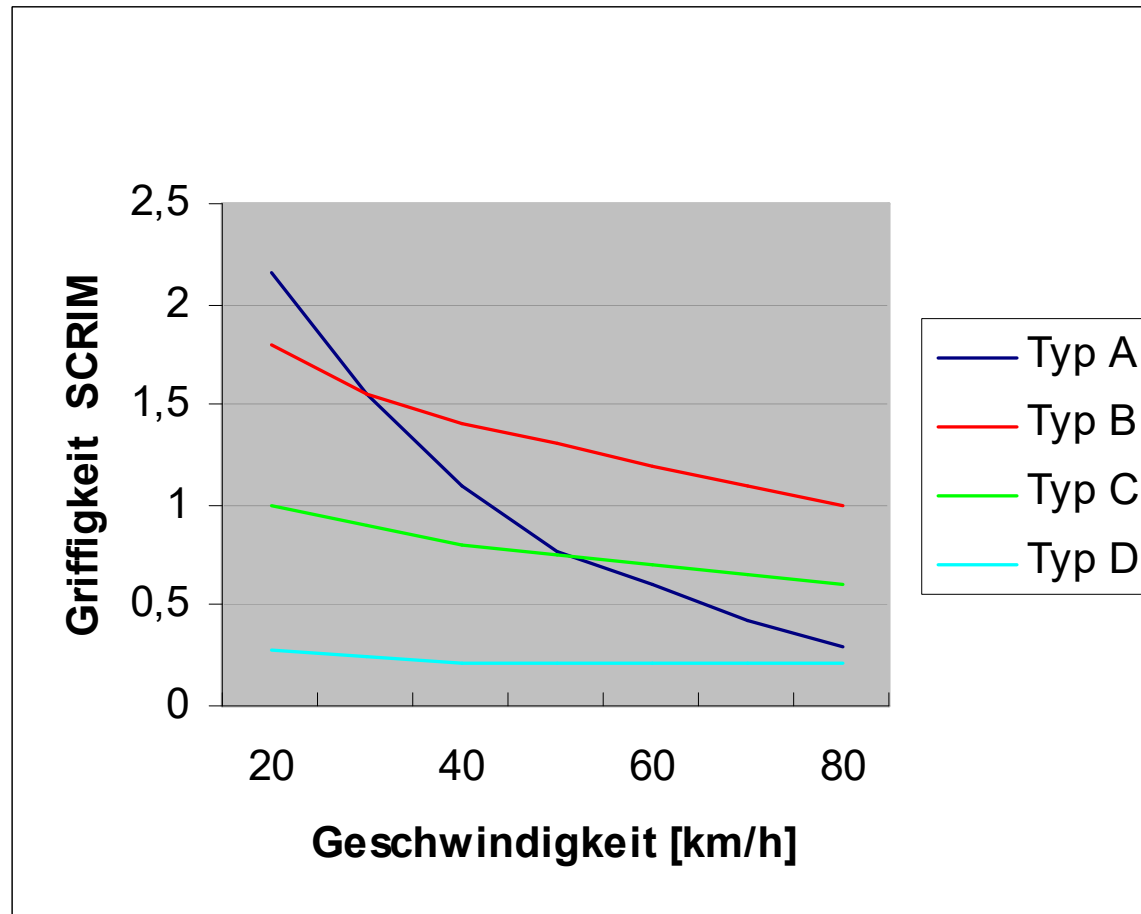
Wellenlängenspektrum der Fahrbahnoberfläche und ihre Auswirkungen

Quelle: Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten - M BgA, Ausgabe 2004





Einfluss der Textur auf die Griffigkeit



- Typ A
nur Mikrotextur
- Typ B
Mikro- und Makrotextur
- Typ C
nur Makrotextur
- Typ D
weder Mikro- noch Makrotextur





Griffigkeit von Asphaltdeckschichten

Parameter	Merkmal		Einfluss auf die Griffigkeit	
			AC D	SMA
Mineral	Splitt	Gesteinsart	+	++
		Menge und Korngrößenverteilung	+	+
		Größtkorn	+	+
	Sand	Gesteinsart	++	0
		Menge und Korngrößenverteilung	+	0
	Füller	Gesteinsart	-	-
		Menge	0	0
Bindemittel	Bitumen	Art	-	-
		Menge	-	-
	Additive	Art	-	-
Hohlraumgehalt	Asphalt	Größe	++	++

Quelle: Merkblatt für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten - M BgA, Ausgabe 2004





Einfluss der „Abstumpfungmaßnahmen“

Abstumpfende Maßnahmen haben einen großen Einfluss auf die Anfangsgriffigkeit. Für die mittel- und langfristige Griffigkeitsentwicklung spielen sie bei den gebräuchlichen Abstumpfungsverfahren eher keine Rolle (Ausnahme Gussasphalt).

