

Temperaturabsenkung mittels Schaumbitumentechnologie

Dr. Hermann Heppenheimer



JUCHEM-GRUPPE



dittgen®



trans





MAKADAM
LABOR SCHWABEN

Sven Gohl



BENNINGHOVEN

Achim Keller

Steven Mac Nelly

- Theoretische Grundlagen zum Schaumbitumen
- Ergebnisse aus Forschungsvorhaben
- Einordnung der Schaumbitumentechnologie im zukünftigen Asphaltregelwerk
- Herstellung von temperaturabgesenktem Asphaltmischgut mit Schaumbitumen
- Einbau von temperaturabgesenktem Asphalt mit Schaumbitumen
- Fazit und Zusammenfassung

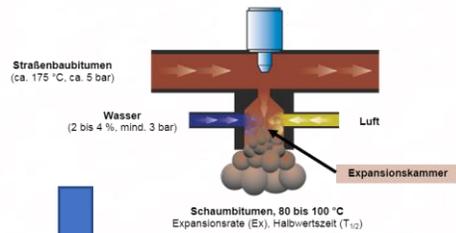


Theoretische Grundlagen zum Schaumbitumen

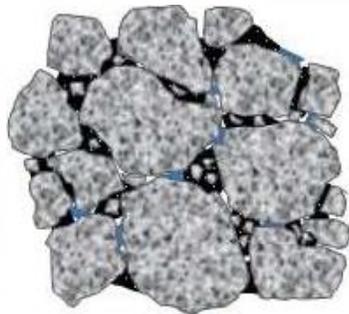
„Kaltbauweisen“

Bitumen
(warm/heiß: ca. 150°C)

Gesteinskörnung/AG
(kalt: ca. 15°C)



Schaumbitumenmischgut
(kalt: ca. 25°C)



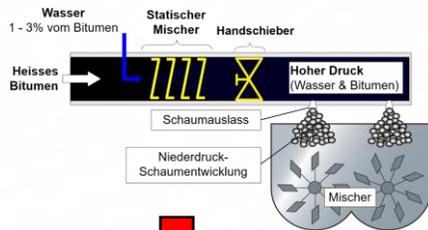
stabilisiertes Baustoffgemisch



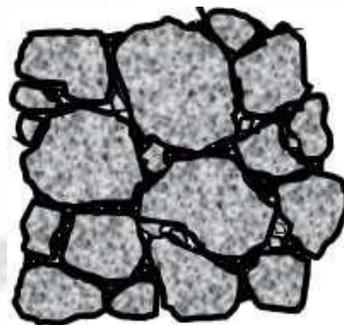
Quelle: Prof. Radenberg

Bitumen
(warm/heiß: ca. 160°C)

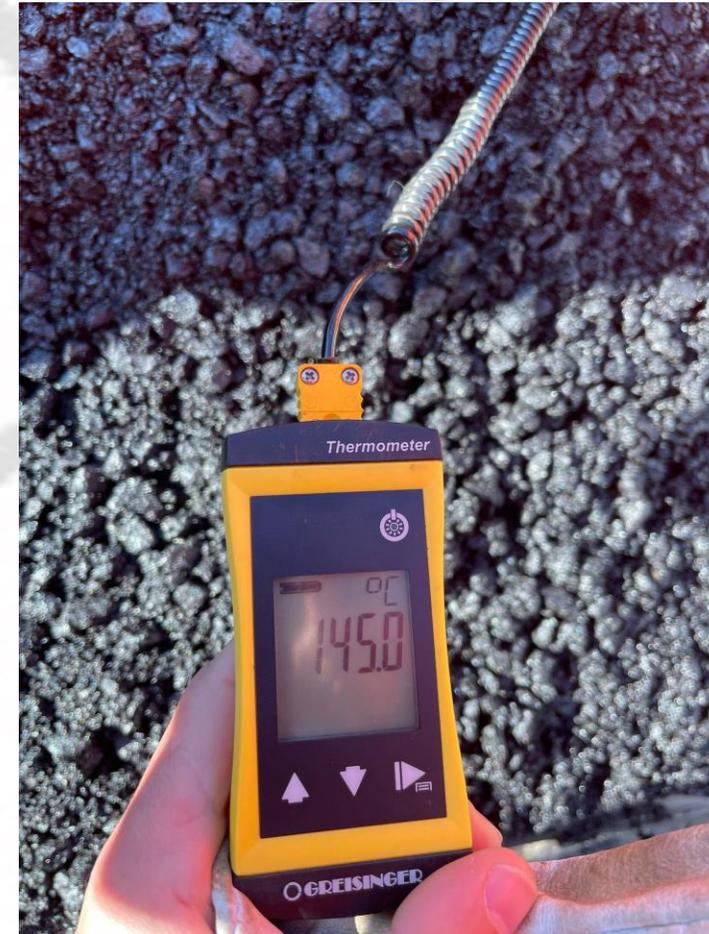
Gesteinskörnung/AG
(Gemisch: ca. 140°C)



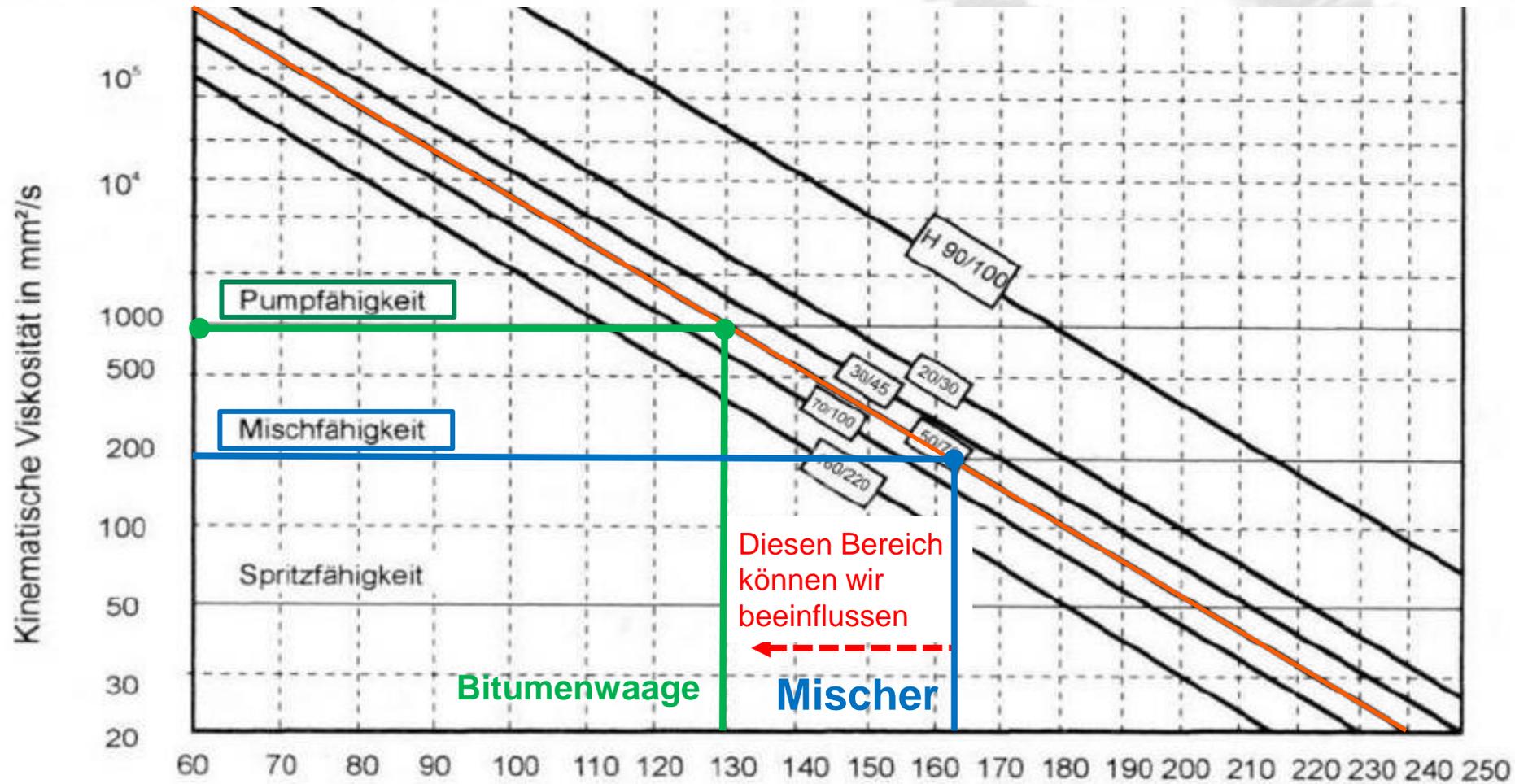
Schaumbitumenmischgut
(warm: ca. 140°C)



gebundenes Baustoffgemisch



Quelle: Prof. Radenberg

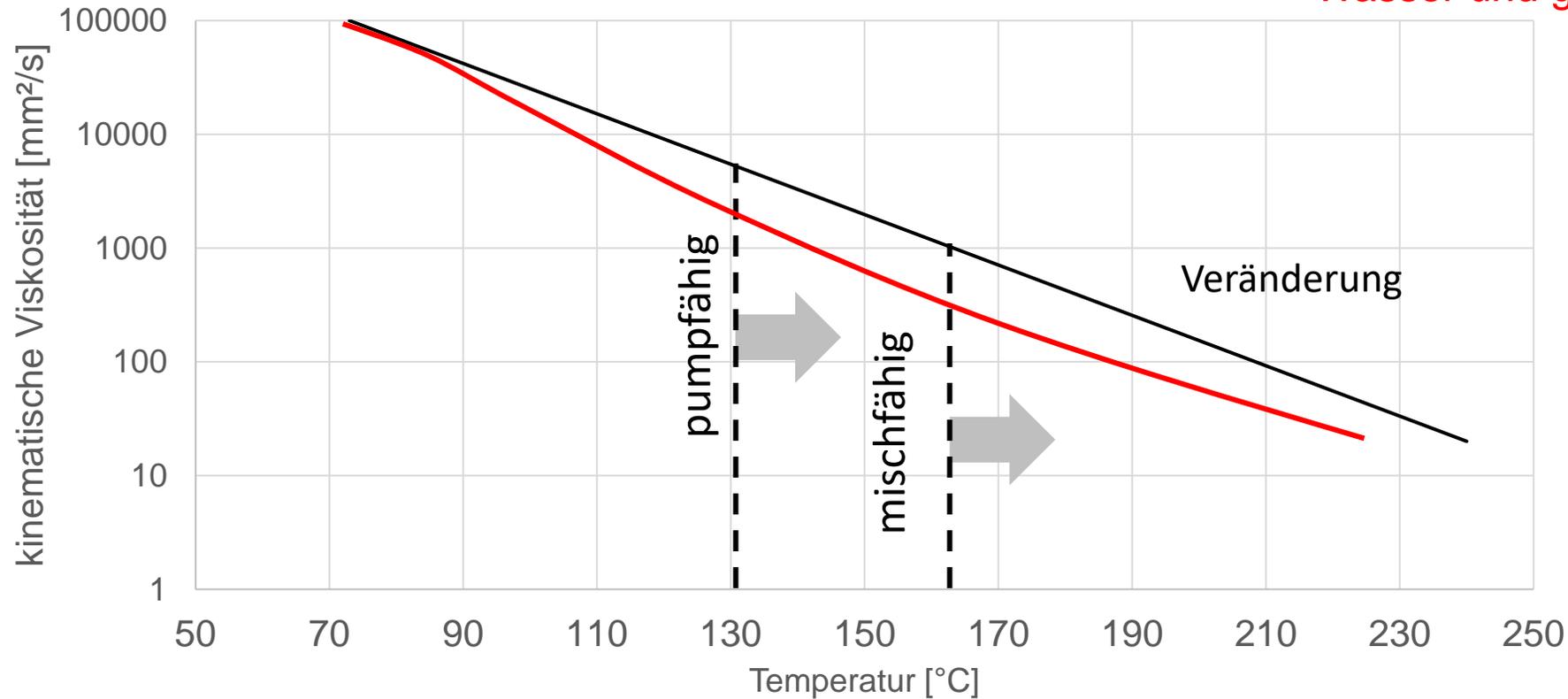


*Quelle
Shell-Handbuch

Schaumbitumen

Ist ein unter Druck und Temperatur hergestelltes Gemisch aus Bitumen, Wasser und ggf. Zusätzen.

