

Hochverdichtungsasphalt (HVA) in Thüringen

Beschreibung und Erfahrungsberichte

Detlef Stein

Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr

Hochverdichtungsasphalt (HVA) in Thüringen

Beschreibung und Erfahrungsberichte

- ▶ **Situation / Idee / Konzeption**
- ▶ **Anwendung und Erfahrung**
- ▶ **Sachstand und Ausblick**

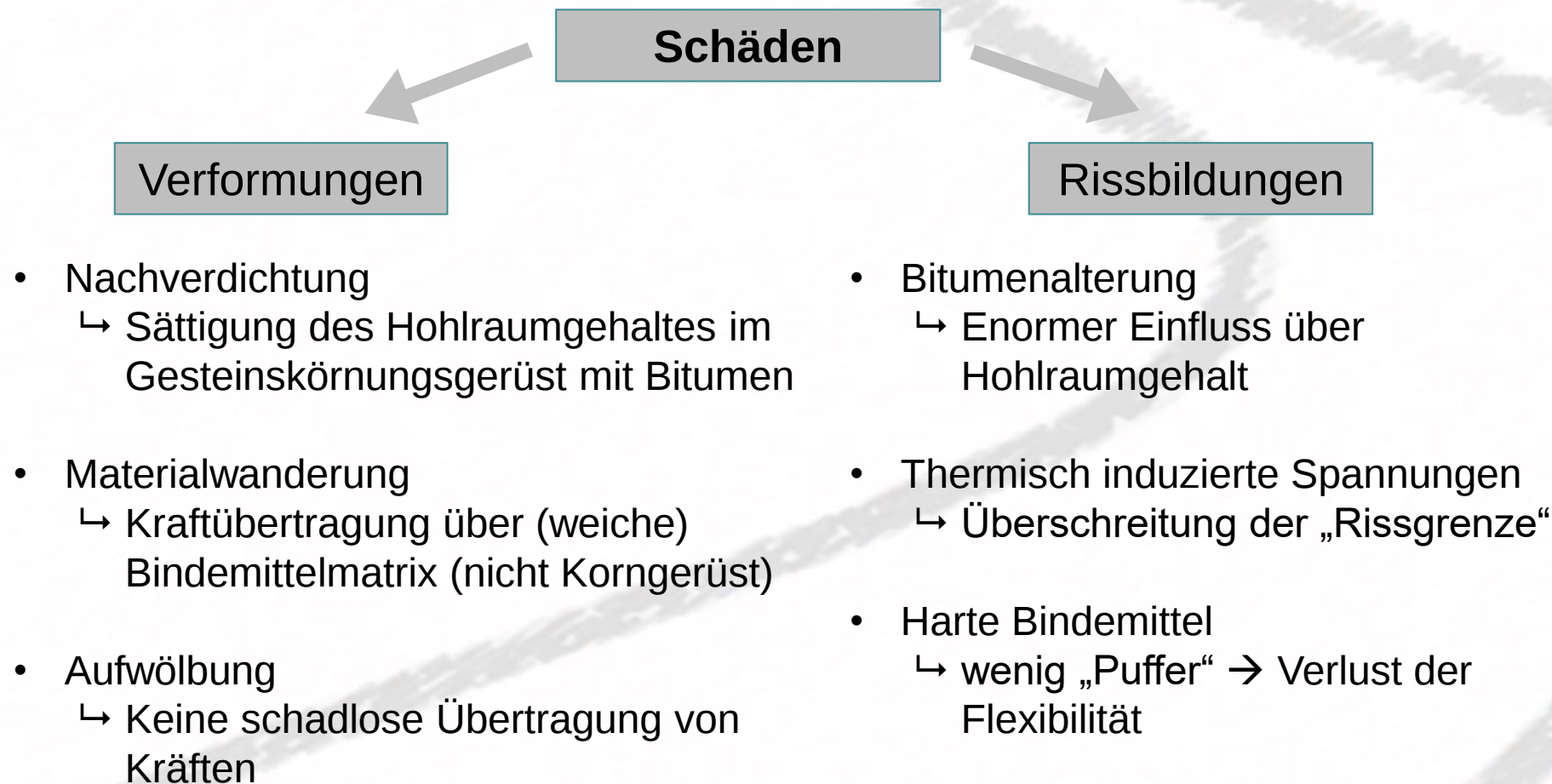
Situation

Herkömmlich konzipierte
Walzasphaltdeckschichten zeigen oftmals
frühzeitig auftretende Schäden in Form von
Rissen, Substanzverlust und möglichen
Wasserzutritt durch erhöhten Hohlraumgehalt