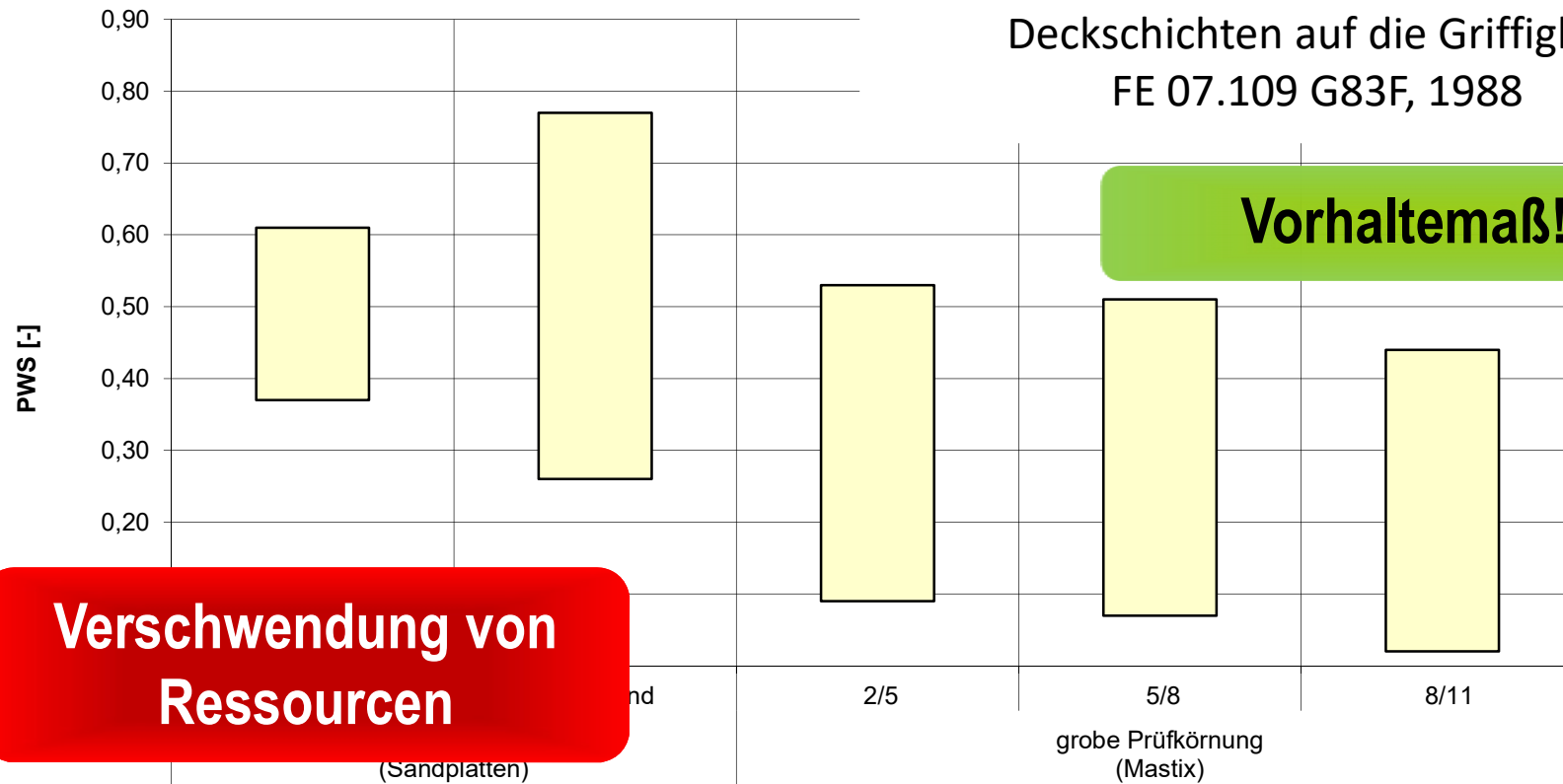




Einfluss auf die Griffigkeit von Asphaltdeckschichten

- Nennkorngröße:
Je geringer die Korngröße, desto höher der Polierwert
(Kanten-/Flächenschärfe)