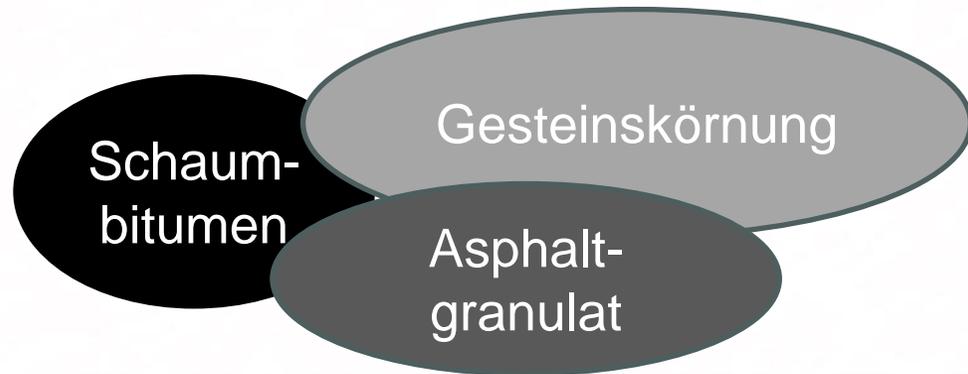
kinematische Viskosität – Bitumen 50/70



Effekt durch
Aufschäumen
des Bitumens

Quelle: in Anlehnung an Shell Handbuch

- Folgen der temporären Viskositätsabsenkung



ermöglicht Mischen bei abgesenkter Temperatur
▶ homogenes Asphaltmischgut



erleichtert Umhüllung der Gesteinskörnungen und Bindung feiner Gesteinskörnungen



erleichtert Verdichtung bei reduzierter Asphaltmischguttemperatur

indirekte Verfahren



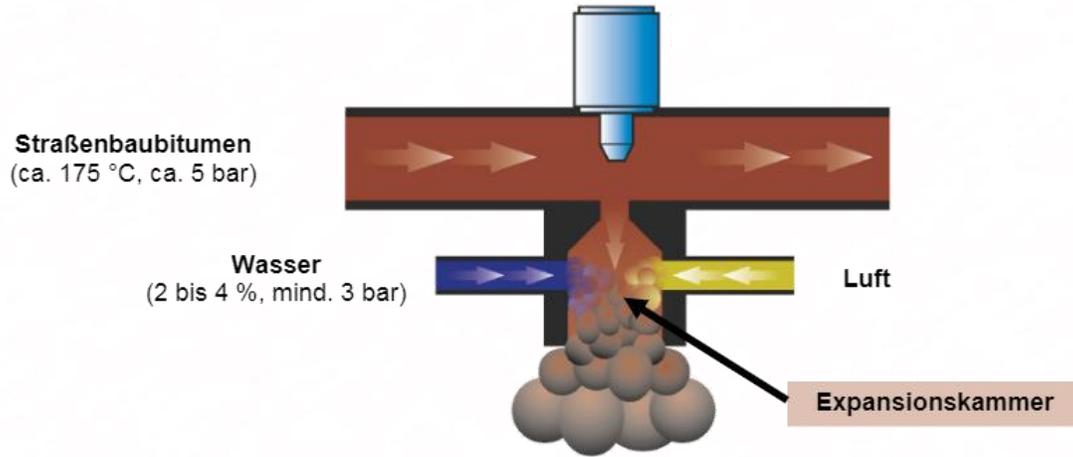
Quelle: <https://www.aspha-min.com/produkt/aspha-min/wirkweise.html>

direkte Verfahren



direkte Verfahren

Herstellung in einer Expansionskammer



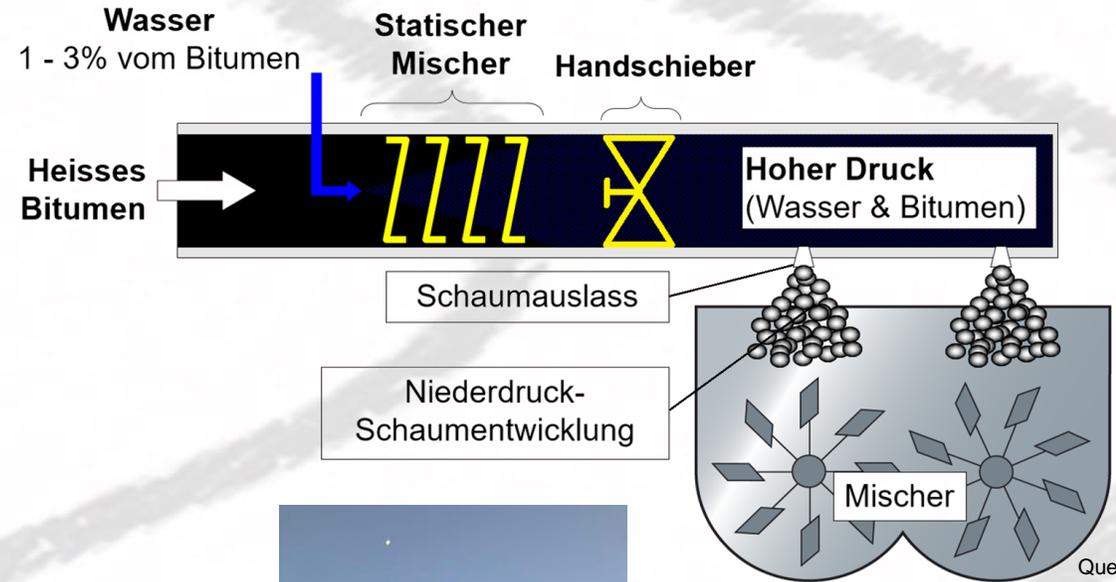
Schaumbitumen, 80 bis 100 °C
Expansionsrate (Ex), Halbwertszeit ($T_{1/2}$)

Quelle: M KRC



Quelle: www.wirtgen-group.com

Herstellung mit statischen Mischer



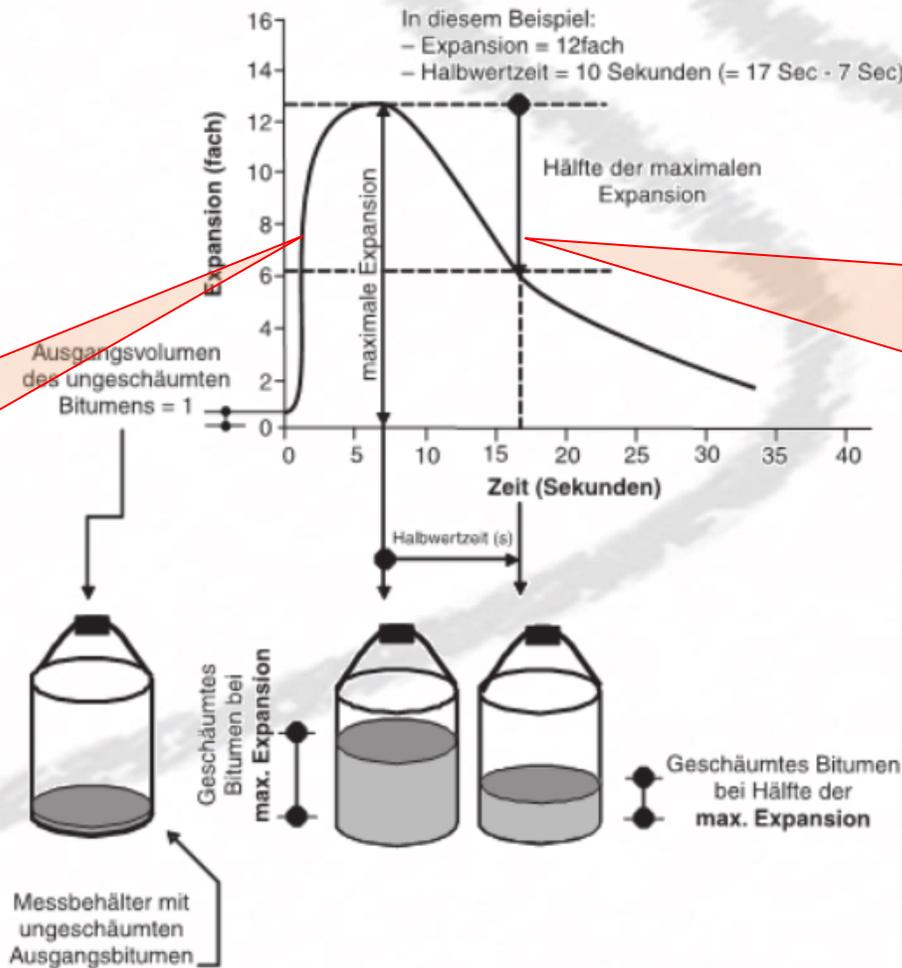
Quelle: AMMANN



EXPANSION

Vermischen von heißem Bitumen mit Wasser

- es entsteht „schlagartig“ Wasserdampf
- dieser führt zum Aufschäumen des Bitumens mit vielfacher Volumenvergrößerung



Halbwertszeit

Zeit in Sekunden, die das Schaumbitumen benötigt, um wieder auf die Hälfte seines maximalen Volumens abzusinken

Bild 2: Schematische Veranschaulichung von Expansion und Halbwertszeit

Quelle: M KRC, Ausgabe 2005

- gefahrlos
- kostengünstig
- jederzeit verfügbar,
- nur geringer Anteil erforderlich 0,3-1,5 l/t
- meist keine zusätzliche Additivierung
- Wiederverwendung Asphalt
uneingeschränkt möglich

https://bilder.deutschlandfunk.de/FILE/_4/76/FILE_4761ef7b0198a3c48efbcae3d09b207f/imago77776578h-jpg-100-1920x1080.jpg

Ergebnisse aus Forschungsvorhaben



Universität der Bundeswehr München
Institut für Verkehrswesen und Raumplanung
Verkehrswesen und Straßenverkehrsanlagen

Name der Forschungsstelle

14749 N

AiF-Vorhaben-Nr.

01. Mai 2006 bis 31. August 2008
Bewilligungszeitraum

Schlussbericht für den Zeitraum: 01. Mai 2006 bis 31. August 2008

(Forschungsstelle 1 von 1)

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWA über



geförderten IGF-Forschungsvorhaben

- Normalverfahren
 Fördervariante ZUTECH

Forschungsthema:

Herstellung von Niedrigtemperaturasphalt (Walzasphalt) unter Verwendung von Schaumbitumen: „Schaumbitumen-Heißmischgut“

Für ein ZUTECH-Vorhaben sind folgende zusätzliche Angaben zu machen:

Der fortgeschriebene Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

- ist beigefügt
 liegt bereits vor
 wird fristgerecht nachgereicht

Neuberg, 28.11.2008

Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters



Schlussbericht vom 31.10.23

zu IGF-Vorhaben Nr. 21769 N

Thema

Verfahrenstechnische, bautechnische und energetische Eignung der Schaumbitumentechologie zur Herstellung von Warmasphalt unter Mitverwendung von Asphaltgranulat

Berichtszeitraum

01.05.2021 bis 30.04.2023

Forschungsvereinigung

Deutsches Asphaltinstitut e.V. – DAI e.V.

Ennemoserstraße 10

53119 Bonn

Forschungseinrichtung(en)

Forschungseinrichtung 1

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Universitätsstraße 150

44780 Bochum



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM
LS für Verkehrswegebau

LVW

RUB

FE 07.0320/2022/EGB „Untersuchungen zum Verformungsverhalten von Walzasphaltdeckschichten mit Schaumbitumen“

Beschreibung:

Im Mai 2020 erschien eine neue Fassung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 900), in der ein Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen eingeführt wurde. Dieser Grenzwert ist so niedrig (1,5 mg/m³), dass dieser mit den aktuellen Technologien bisher nicht eingehalten werden kann. Daher wurde der Grenzwert für die kommenden 5 Jahre sicher einzuhalten. Eine wesentliche Komponente zur zukünftigen Einhaltung des Grenzwertes wird die Absenkung der Verarbeitungstemperatur sein. Insofern sind die Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung für möglichst viele Produkte und Verfahren sowie ggf. sinnvolle Kombinationen zu ergründen und zu bewerten.

