



Niedrigtemperaturasphalt mit Schaumbitumen
und hohem Asphaltgranulatanteil -
ein Forschungsvorhaben des DAI

Dr. Hermann Heppenheimer
Asphaltmischwerk Landau Juchem KG



- Einführung
- Überblick über Niedrigtemperaturasphalt
- Grundlagen und Wirkungsweise der Schaumbitumentechologie
- Forschungsvorhaben des DAI
- Baumaßnahmen
- Fazit und Ausblick

- Ressourcenschonung
- Reduzierung des Energieverbrauchs
- Verbesserung der CO₂-Bilanz
- Steigerung der Wiederverwendungsrate
- Erhöhung der Nutzungsdauer



Nachhaltigkeit

- Reduzierung der Emissionen bei Herstellung und Einbau

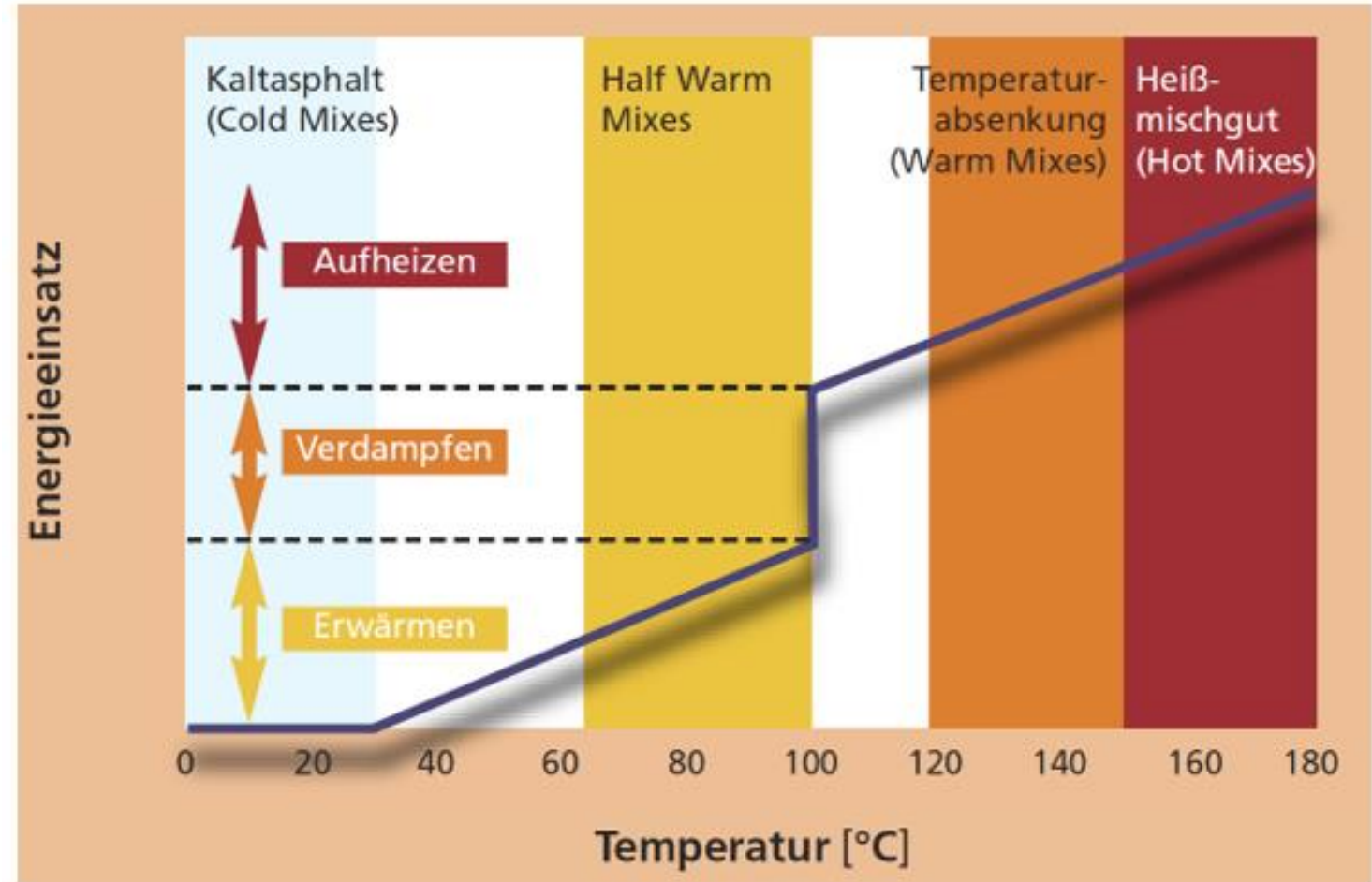


Arbeitsschutz



Technisches Informationspapier
des Deutschen Asphaltverbandes (DAV) e. V.

Niedrigtemperaturasphalt (NTA)



DAV

Verfahren zur Herstellung von temperaturabgesenktem Asphalt

Viskositätsminderung
des Bitumens



Organische VVZ

Verringerung der
Oberflächenspannung
des Bitumens



Chemische Zusätze

Vergrößerung des
Bitumenvolumens



Schaumbildung



Mineralische
Zusätze

Schaumbitumen



Neue EP erforderlich !!

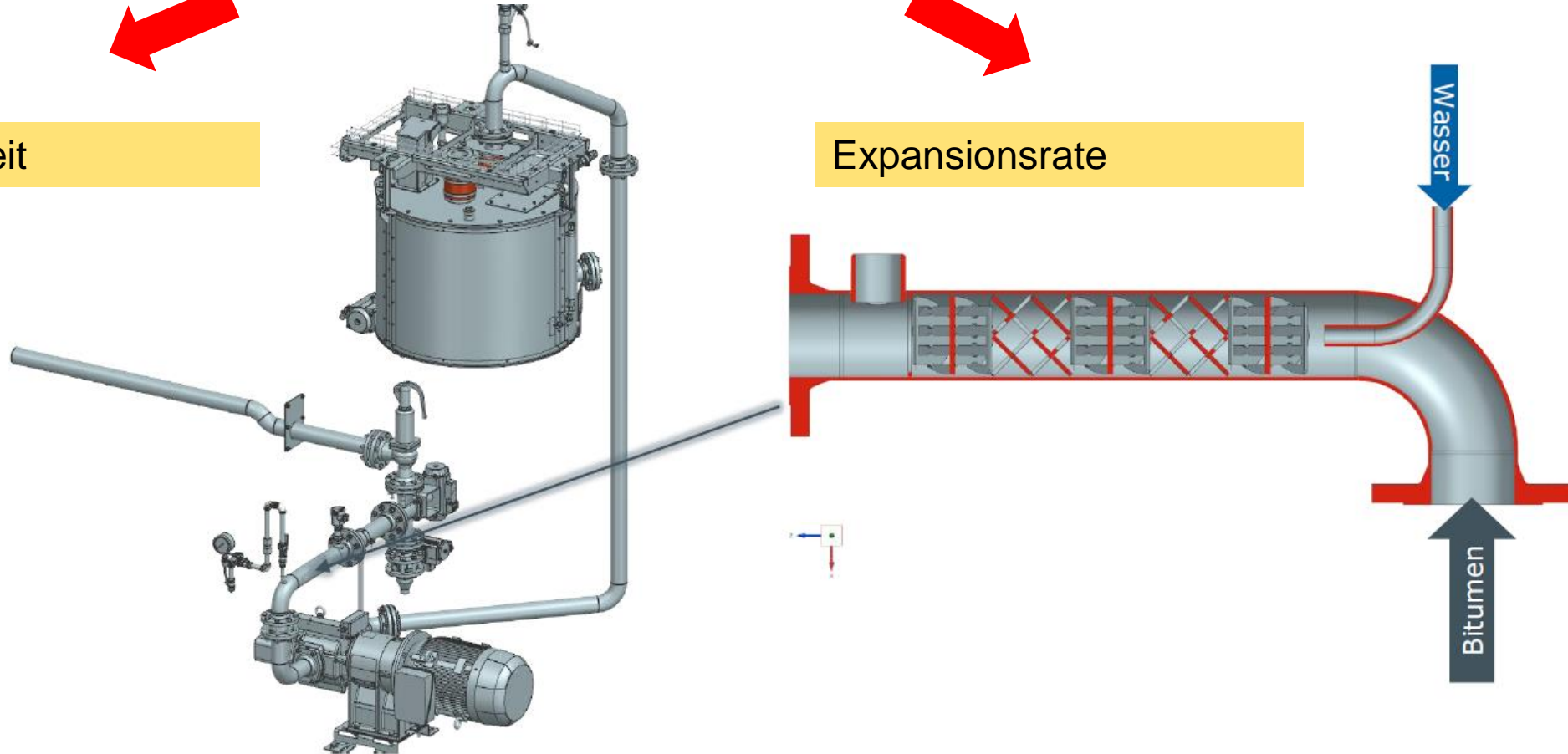


Keine neue EP erforderlich !!