Dames, J., Lindner, J: Untersuchungen über
den Einfluss des Größtkorns in bituminösen
Deckschichten auf die Griffigkeit
FE 07.109 G83F, 1988





Griffigkeitsprognose an realen Straßenoberflächen



Voraussetzungen für eine Prognose der Griffigkeit

Was sind die Voraussetzungen, um die Entwicklung der Griffigkeit einer Verkehrsfläche durch Labormessungen zu prognostizieren?

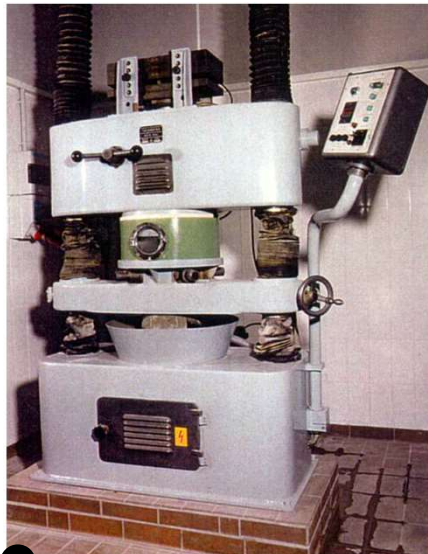
1. Ein Griffigkeitsmessverfahren, welches mit den Messverfahren in situ korreliert.
2. Ein Laborverfahren, mit dem die polierende Wirkung des Verkehrs (in angemessener Zeitraffung) simuliert werden kann.
3. Prüfkörper, die der realen Fahrbahnoberfläche einer Straße möglichst nahe kommen oder direkt aus dieser entnommen werden können.
4. Einen Maßstab zur Beurteilung der griffigkeitsrelevanten Beanspruchung (G).
5. Kenntnis über alle weiteren Parameter, die die Griffigkeit einer Straße beeinflussen (Bsp. Textur, Witterung).