Das „Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt“ (M TA) behandelt die Herstellung und Verarbeitung von temperaturabsenkten Walz- und Gussasphalten unter Verwendung viskositätsverändernder Bindemittel oder viskositätsverändernder Zusätze. Aufgrund noch nicht hinreichender Erfahrungen bei der baupraktischen Umsetzung und der Erkenntnisse zur Dauerhaftigkeit wird die Schaumbitumentechologie im aktuellen M TA und den früheren Ausgaben des M TA nur kurz erwähnt aber nicht näher behandelt. Nationale, insbesondere aber internationale Erkenntnisse beim Einsatz von Schaumbitumen bei der Asphaltherstellung haben jedoch gezeigt, dass eine mit anderen Methoden (Wachse, Zeolithe) vergleichbare Temperaturreduzierung möglich ist. Das theoretische Risiko für eine Verringerung des Verformungswiderstandes steigt beim Einsatz der Schaumbitumentechologie mit zunehmendem Schaumbitumenanteil im Asphaltmischgut.

Mit diesem Forschungsprojekt wird der Nachweis eines möglichen und ggf. zeitlich begrenzten Risikos für erhöhte Verformungen in einer Asphaltdeckschicht und auch die mögliche Erhöhung der Wasserempfindlichkeit durch die Anwendung der Schaumbitumentechologie geführt. Die vermutete zeitliche Veränderung der Performance-Eigenschaften wird über einen Zeitraum von bis zu 6 Monaten beobachtet. Der experimentelle Nachweis erfolgt im Labormaßstab und im Feld, wobei neben dem Verformungsverhalten auch weitere Asphaltperformance-Prüfungen betrachtet werden. Auch die Möglichkeit eines dauerhaft verbleibenden Risikos für Verformungen und ein Einfluss auf die Wasserempfindlichkeit soll ergründet werden, was ggf. durch die Zugabe von wasserreaktiven Zusätzen (z.B. Kalkhydrat) ausgeglichen werden könnte. Aus den Erkenntnissen der internationalen Literaturrecherche und den Labor- und Felduntersuchungen werden Empfehlungen zum Umgang mit schaumbitumenhaltigem Asphaltmischgut im Labor und in der Praxis abgeleitet und zusammen mit den Untersuchungsergebnissen dokumentiert.

Projektpartner: Deutsche Asphalt GmbH - Asphaltmischanlage Niehl

Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen

KONTAKT/BETREUUNG:

Lehrstuhl für Verkehrswegebau
Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg
Georg Bus, M.Sc.
Phone +49 234 32 25178
Email verkehrswegebau@lvw.rub.de



Fazit

- Nachweis erbracht, dass durch Einsatz von Schaumbitumen die in den *ZTV Asphalt-StB 01* festgelegten Misch- und Verdichtungstemperaturen reduziert werden können
- Mischtemperatur von Schaumbitumenasphalt 140 °C bis 150 °C
- Verdichtungstemperatur kann durch Einsatz von Schaumbitumenasphalt um ca. 40 °C reduziert werden, ohne die Verarbeitbarkeit zu erschweren oder die Gebrauchstauglichkeit einzuschränken

Offene Fragestellungen

- „zeitabhängiges“ Gebrauchsverhalten (das Gebrauchsverhalten des Schaumbitumenasphalts entspricht nach etwa 21 Tagen dem des Referenzasphalts)
- möglichen Auswirkungen der Asphaltgranulatzugabe auf Verdichtbarkeit und Gebrauchstauglichkeit sind zu untersuchen

Universität der Bundeswehr München
Institut für Verkehrswesen und Raumplanung
Verkehrswesen und Straßenverkehrsanlagen
Name der Forschungsstelle

14749 N
AIF-Vorhaben-Nr.
01. Mai 2006 bis 31. August 2008
Bewilligungszeitraum

Schlussbericht für den Zeitraum: 01. Mai 2006 bis 31. August 2008
(Forschungsstelle 1 von 1)

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWA über


AIF
Otto von Guericke

geförderten IGF-Forschungsvorhaben
 Normalverfahren
 Fördervariante ZUTECH

Forschungsthema:
Herstellung von Niedrigtemperaturasphalt (Walzasphalt) unter Verwendung von Schaumbitumen: „Schaumbitumen-Heißmischgut“

Für ein ZUTECH-Vorhaben sind folgende zusätzliche Angaben zu machen:
Der fortgeschriebene Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft
 ist beigelegt
 liegt bereits vor
 wird fristgerecht nachgereicht

Neubiberg, 28.11.2008
Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters



Fazit

- die Verwendung von RA ≤ 50 M.-% für AC D, ≤ 60 M.-% für SMA B und ≤ 80 M.-% für AC T ist möglich
- auch bei 80 M.-% RA-Zugabe ist ein hinreichendes Bindemittelvolumen vorhanden, um die Gesteine und das Asphaltgranulat auch bei reduzierten Temperaturen zu umhüllen
▶ Anteil Frischbindemittel sollte mind. 1 M.-% betragen
- am wiedererwärmten Schaumbitumenmischgut konnte noch ein Verdichtungseffekt nachgewiesen
- vergleichbaren Performanceeigenschaften wie konventioneller Heißasphalt (Verformungsverhalten)
- kein Hinweis einer verminderten Steifigkeitszunahme über die Zeit festzustellen
- kein negativer Einfluss auf den Schichtenverbund durch die Temperaturabsenkung



Schlussbericht vom 31.10.23

zu IGF-Vorhaben Nr. 21769 N

Thema

Verfahrenstechnische, bautechnische und energetische Eignung der Schaumbitumenteknologie zur Herstellung von Warmasphalt unter Mitverwendung von Asphaltgranulat

Berichtszeitraum

01.05.2021 bis 30.04.2023

Forschungsvereinigung

Deutsches Asphaltinstitut e.V. – DAI e.V.

Ennemoserstraße 10

53119 Bonn

Forschungseinrichtung(en)

Forschungseinrichtung 1

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Verkehrswegebau

Universitätsstraße 150

44780 Bochum



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Fragestellung

Nachweis eines möglichen und ggf. zeitlich begrenzten Risikos für erhöhte Verformungen und einer erhöhten Wasserempfindlichkeit einer mit Schaumbitumen hergestellten Asphaltdeckschicht

Laborversuche

Beurteilung des Gebrauchsverhaltens (Performance) der Referenz- und der Warmasphaltdeckschichten anhand

- Asphaltsteifigkeit
- Wasserempfindlichkeit
- Verformungsverhaltens bei Wärme
- Kälteeigenschaften

nach unterschiedlicher Lagerungsdauer der Proben

großmaßstäbliche Untersuchungen

Vergleichsuntersuchungen auf dem duraBast-Gelände

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM
LS für Verkehrswegebau



FE 07.0320/2022/EGB „Untersuchungen zum Verformungsverhalten von Walzasphaltdeckschichten mit Schaumbitumen“

Beschreibung:

Im Mai 2020 erschien eine neue Fassung der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 900), in der ein Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen eingeführt wurde. Dieser Grenzwert ist so niedrig (1,5 mg/m³), dass dieser mit den aktuellen Technologien bisher nicht eingehalten werden kann. Daher wurde der Grenzwert für die kommenden 5 Jahre ausgesetzt. Bis dahin müssen technologische Lösungen gefunden werden, um diesen Grenzwert sicher einzuhalten. Eine wesentliche Komponente zur zukünftigen Einhaltung des Grenzwertes wird die Absenkung der Verarbeitungstemperatur sein. Insofern sind die Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung für möglichst viele Produkte und Verfahren sowie ggf. sinnvolle Kombinationen zu ergründen und zu bewerten.

Das „Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt“ (M TA) behandelt die Herstellung und Verarbeitung von temperaturabgesenkten Watz- und Gussasphalten unter Verwendung viskositätsveränderter Bindemittel oder viskositätsverändernder Zusätze. Aufgrund noch nicht hinreichender Erfahrungen bei der baupraktischen Umsetzung und der Erkenntnisse zur Dauerhaftigkeit wird die Schaumbitumentechologie im aktuellen M TA und den früheren Ausgaben des M TA nur kurz erwähnt aber nicht näher behandelt. Nationale, insbesondere aber internationale Erkenntnisse beim Einsatz von Schaumbitumen bei der Asphaltherstellung haben jedoch gezeigt, dass eine mit anderen Methoden (Wachse, Zeolithe) vergleichbare Temperaturreduzierung möglich ist. Das theoretische Risiko für eine Verringerung des Verformungswiderstandes steigt beim Einsatz der Schaumbitumentechologie mit zunehmendem Schaumbitumenanteil im Asphaltmischgut.

Mit diesem Forschungsprojekt wird der Nachweis eines möglichen und ggf. zeitlich begrenzten Risikos für erhöhte Verformungen in einer Asphaltdeckschicht und auch die mögliche Erhöhung der Wasserempfindlichkeit durch die Anwendung der Schaumbitumentechologie geführt. Die vermutete zeitliche Veränderung der Performance-Eigenschaften wird über einen Zeitraum von bis zu 6 Monaten beobachtet. Der experimentelle Nachweis erfolgt im Labormaßstab und im Feld, wobei neben dem Verformungsverhalten auch weitere Asphaltperformance-Prüfungen betrachtet werden. Auch die Möglichkeit eines dauerhaft verbleibenden Risikos für Verformungen und ein Einfluss auf die Wasserempfindlichkeit soll ergründet werden, was ggf. durch die Zugabe von wasserreaktiven Zusätzen (z.B. Kalkhydrat) ausgeglichen werden könnte. Aus den Erkenntnissen der internationalen Literaturrecherche und den Labor- und Felduntersuchungen werden Empfehlungen zum Umgang mit schaumbitumenhaltigem Asphaltmischgut im Labor und in der Praxis abgeleitet und zusammen mit den Untersuchungsergebnissen dokumentiert.

Projektpartner: Deutsche Asphalt GmbH - Asphaltmischanlage Niehl

Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen

KONTAKT/BETREUUNG:

Lehrstuhl für Verkehrswegebau
Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg
Georg Bus, M.Sc.
Phone +49 234 32 25178
Email verkehrswegebau@lvw.rub.de





Einordnung der Schaumbitumentechnologie im zukünftigen Asphaltregelwerk

- Temperaturabsenkung durch
 - organische Zusätze
 - mineralische Zusätze
 - oberflächenaktive Zusätze
 - Schaumbitumentechologie
- Geltungsbereich der TL Bitumen bei Verwendung von
 - mineralischen Zusätzen
 - oberflächenaktiven Zusätzen
(keine Veränderung der Rheologie)
 - Schaumbitumentechologie

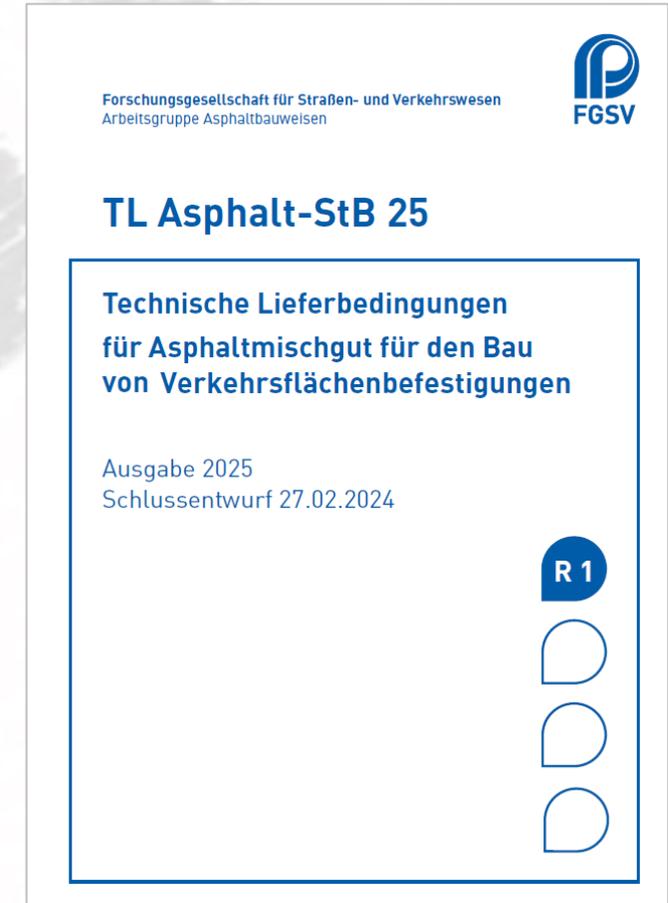


Tabelle 2: Zweckmäßige resultierende Bindemittelart und Bindemittelsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung

Belastungs- klasse/ Flächenart	Asphalt- tragschicht	Asphalt- binder- schicht	Asphalt- tragdeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus					Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung
				Asphaltbeton	Splittmastixasphalt	lärmetechnisch optimierter Splittmastix- asphalt	Gussasphalt	Offenporigem Asphalt	
Bk100	[30/45 // 35/50 VL]	[10/40-65 A // PmB 10/25 VL]	-	-	-	-	15/25 VH/VL PmB 10/25 VH/VL	65/105-70 A	[45/80-50 A // PmB 45/80 VL]
Bk32			[25/55-55 A // PmB 25/45 VL]	[25/55-55 A // PmB 25/45 VL]	45/80-65 A ⁴⁾	15/25 VH/VL 25/35 VH/VL (PmB 10/25 VH/VL)			
Bk10			[25/55-55 A // PmB 25/45 VL]	-		15/25 VH/VL 25/35 VH/VL (PmB 10/25 VH/VL)			
Bk3,2			[10/40-65 A // PmB 10/25 VL] ³⁾	[25/55-55 A // PmB 25/45 VL]	[25/55-55 A // PmB 25/45 VL]	15/25 VH/VL 25/35 VH/VL (PmB 25/45 VH/VL)			
Bk1,8	[50/70 // 50/80 VL]	[50/70 // 50/80 VL]	[50/70 // 50/80 VL]	[45/80-50 A // PmB 45/80 VL] ⁴⁾	-	25/35 VH/VL (PmB 25/45 VH/VL)	-	-	
Bk1,0			((25/55-55 A) // (PmB 25/45 VL)) ¹⁾	-	-				
Bk0,3		-	[50/70 // 50/80 VL]	[50/70 // 50/80 VL]	-	25/35 VH/VL			
		[70/100 // 50/80 VL]	[70/100 // 50/80 VL]	-					
Rad und Gehwege	-	[70/100 // 50/80 VL]	[70/100 // 50/80 VL]	-	-				

- Einsatz nicht vorgesehen

() nur in Ausnahmefällen

[...] Bindemittelpaar

1) nur für AC 11 D S und AC 8 D S

3) nur für AC 11 D SP

2) nur für SMA 5 D S oder bei Kompakten Asphaltbefestigungen

4) Sofern gefordert unter Zugabe viskositätsverändernder Zusätze



=



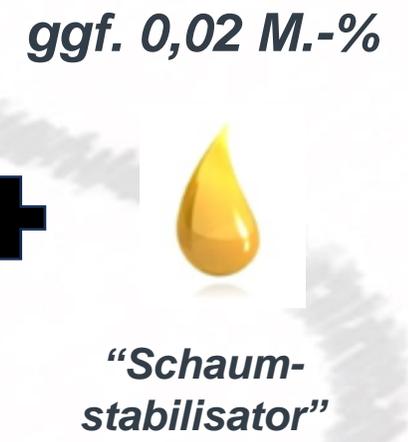
+



+



+



anteilig auch aus Asphaltgranulat



Faustformel:
ca. 2 % vom
zugegebenen
Bindemittel



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Technische Prüfvorschriften
für Asphalt

TP Asphalt-StB

Teil 35A
Asphaltmischgutherstellung
im Laboratorium (Heißasphalt)

R 1

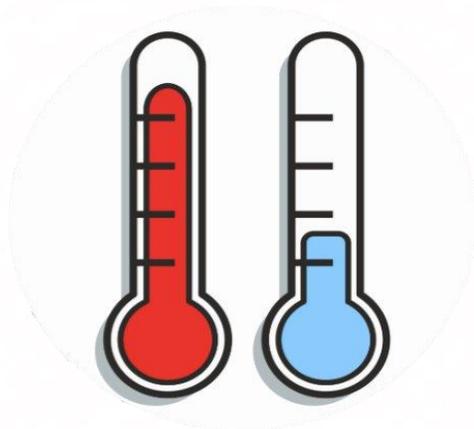
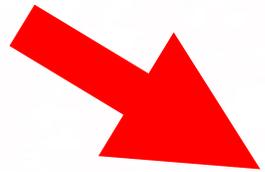
Personalisiert für: Juchem Vertrieb OHG, Niederröresbach am 25.10.2024 © 2024 FGSV, Köln

Ausgabe 2024

Bitumenart und -sorte	Mischguttemperatur (°C)
Straßenbaubitumen	150 bis 160
Polymermodifiziertes Bitumen	160 bis 170

Quelle: Infratest

Vorbehandlung für MPK / WSV



**Raumtemperatur
mind. 18h**

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Technische Prüfvorschriften
für Asphalt

TP Asphalt-StB

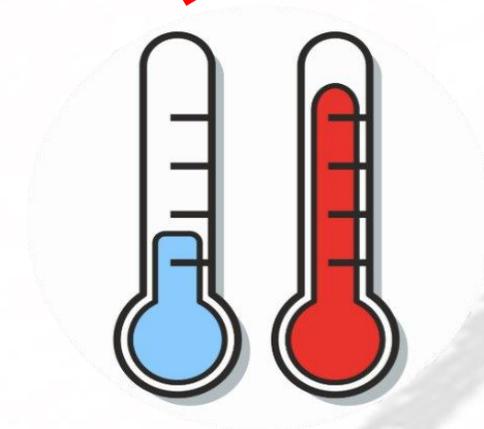
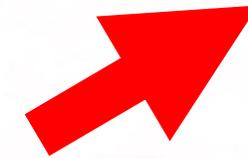
Teil 28
Vorbereitung von Proben

R 1

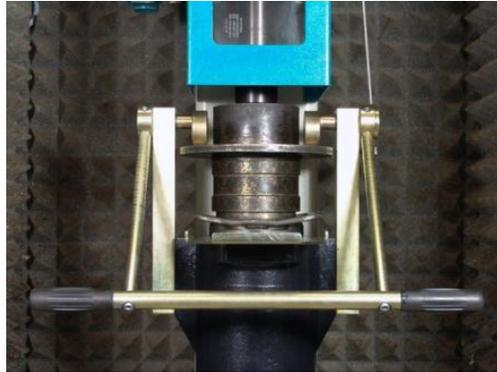
Personalisiert für: Juchem Vertrieb OHG, Niederwörresbach am 08.10.2024 © 2024 FGSV, Köln

Ausgabe 2024

Vorbereitung Laboratoriumsprobe



**max, 120°C
max. 4h**



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Technische Prüfvorschriften
für Asphalt

TP Asphalt-StB

Teil 30
Herstellung von
Marshall-Probekörpern mit dem
Marshall-Verdichtungsgerät

Personalisiert für: Juchem Vertrieb OHG, Niederwöresbach am 08.10.2024 © 2024 FGSV, Köln

Ausgabe 2024

R 1

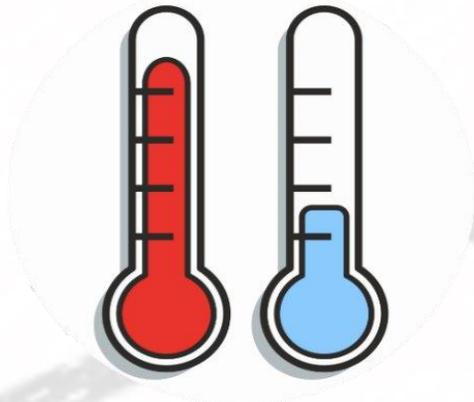
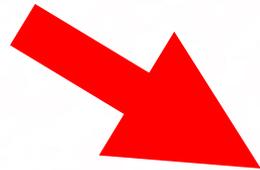
Bitumenart und -sorte	Herstellung MPK (°C)
Straßenbaubitumen	135 +/-5
Polymermodifiziertes Bitumen	145 +/-5

Nachweis der Eigenschaften:

Hohlraumgehalt innerhalb Sortenspanne
nach TL Asphalt-StB 25



frisch aus der
Produktion



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



AP A Schaum

Arbeitspapier
für die Planung und Ausführung von
Asphaltschichten unter Verwendung
der Schaumbitumentechnologie zur
Reduzierung der Herstell- und
Einbautemperatur

Ausgabe 2024
Schlussentwurf 01.08.2024



Bitumenart und -sorte	Herstellung MPK (°C)
Straßenbaubitumen	115 +/-5
Polymermodifiziertes Bitumen	125 +/-5

Nachweis der Eigenschaften:

Hohlraumgehalt innerhalb Sortenspanne
nach TL Asphalt-StB 25
einschließlich Toleranz nach ZTV Asphalt



**50°C ± 10°C
max 24h**

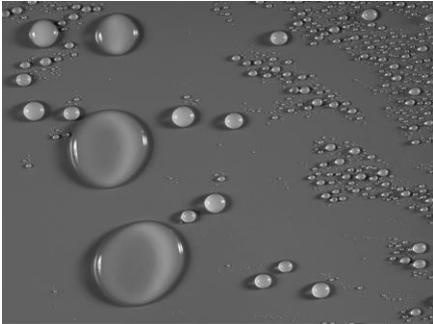
**nur BG, KV
135°C ± 10°C**

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Technische Prüfvorschriften
für Asphalt

TP Asphalt-StB

Teil 28
Vorbereitung von Proben



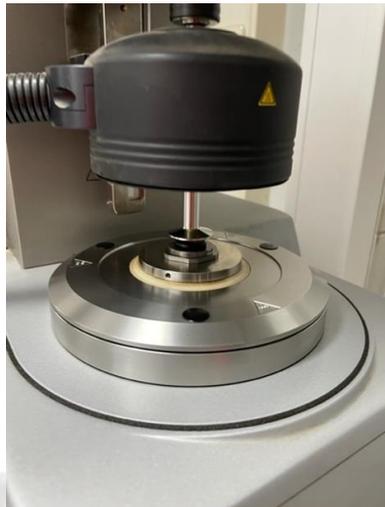
Ausgabe 2024

Personalisiert für: Juchem Vertrieb OHG, Niederwörsbach am 08.10.2024 © 2024 FGSV, Köln

R 1



**Raumtemperatur
mind. 7 Tage**



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

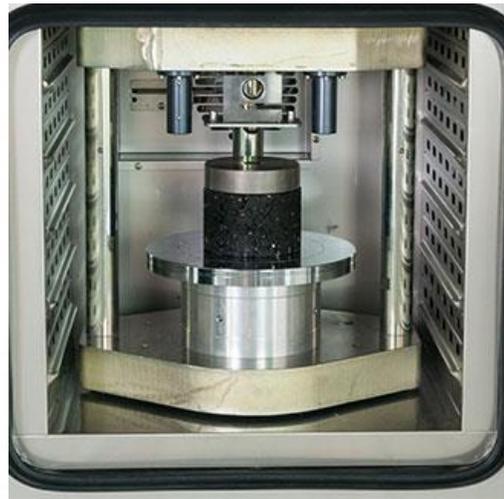


AP A Schaum

Arbeitspapier
für die Planung und Ausführung von
Asphaltschichten unter Verwendung
der Schaumbitumentechnologie zur
Reduzierung der Herstell- und
Einbautemperatur

