

# Temperaturabgesenkte Asphalte – Aktivitäten mit organischen VVZ

Dipl.-Ing. Carsten Oelkers  
Sasol Germany GmbH, Hamburg



- Einleitung
- Regelwerk
  - Aktueller Stand
  - Ausblick
- Alt bekannte Produkte und Weiterentwicklungen
- Baumaßnahmen
- Zusammenfassung

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



## M TA

### Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt

Ausgabe 2021

R 2

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



### Empfehlungen zur Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln

E KvB

R 2

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



Arbeitsanleitung  
zur Bestimmung der Phasenübergangstemperatur  
viskositätsveränderter Bindemittel  
mittels Dynamischem Scherrheometer (DSR)  
– Teil 3: Durchführung mit konstanter Scherrate

**AL DSR-Prüfung  
(konstante Scherrate)**

**W 1**

Ausgabe 2016

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



Arbeitsanleitung  
zur Bestimmung des Verformungsverhaltens  
von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln  
im Dynamischen Scherrheometer (DSR)  
– Durchführung im Temperatursweep

**AL DSR-Prüfung (T-Sweep)**

**W 1**

Ausgabe 2014

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



Arbeitsanleitung  
zur Bestimmung des Verformungsverhaltens  
von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln  
im Dynamischen Scherrheometer (DSR)  
– Teil 4: Durchführung des  
Bitumen-Typisierungs-Schnell-Verfahrens

**AL DSR-Prüfung (BTSV)**

**W 1**

Ausgabe 2017



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur • Postfach 20 01 00, 53170 Bonn

Oberste Straßenbaubehörden der Länder

Die Autobahn GmbH des Bundes

**ausschließlich per E-Mail**

nachrichtlich:  
Fernstraßen-Bundesamt

Bundesanstalt für Straßenwesen

Bundesrechnungshof

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs-  
und -bau GmbH

**Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 09/2021**  
**Sachgebiet 04.4: Straßenbefestigungen; Bauweisen**  
**06.1: Straßenbaustoffe; Anforderungen, Eigen-  
schaften**

**(Dieses ARS wird im Verkehrsblatt veröffentlicht)**

**Betreff: Durchführung von Erprobungsstrecken bei Baumaßnahmen an  
Bundesfernstraßen zum Einsatz von temperaturabgesenktem Walzas-  
phalt in Verbindung mit Absaugeinrichtungen am Straßenfertiger**

Aktenzeichen: StB 25/7182.8/3-ARS-21/09/3480505  
Datum: Bonn, 25.03.2021

Gerhard Rühmkorf  
Leiter der Unterabteilung Straßen-  
und Ingenieurbau

HAUSANSCHRIFT  
Robert-Schuman-Platz 1  
53175 Bonn

POSTANSCHRIFT  
Postfach 20 01 00  
53170 Bonn

TEL +49 (0)228 99-300-5253  
FAX +49 (0)228 99-300-807-5253  
ref-stb25@bmvi.bund.de  
www.bmvi.de

Ziele und  
Ergänzungen  
zu den  
Bitumenarten  
und -sorten

Anforderungen  
an die  
Baumaßnahme

Auswahl /  
Einsatzvoraus-  
setzung von  
VVZ oder VVB

Erweiterte  
Erstprüfungen  
und  
Eignungsnach-  
weis

Begleitende  
Messungen  
während des  
Einbaues

Herstellung und  
Messung eines  
Probefeldes im  
NTA-Feld

Durchführung  
Umgebungs-  
und Dampf-  
/Aerosol-  
messungen AN

Einsatz von  
Absaugeinrichtungen  
an Fertigern,  
thermoisolierten  
Transportmulden und  
Beschiekern

Durchführung  
von Prüfungen  
zur Erfahrungs-  
sammlung AG

Durchführung von  
Kontrollprüfungen  
und Umgang mit  
Abweichungen

Behandlung von  
Abzügen

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Empfehlungen zur Klassifikation  
von viskositätsveränderten Bindemitteln

E KvB

R 2



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



## TL VBit-StB 22

Technische Lieferbedingungen  
für gebrauchsfertige  
Viskositätsveränderte Bitumen

Ausgabe 2022

R 1



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Empfehlungen zur Klassifikation  
von viskositätsveränderten Bindemitteln

E KvB

R 2

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

## TL VBit-StB 22

Technische Lieferbedingungen  
für gebrauchsfertige  
Viskositätsveränderte Bitumen

Ausgabe 2022

**Implementierung  
von NTA gemäß  
M TA / ARS 09/21  
etc. in neue TL  
und ZTV Asphalt  
?**

R 1



**Tabelle A 1: Gebrauchsfertige Viskositätsveränderte Straßenbaubitumen**

| Straßenbaubitumen<br>Viskositäts-<br>verändernder Zusatz | 20/30    | 30/45    | 50/70    | 70/100   |
|----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Fischer-Tropsch-Wachs                                    | 15/25 VL | 25/35 VL | 35/50 VL | 50/80 VL |
| Fettsäureamid                                            | 15/25 VH | 25/35 VH | 35/50 VH | 50/80 VH |
| Montanwachs + Wachs-Derivate                             | 15/25 VH | 25/35 VH | 35/50 VH | 50/80 VH |
| Montanwachs                                              | 15/25 VL | 25/35 VL | 35/50 VL | 50/80 VL |