**Vorgesehene Nutzungsdauer
wird regelmäßig nicht
erreicht!**

Situation



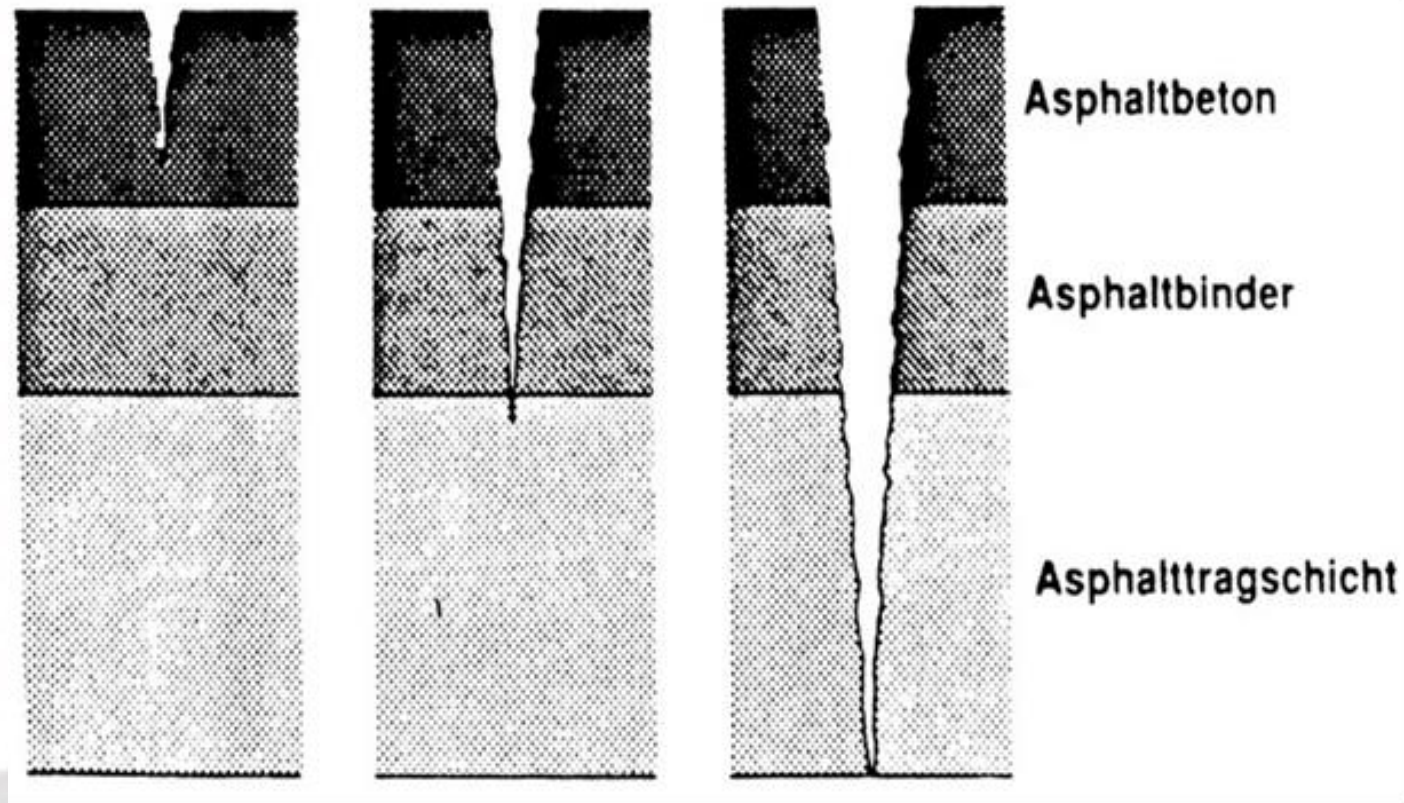
Situation



Situation



Situation



Situation



Situation



Ursachenanalyse für Schädigung

Bsp.: 11,5 t Achslast

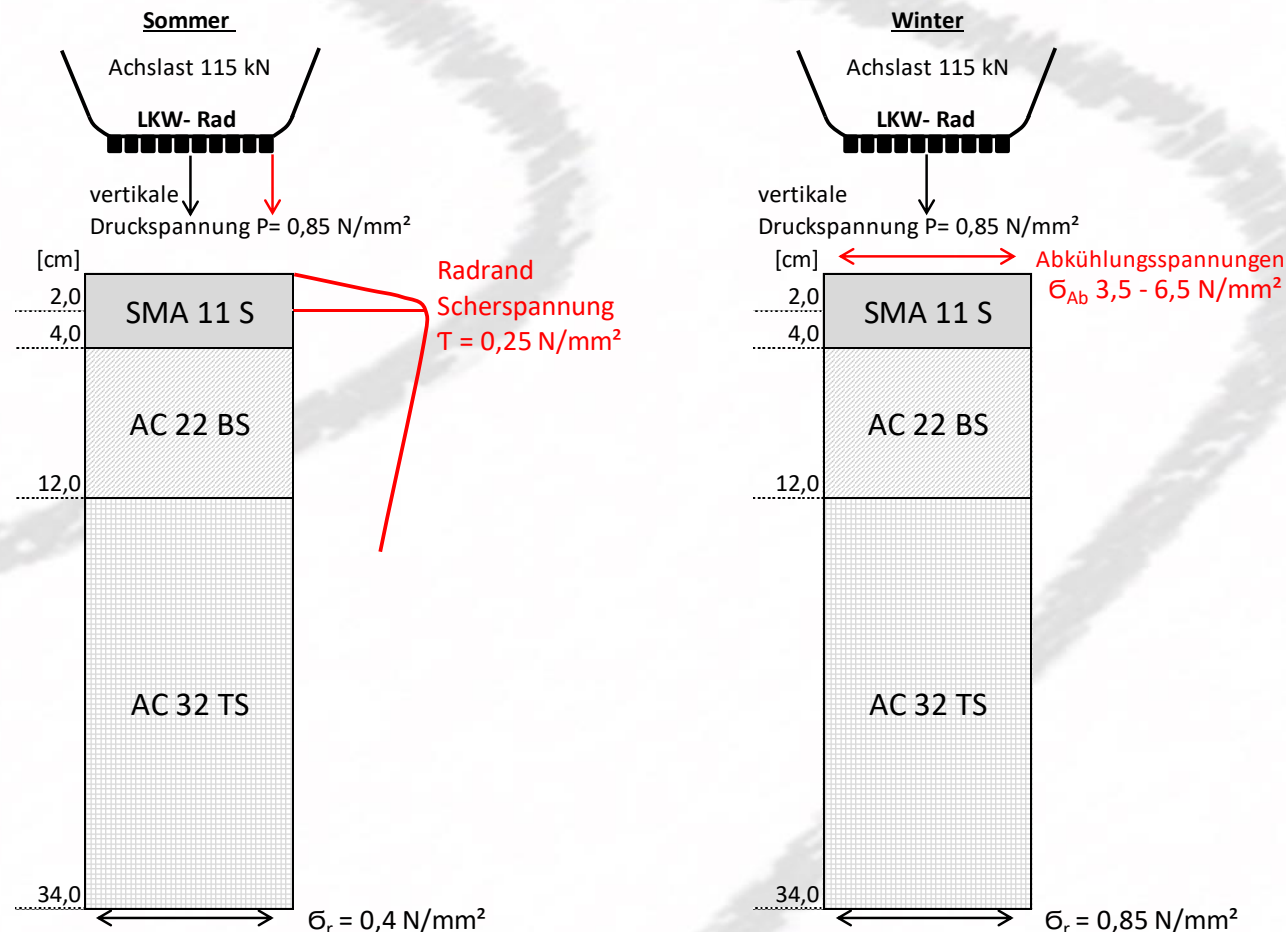
Winter:

Spannungen an Deckschichtoberseite von ca. 3,5 N/mm²
– max. 6,5 N/mm² durch Abkühlung

→ Thermisch induzierte Spannungen!

➤ *Frisches (ungealtertes) Bindemittel kann diese Spannungen aufnehmen*

➤ *Praxis: „Witterungsempfindlichkeit“ des Asphaltes in Abhängigkeit des Hohlraumgehaltes!*



Situation

➔ Ursachenanalyse für Rissbildung

Versprödung des Bindemittels durch Alterung

- ➔ *Bindemittel reißt bereits bei höheren Temperaturen*
- ➔ *Zugfestigkeitsverlust der Deckschicht*



Einfluss des Hohlraumgehaltes auf die Witterungsbeständigkeit von Walzasphaltdeckschichten

	UV + Luftzirkulation: Verhärtung des Bindemittels	Wasser: Schwächung des Verbundes zwischen Bindemittel und Gestein
Hohlraum- gehalt [Vol.-%]	Anstieg EP RuK [°C/Jahr]	Abnahme der Zugfestigkeit [%/Jahr]
< 3	< 0,5	< 3,0
4 – 5	0,6 – 1,2	6,0 – 9,0
6 - 7	1,5 – 2,0	11,0 – 15,0
Endwert	ca. 95 °C	ca. 1 N/mm ²