Ausgabe 2024
Schlussentwurf 01.08.2024





Quelle: Infratest

größtechnische Produktion mit Schaumbitumen an der Mischanlage



Quelle: Chemisch Technisches Laboratorium Heinrich Hart



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



AP A Schaum

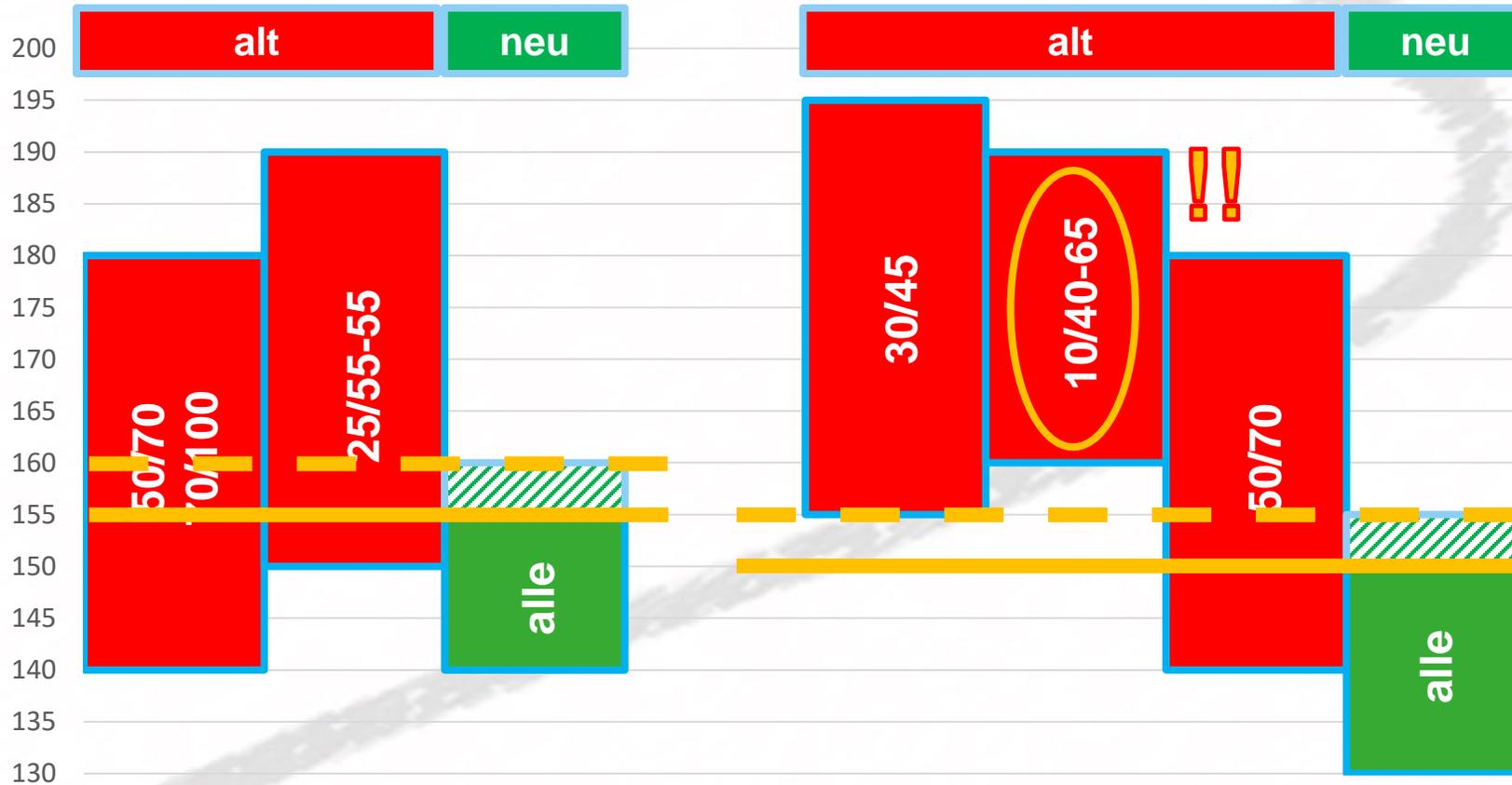
Arbeitspapier
für die Planung und Ausführung von
Asphaltschichten unter Verwendung
der Schaumbitumentechnologie zur
Reduzierung der Herstell- und
Einbautemperatur

Ausgabe 2024
Schlussentwurf 01.08.2024



Deckschichten

Binder-/Tragschichten



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



ZTV Asphalt-StB 25

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächen aus Asphalt

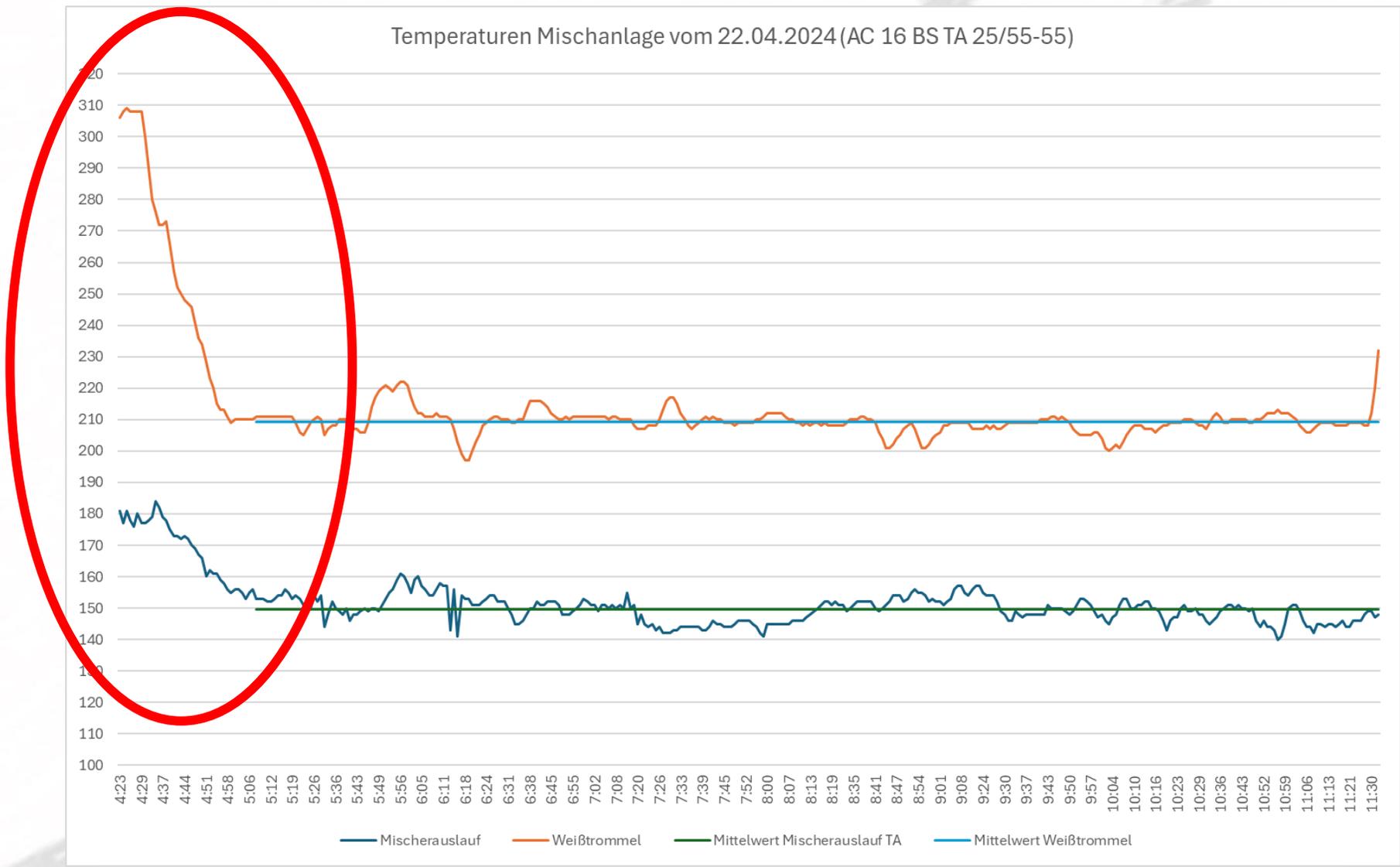
Teil 1: Neubau und Bau von Schichten in gleichmäßiger Dicke

Ausgabe 2025
Schlussentwurf 15.03.2024

R 1



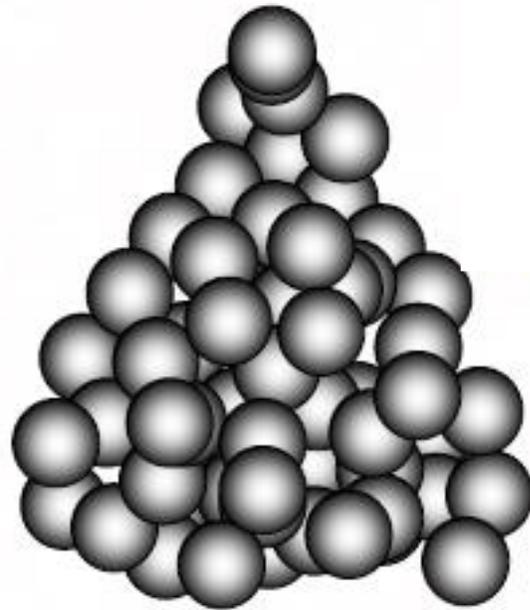
Temperaturen Mischanlage vom 22.04.2024 (AC 16 BS TA 25/55-55)



Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt mit Schaumbitumen



Bitumen + H₂O Optimum
2 - 3 %
vom Bitumen



▶ Erzeugung Schaumbitumen

- die vorgesehene Menge an Wasser ist über die gesamte Dosierzeit gleichmäßig zu regulieren
- die dosierte Menge sollte mit einem Durchflusszähler überprüft werden

Regulierung der Schaumbitumeneigenschaften

Änderungen	Expansion	Halbwertszeit
Bitumentemperatur erhöhen	+	0
Wasserdosierung > 2% bis 3%	++	-
Wasserdosierung > 3 %	--	-
Druckminderung im statischen Mischer	-	-
Zusatz zur Erhöhung der Halbwertszeit	0	++

„+“ ... Zunahme, „++“ ... deutliche Zunahme

„-“ ... Abnahme, „--“ ... deutliche Abnahme

„0“ ... konstant

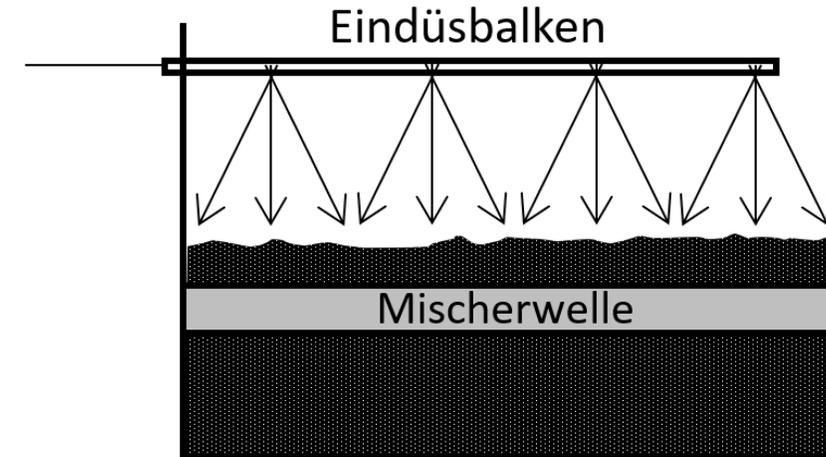
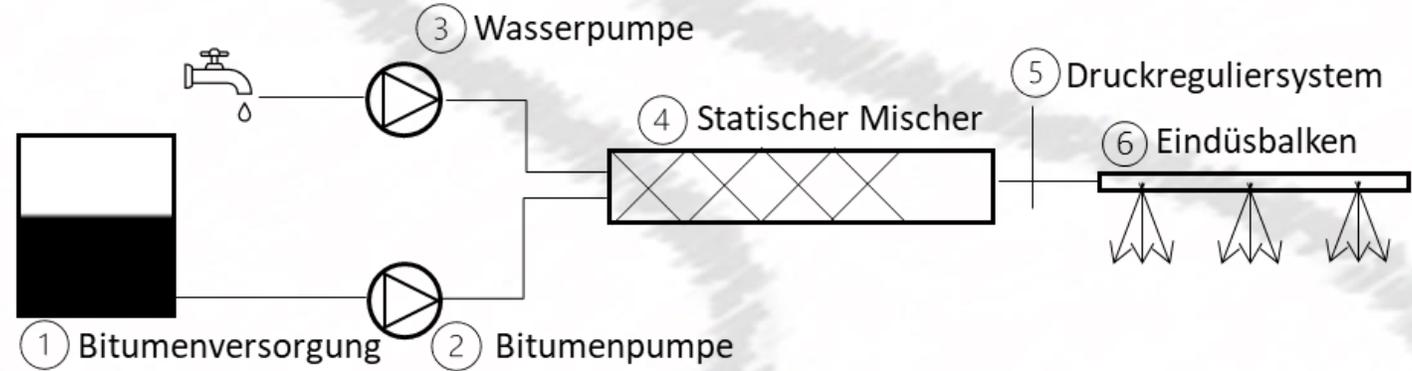
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