**Tabelle A 2: Gebrauchsfertige Viskositätsveränderte Polymermodifizierte Bitumen**

| Polymermodifiziertes<br>Bitumen<br>Viskositäts-<br>verändernder Zusatz | 10/40-65 A   | 25/55-55 A   | 45/80-50 A   |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Fischer-Tropsch-Wachs                                                  | PmB 10/25 VL | PmB 25/45 VL | PmB 45/80 VL |
| Fettsäureamid                                                          | PmB 10/25 VH | PmB 25/45 VH | PmB 45/80 VH |
| Montanwachs + Wachs-Derivate                                           | PmB 10/25 VH | PmB 25/45 VH | PmB 45/80 VH |
| Montanwachs                                                            | PmB 10/25 VL | PmB 25/45 VL | PmB 45/80 VL |

Quelle: TL Vbit-StB 22 FGSV

Erfahrungssammlung über  
die Verwendung von  
Fertigprodukten und  
Zusätzen  
zur Temperaturabsenkung  
von Asphalt

Fachveröffentlichung der  
Bundesanstalt für Straßenwesen

**bast**

Quelle: [www.bast.de](http://www.bast.de)

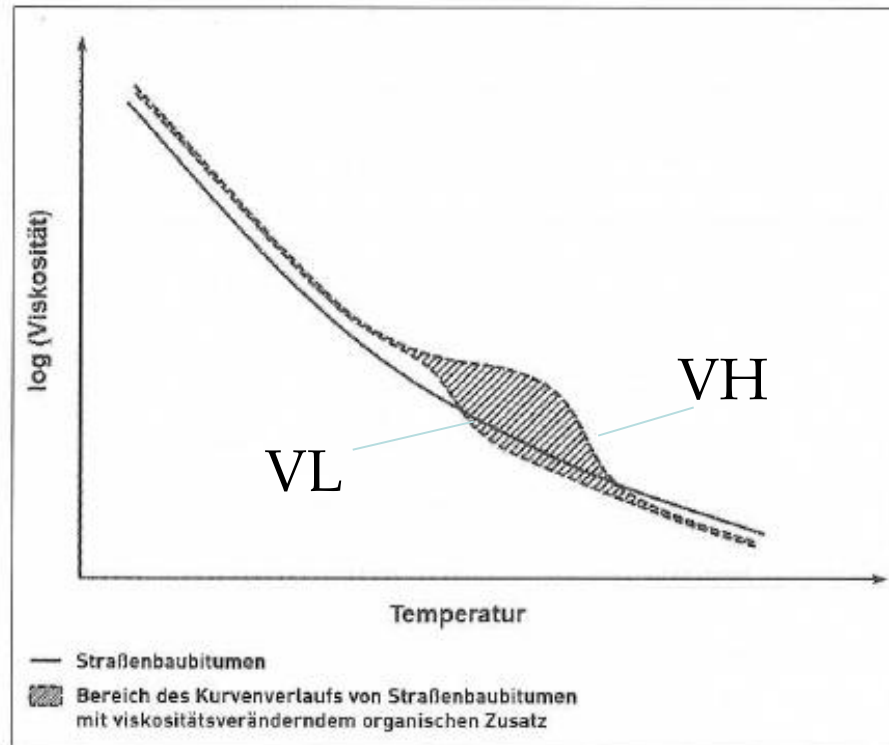
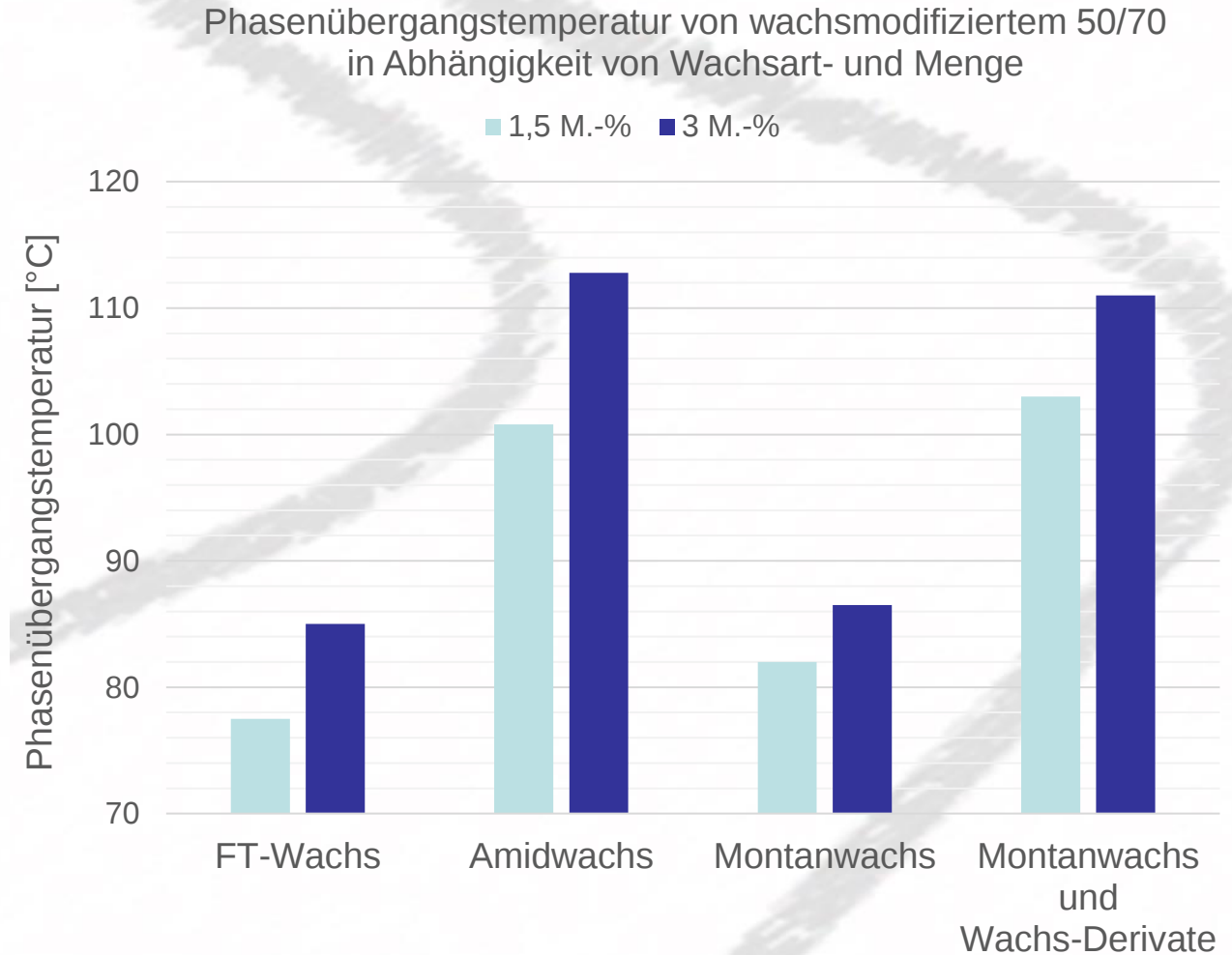