Das Prüfverfahren nach Wehner /Schulze

Polierstand und Griffigkeitsmessstation
der Wehner/Schulze Anlage der TU Berlin



1959/1960

1. Gerätegeneration

4 Anlagen



2000

2. Gerätegeneration

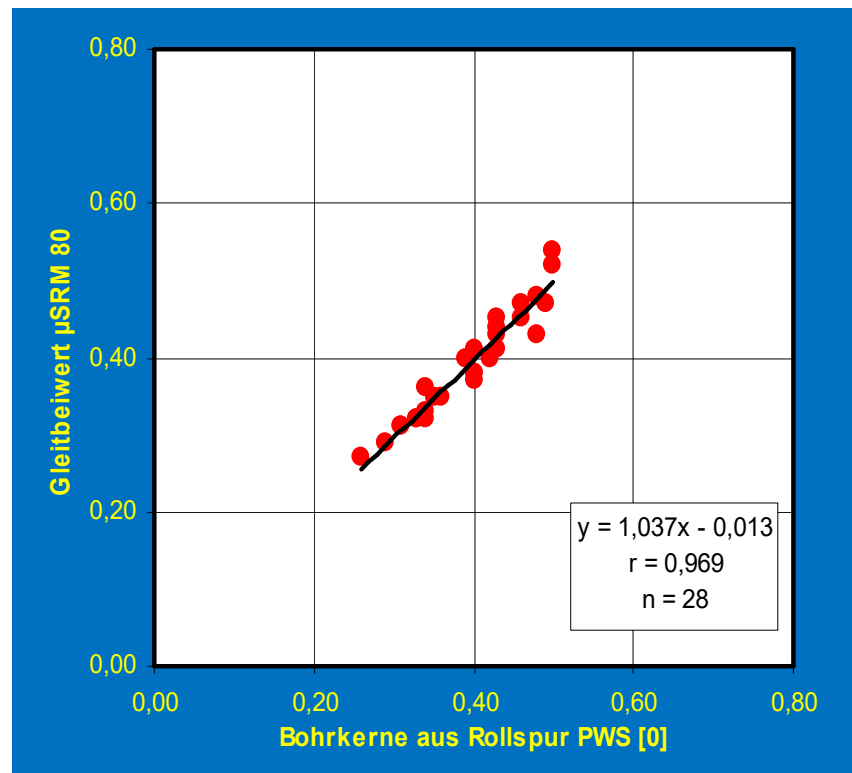
> 20 Anlagen



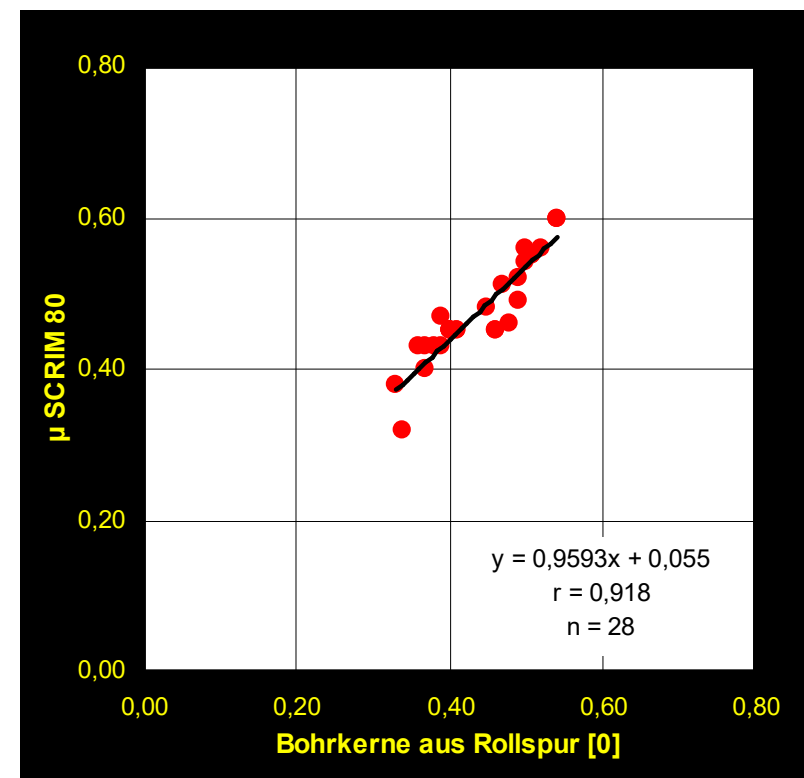


1. Griffigkeitsmessung in situ und im Labor

Korrelation zwischen $\mu_{\text{SRM } 80}$ und PWS [0]



Korrelation zwischen $\mu_{\text{SCRIM } 80}$ und PWS [0]





