

Bitumen - Was gibt's Neues?

Ein Ausblick auf Änderungen am
Regelwerk und Prüfverfahren

Dr.-Ing. Tobias Hagner,
TotalEnergies Bitumen Deutschland GmbH



black is beautiful

DIN EN 12597

Terminologie



- Bitumen, nahezu nicht flüchtiges, klebriges und abdichtendes erdölstämmiges Produkt, das auch in Naturasphalt vorkommt und das in Toluol vollständig oder nahezu vollständig löslich ist. Bei Umgebungstemperatur ist es hochviskos oder nahezu fest.

... und schwarz!

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

SCHLUSS-ENTWURF
FprEN 12591

August 2017

Vorgesehen als Ersatz für EN 12591:2009

ICS 93.080.20

Deutsche Fassung

Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Anforderungen an Straßenbaubitumen

Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens

Bitumes et liants bitumineux - Spécifications des bitumes routiers

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 336 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen diese Europäische Norm in die Sprache der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in Zusammenarbeit mit dem CEN-Management-Zentrum erstellt wurde, hat den gleichen Status wie die Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum zur Verfügung gestellt worden.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebittet, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützen. Die CEN-Mitglieder sind verpflichtet, die entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen.

Warnvermerk: Dieses Dokument hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann ohne Ankündigung widerrufen und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. FprEN 12591:2017 D

DIN EN 12591 Straßenbaubitumen



- Überarbeitung in 2017 abgeschlossen
- CEN-Umfrage wurde erfolgreich absolviert
- wurde vom CEN Managementcenter (CCMC) zurückgewiesen, da nicht dem Mandat M/124 (harmonisierte Norm für Straßenbauprodukte) entsprechend



prEN 12591

Straßenbaubitumen



Technische Änderungen

- Ergänzung eines Anhanges B mit informativen Eigenschaften
- Umgang mit der Temperaturempfindlichkeit: Prüfung im Dynamischen Scherrheometer (DSR) nach Kurzzeitalterung (RTFOT)
T($G^*=5$ MPa) und δ
T($G^*=15$ kPa) und δ
- Verhalten bei niedriger Temperatur nach Langzeitalterung (RTFOT&PAV): Prüfung im Biegebalkenrheometer (BBR)
T($S=300$ MPa) und m-Wert

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 14023

ICS 93.080.20

Deutsche Fassung

Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Rahmenwerk für die
Spezifikation von polymermodifizierten Bitumen

Bitumen and bituminous binders - Framework specification
for polymer modified bitumen

Bitumes et résines bitumineuses - Cadre de spécifications des
liants

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zum einstufigen Konsens
übermittelt. Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die Bedingungen festgelegt sind, unter denen die Europäische Norm in die Sprache einer nationalen
Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in der Originalsprache (Deutsch) erstellt. Eine Fassung in
anderer Sprache, die von einem CEN-Mitglied genehmigt wurde, ist als Übersetzung in eine andere Sprache genehmigt und
darf nicht als Referenzfassung verwendet werden. Die Referenzfassung ist die Originalfassung.
CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsstellen von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland,
Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der
Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechien, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.
Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat keinen Status als Europäische Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme
vorgelagt. Es kann sich noch um eine Arbeit in Bearbeitung handeln.

NOT ADOPTED



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Steenant, 35 B-1050 Bruxelles

© 2004 CEN

Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem
Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN
vorbehalten.