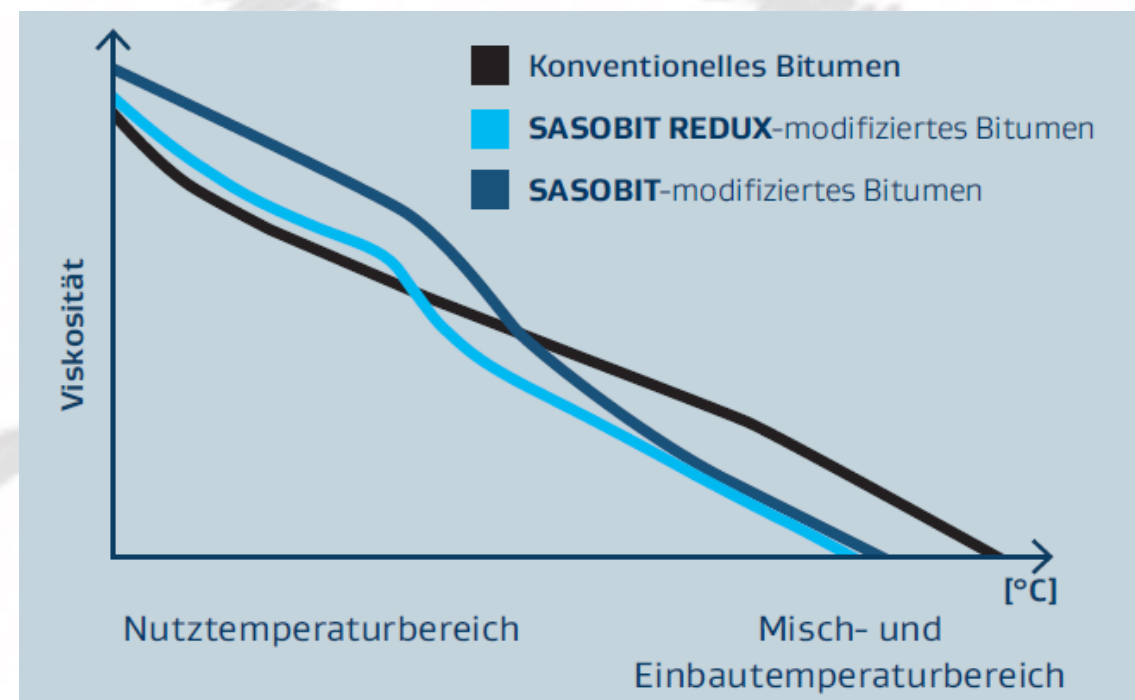
Bild 1: Schematische Darstellung der Viskosität von Bitumen in Abhängigkeit von der Prüftemperatur bei Abkühlung

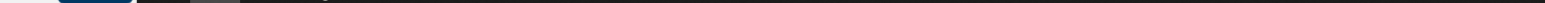
Quelle: M TA, 2021



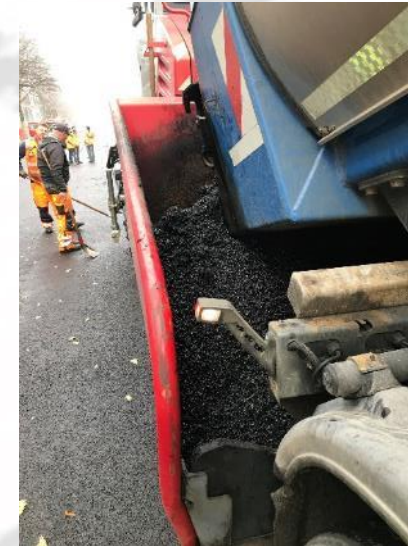
Quelle: FGSV, AK 7.3.7, 2016, TU BS & RUB