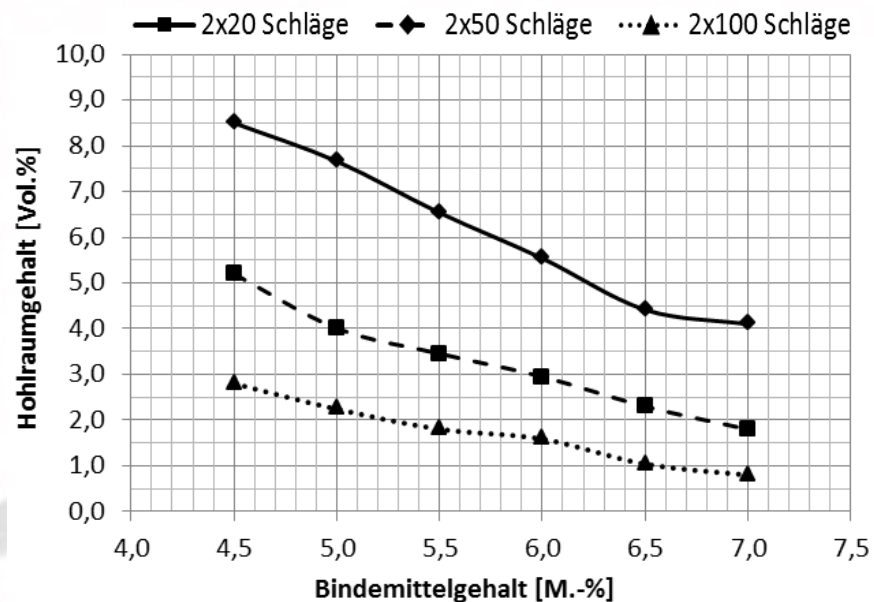
Idee

Einflussnahme auf

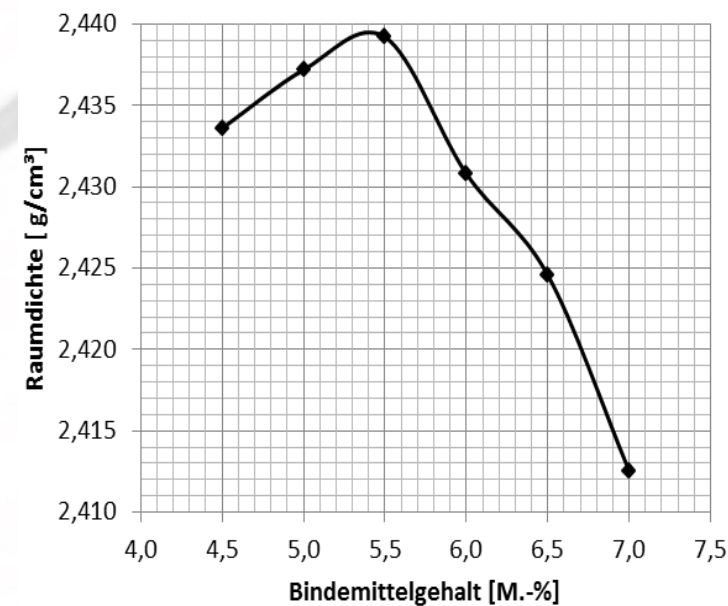
→ Verformungsverhalten

→ Rissverhalten

durch grundlegende Veränderung der Konzeption,
um Gebrauchstauglichkeit über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten.

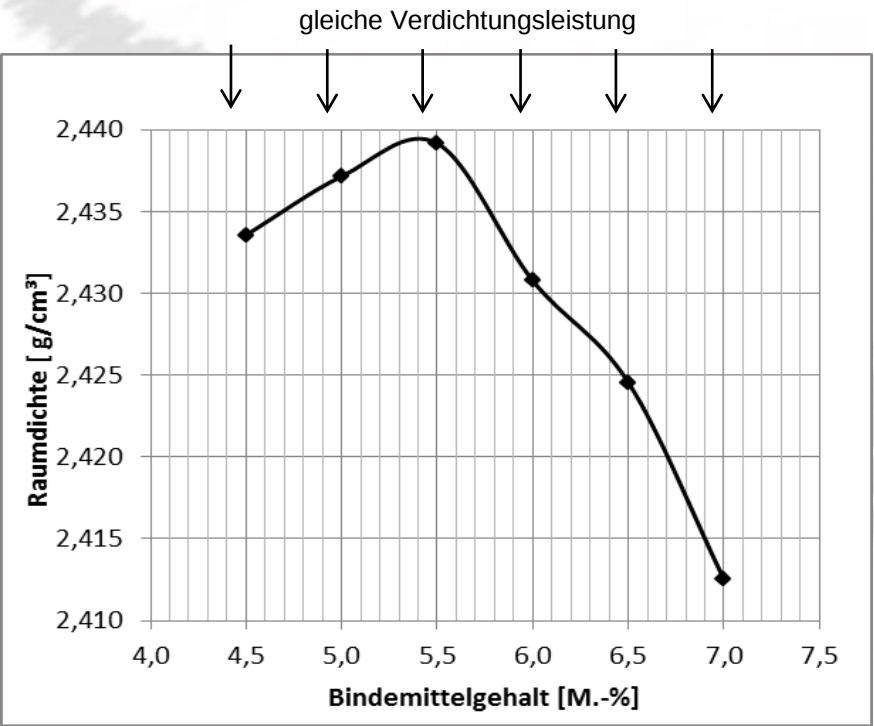
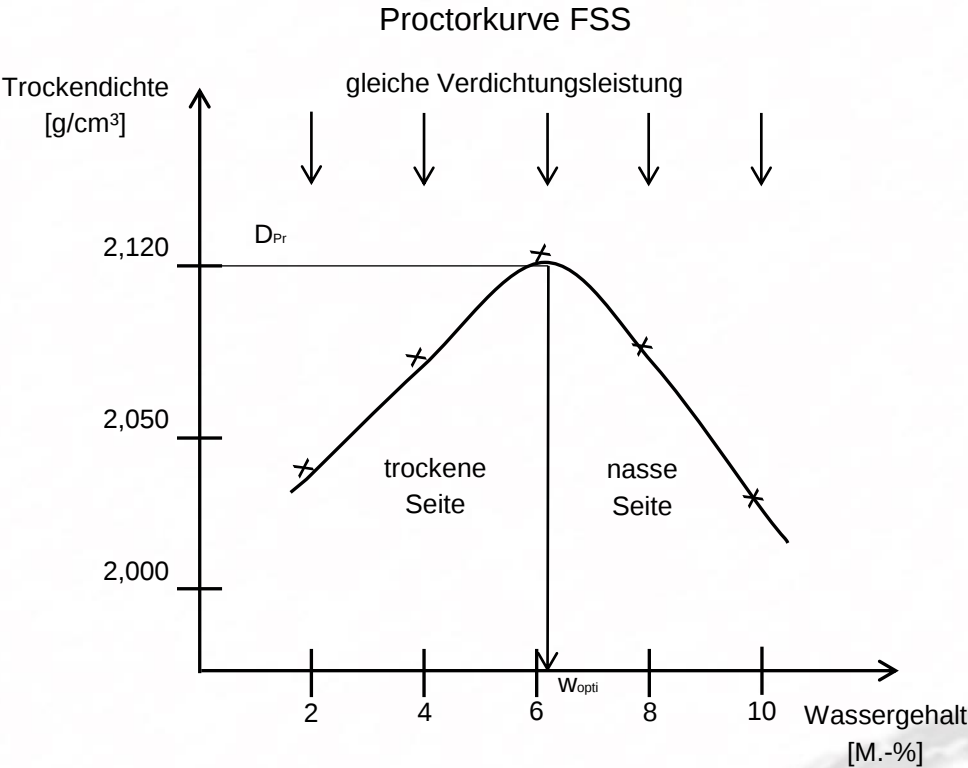