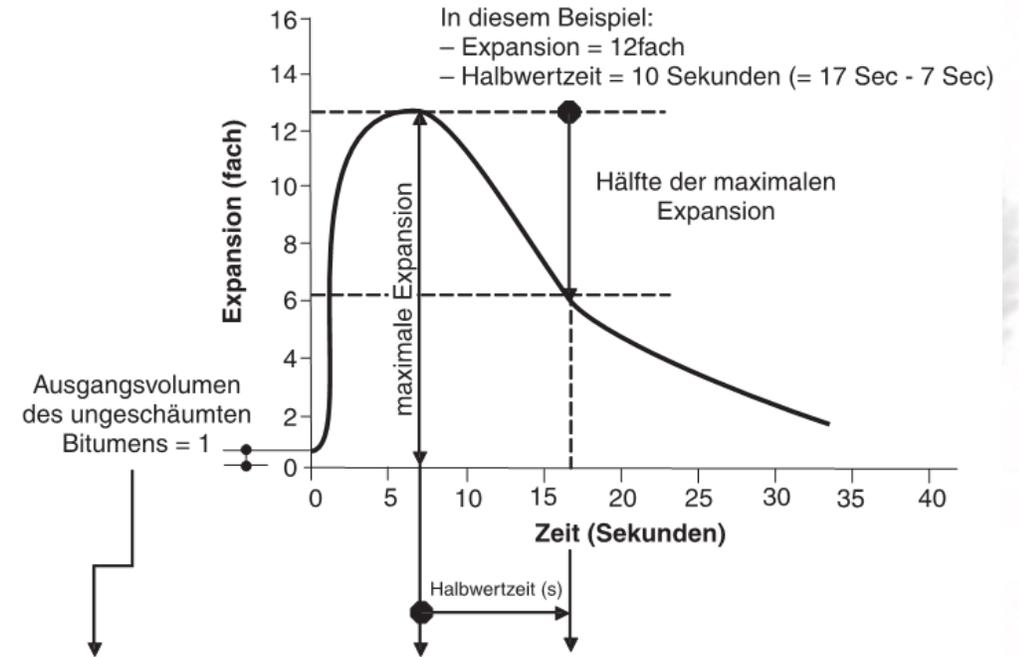


AP A Schaum

Arbeitspapier
für die Planung und Ausführung von
Asphaltschichten unter Verwendung
der Schaumbitumentechologie zur
Reduzierung der Herstell- und
Einbautemperatur

Ausgabe 2024
Schlussentwurf 01.08.2024



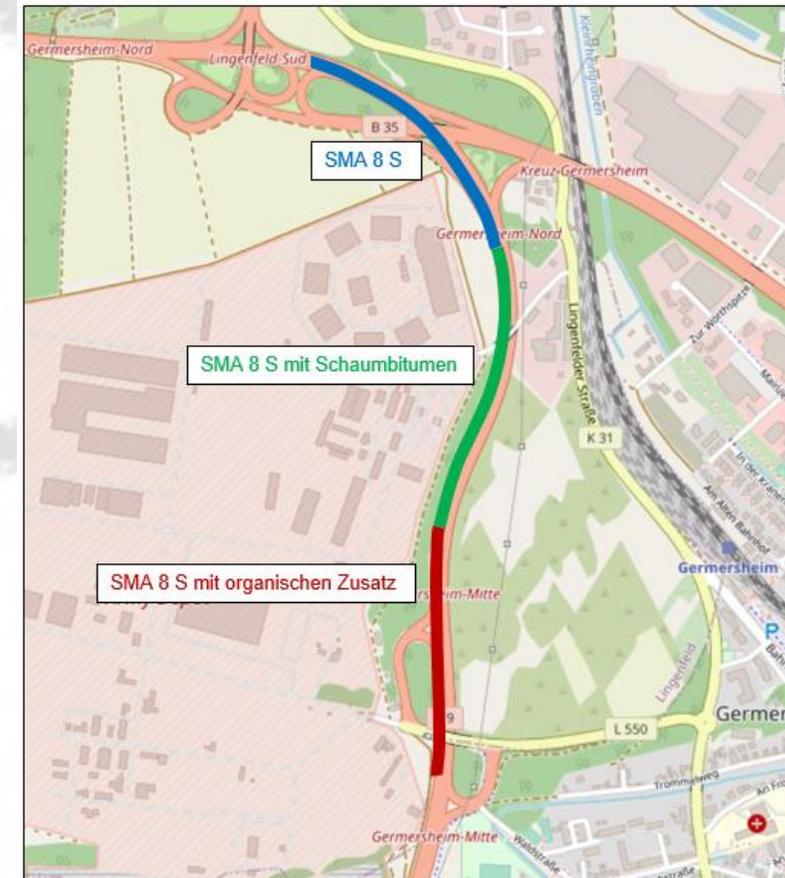


Einbau von temperaturabgesenktem Asphalt mit Schaumbitumen



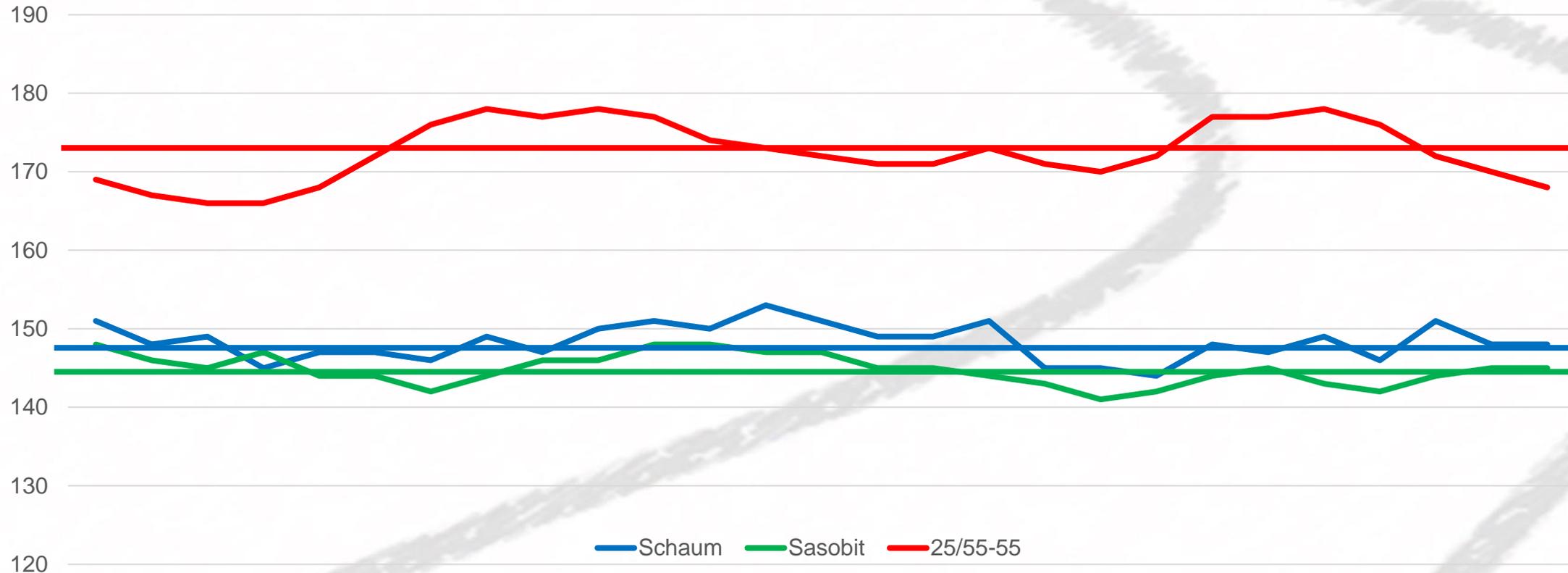
B9 Germersheim – Schaumbitumen 05/2022

- ▶ Splittmastixasphalt SMA 8 S ca. 600t
 - ▶ Standardrezeptur 25/55-55A
 - ▶ Mischguttemperatur 170°C
- ▶ Splittmastixasphalt SMA 8 S ca. 600t
 - ▶ 25/55-55A und Fisher-Tropsch-Paraffin
 - ▶ Mischguttemperatur 145°C
- ▶ Splittmastixasphalt SMA 8 S ca. 600t
 - ▶ 25/55-55A als Schaumbitumen
 - ▶ Mischguttemperatur 145°C



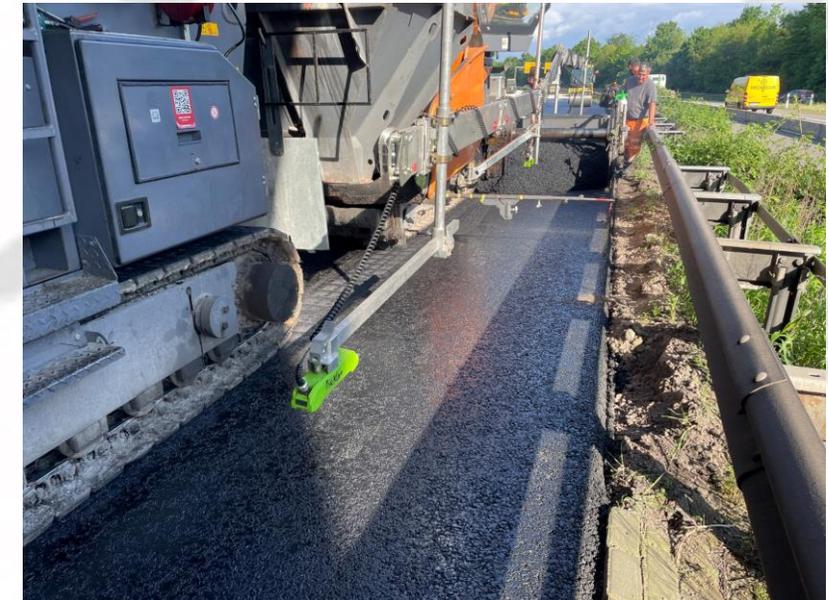
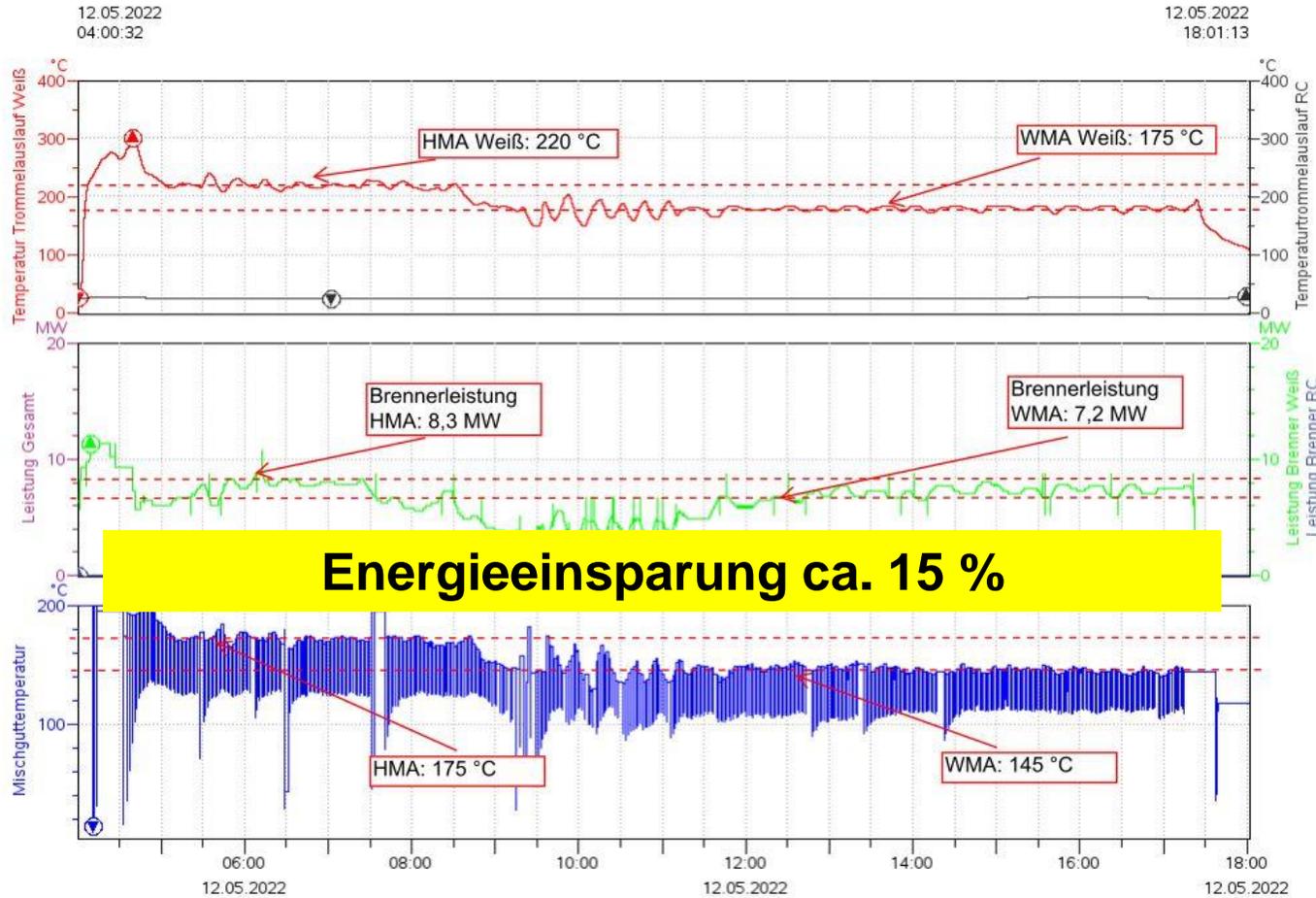
Bildrechte: Justine Schork