- **Sasobit REDUX** ist ein alternatives wachshaltiges, patentgeschütztes, **nicht wassergefährdendes NTA-Additiv** gemäß **BAST-Pilotproduktliste** (ARS Nr. 9/2021) und unterscheidet sich von den im Regelwerk genannten Möglichkeiten
- Sasobit REDUX kristallisiert erst unterhalb von 60 bis 70 °C im Bitumen und hat **nahezu keinen Einfluss** auf die **Bindemittelsteifigkeit** im Gebrauchstemperaturbereich (längeres Verarbeitbarkeitsfenster)
- Keine Bestimmung der Phasenübergangstemperatur mittels AL DSR-Prüfung (konstante Scherrate) derzeit möglich
  - Temperaturen von 150 bis 70 °C
  - Konstante Scherrate zu hoch?
  - Optimierung der versuchstechnischen Rahmenbedingungen geplant
  - Ziel: Berücksichtigung bei der Erstellung der TP Bitumen Teil: DSR-Prüfung





- **Stadtstraße Hamburg**
- Dezember 2020 – vor ARS
- SMA 8 Hmb – 30% AG
- PmB 25/55-55 AH (mit Haftmittel)
- 1,5 M.% Sasobit REDUX
- Ohne Fertigerabsaugung
- Lufttemperatur 7 °C
- Trocken, schwacher Wind
- Mischguttemperatur 145 °C
- Ca. 20°C niedriger als üblich



| Eigenschaft<br>Extrahiertes<br>Bindemittel | Ergebnis |
|--------------------------------------------|----------|
| Nadelpenetration [dmm]                     | 34       |
| Erweichungspunkt R&K [°C]                  | 62,2     |
| Elastische Rückstellung                    | 70       |
| T <sub>BTSV</sub> [°C]                     | 60,5     |
| δ <sub>BTSV</sub> [°]                      | 67,0     |

Bild- und Datenquellen: Sasol, FHH

- **Stadtstraße Hamburg**
- Dezember 2020 – **vor** ARS
- SMA 8 Hmb – 30% AG
- PmB 25/55-55 AH (mit Haftmittel)
- 1,5 M.% Sasobit REDUX
- **Ohne** Fertigerabsaugung
- Lufttemperatur 7 °C
- Trocken, schwacher Wind
- Mischguttemperatur 145 °C
- Ca. 20°C niedriger als üblich
- **Visuelle Zustandsbewertung September 2022:**
  - Keine Auffälligkeiten!

| Merkmal                                 | Ergebnis    |
|-----------------------------------------|-------------|
| Verdichtungsgrad [%]                    | 98,1 ; 99,6 |
| Hohlraumgehalt fertige Schicht [Vol.-%] | 3,8 ; 2,5   |
| Schichtenverbund [kN]                   | 19,8 ; 34,9 |
| Dämpfe & Aerosole [mg/m³]               |             |
| • Fertigerfahrer                        | 1,85        |
| • Bohlengänger                          | 1,04        |
| • Walzenfahrer                          | 0,86        |

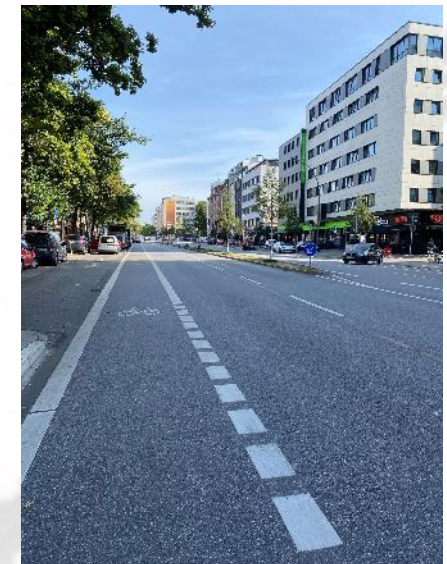


Bild- und Datenquellen: Sasol, FHH, EUROFINS

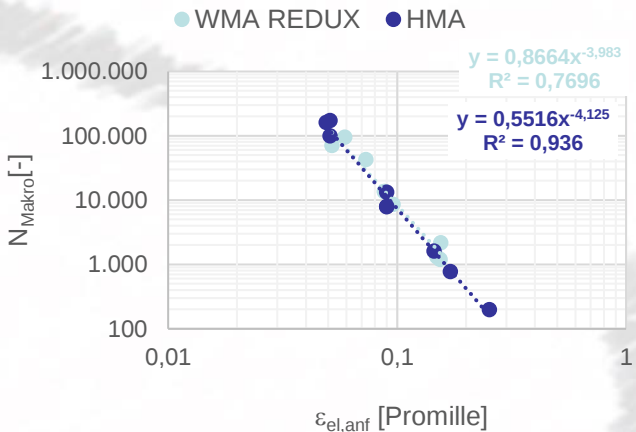
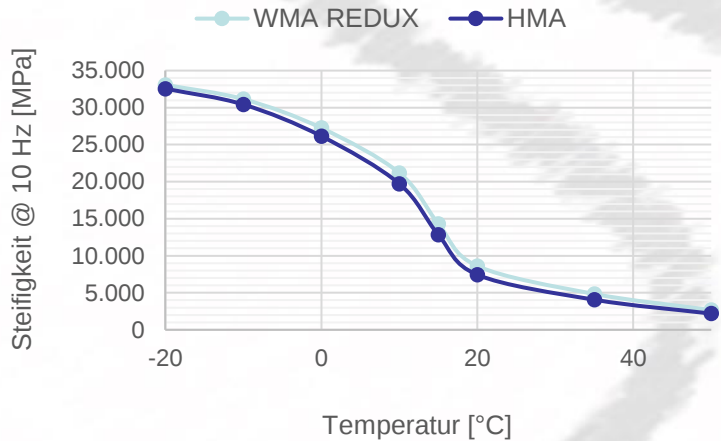
- **BAB Nordrhein-Westfalen**
- September 2021 – gemäß ARS
- AC 32 T S – 50% AG
- 50/70 (Zugabebindemittel)
- NTA mit 2,6 M.%\* Sasobit REDUX
- Lufttemperatur 13 - 16 °C
- Trocken, heiter
- Mischguttemperatur NTA i.M. 138 °C
- Mischguttemperatur Heißasphalt i.M. 161 °C
  