Untersuchung:
Hohlraumgehalt in
Abhängigkeit von
Verdichtung und
BM-Gehalt



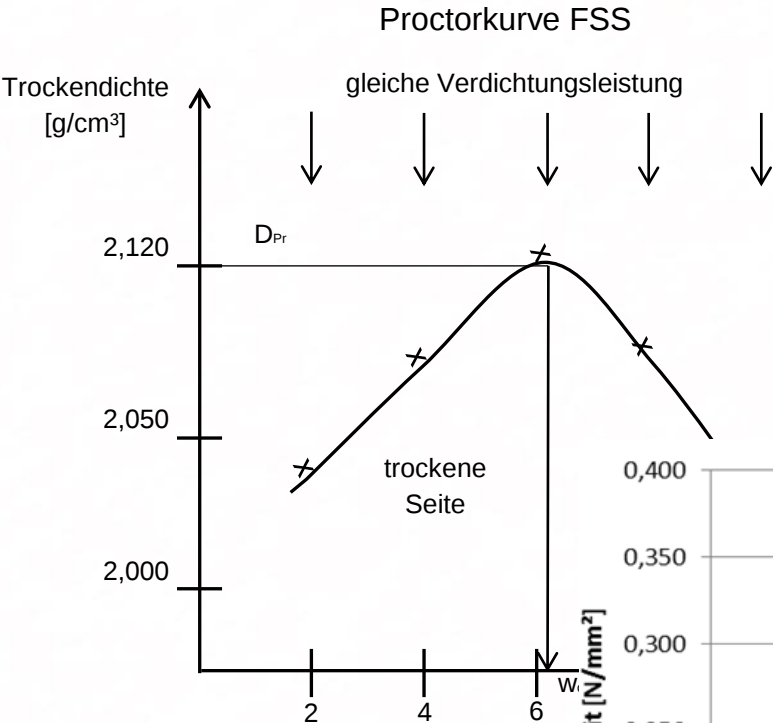
Untersuchung:
Raumdichte in
Abhängigkeit des BM-
Gehaltes

Idee

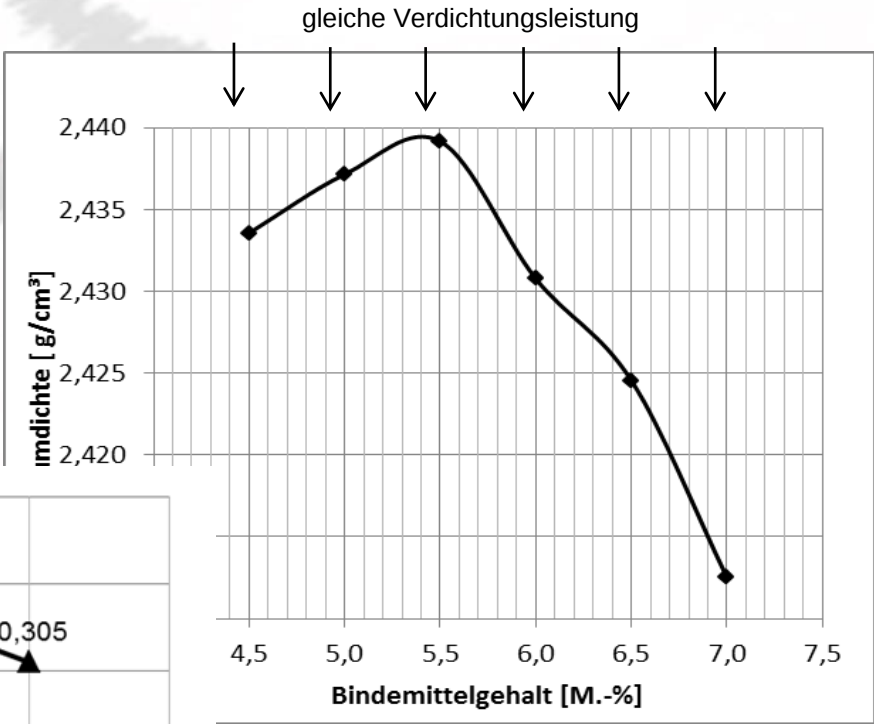
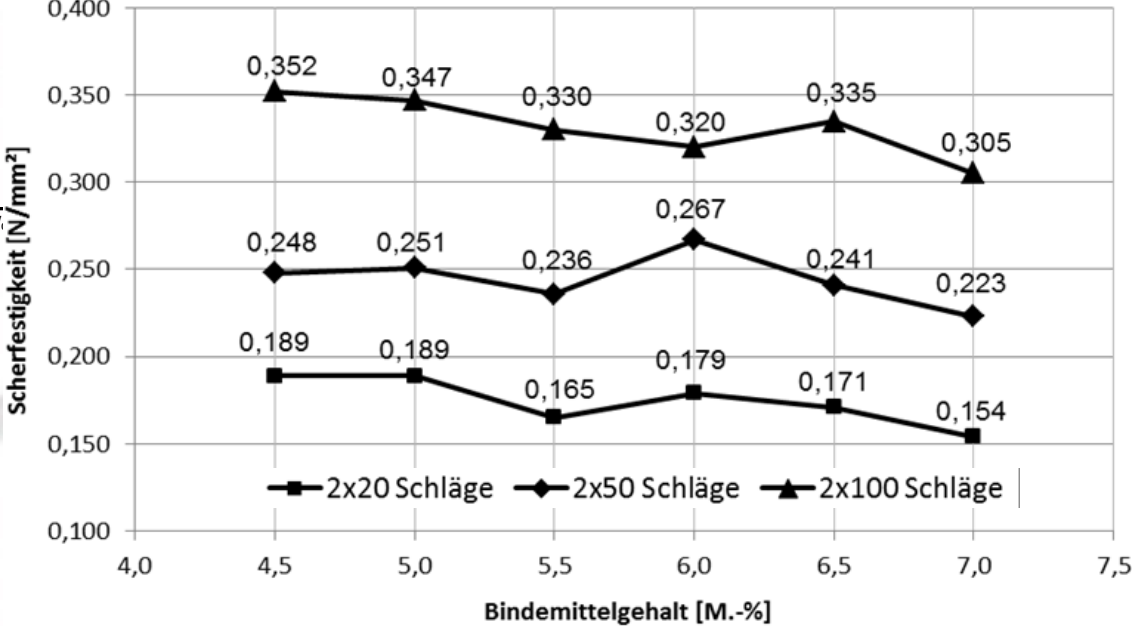


SMA 11 S 70/100 (200 Schläge)

Idee



Scherfestigkeiten bei +60°C in
Abhängigkeit vom
BM- Gehalt und Anzahl der Schläge



SMA 11 S 70/100 (200 Schläge)