vom Polierwiderstand zur Griffigkeitsprognose

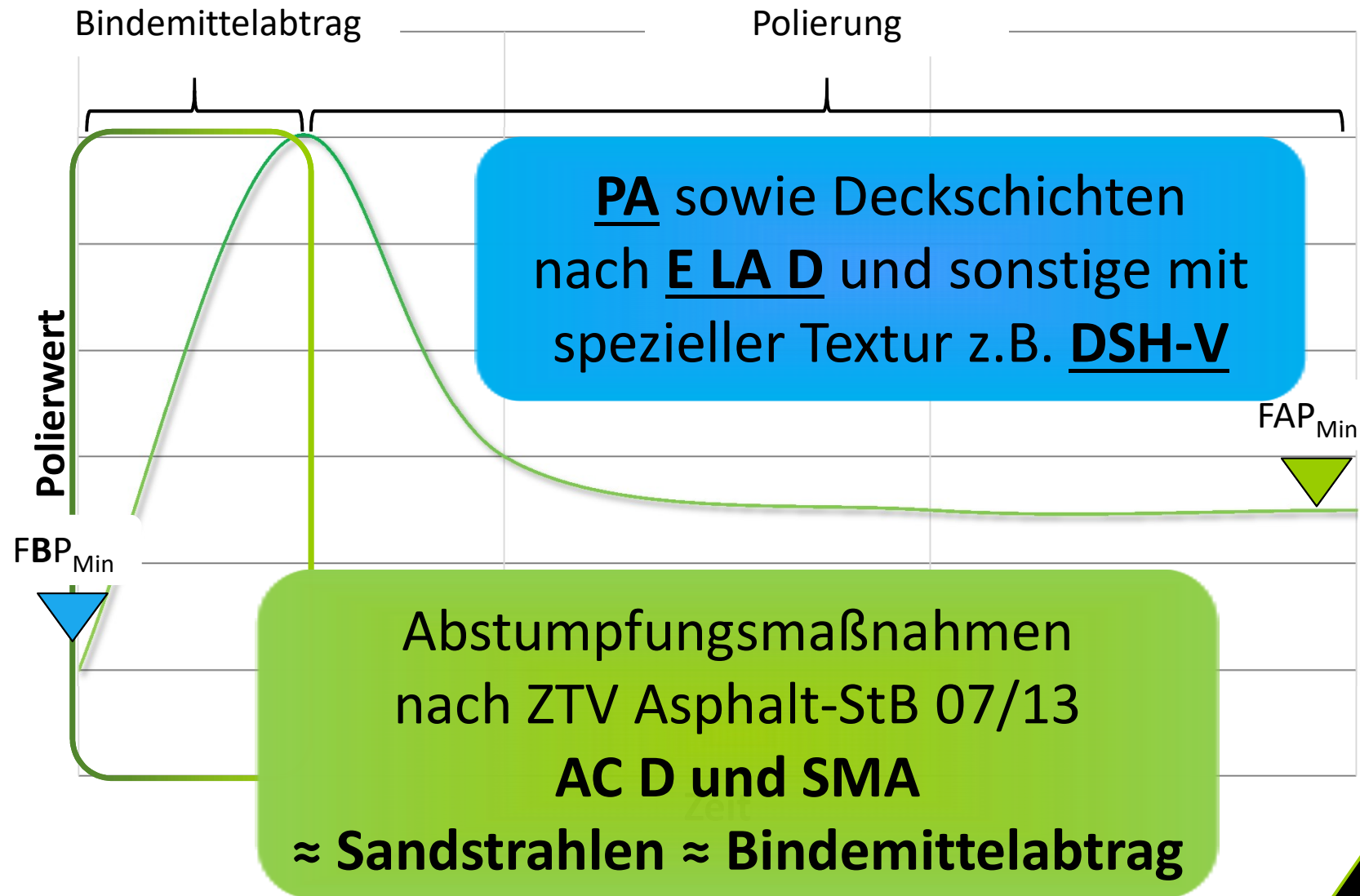
Die Griffigkeitsprognose mit der Verkehrssimulation nach
Wehner/Schulze, Univ.-Prof. Dr. S. Huschek,
Quelle: Bitumen 64. Jahrgang, Heft 1, März 2002

DIN EN 12697-49 : Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt
– Teil 49:
Messung der Griffigkeit nach Polierung, Ausgabe Mai 2014





Griffigkeitsentwicklung bei Verkehrssimulation (FAP)





Untersuchungsablauf der Griffigkeitsprognose

Stufe	Standardisierter Untersuchungsablauf	
	nach Huschek (TU Berlin)	DIN EN 12697 – 49
[0]	Messung der Griffigkeit des Ausgangszustandes mit dem Labor-Griffigkeitsmessgerät (LGM)	
[1]	90.000 Überrollungen in der Polierstation unter ständiger Zugabe von Wasser und Schmirgel; anschließend Griffigkeitsmessung im LGM	
[2]	Mechanisches Aufrauen der Oberfläche durch behutsames Strahlen mit Korund; anschließend Griffigkeitsmessung im LGM	Bei im Labor hergestellten Prüfkörpern soll ein Aufrauen durch Sandstrahlung erfolgen.
[3]	90.000 Überrollungen in der Polierstation unter ständiger Zugabe von Wasser und Schmirgel; anschließend Griffigkeitsmessung im LGM	90.000 Überrollungen in der Polierstation unter ständiger Zugabe von Wasser und Schmirgel; anschließend Griffigkeitsmessung im LGM ggf. mit Zwischenstufen im Poliervorgang bis zu 270.000 Überrollungen.
[4]	Weitere Griffigkeitsmessungen im LGM bis zum Erreichen eines asymptotischen Grenzwertes. Der erreichte Wert ist das Endergebnis der Verkehrssimulation	