- \*Übliche Dosierungsempfehlung: 1 – 1,5 M.-%



| Eigenschaft<br>Extrahiertes<br>Bindemittel | Ergebnis<br>NTA | Ergebnis<br>Heißasphalt |
|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Nadelpenetration<br>[dmm]                  | 21              | 22                      |
| Erweichungspunkt<br>R&K [°C]               | 59,6            | 60,4                    |
| T <sub>m = 0,3</sub> [°C]                  | -14,3           | -15,5                   |
| T <sub>BTSV</sub> [°C]                     | 61,8            | 62,5                    |
| δ <sub>BTSV</sub> [°]                      | 75,7            | 77,4                    |

Bild- und Datenquellen: EUROVIA

- **BAB Nordrhein-Westfalen**
- September 2021 – gemäß ARS
- AC 32 T S – 50% AG
- 50/70 (Zugabebindemittel)
- NTA mit 2,6 M.-%\* Sasobit REDUX
- Lufttemperatur 13 - 16 °C
- Trocken, heiter
- Mischguttemperatur NTA i.M. 138 °C
- Mischguttemperatur Heißasphalt i.M. 161 °C
  
- \*Übliche Dosierungsempfehlung: 1 – 1,5 M.-%



| Merkmal                   | Ergebnis NTA | Ergebnis Heißasphalt |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| Wasserempfindlichkeit [%] | 95,0         | -                    |
| Bruchtemperatur [°C]      | -26,4        | -27,4                |
| Verdichtungsgrad [%]      | 101,2        | 100,5                |
| Dämpfe & Aerosole [mg/m³] |              |                      |
| • Fertigerfahrer          | 2,7          | 2,8                  |
| • Fertiger Schnecke       | 2,8          | 4,3                  |
| • Bohlengänger            | 0,9 – 1,6    | 1,5 - 1,7            |
| • Walzenfahrer            | 0,4          | 0,5                  |
| • Beschicker              | 0,9          | 0,9                  |

- **Bundesstraße Baden-Württemberg**
- September 2021 – gemäß ARS
- AC 11 D S – 39% AG
  - PmB 25/55-55 A RC
  - 2,0 M.% Sasobit, bezogen auf das result. Bindemittel
  - Mischguttemperatur 154 °C
- Lufttemperatur 16 °C
- Trocken, bedeckt, schwacher Wind



| Eigenschaft<br>Extrahiertes Bindemittel | Ergebnis |
|-----------------------------------------|----------|
| Erweichungspunkt R&K [°C]               | 80,6     |
| Phasenübergangstemperatur [°C]          | 81       |
| T <sub>BTSV</sub> [°C]                  | 68,7     |
| δ <sub>BTSV</sub> [°]                   | 64,2     |

| Merkmal                                 | Ergebnis              |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Dehnungsrate [10 <sup>-5</sup> %/n]     | 1,0                   |
| Bruchtemperatur [°C]                    | -22,5                 |
| Verdichtungsgrad [%]                    | 98,6 ; 98,8           |
| Hohlraumgehalt fertige Schicht [Vol.-%] | 2,8 ; 2,7             |
| Schichtenverbund [kN]                   | 38,4 ; 27,6           |
| Dämpfe & Aerosole [mg/m³]               |                       |
| • Fertigerfahrer                        | < 0,2 – 0,4           |
| • Bohlengänger                          | 0,3 – 0,3 – 0,4 – 1,1 |
| • Walzenfahrer                          | < 0,2                 |
| • Beschicker                            | 0,9                   |

- **Bundesstraße südöstl. Brandenburg**
- September 2022 – gemäß ARS
- SMA 8 S
  - PmB 25/55-55 A
  - 1,5 M.% Sasobit REDUX
  - Mischguttemperatur 140 °C
- AC 16 B S SG - 30% AG
  - PmB 25/55-55 A
  - 1,5 M.-% Sasobit REDUX
  - Mischguttemperatur 144 °C
- Kompaktbauweise
- Lufttemperatur 19 - 22 °C
- Leichte Brise bis schwacher Wind



| Eigenschaft<br>Extrahiertes<br>Bindemittel | Ergebnis<br>AC 16 B S SG | Ergebnis<br>SMA 8 S |
|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Erweichungspunkt R&K [°C]                  | 64,0                     | 63,0                |
| T <sub>BTSV</sub> [°C]                     | 60,8                     | 59,4                |
| δ <sub>BTSV</sub> [°]                      | 69,4                     | 70,3                |