Idee → Konzeption

- ➞ Absenkung BM-Gehalt
 - ▶ dichtere Kornlagerung
 - ▶ außerhalb des gesättigten Bereiches (bei höherer Verdichtung)
- ➞ Verwendung weicherer BM
 - ▶ bessere Verdichtbarkeit
 - ▶ Entgegenwirkung thermisch induzierter Rissbildung
- ➞ Erhöhung des Verdichtungsgrades bzw. Absenkung des Hohlraumgehaltes
 - ▶ Erhöhung der Verdichtungsleistung (doppelte Anzahl von Walzen)
 - ▶ Erhöhung der Einbaudicke (Verlängerung der Walzzeit)
 - ▶ wasserfreie Verdichtung (Verhinderung der zusätzlichen Abkühlung des Oberflächenbereiches)

Hochverdichtungsasphalt
geringerer Bitumenanteil
Straßenbaubitumen 70/100
erhöhte Schichtdicke ≥ 8 cm
Mischguttemperatur 145 °C
hohe Verdichtung ≥ 102 %
wasserfreie Verdichtung
Hohlraum der Schicht $\leq 3,0$ Vol.-%
Ableitung der Verkehrslasten über Korngerüst

Konzeption

- Bemessung Bindemittelgehalt:
Außerhalb des gesättigten Zustands
(Ursache von Verformungen)
- Beim HVA werden die Spannungen aus den Verkehrslasten über das eng aufeinander liegende Korngerüst abgeleitet
- erweiterte Asphaltuntersuchungen, wie die Ermittlung der Scherfestigkeit und Spaltzugfestigkeit im Rahmen der EP

	HVA	SMA 11 S
Bindemittelgehalt [M.-%]	5,0 – 5,4	≥ 6,6
Bindemittelsorte	70/100	25/55-55 (50/70)
Schichtdicke [cm]	≥ 8,0	3,5 bis 4,0
Verdichtungsgrad [%]	≥ 102,0	≥ 98,0
Hohlraumgehalt der eingebauten Schicht [Vol.-%]	≤ 3,0	≤ 5,0
Scherfestigkeit bei T = 50 °C* [N/mm ²]	≥ 0,3	-
Spaltzugfestigkeit bei T = 0 °C [N/mm ²]	≥ 2,8	-
Hohlraumgehalt am MPK (2x50 Schläge) [Vol.-%]	4,5 - 5,5	2,5 - 3,0
Hohlraumgehalt am MPK (2x100 Schläge) [Vol.-%]	≤ 3,0	-

Konzeption

Umsetzungskonzept / Einbau

- Einbau konventioneller Fertiger, möglichst mit Hochverdichtungsbohle
- Andrücken des Asphaltes mit beheizter Gummiradwalze
(3 – 5 Walzübergänge)
- Aufbringen einer Trennschicht aus 1/3 mm Splitt trocken 4 kg/m² mit
Linienstreuer
- Endverdichtung Glattmantelwalze 6 – 9 t dynamisch ohne Wasserberieselung
(mind. 5 Walzübergänge)
Glattmantelwalze 9 – 12 t dynamisch ohne Wasserberieselung
(mind. 5 Walzübergänge)

Anwendung und Erfahrungen

Erste Versuche der Umsetzung der HVA-Bauweise in **2014**

Intensive Phase der praktischen Anwendung:

PWC-Anlagen, Standstreifen

→ 2016 Erprobungsstrecke A73 (Landesgrenze BY RF Suhl)

Es folgten weitere zahlreiche Projekte in TH, ebenso in Sachsen, Sachsen-Anhalt

→ 2021 B84 ... 2022 L1082 ... 2023 B88

- ▶ Insgesamt bisher mehr als 30 Maßnahmen in HVA-Bauweise in Thüringen
- ▶ Gesamtfläche von über 270.000 m²
- ▶ Die definierten Anforderungen konnten bisher ziel- und prozesssicher eingehalten werden



Bisher wurden keine Schadensbilder in Form von Rissbildungen oder Verformungen festgestellt. Alle Streckenabschnitte weisen auch nach mehrjähriger Liegedauer sehr gute Oberflächeneigenschaften auf.

Anwendung und Erfahrungen

1	2014	Betriebsgelände der Mischanlage Eisenberg	280	Strassing
2	2014	BAB A4 PWC- Anlage Rodablick Süd	1275	Max Bögl
3	2015	BAB A73 Eisfeld RF München Standspur	18730	Stutz
4	2015	BAB A73 PWC- Anlage Werratal- West	3805	Stutz
5	2015	BAB A9 PWC- Anlage Kuhberg West	3214	Max Bögl
6	2015	B180 Wethau	5200	Max Bögl
7	2016	BAB A73 Eisfeld RF Suhl Standspur	15300	Gebr. Stolz
8	2016	BAB A73 Eisfeld RF Suhl Last- und Überholspur – Beobachtungsstrecke BAST	8500	Gebr. Stolz
9	2016	BAB A73 PWC- Anlage Werratal- Ost	3900	Gebr. Stolz
10	2016	BAB A71 Meiningen- Nord, Pendlerparkplatz	1820	Strabag
11	2016	BAB A4 Wandersleben PWC- Anlage 3 Gleichen	3240	Bickhardt Bau
12	2016	BAB A9 PWC- Anlage Kuhberg- Ost	3109	Max Bögl
13	2016	K 7377 Lipprandis	15800	Max Bögl
14	2017	BAB A9 Hermsdorf Parallelfahrbahnen	49100	Max Bögl
15	2017	BAB A38 PWC- Anlage Galgenberg	3300	Bickhardt Bau
16	2018	BAB A71 Ilmenau Ost, Standstreifen RF EF	22550	Strabag

Anwendung und Erfahrungen

17	2018	BAB A 71 Sömmerda Ost, bd. RF, Standstreifen + AS Sömmerda Ost	8280	Stutz
18	2018	BAB 38 PWC-Anlage Kesselberg Nord und Süd	8600	Strabag
19	2019	BAB A4 AS Ronneburg Süd	2749	Max Bögl
20	2019	BAB A4 AS Gera Leumnitz Süd	2227	Max Bögl
21	2020	BAB A4, RF ESA+ RF DD, Jena, ca. 500 m Standstreifen + 3 Fahrstreifen	10700	Max Bögl
22	2020	BAB A4, RF ESA Anschlussstellen Gera Leumnitz + AS Ronneburg	3160	Max Bögl
23	2020	BAB A2, PWC Lorkberg RF Hannover	5000	Eurovia

Anwendung und Erfahrungen

24	2021	BAB A 73 AS Schleusingen	3670	Strassing
25	2021	BAB A 71 Thüringer Tor	4950	Strassing
26	2021	BAB A38, PWC Leinetal Nord	3600	Bickhardt Bau
27	2021	B 84 Allmenhausen – Billeben	18400	Kemna
28	2022	BAB A 73 PWC-Anlage Adlersberg	4714	Strassing
29	2022	BAB A 73 AS Suhl Friedberg	10420	Strassing
30	2022	BAB A 71AS Suhl Zella Mehlis	8714	Strassing
31	2022	L 1082 Rückersdorf - Linda	11100	Strabag
32	2022	BAB A4, AS Gera Langenberg RF EF	3800	Max Bögl