Probekörper für die Prognoseprüfung FAP

Splittmastixasphalt-Probekörper nach der Polierprüfung





Anwendung der Griffigkeitsprognose



Beispiel 1 – Prognosesicherheit für den Gewährleistungswert

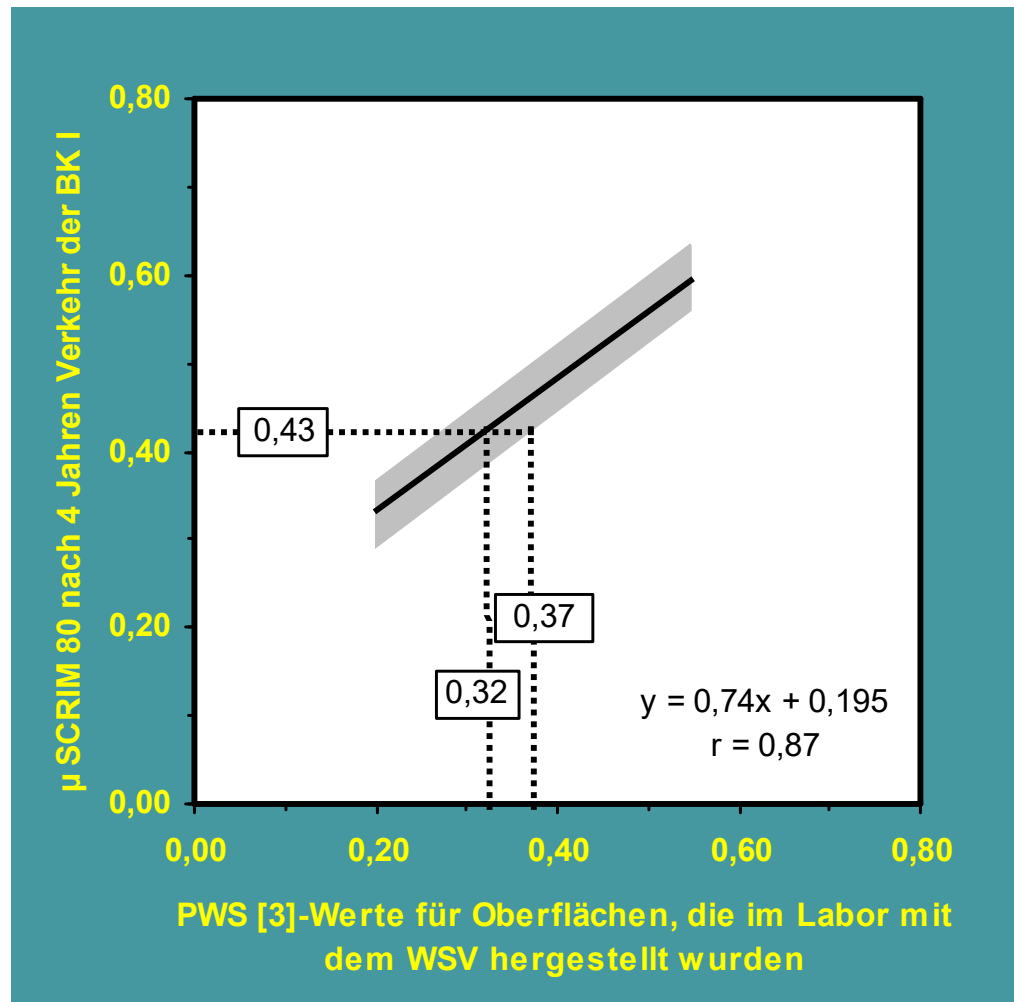
Vergleich der Griffigkeitsentwicklung von realen Fahrbahnoberflächen in Untersuchungsstrecken mit Bohrkernen aus der Fahrbahn, die einer Verkehrssimulation im Labor unterzogen wurden.