Bild- und Datenquellen: TPA, EUROVIA, asphalt

- **Bundesstraße südöstl. Brandenburg**
- September 2022 – gemäß ARS
- SMA 8 S
  - PmB 25/55-55 A
  - 1,5 M.% Sasobit REDUX
  - Mischguttemperatur 140 °C
- **AC 16 B S SG - 30% AG**
  - PmB 25/55-55 A
  - 1,5 M.-% Sasobit REDUX, bezogen auf Frischbitumen
  - Mischguttemperatur 144 °C
- **Kompaktbauweise**
- **Lufttemperatur 19 - 22 °C**
- **Leichte Brise bis schwacher Wind**

| Merkmal                                 | Ergebnis<br>AC 16 B S SG | Ergebnis<br>SMA 8 S    |
|-----------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Dehnungsrate [10 <sup>-5</sup> %/n]     | 9,3                      | 1,0                    |
| Bruchtemperatur [°C]                    | -23,7                    | -20,7                  |
| Verdichtungsgrad [%]                    | 101,5 – 103,4            | 101,2 – 103,5          |
| Hohlraumgehalt fertige Schicht [Vol.-%] | 2,0 – 3,3                | 2,1 – 4,7              |
| Schichtenverbund [kN]                   | 38,4 ; 27,6              | Schichtdicke zu gering |
| Dämpfe & Aerosole [mg/m³]               |                          |                        |
| • Fertigerfahrer                        | 2,0                      | 2,0                    |
| • Bohlengänger                          | 1,4 – 0,2                | 0,9 – 0,3              |
| • Walzenfahrer                          | 0,2                      | 0,3                    |

Bild- und Datenquellen: TPA, EUROVIA

- **Bundesstraße Thüringen**
- Oktober 2022 – gemäß ARS
- SMA 11 S
- PmB 25/55-55 AH (mit Haftmittel)
- 1,5 M.% Sasobit REDUX + 1,5 M.% Sasobit
- Nebel – rel. Luftfeuchte 70 – 90%
- Lufttemperatur 6 - 10 °C
- Leichte Brise
- Mischguttemperatur 151 °C
- Umgebungswerte berücksichtigt!  
(Blindmessungen)



| Eigenschaft<br>Extrahiertes<br>Bindemittel | Ergebnis |
|--------------------------------------------|----------|
| Erweichungspunkt R&K [°C]                  | 73,2     |
| Elastische Rückstellung                    | 67       |
| T <sub>BTSV</sub> [°C]                     | 64,0     |
| δ <sub>BTSV</sub> [°]                      | 67,2     |

| Merkmal                      | Ergebnis<br>AC 16 B S SG |
|------------------------------|--------------------------|
| Dämpfe & Aerosole<br>[mg/m³] |                          |
| • Fertigerfahrer             | 1,29                     |
| • Bohrlängänger              | 0,29                     |
| • Walzenfahrer               | 0,29                     |

Bild- und Datenquellen: TPA

- **Bundesstraße Sachsen-Anhalt**
- November 2022 – gemäß ARS
- AC 11 D S – 25% AG
  - PmB 25/55-55 A RC
  - Referenz (Heißasphalt)
  - NTA mit Sasobit
- SMA 16 B S - 30% AG
  - PmB 10/40-65 A
  - Referenz (Heißasphalt)
  - NTA mit 1,5 M.-% Sasobit REDUX, bezogen auf das Frischbitumen
- Lufttemperatur 6 - 12 °C
- Kaum Wind
- Umgebungswerte berücksichtigt!  
(Blindmessungen)



| Merkmal                      | AC 11 D S<br>Referenz | AC 11 D S<br>NTA - Sasobit | SMA 16 B S<br>Referenz | SMA 16 B S<br>NTA - REDUX |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|
| Mischguttemperatur [°C]      | 153                   | 156                        | 171                    | 164                       |
| Dämpfe & Aerosole<br>[mg/m³] |                       |                            |                        |                           |
| • Fertigerfahrer             | 2,66                  | 1,27                       | 2,37                   | 1,49                      |
| • Bohlengänger               | 1,57 – 0,89           | 1,18 – 0,41                | 2,08 – 2,08            | 1,29 – 1,29               |
| • Walzenfahrer               | 0,3                   | 0,1                        | 1,20                   | 1,00                      |