2023: B 247 und B 88

2024: mind. 2 Maßnahmen

Anwendung und Erfahrungen

Der Beginn (2014): PWC- Anlage Rhodablick



Anwendung und Erfahrungen

Der Beginn (2014): PWC- Anlage Rhodablick



Anwendung und Erfahrungen

2016 Erprobungsstrecke (BASt)



BAB A73 Eisfeld RF Suhl
(Last- und Überholspur)
Einbau HVA mit Fertiger +
Übergabegerät und Andrücken mit
zwei GRW

Anwendung und Erfahrungen



BAB A73 Eisfeld RF Coburg
Standspur
GRW und die beiden
Glattmantelwalzen beim Verdichten



Anwendung und Erfahrungen



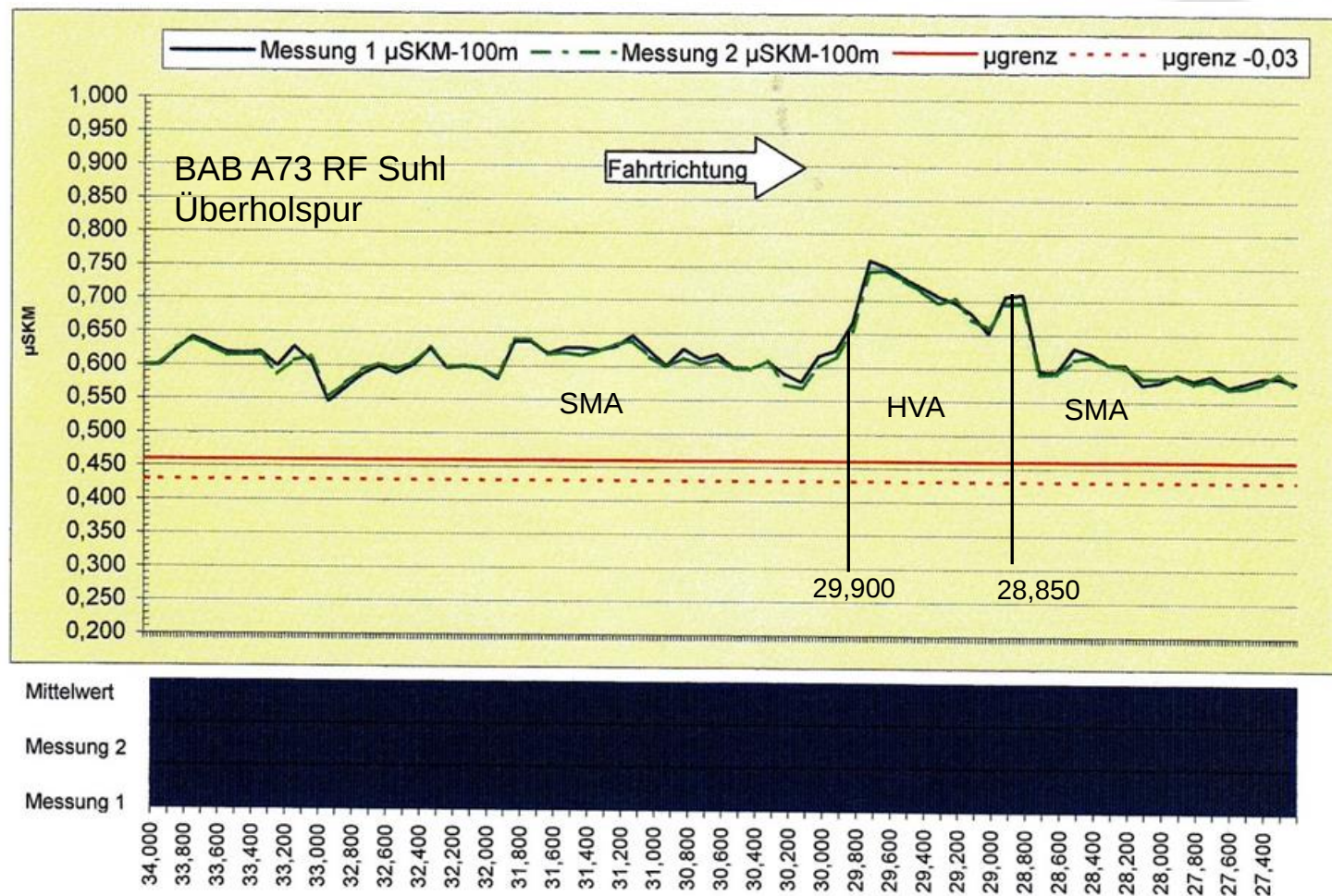
BAB A73 Eisfeld RF Coburg:
Aufbringen der Gesteinskörnung 1/3 mm als Trennschicht mit
Streuvorrichtung in einer Menge von 4 kg/m²