Wassergehalt: 2 – 4 %

Halbwertszeit

Expansionsrate



Wirtgen



AiF/IGF Vorhaben Nr.: 21769 N/1

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

Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Verkehrswegebau
Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Radenberg

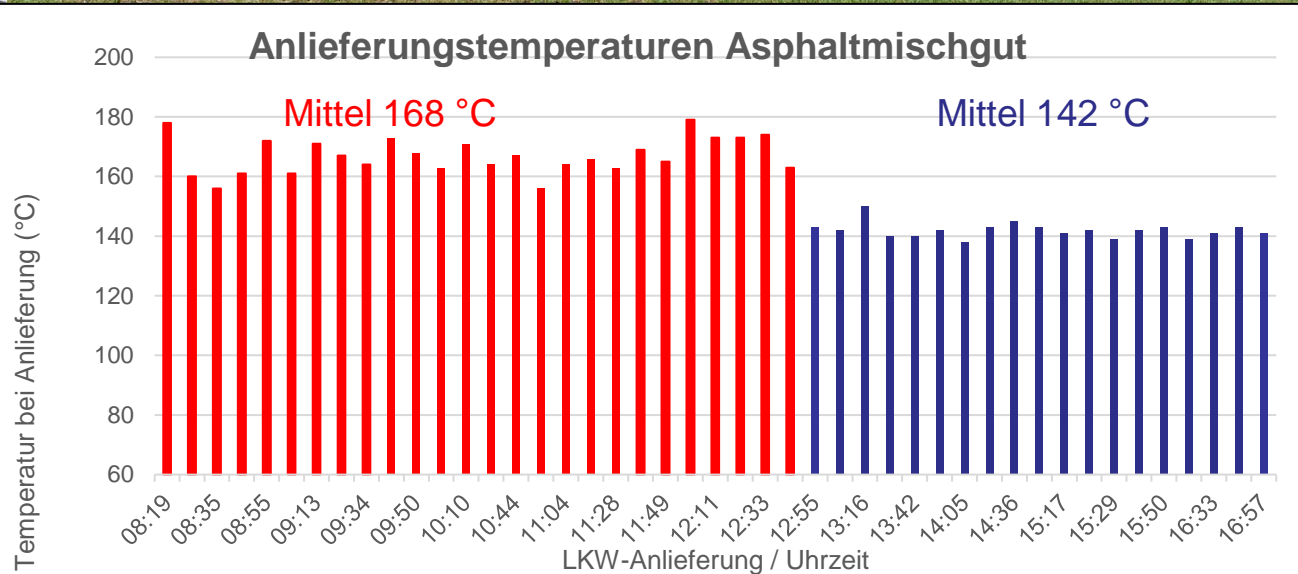
Durchgeführte Baumaßnahmen

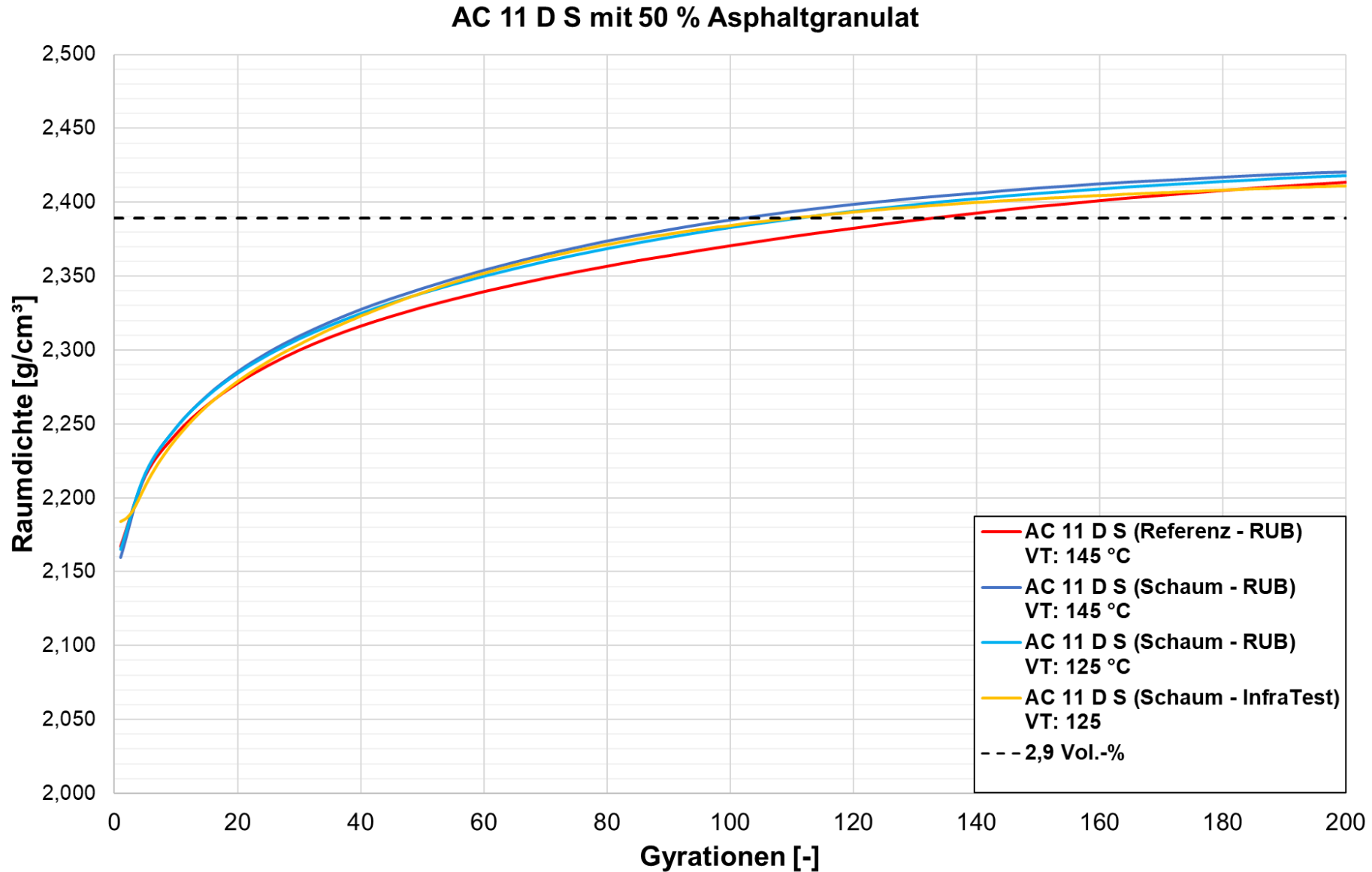
- L1141 bei Löchgau, Baden-Württemberg; Makadamwerke Schwaben; Bauvorhaben im Rahmen des DAI-Forschungsvorhabens
- B9 Germersheim, Auftraggeber LBM Speyer
- B10, AS B270 – AS Haseneck bei Pirmasens, Auftraggeber, LBM Kaiserslautern; Erprobungsstrecke zur Temperaturabsenkung von Walzasphalt nach ARS 09/2021
- L548 Winden - Kandel-Minderslachen; Bauvorhaben im Rahmen des DAI-Forschungsvorhabens