Prognosesicherheit für den Gewährleistungswert (nach Huschek)

Korrelation zwischen PWS [3] und $\mu_{\text{SCRIM } 80}$ nach 4 Jahren Verkehr der Bauklasse I





Prognosesicherheit für den Gewährleistungswert (nach Huschek)

Bauklasse	p %	PWS [3] min
SV	> 95	0,42
	> 50	0,36
I	> 95	0,37
	> 50	0,32

Weitere Voraussetzungen:

- max. 20 % LKW-Anteil
- horizontaler und geradliniger Streckenverlauf
- keine außergewöhnliche Brems- oder Beschleunigungsbeanspruchung
- abgeleitet aus einem Kollektiv bestehend aus AC und SMA-Deckschichten





Beispiel 2 – Dauerhaft griffige offenporige Asphaltdeckschichten



Validation of the Friction After Polishing test
in accordance with pr EN 12697-49:2011



Validation of the Friction After
Polishing test in accordance with
pr EN 12697-49:2011

„Die vorangegangene Studie zur
**Validierung des Wehner / Schulze-
Tests** (Vorläufer des FAP-Tests) hat
gezeigt, dass zwischen dem WSV [0]
und der aktuellen Rutschfestigkeit der
Straßenoberflächen ein guter
Zusammenhang besteht.“





Beispiel 2 – Dauerhaft griffige offenporige Asphaltdeckschichten

Durch die Untersuchungen im Rahmen der Studie kann die Empfehlung für einen **Zielwert für den FAP [90]** abgegeben werden, der gute und schlechte ZOAB 16-Gemische bei der Erstprüfung unterscheiden kann. Die Validierung wurde auf Abschnitten mit einer Verkehrsintensität zwischen 20.000 und 60.000 Fahrzeugen pro 24 Stunden durchgeführt. Der abgeleitete Zielwert für ZOAB 16-Mischungen in **Straßenabschnitten mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsintensität (ADT) von mindestens 20.000 Fahrzeugen und maximal 60.000 Fahrzeugen beträgt mindestens 0,46**. Bei Verwendung dieses Zielwerts beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass polierempfindliche Gemische fälschlicherweise eingebaut werden, **20%** und die Wahrscheinlichkeit, dass polierresistente Gemische zu Unrecht abgelehnt werden, beträgt 18%.





Grenzen der Griffigkeitsprognose



Grenzen der Griffigkeitsprognose

Der Einfluss der **griffigkeitsrelevanten Beanspruchung** birgt die größten Unsicherheiten bei der Prognose. Die Äquivalenz zwischen PKW und LKW hinsichtlich ihrer Polierwirkung ist unbekannt, gleiches gilt für die Auswirkungen von Steigungen, Kurvenradien sowie Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen. Die Nutzung des DTV_{SV} bzw. der Belastungsklasse stellt nur eine grobe Näherung dar.

Bei **geringeren Polierbeanspruchungen** durch den Verkehr kommen die Atmosphärrillen als **aufrauende Elemente** immer mehr zur Wirkung und überlagern sich mit der Polierwirkung durch den Verkehr.

Der Einfluss von **Texturänderungen** in den Rollspuren durch Verformung der Asphaltsschichten lässt sich bei der Standard-Verkehrssimulation nach Wehner/Schulze im Labor nicht erfassen.





Zusammenfassung



Zusammenfassung

Die Griffigkeit der Straße im Nutzungszeitraum war ein Merkmal, was bis Anfang der 2000er Jahre nur den Straßenbaulastträger interessierte.

Die Griffigkeitsprognose wurde zum ersten Mal auch bauvertraglich relevant, nachdem in den ZTV Asphalt-StB 01/ZTV BEA-StB 09 Abnahmewerte und Gewährleistungswerte für die Griffigkeit als Anforderungen zu erfüllen waren.

Aus Angst, diese Anforderungen (nach 4 Jahren Nutzungsdauer) nicht mehr zu erfüllen, wurden die Rezepturen zunächst splittreicher und bindemittelärmer eingestellt.