Anwendung und Erfahrungen

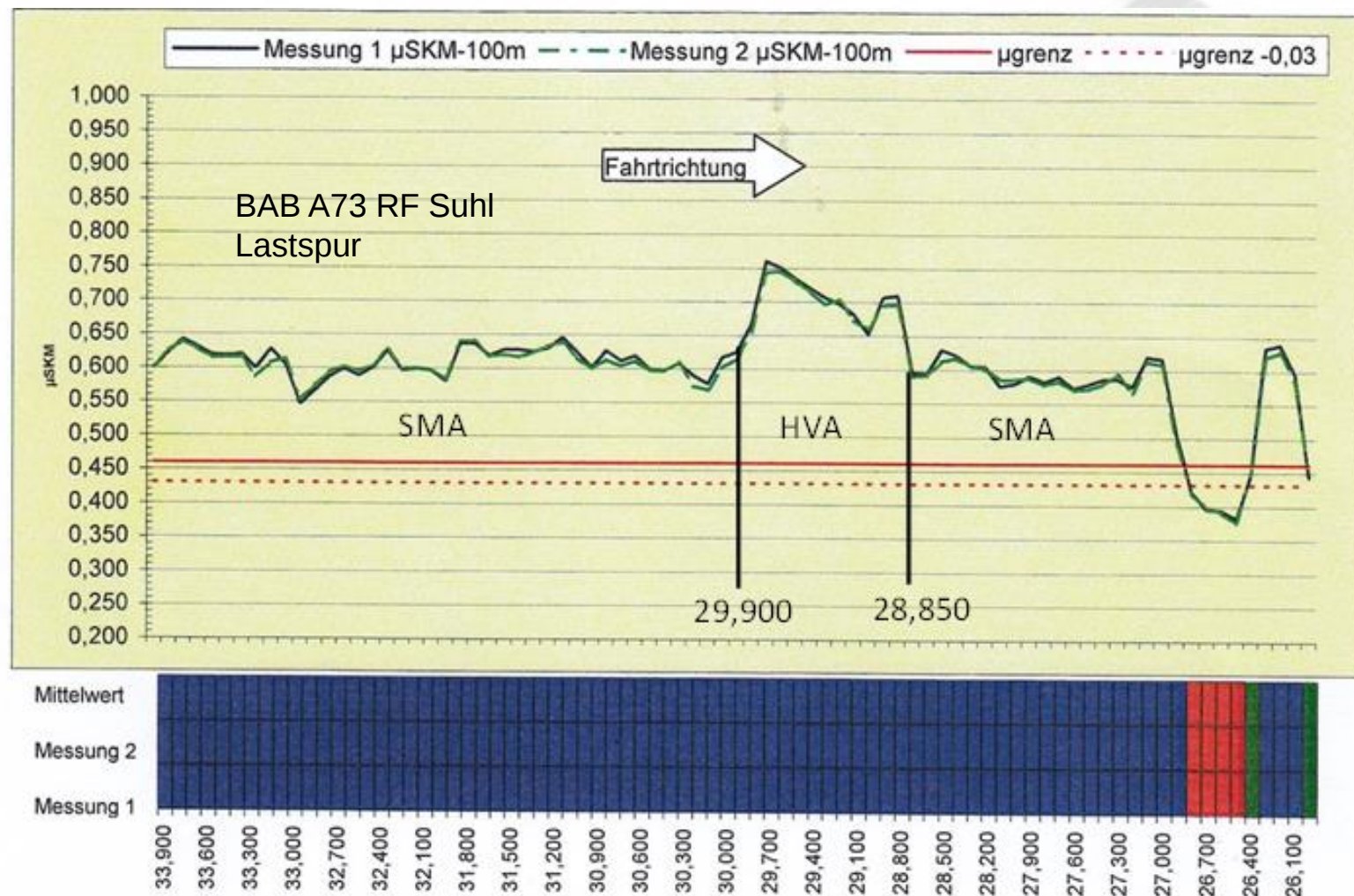


BAB A73 Eisfeld RF Suhl Beobachtungstrecke (Last- und Überholspur)
Linienstreuer mit 4 Glattmantelwalzen zum Endverdichten

Anwendung und Erfahrungen



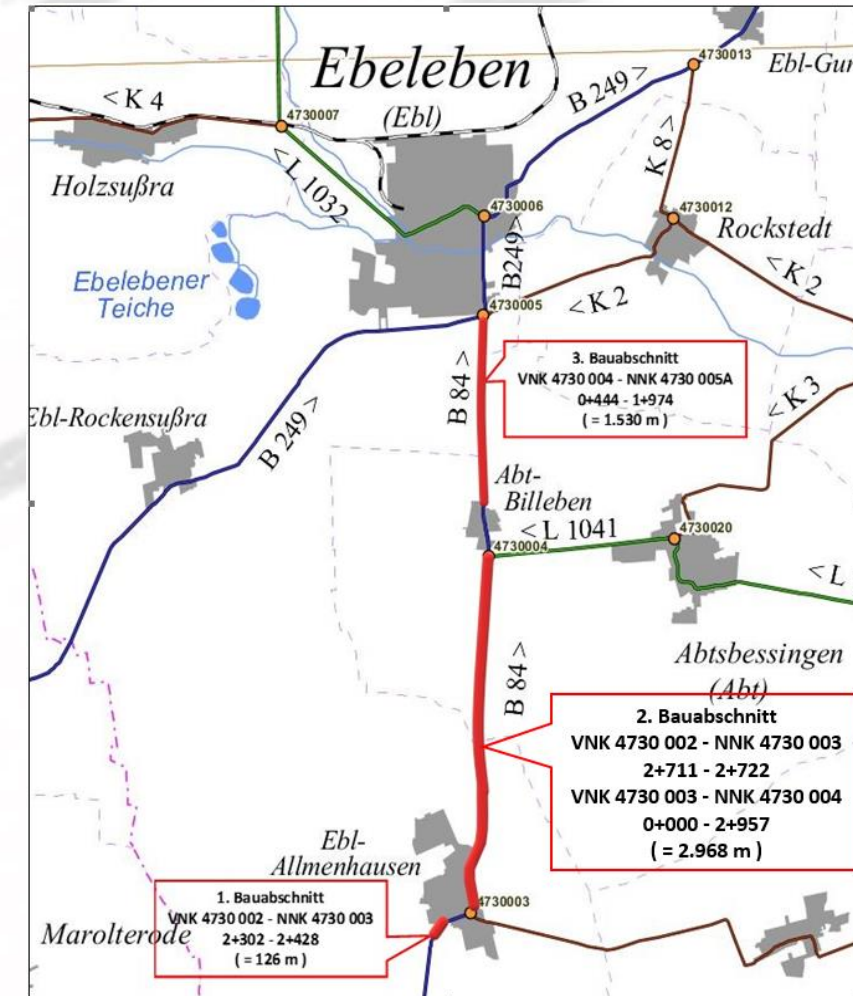
Anwendung und Erfahrungen



Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)

- Länge der zu erneuernden Straßenabschnitte: 4624,0 m
- Belastungsklasse: 3,2
- Eingeteilt in 3 Bauabschnitte:
 1. BA Probefeld HVA SMA (126,0 m)
 2. BA Hauptstrecke HVA SMA (2557,0 m)
 3. BA Referenzstrecke SMA 11 S (1530,0 m)
- Herstellung einer Asphaltbinderschicht, Stärke 6 cm
- Herstellung von HVA SMA, Stärke 8 cm
- Herstellung der Referenzstrecke in SMA, Stärke 4 cm



Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)



Asphaltfertiger:

Vögele S 2100-3i

Beschicker:

BOMAG BMF 2500

Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)



Asphaltverdichtung – „Andrücken“:
Gummiradwalze AMMAN AP 240 mit
Reifenheizung
Gummiradwalze HAMM HP 280i mit
Reifenheizung

Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)



Linienstreuer:
BOMAG BS 450

Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)



Endverdichtung mittels 4
Glattmantelwalzen Bomag
Typ BW 174

Anwendung und Erfahrungen



Anwendung und Erfahrungen

B 84 Allmenhausen – Billeben (2021)



- ▶ Personenbezogene Messungen der inhalativen Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen
- ▶ Messung des unbelasteten Umfelds



Proben-Nr.	Gefahrstoff	Messort	Messwert [mg/m³]	Grenzwert [mg/m³]
210294.001	Bitumen, Dämpfe und Aerosole	Bohlengänger rechts	0,30	1,5
210294.002		Bohlengänger links	3,38	
210294.003		Fertigerfahrer	0,90	
210294.004		Beschickerfahrer	0,21	
210294.005		Unbelastetes Umfeld	0,23	

Anwendung und Erfahrungen

L1082 Rückersdorf – Linda (2022)



Anwendung und Erfahrungen

L1082 Rückersdorf – Linda (2022)



Anwendung und Erfahrungen

L1082 Rückersdorf – Linda (2022)



Anwendung und Erfahrungen

L1082 Rückersdorf – Linda (2022)