- **Baumaßnahme:** Deckenerneuerung ca. 18.000 m² (Erneuerung Tragschicht in Schadstellen)
- **Mischgutkonzept:** AC 11 D S mit 50 % Asphaltgranulat und 25/55-55 A
- **Bauabschnitte:** Referenz und Schaumbitumen
- **Mischgutentnahme und Herstellung von Asphalt-Probeplatten:**
 - Einaxialer Druck-Schwellversuch
 - Einaxialer Abkühlversuch
 - Steifigkeit
 - Bindemitteluntersuchungen
- **Bohrkernentnahme:**
 - 3 BK für Druckschwellversuch
 - 4 BK für Steifigkeit
 - 2 BK für Schichtenverbund
 - 9 BK x 2 Bauabschnitte = 18 BK**
- **Mod. leichtes Fallgewicht:** Bewertung des Verformungsverhaltens
- **Messung der Dämpfe und Aerosole:** Referenz und Schaumbitumen

Arbeitspaket 2

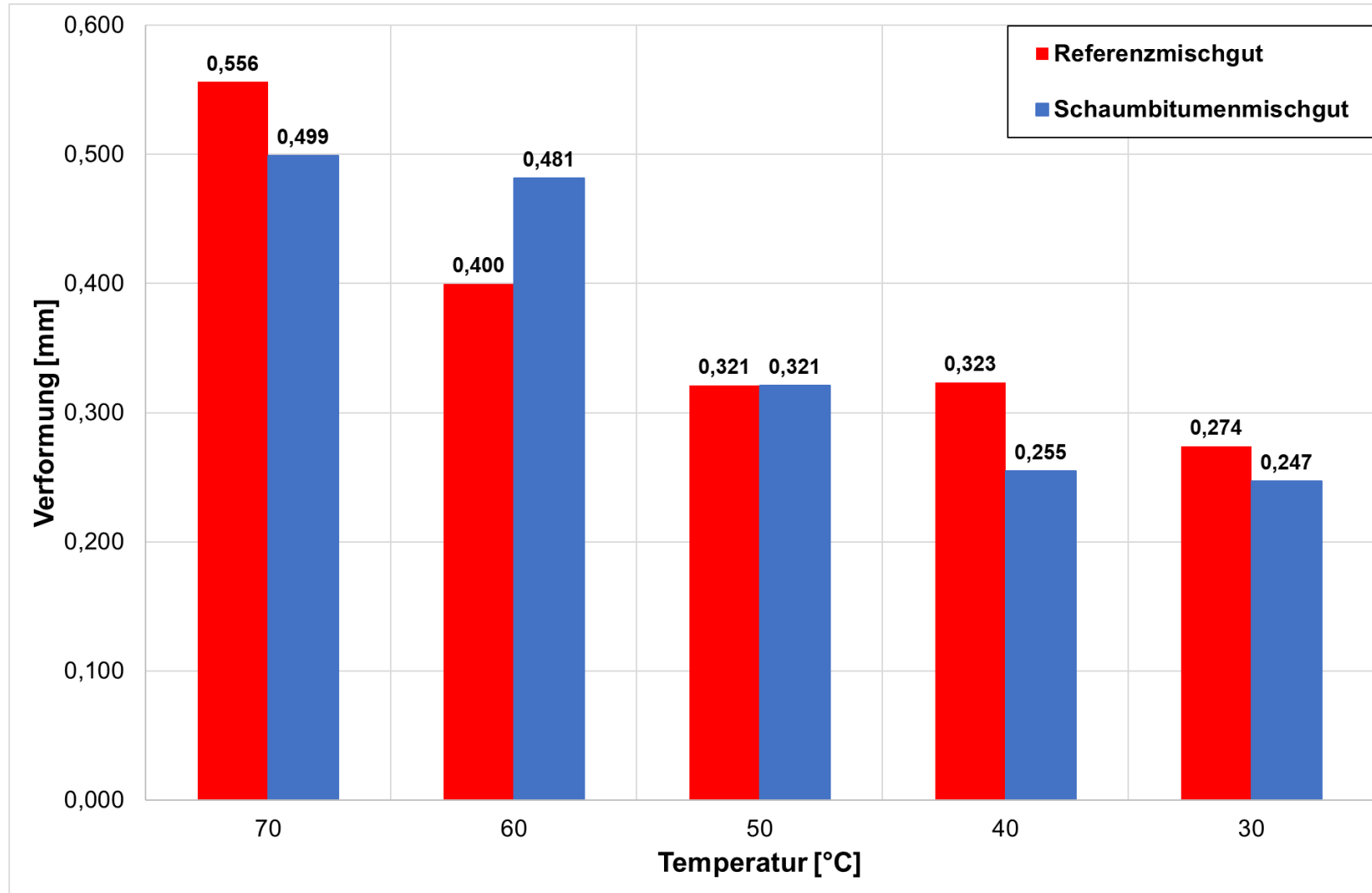
Arbeitspaket 3





Gohl