Welchen Einfluss die volumetrischen Eigenschaften auf die Griffigkeit haben, zeigte sich eindrucksvoll, nachdem 2013 die Hohlraumgehalte bei den Walzasphaltdeckschichten aus Gründen der Dauerhaftigkeit abgesenkt wurden.

Durch die verminderte Textur kam es zunehmend zu Griffigkeitsdefiziten auf sehr hoch beanspruchten Straßen, insbesondere auch bei der Anfangsgriffigkeit.





Zusammenfassung

Ursachen für Griffigkeitsdefizite sind vielfältig.

Mehrere Eigenschaften und Materialkennwerte haben Einfluss auf die Griffigkeit (Polierwiderstand der Gk, Textur, Hohlraumgehalt etc).

Das derzeitige Verfahren zur Griffigkeitsprognose mit PSV ist unscharf (Stellvertreterprüfung 8/10 für alle gGk und die fGK).

Es stehen alternative Verfahren zur Ermittlung der Polierresistenz zur Verfügung und sind im Regelwerk beschrieben (Prüfung der Polierresistenz nach Wehner/Schulze).

Vorteile des PWS-Verfahrens – Prüfung und Bewertungshintergrund für 8/11, 5/8, 2/5 und 0,2/0,4.

Es bleibt das Problem der individuellen Zusammensetzung von Asphaltgemischen (PA bis AC und SMA).

Rechnerische Verfahren müssen hier scheitern (Variablen sind zu groß: Größtkorn, Gesteinsart der gGK und fGK), daher ist nur die Prognoseprüfung an realen Oberflächen zielführend sein (Verfahren TU Berlin und/oder DIN EN 12697 FAP) .

Verbleibende Aufgabe: Herstellen einer Beziehung zwischen den Prognosewerten FAP und der griffigkeitsrelevanten Beanspruchung.





Die Prognose der Griffigkeit bei der Konzeption von Baustoffgemischen für Fahrbahndeckschichten aus Asphalt und Beton über den PSV der Gesteinskörnung 8/10 ist nicht schlüssig und führt zu Fehlbeurteilungen.

Die Einflussfaktoren auf die Griffigkeit bzw. die Griffigkeitsentwicklung einer Deckschicht sind vielfältig.

Es gibt primäre Einflüsse wie:

- Mischgutart,
- Zusammensetzung des Asphaltmischgutes, insbesondere Art und Korngrößenverteilung der Gesteinskörnungen sowie Größtkorn,
- Hohlraumgehalt und Hohlraumausfüllungsgrad der eingebauten Schicht,
- Art der verwendeten Verdichtungsgeräte,
- Art und Eigenschaften des Materials zur Abstumpfung.

Außerdem tragen sekundäre Einflüsse wie:

- Verkehrsbelastung und Art des Verkehrs,
- Klimatische Bedingungen,
- Lage der Straße im Gelände (Steigung) sowie Trassierungselemente (z.B. Kurvenradien) zum resultierenden Griffigkeitsniveau bei.





Zusammenfassung

Mit dem Prüfverfahren nach DIN EN 12697-49 „Friction after Polishing (FAP)“ lässt sich die Entwicklung der Griffigkeit von Fahrbahndeckschichten sehr zuverlässig prognostizieren.

Die Prüfung kann sowohl an Labormischungen, zur Bewertung des Einflusses von Veränderungen kompositioneller Merkmale, wie auch an Bohrkernen aus Straßen durchgeführt werden.

Mit dem Verfahren lassen sich die Einflüsse aus

- der Mischgutart und -sorte,
- der Gesteinsart in der groben und feinen Gesteinskörnung,
- des Größtkorns und
- der Textur

quantifizieren.

Mit dem derzeit in Bearbeitung befindlichen Forschungsprojekt der fgsV „**Bewertung der Praxisrelevanz des Prüfverfahrens FAP**“ sollen Empfehlungen für Anforderungswerte gegeben bzw. der Bewertungshintergrund für die Prüfanlagen der 1. Gerätegeneration auf die 2. Gerätegeneration übertragen werden.





Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit

ASPHALTA

Prüf- und Forschungslaboratorium GmbH
Halenseestraße/Innenraum AVUS Nordkurve
14055 Berlin
+49 (30) 3016036
prueflabor@asphalta.de

WWW.ASPHALTA.DE