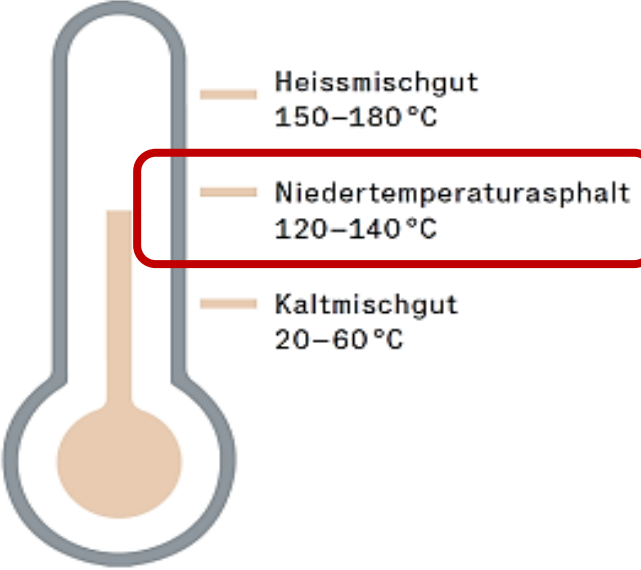


Sachstand und Ausblick

Messungen an Erprobungsstrecken – NTA (mit HVA-Strecken)

Baumaßnahme	Mischgut	Bindemittel/ Additiv	MG-Temp. Beschicker (B) / Fertiger (F)
B 175 Berga – Zickra (I)	SMA 11 S	PmB 25/55-55A + mineralischer Zusatz	160 – 180 °C (B)
B 175 Berga – Zickra (II)	SMA 11 S	PmB 25/55-55A + organischer Zusatz	140 – 148 °C (B)
B 247 Leinefelde (III)	SMA 11 S	PmB 25/45 VL	135 °C (B) / 128 °C (F)
B 247 Leinefelde (IV)	SMA 11 S	PmB 25/55-55A ohne	166 -172 ° C (B)
L 1028 Rückersdorf – Linda (V)	HVA 11	50/70 ohne	150 - 170 °C (F)

Sachstand und Ausblick

Baumaßnahme	Mischgut	Bindemittel/ Additiv	MG-Temp. Beschicker (B) / Fertiger (F)
B 175 Berga – Zickra (I)	 Heissmischgut 150–180 °C Niedertemperaturasphalt 120–140 °C Kaltmischgut 20–60 °C		160 – 180 °C (B)
B 175 Berga – Zickra (II)			140 – 148 °C (B)
B 247 Leinefelde (III)			135 °C (B) / 128 °C (F)
B 247 Leinefelde (IV)			166 -172 ° C (B)
L 1028 Rückersdorf – Linda (V)		ohne	150 - 170 °C (F)

Sachstand und Ausblick

Messungen an Erprobungsstrecken – NTA (mit HVA-Strecken)

Messwerte Dämpfe und Aerosole <i>mg/m³</i>	I	II	III	IV *	V HVA L1082	VI HVA B84
Fertigerfahrer	1,50	1,29	1,9	1,95	1,7	0,90
Beschickerfahrer	-	-	< 0,2	0,38	-	0,21
Bohlengänger (li)	0,90	0,29	0,6	1,43	0,5	0,30
Bohlengänger (re)	1,12	0,29	0,2	2,43	1,7	3,38
Walzenfahrer	0,53	0,29	< 0,2	0,76	0,8	0,23

➔ Wenn Überschreitung AGW, dann bei Fertigerfahrer bzw. Bohlengänger

Sachstand und Ausblick

Im Fokus:

➔ Reduzierung der Dämpfe und Aerosole

HVA-Vorteile gegenüber herkömmlich temperaturabgesenkten Walzasphalten:

Anwendung grundsätzlich ohne Verwendung von viskositätsverändertem Bindemittel (oder Additivierung mit entsprechenden viskositätsbeeinflussenden Zusätzen)

Einbautemperatur < 145 °C

➔ **Damit ist die HVA-Bauweise per se temperaturabgesenkte Bauweise**

Bei den Maßnahmen in 2024:

Referenz / TA / HVA – Abschnitte mit Messungen

Sachstand und Ausblick

Seit Anfang 2023 → Bearbeitergruppe „AG HVA“ Ziel:

➔ Arbeits-/Hinweispapier HVA mit Informationen und Hinweisen für die Zusammensetzung und die Herstellung sowie Empfehlungen für Planung, Ausschreibung und Ausführung ...

Allgemeines

Beschreibung vom HVA:

Problemstellung:

Zielstellungen:

- Dauerhaftigkeit (Wärmestandfestigkeit
besseres Kälteverhalten)
- Ressourcenschonung
- Emissionsreduzierung (NTA, Zusätze, CO₂ etc.)
- wirtschaftliche Unabhängigkeit von Importen (PmB)

.....

Anwendung

Gesamtdicke nach RStO, min. 8 cm zu Gunsten der ATS, ggf. für entsprechende Belastungsklasse definieren.
(Neubau /Erhaltung)

Sachstand und Ausblick

Seit Anfang 2023 → Bearbeitergruppe „AG HVA“ Ziel: Erstellung eines Hinweispapieres:

Begriffsbestimmungen

Planung / Baugrundsätze

Anforderungen an die Unterlage (Neubau / Erhaltung)

Fahrbahnrand / Widerlager (Bankettbeton, monol. Bordrinnenanlage)

Einbaudicken

Lufttemperatur

Walzregime

Einbau- und Logistikkonzept

Bauwerke?

Baustoffe und Baustoffgemische

Gesteinskörnung

Bindemittel

Asphaltgranulat

Abstreusplitt

Anforderung an das Asphaltmischgut (EP)

Rezeptur EP

Toleranzen für Herstellung

Herstellung

Mischtemperatur

Kapazität Mischanlagen?

Einbau / Ausführung

Vorhaltemaß

Vorverdichtung

Fertigergeschwindigkeit

Anschlüsse

Andrücken mit Gummiradwalze

Absplitten

Endverdichtung

Walzen an Längsnaht, Betonkante, Tiefbord, Hochbord....

Sachstand und Ausblick

Seit Anfang 2023 → Bearbeitergruppe „AG HVA“ Ziel: Erstellung eines Hinweispapieres:

Grenzwerte und Toleranzen (KP)

Einbaudicke/Einbaumenge

Kornverteilung

Verdichtungsgrad

Hohlraumgehalt

Bindemittelgehalt

Spaltzugfestigkeit

Scherfestigkeit

E-Modul

Schichtenverbund

Ebenheit

Griffigkeit

Prüfungen allg.

Erstprüfung

Eignungsnachweise

Eigenüberwachungsprüfungen

Kontrollprüfungen

Mängelansprüche

Aufmaße und Abrechnung

Anhang

Abzugsregelungen bei Unter- und Überschreitung von Grenzwerten

Abbildungen der Sieblinienbereich

Abkürzungen und Technische Regelwerke

Verweis zu folgenden Dokumenten:

1. Hinweise für den Ausschreibenden von HVA

2. Vertragsregelungen HVA (Anlage ... zu den Weiteren Besonderen Vertragsbedingungen „Einbau von Hochverdichtungsasphalt (HVA)“)