Verformungsverhalten – Untersuchungen mit mod. leichtem Fallgewicht



Gohl

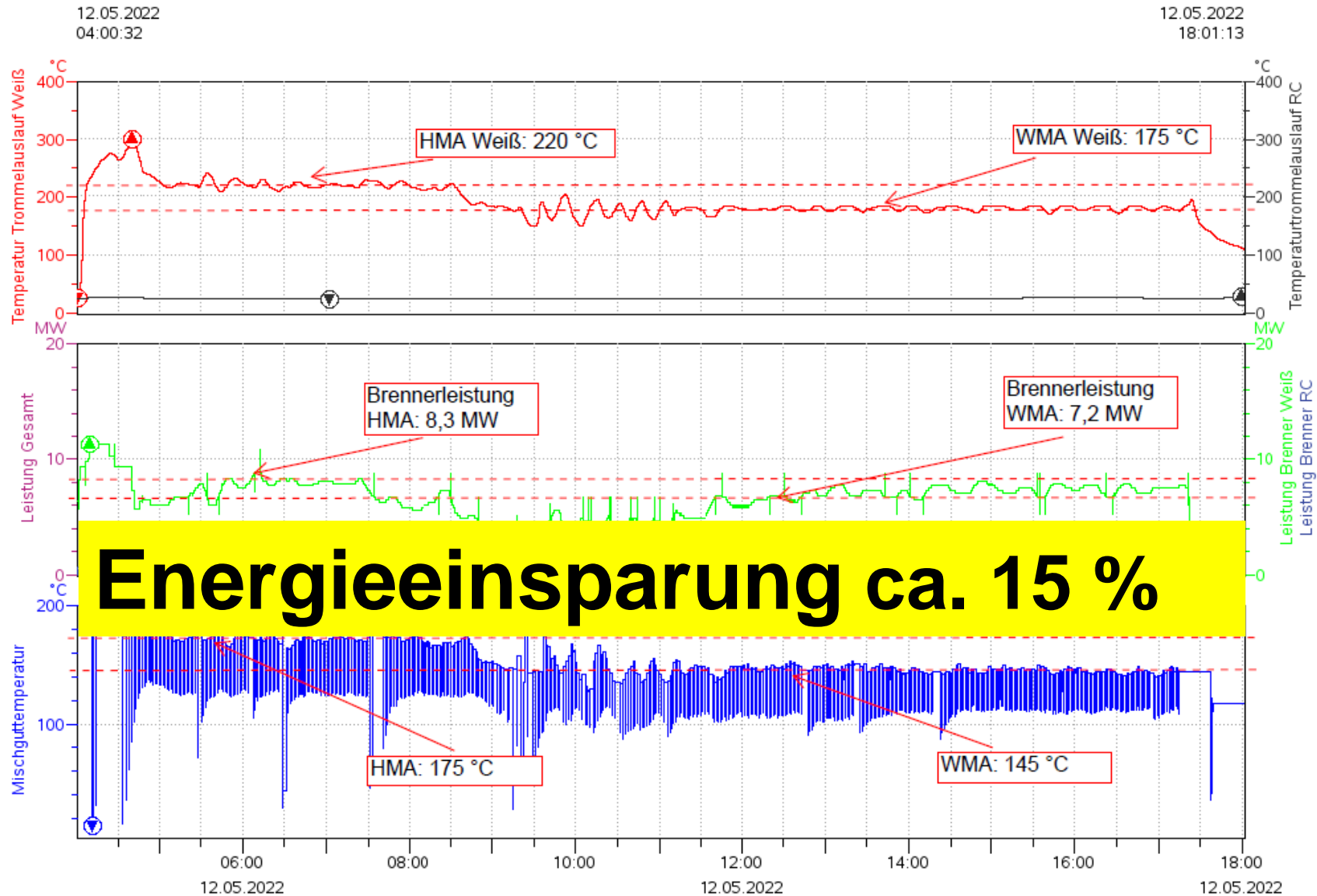
Kontrollprüfung - RUB

			AC 11 D S mit 50 % RC	
	Bindemittel		25/55-55 A (geschäumt)	25/55-55 A
	Bindemittelgehalt	M.-%	6,0	6,0
Mischgut	Rohdichte	g/cm ³	2,439 (2,450)	2,443
	Raumdichte MPK	g/cm ³	2,422 (2,415)	2,413
	Hohlraumgehalt MPK	Vol.-%	0,7 (1,4)	1,2
Schicht	Rohdichte	g/cm ³	2,444	2,441
	Raumdichte	g/cm ³	2,336	2,361
	Hohlraumgehalt	Vol.-%	4,4	3,3
	Schichtenverbund	kN	28,7	33,7

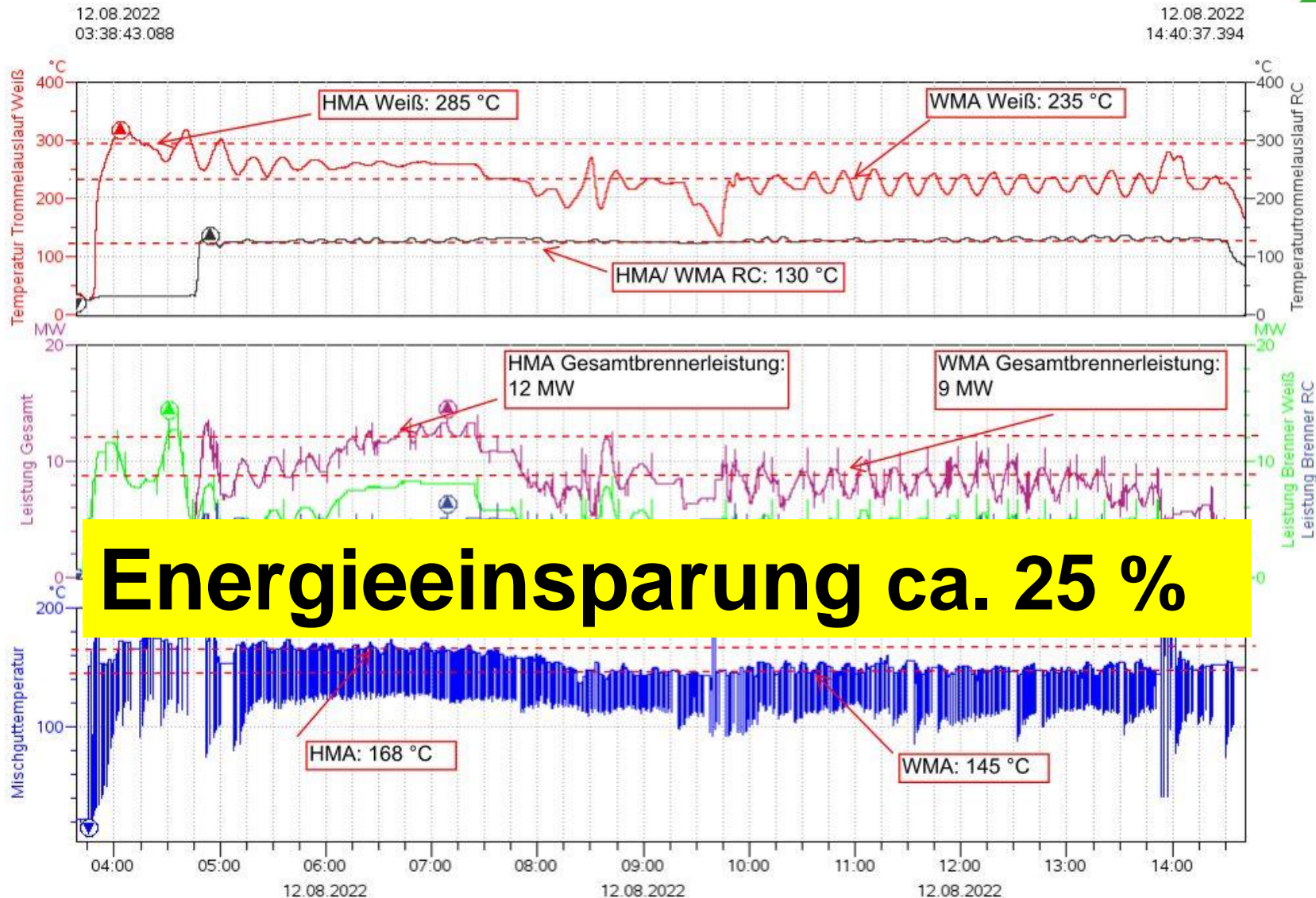
Gohl

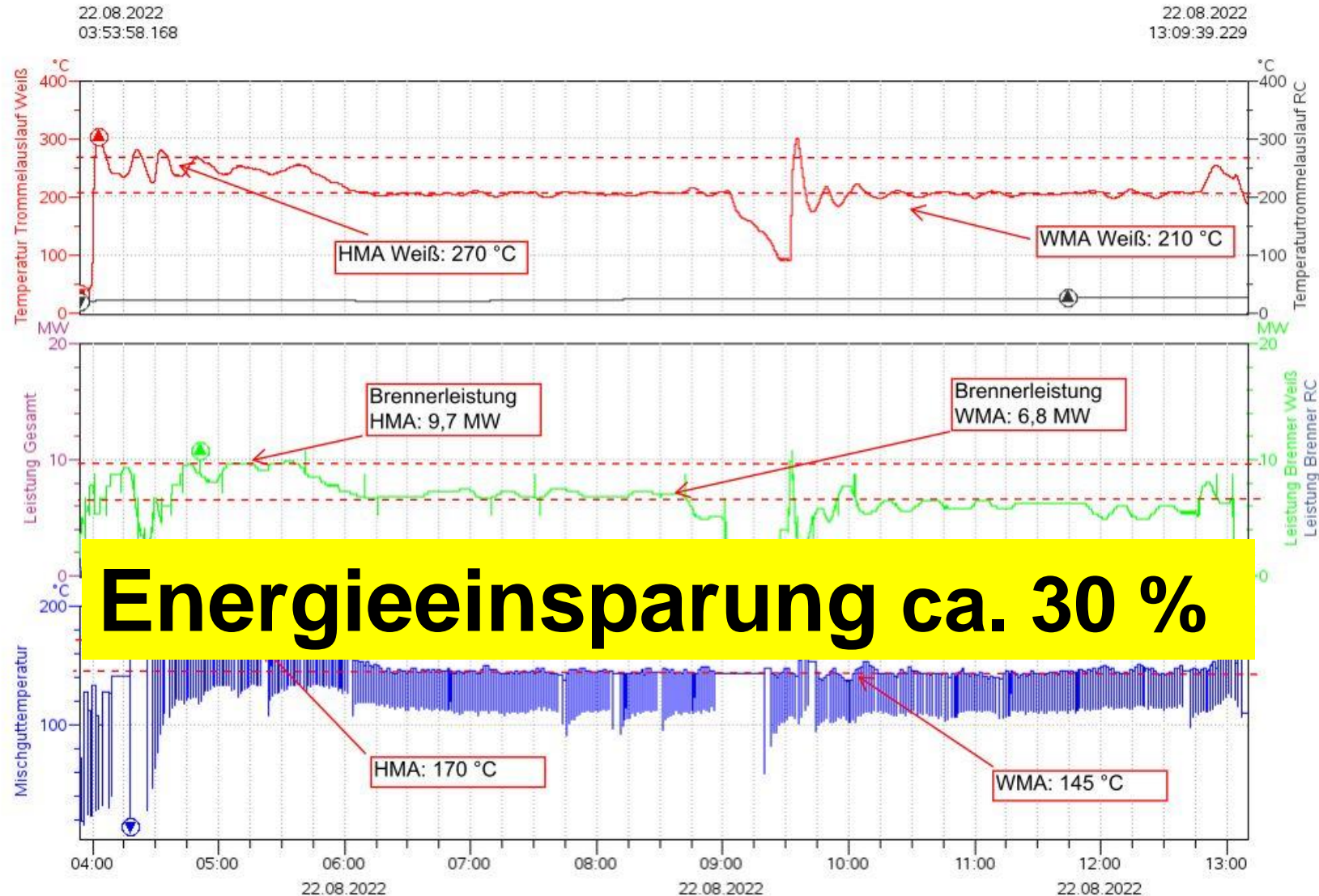
- Ausführung Mai 2022
- Auftraggeber LBM Speyer
- Gesamtfläche ca. 21.000 m²
- Sanierung Binder- und Deckschicht
- Temperaturabsenkung nur bei Deckschicht