B9 Germersheim – Schaumbitumen 05/2022



Daten: Justine Schork

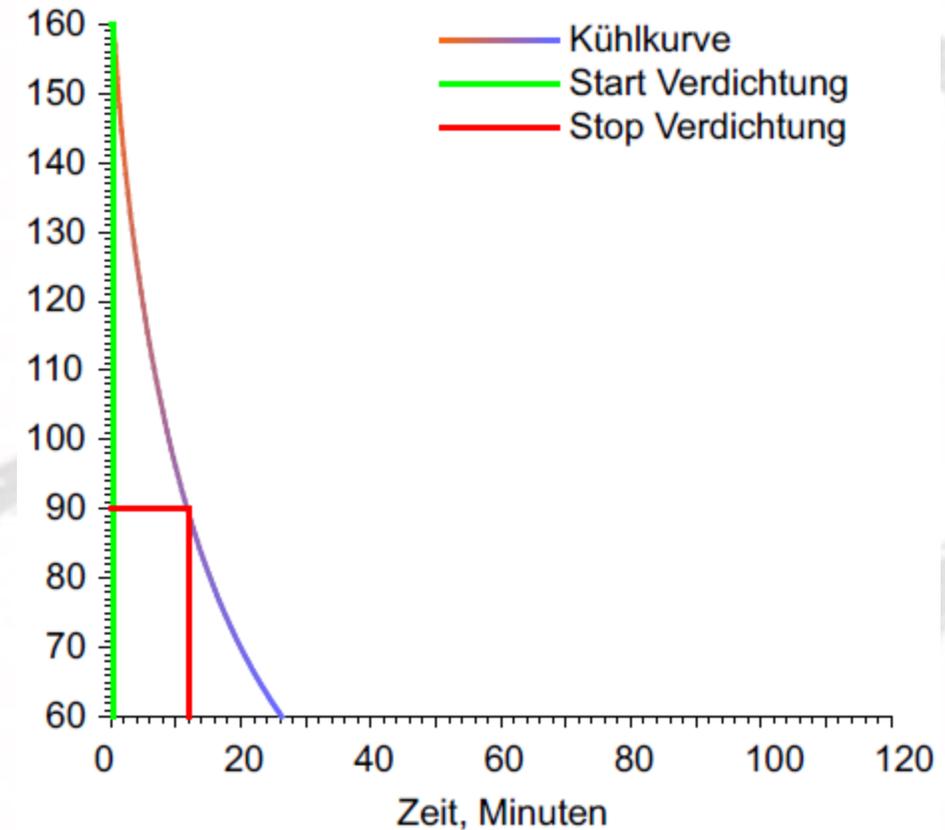
B9 Germersheim – Schaumbitumen 05/2022



SMA 8 S Einbaudicke: 3,5 cm

Datum & Zeit		Start Verdichtung*	Stop Verdichtung*
2024-02-09 06:26		0 Minuten (160 °C)	12 Minuten (90 °C)
Mischung Typ	Asphaltbinder	Dicke	Lieferung Temp.
grob/SMA	PG 58-16	35 mm	170 °C
Lufttemp.	Wind Speed	Sky	Breitengrad
5 °C	15 km/h	bewölkt	50 ° Nord
Oberfläche	Feuchtigkeit	Zustand	Oberflächentemp.
Asphalt			5 °C

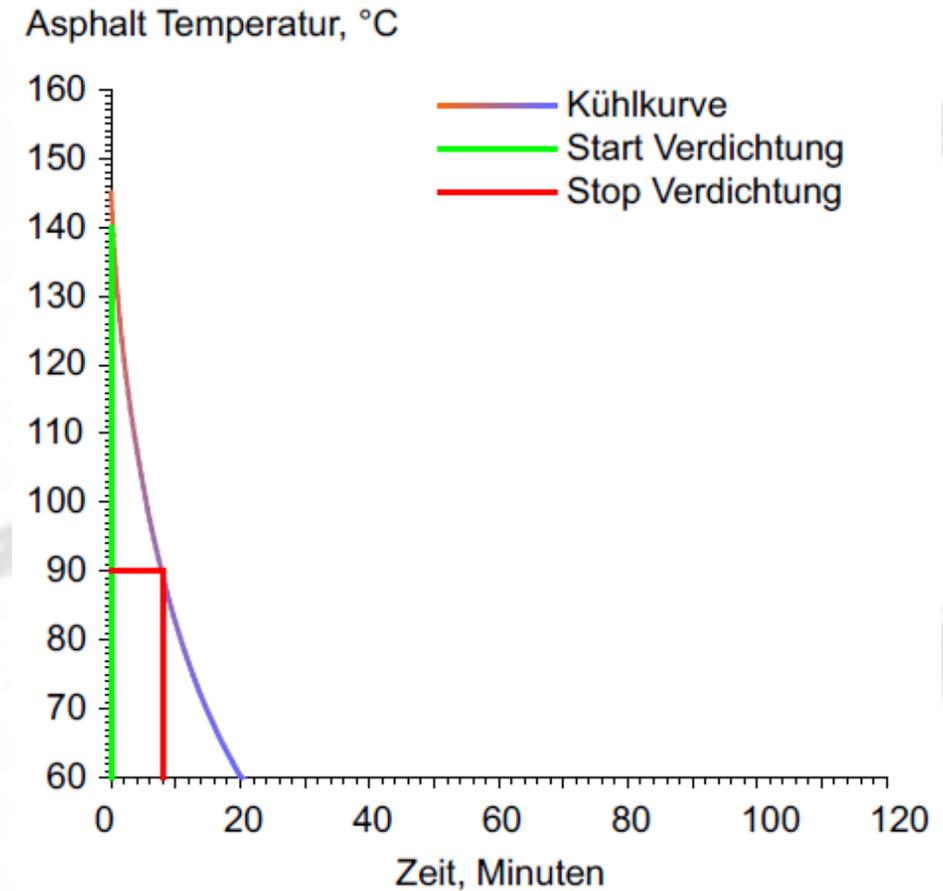
Asphalt Temperatur, °C



Berechnung und Grafik mit Open Source-Software PaveCool 3.1 der Minnesota Department of Transportation

SMA 8 S Einbaudicke: 3,5 cm

Datum & Zeit		Start Verdichtung*	Stop Verdichtung*
2024-02-09 06:26		0 Minuten (140 °C)	8 Minuten (90 °C)
Mischung Typ	Asphaltbinder	Dicke	Lieferung Temp.
grob/SMA	PG 58-16	35 mm	145 °C
Lufttemp.	Wind Speed	Sky	Breitengrad
5 °C	15 km/h	bewölkt	50 ° Nord
Oberfläche	Feuchtigkeit	Zustand	Oberflächentemp.
Asphalt			5 °C

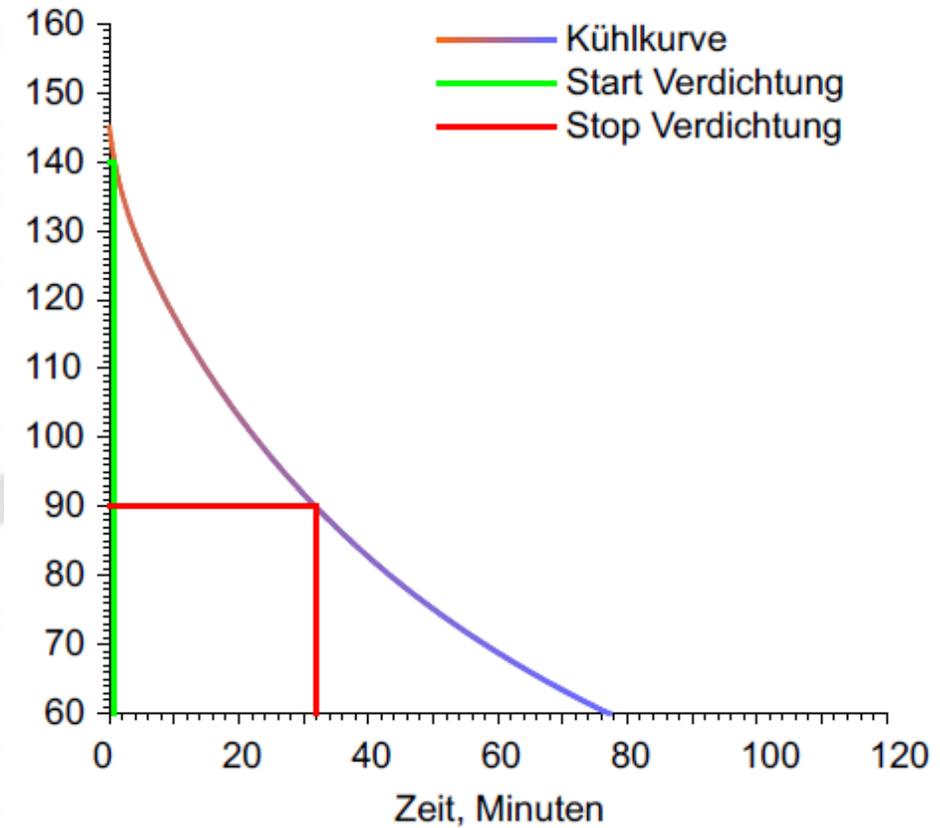


Berechnung und Grafik mit Open Source-Software PaveCool 3.1 der Minnesota Department of Transportation