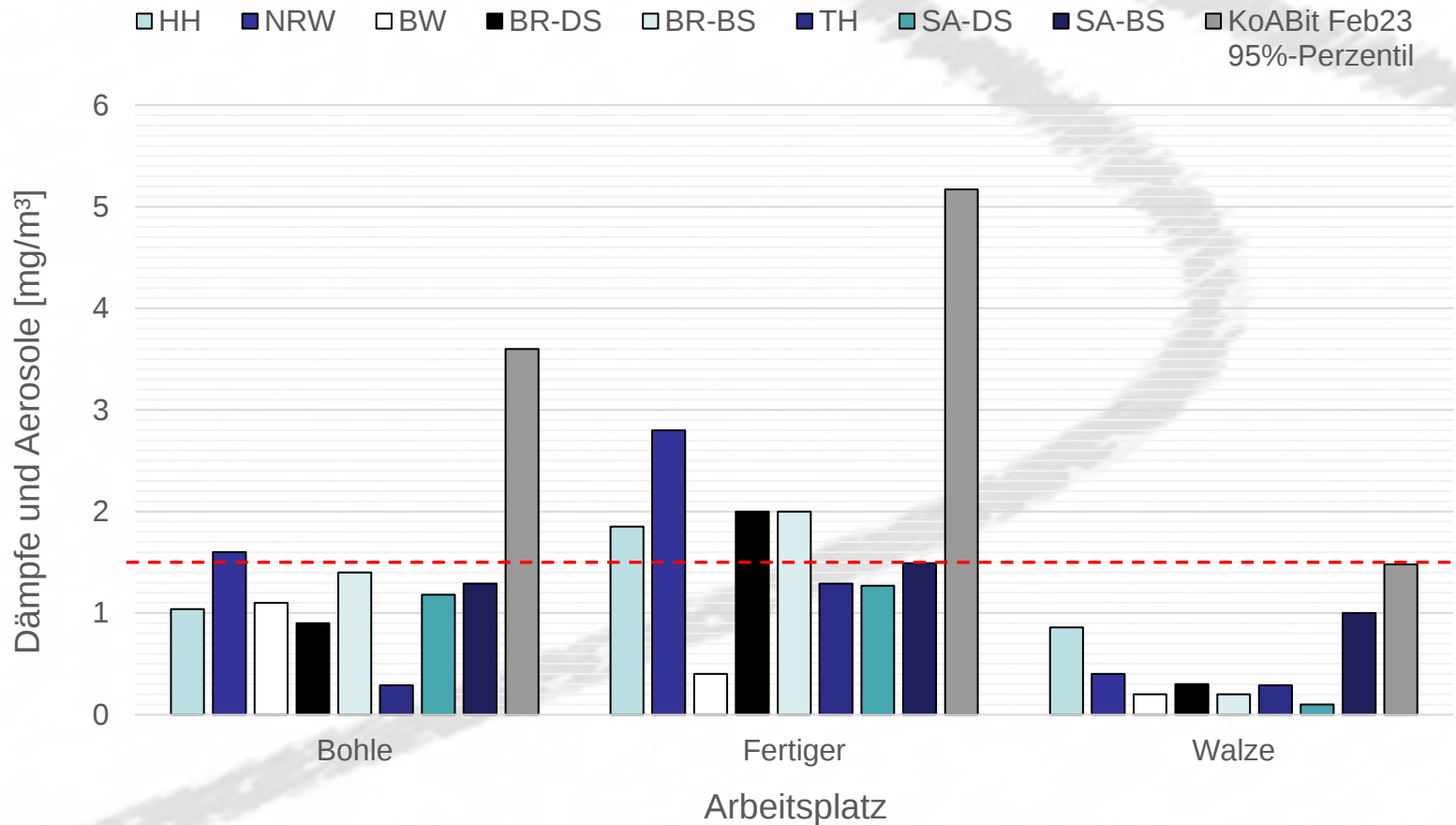
- **Bundesstraße Sachsen-Anhalt**
- November 2022 – gemäß ARS
- AC 11 D S – 25% AG
  - PmB 25/55-55 A RC
  - Referenz (Heißasphalt)
  - NTA mit Sasobit
- SMA 16 B S - 30% AG
  - PmB 10/40-65 A
  - Referenz (Heißasphalt)
  - NTA mit 1,5 M.-% Sasobit REDUX, bezogen auf das Frischbitumen
- Lufttemperatur 6 - 12 °C
- Kaum Wind
- Umgebungswerte berücksichtigt!  
(Blindmessungen)



Keine bis nur geringe  
Temperaturabsenkung – trotzdem  
Reduzierung Dämpfe und Aerosole!



| Merkmal                      | AC 11 D S<br>Referenz | AC 11 D S<br>NTA - Sasobit | SMA 16 B S<br>Referenz | SMA 16 B S<br>NTA - REDUX |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|
| Mischguttemperatur [°C]      | 153                   | 156                        | 171                    | 164                       |
| Dämpfe & Aerosole<br>[mg/m³] |                       |                            |                        |                           |
| • Fertigerfahrer             | 2,66                  | 1,27                       | 2,37                   | 1,49                      |
| • Bohlengänger               | 1,57 – 0,89           | 1,18 – 0,41                | 2,08 – 2,08            | 1,29 – 1,29               |
| • Walzenfahrer               | 0,3                   | 0,1                        | 1,20                   | 1,00                      |

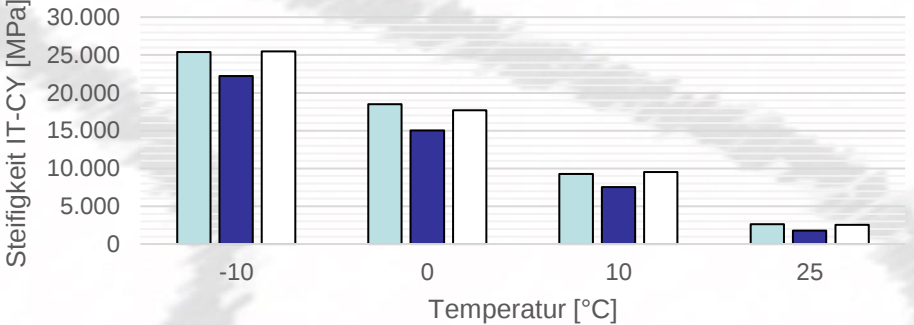


Arbeitsplatzgrenzwert  
=  
1,5 mg/m³

KoABit Feb23 95%-Perzentile gemäß Vortrag Ziegenberg Deutsche Asphalttage in Berchtesgaden