	Einheit	SMA 8 S		
Varianten		Referenz	Schaum	FT- Wachs
Teilflächen	[m ²]	7.000	7.000	7.000
Einbaudicke	[cm]	3,5	3,5	3,5
Mischguttemperatur	[°C]	170	145	145
Hohlraumgehalt	[Vol- %]	3,3 - 3,7	2,6 - 3,7	2,6 - 3,0
Verdichtungsgrad	[%]	98,3 - 98,8	98,7 - 99,7	99,0 - 99,2



	Einheit	SMA 22 BS		SMA 16 BS		SMA 8 S	
Bindemittel	-	10/40-65 A		10/40-65 A		25/55-55 A	
AG-Anteil	M.-%	35		30		-	
Variante	-	konv.	Schaum	konv.	Schaum	konv.	Schaum
Einbautemperatur	°C	170	145	170	145	170	145
Raumdicke	g/cm³	2,396	2,398	2,363	2,381	2,305	2,307
Rohdicke	g/cm³	2,459	2,470	2,452	2,478	2,376	2,358
Hohlraumgehalt	Vol.-%	1,0	1,2	2,0	2,6	3,8	2,5
Verdichtungsgrad	%	101,6	101,8	101,7	101,4	99,2	99,6
SV SMA 8 S	kN	39,5	44,3	31,6	29,8		
SV Bestand	kN	31	31,1	32,2	29,8		





Fertigerfahrer HMA:

9,52 mg/m³

Wind: S - 177

Fertigerfahrer WMA:

2,98 mg/m³

Wind: W - 286

Bohlengänger links HMA:

4,76 mg/m³

Wind: S - 177

Bohlengänger rechts HMA:

2,38 mg/m³

Wind: S - 177

Bohlengänger links WMA:

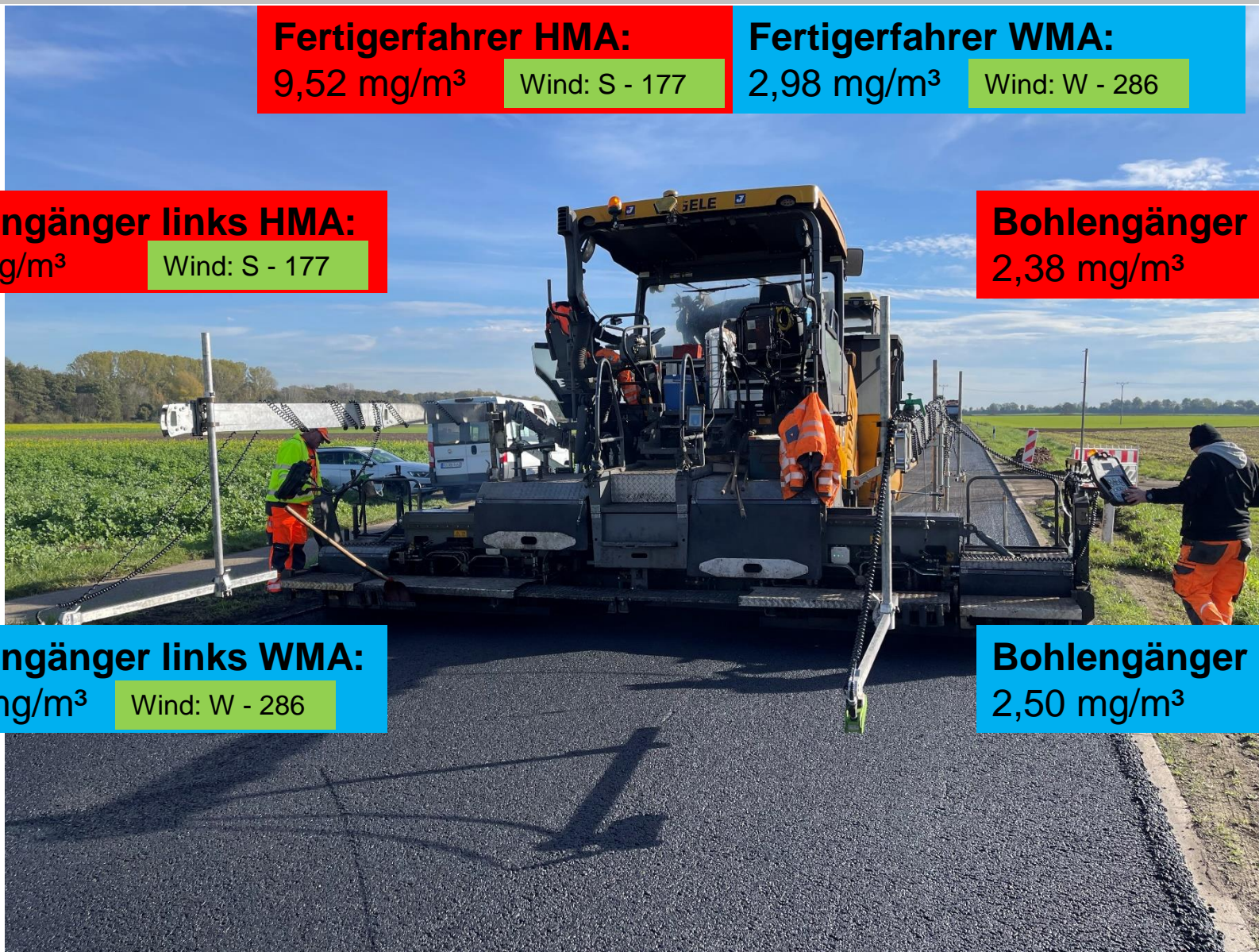
1,07 mg/m³

Wind: W - 286

Bohlengänger rechts WMA:

2,50 mg/m³

Wind: W - 286



Fertigerfahrer HMA:

9,27 mg/m³

Wind: E - 58

Fertigerfahrer WMA:

2,51 mg/m³

Wind: S - 186

Schaum

3,13 mg/m³

Wind: S - 160

FT- Wachs

Bohlengänger links HMA:

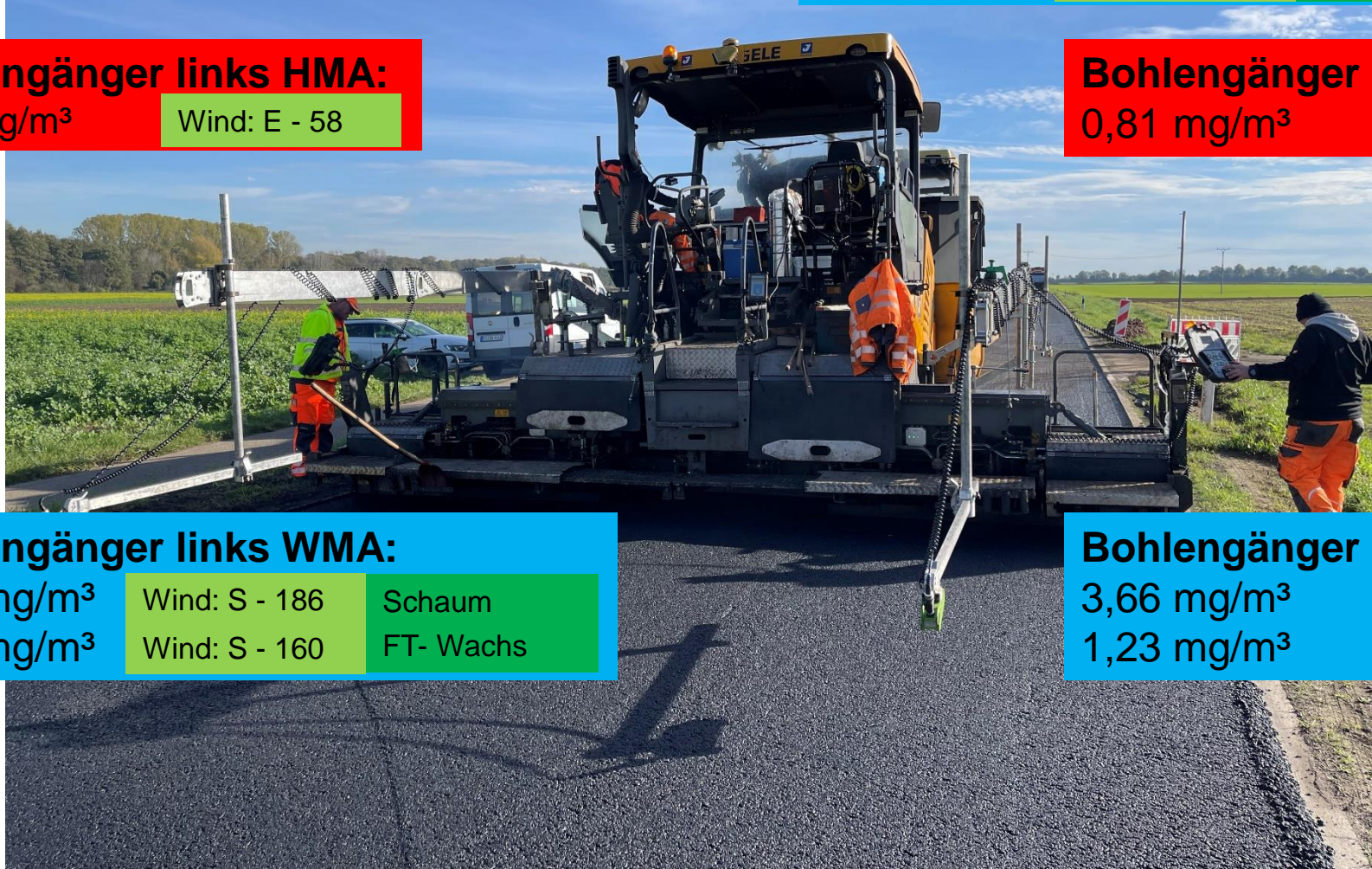
4,59 mg/m³

Wind: E - 58

Bohlengänger rechts HMA:

0,81 mg/m³

Wind: E - 58



Bohlengänger links WMA:

4,59 mg/m³

Wind: S - 186

Schaum

4,72 mg/m³

Wind: S - 160

FT- Wachs

Bohlengänger rechts WMA:

3,66 mg/m³

Wind: S - 186

Schaum

1,23 mg/m³

Wind: S - 160

FT- Wachs

Fertigerfahrer HMA:

3,30 mg/m³

Wind: WSW - 257

22.08.22

Fertigerfahrer WMA:

2,35 mg/m³

Wind: WSW - 250

22.08.22

3,19 mg/m³

Wind: SSW - 220

20.09.22

Bohlengänger links HMA:

2,52 mg/m³

Wind: WSW - 257

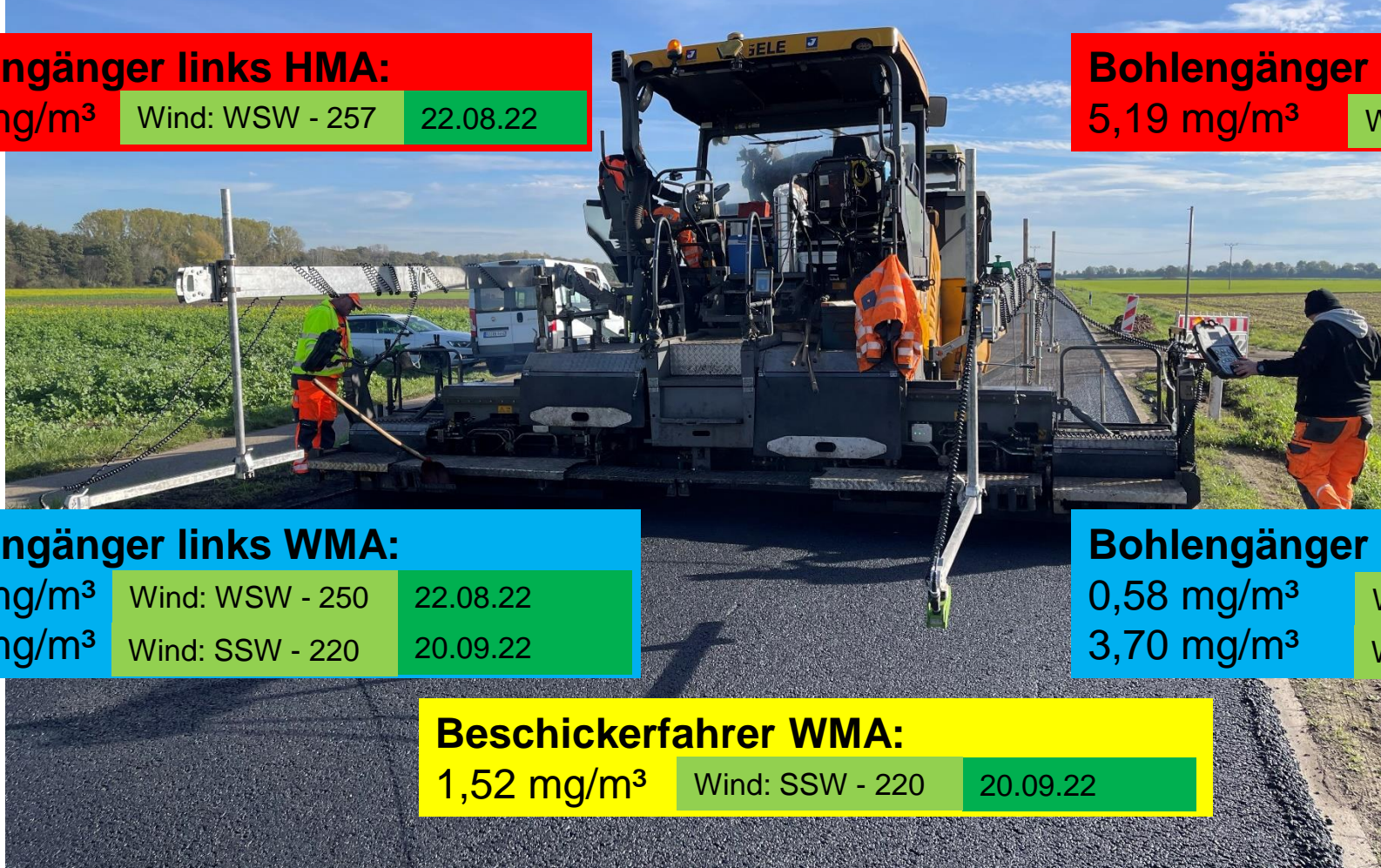
22.08.22

Bohlengänger rechts HMA:

5,19 mg/m³

Wind: WSW - 257

22.08.22



Bohlengänger links WMA:

1,28 mg/m³

Wind: WSW - 250

22.08.22

6,94 mg/m³

Wind: SSW - 220

20.09.22

Bohlengänger rechts WMA:

0,58 mg/m³

Wind: WSW - 250

22.08.22

3,70 mg/m³

Wind: SSW - 220

20.09.22

Beschickerfahrer WMA:

1,52 mg/m³

Wind: SSW - 220

20.09.22

- **Baumaßnahme:** Deckenerneuerung ca. 18.000 m²
- **Mischgutkonzept:** AC 11 D S mit 30 % und 50 % Asphaltgranulat
- SMA 16 B S mit 40 % und 60 % Asphaltgranulat
- **Mischgutentnahme und Herstellung von Asphalt-Probepplatten**
- **Bohrkernentnahme:** 9 BK x 4 Bauabschnitte = 36 BK
- **Messung der Dämpfe und Aerosole:** Referenz und Schaumbitumenmischgut
- **Messungen mit mehreren PIDs durch FH-Münster**

**Konventionell
und
Temperaturabgesenkt**



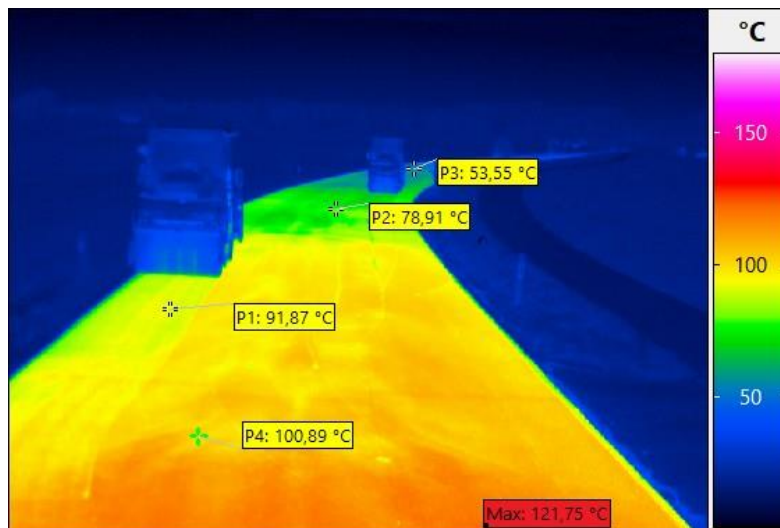
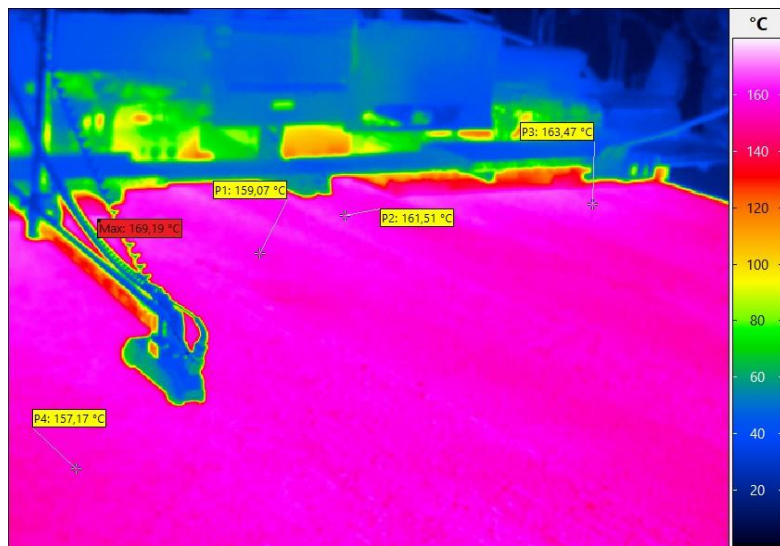
ca. 170 °C

ca. 140 °C

AC 11 D S 30 % RA (Referenz)	AC 11 D S 50 % RA (Referenz)	AC 11 D S 30 % RA (Schaum - abgesenkt)	AC 11 D S 50 % RA (Schaum - abgesenkt)	AC 11 D S 50 % RA (Schaum - abgesenkt) Mischzeitenvariation
SMA 16 B S 40 % RA (Referenz)	SMA 16 B S 60 % RA (Referenz)	SMA 16 B S 40 % RA (Schaum - abgesenkt)	SMA 16 B S 60 % RA (Schaum - abgesenkt)	SMA 16 B S 60 % RA (Schaum - abgesenkt) Mischzeitenvariation



HMA



WMA

Schichteigenschaften Binderschicht

	Einheit	SMA 16 B S			
AG-Anteil	M.-%	40%	60%	40%	60%
Variante	-	konventionell		Schaumbitumen	
Einbautemperatur	°C	ca. 170 °C		ca. 140 °C	
Raumdicke	g/cm ³	2,408	2,383	2,397	2,37
Hohlraumgehalt	g/cm ³	1,0	2,6	2,0	2,8
Verdichtungsgrad	Vol.-%	103,2	100,7	102,0	100,0

Schichteigenschaften Deckschicht

	Einheit	AC 11 D S			
AG-Anteil	M.-%	30%	50%	30%	50%
Variante	-	konventionell		Schaumbitumen	
Einbautemperatur	°C	ca. 170 °C		ca. 140 °C	
Raumdicke	g/cm ³	fehlt	fehlt	2,406	fehlt
Rohdicke	g/cm ³	fehlt	fehlt	2,351	fehlt
Hohlraumgehalt	Vol.-%	fehlt	fehlt	2,3	fehlt
Schichtenverbund zum SMA-Binder	kN	34,75	32,79	37,25	40,91

Fertigerfahrer HMA:

5,0 mg/m³

Wind: S - 177

Fertigerfahrer WMA:

2,29 mg/m³

Wind: NE - 56

RC: 40%

2,05 mg/m³

Wind: NE - 63

RC: 60%

Bohlengänger links HMA:

1,79 mg/m³

Wind: S - 177

Bohlengänger rechts HMA:

n.n

Bohlengänger links WMA:

4,58 mg/m³

Wind: NE - 56

RC: 40%

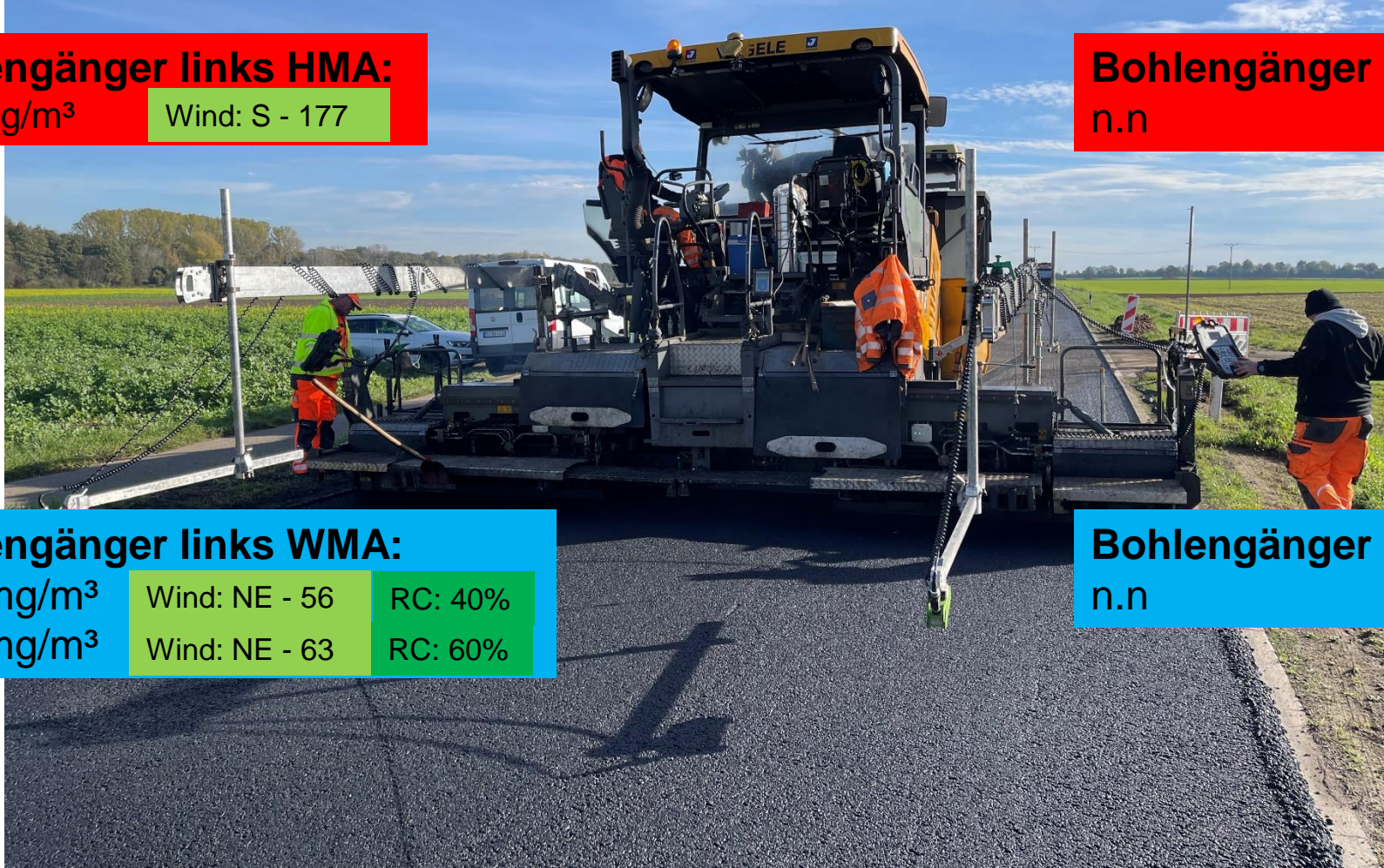
2,59 mg/m³

Wind: NE - 63

RC: 60%

Bohlengänger rechts WMA:

n.n



Fertigerfahrer HMA:

6,88 mg/m³

Wind: E - 94

Fertigerfahrer WMA:

2,71 mg/m³

0,84 mg/m³

Wind: E - 72

RC: 30%

Wind: SE - 131

RC: 50%

Bohlengänger links HMA:

4,04 mg/m³

Wind: E - 94

Bohlengänger rechts HMA:

n.n

Bohlengänger links WMA:

4,1 mg/m³

2,3 mg/m³

Wind: E - 72

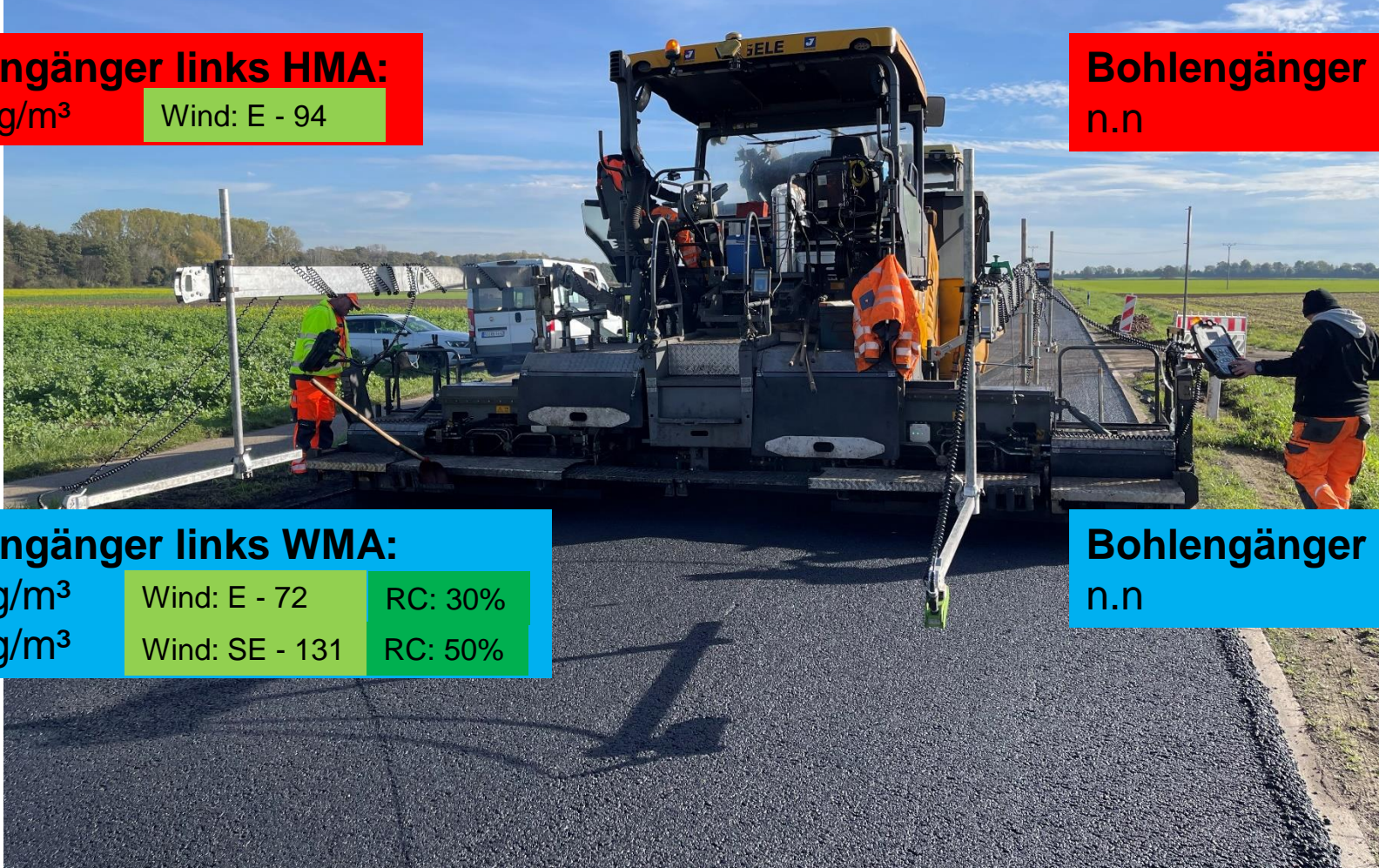
RC: 30%

Wind: SE - 131

RC: 50%

Bohlengänger rechts WMA:

n.n



Beschickerfahrer HMA:

n.n.

Wind: S - 177

Beschickerfahrer WMA:

n.n.

Wind: NE - 56

n.n.

Wind: NE - 63

Walzenfahrer HMA:

n.n.

Wind: S - 177

Walzenfahrer WMA:

n.n.

Wind: NE - 56

n.n.

Wind: NE - 63



Keine Belastung nachweisbar !!!

- Die Schaumbitumentechologie erlaubt auch bei hohen Anteilen von Asphaltgranulat die Absenkung der Temperatur des Asphaltmischgutes.
- Die bisherigen Erkenntnisse zeigen, dass die bauvertraglichen Anforderungen erreicht werden können.
- Die Schaumbitumentechologie erfordert keine neuen Erstprüfungen. Somit ergibt sich ein Kostenvorteil gegenüber anderen Niedrigtemperaturverfahren.
- Durch die Schaumbitumentechologie wird das Asphaltmischgut nicht verändert. Dadurch gibt es keine Einschränkungen bei einer späteren Wiederverwendung.
- Nicht jedes Bauvorhaben ist zur Temperaturabsenkung geeignet. Bei kleineren Maßnahmen, ungünstiger Witterung oder bei Handeinbau sollte auf eine Temperaturabsenkung verzichtet werden.

- Die Reduzierung der Emissionen bei der Herstellung und dem Einbau ist ein Beitrag zur Verbesserung der Arbeitssicherheit. Allerdings sind die neuen Arbeitsplatzgrenzwerte allein mit der Schaumbitumentechologie nicht zu erreichen.
- Durch die Anwendung des Schaumbitumenverfahrens kann der Energiebedarf einer Mischanlage reduziert werden. Somit verbessert das Verfahren die Klimabilanz der Asphaltbauweise.
- Das Verdichtungsfenster beim Einbau temperaturabgesenkten Mischgutes ist schmaler. Dadurch muss besondere Sorgfalt und Kontrolle beim Einbau und der Verdichtung angewendet werden. Baubegleitende Verdichtungskontrolle ist sinnvoll.