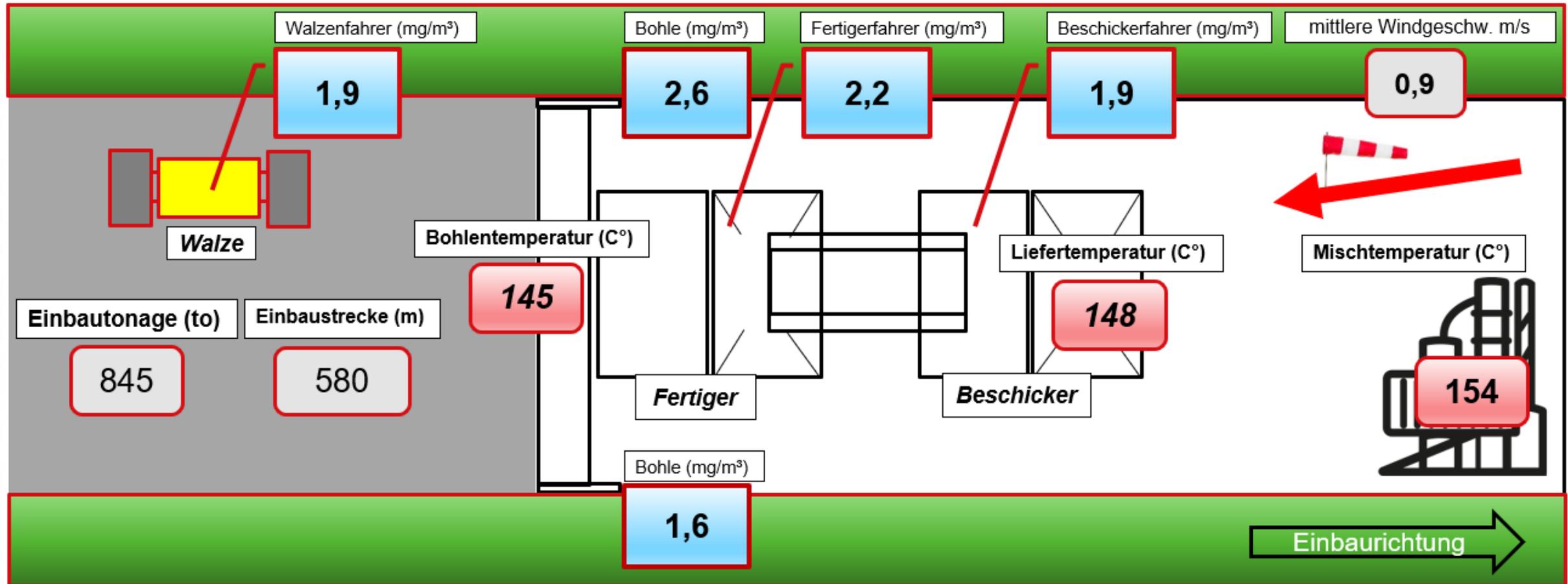
SMA 16 BS Einbaudicke: 8,5 cm

Datum & Zeit		Start Verdichtung*		Stop Verdichtung*	
2024-02-09 06:26		1 Minuten (140 °C)		32 Minuten (90 °C)	
Mischung Typ	Asphaltbinder	Dicke	Lieferung Temp.		
grob/SMA	PG 58-16	85 mm	145 °C		
Lufttemp.	Wind Speed	Sky	Breitengrad		
5 °C	15 km/h	bewölkt	50 ° Nord		
Oberfläche	Feuchtigkeit	Zustand	Oberflächentemp.		
Asphalt			5 °C		

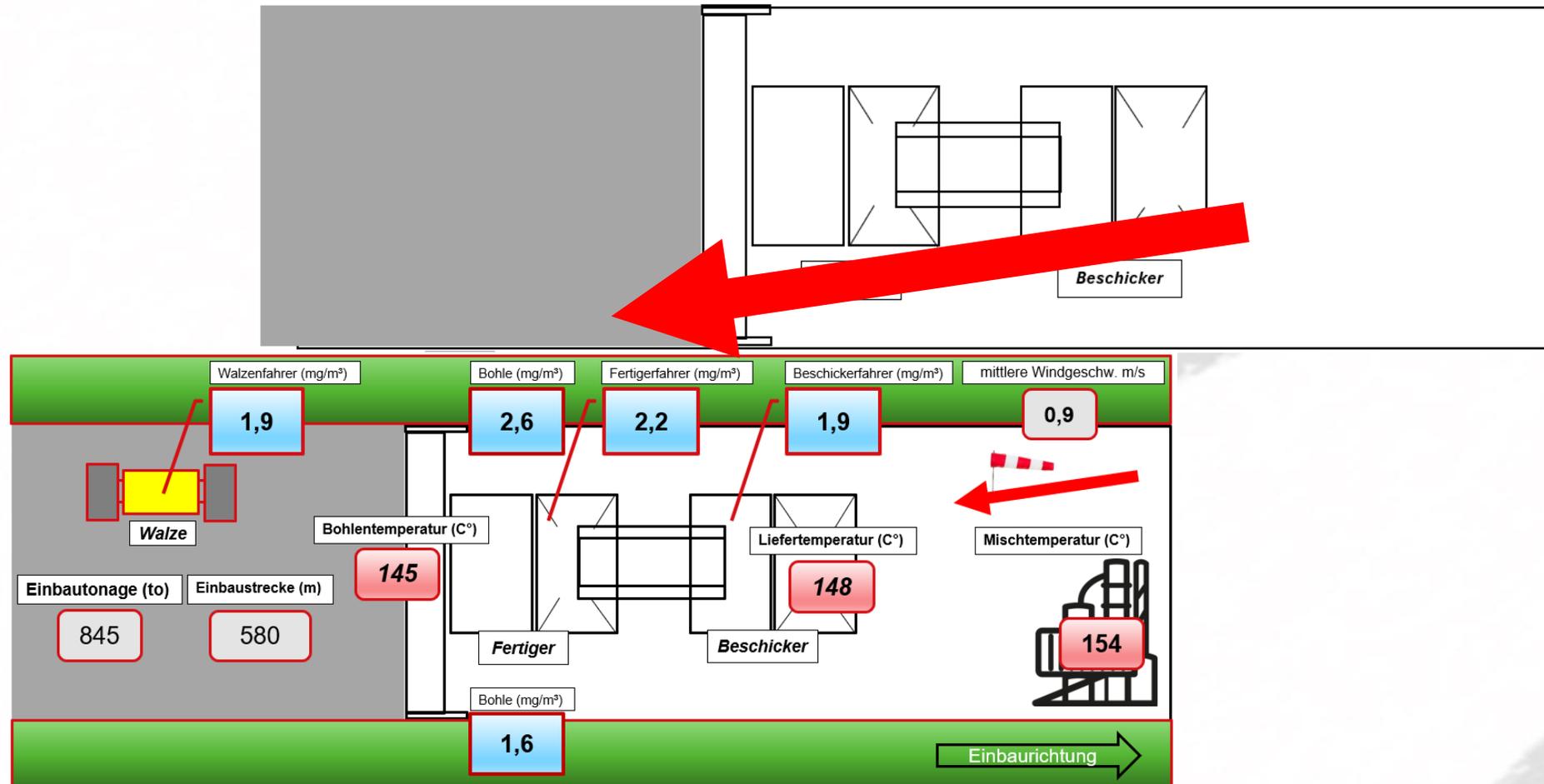
Asphalt Temperatur, °C



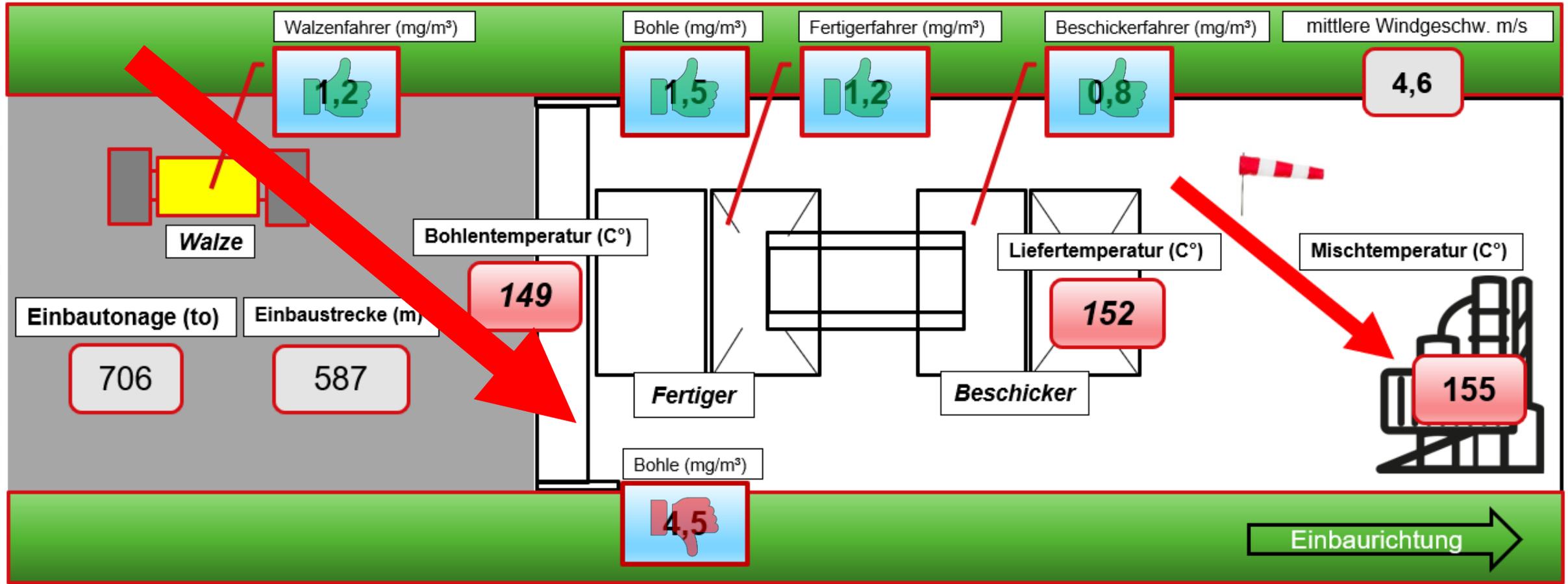
SMA 16 BS TA 10/40-65 50%RC (BA 1)



SMA 16 BS TA 10/40-65 50%RC BA 1 (gestaffelter Einsatz)



SMA 16 BS TA 10/40-65 50%RC BA 2 (ein Fertiger)





Schutzmaßnahmen festlegen nach dem **STOP**-Prinzip

1. Substitution

Gefahrenquelle beseitigen beziehungsweise ersetzen.



2. Technische Schutzmaßnahmen

Technische Lösungen nutzen, um Gefährdung zu verringern.



3. Organisatorische Schutzmaßnahmen

Organisatorische Mittel einsetzen, um Gefährdung weiter abzuschwächen.



4. Persönliche Schutzmaßnahmen

Falls Gefährdung weiterhin vorhanden, Beschäftigte mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) ausstatten.



**Arbeitsplatzgrenzwert
ist für einen
Beurteilungszeitraum
von 8 Stunden als
Schichtmittelwert
definiert**



UMWELT- UND ARBEITSSCHUTZ

- Reduzierung von Emissionen an der Asphaltmischanlage und auf der Baustelle
 - hohes Energieeinsparungspotential
- Ressourcenschonung durch Wiederverwendung
 - keine Gefahrstoffe im Einsatz



ASPHALTTECHNOLOGIE

- keine Veränderungen bekannter Rezepturen notwendig
 - hohe Wiederverwendungsraten von Asphaltgranulat möglich
- gleiche Performance wie Heißasphalt
- jahrzehntelange Erfahrung als Mittel zur Temperaturabsenkung bereits vorhanden



MATERIALSCHONUNG

- verminderte Alterung des Bindemittels
- Schonung der Bauteile der Mischanlage durch geringere thermische Belastung und damit geringem Verschleiß



WIRTSCHAFTLICHKEIT

- vergleichsweise geringe Investitionen notwendig
 - Wasser als „Additiv“ ist immer verfügbar
 - hohe Asphaltgranulatzugaben möglich
- weniger Brennstoffverbrauch bei der Herstellung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