AC 8 D N

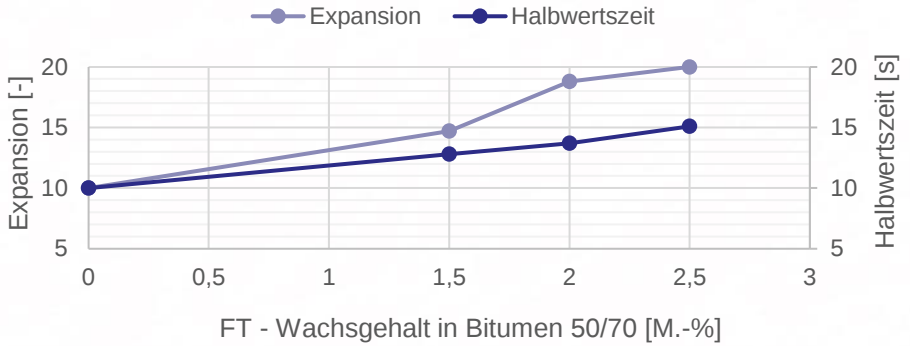
- 50/70 - VT = 140°C
- Schaumbitumen 50/70 - VT = 95°C
- Schaumbitumen 50/70 + 2,5% FT-Wachs - VT = 95°C



Datenquelle: Universität Kiel

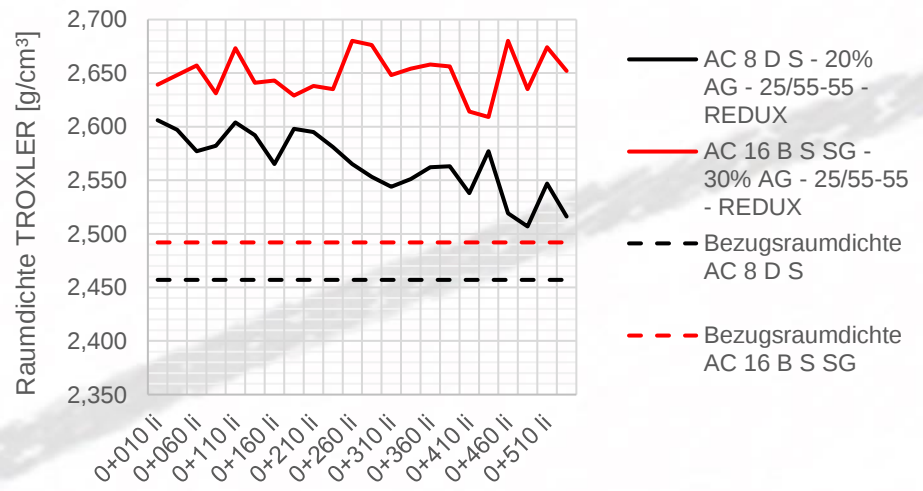
# Kombination von Technologien: Schaumbitumen mit VVZ

Eigenschaften Schaumbitumen bei Wassergehalt von 2,5% unter Variation des FT-Wachsgehaltes

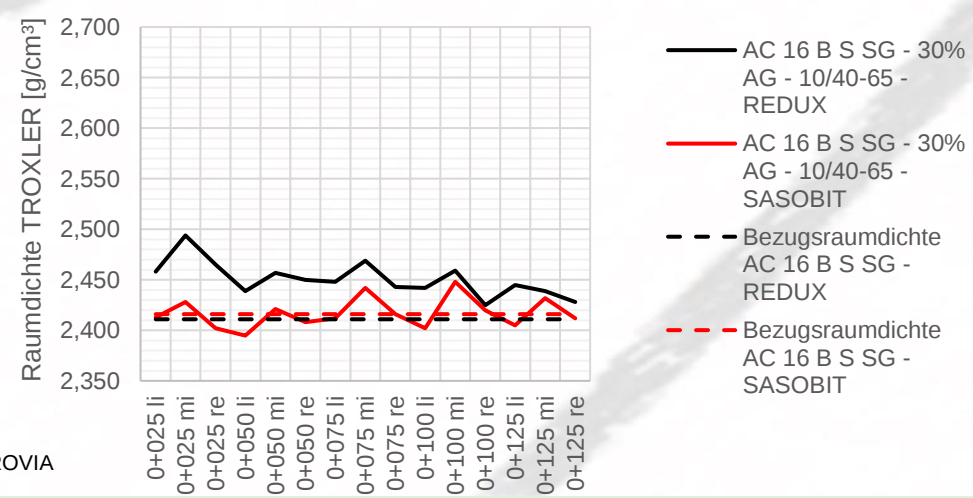


# NTA-Baumaßnahmen mit REDUX zeigten oft Raumdichten auf sehr hohem Niveau, Verdichtungsgrade >100 % - eher ‚zu dicht‘? – ‚Ausgleich durch weitere Temperaturabsenkung‘?

Landesstraße NRW - Okt 2022 - Luft 12 °C



BAB NRW Probefeld - Aug 2022 - Luft 25 °C



Datenquelle: EUROVIA

- Regelwerk und bauvertragliche Randbedingungen liegen vor
- Erfolgreiche Umsetzung in NTA-Erprobungsstrecken sowohl mit alt bekannten Produkten (SASOBIT) als auch mit Weiterentwicklung (REDUX)
- Messwerte Dämpfe und Aerosole bei betrachteten Baumaßnahmen unterhalb der 95 %-Perzentil-Werte gemäß KoABit (Stand Februar 2023), großer Anteil unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes von  $1,5 \text{ mg/m}^3$
- Möglichkeiten für weitere Temperaturabsenkung

Dipl.-Ing. Carsten Oelkers

[carsten.oelkers@de.sasol.com](mailto:carsten.oelkers@de.sasol.com)

+49 171 429 3849

sasol