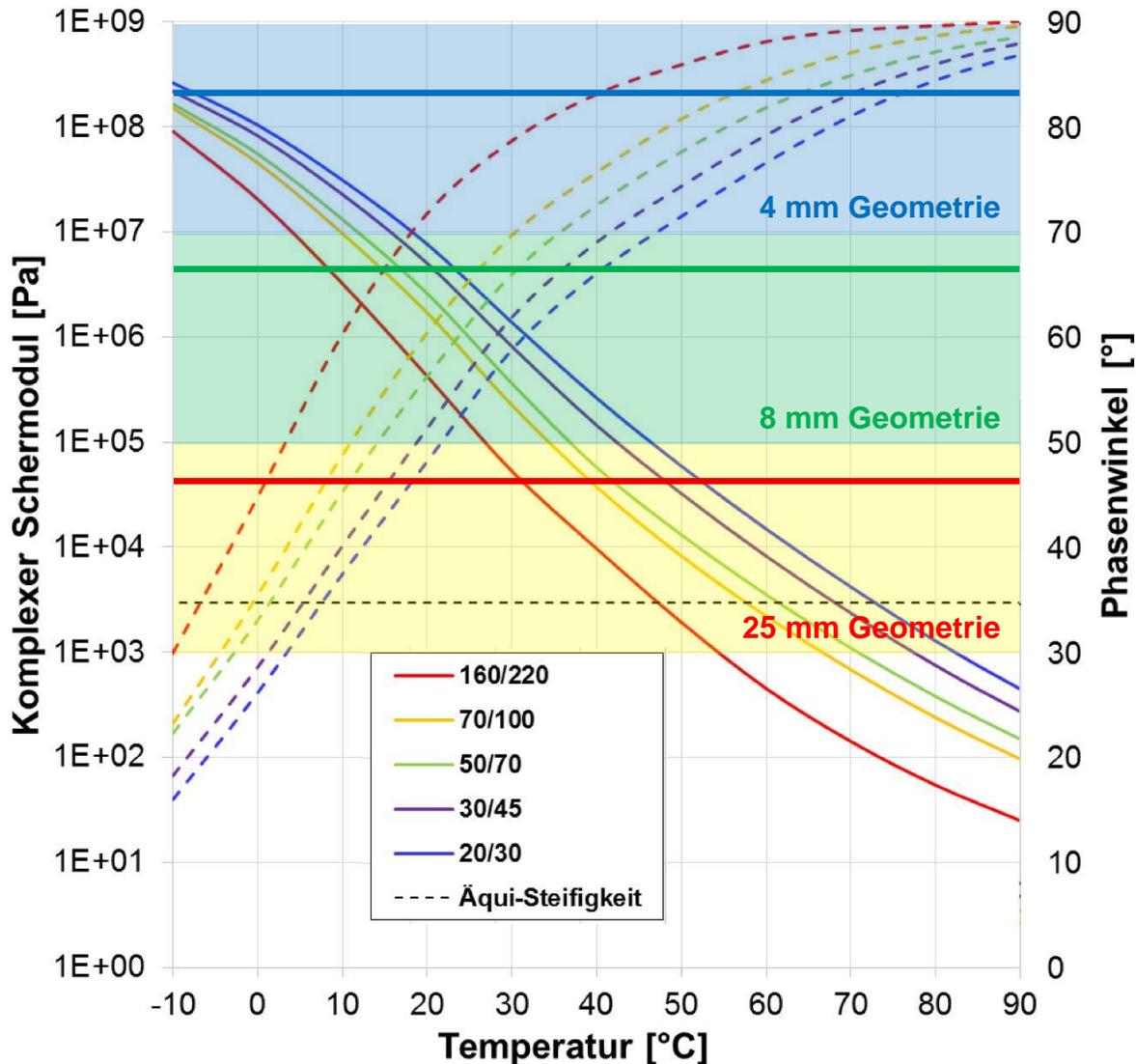
Ref. Nr. prEN 14023:2004 D

DIN EN 14023 PmB



- Überarbeitung der EN 14023 begann in 2016
- über 40 Seiten mit Kommentaren wurden diskutiert
- CEN-Umfrage wurde erfolgreich absolviert
- wurde vom CEN Managementcenter (CCMC) zurückgewiesen, da nicht dem Mandat M/124 (harmonisierte Norm für Straßenbauprodukte) entsprechend

prEN 14023 PmB



Messbereiche der Plattengeometrien im DSR

Technische Änderungen

- kein Brechpunkt nach Fraaß
- Verhalten bei niedriger Temperatur nach Langzeitalterung (RTFOT&PAV):
Prüfung im Biegebalkenrheometer (BBR)
 $T(S=300 \text{ MPa})$ und m-Wert
- rheologische Eigenschaften sind vom Hersteller anzugeben „DV“
- Umgang mit der Temperaturempfindlichkeit:
Prüfung im Dynamischen Scherrheometer (DSR)
 $T(G^*=15 \text{ kPa})$ und δ
sowie nach (RTFOT) und (RTFOT&PAV)
 $T(G^*=5 \text{ MPa})$ und δ
 $T(G^*=15 \text{ kPa})$ und δ

Prüfverfahren



- zahlreiche Arbeitsanleitungen der FGSV zur Prüfung rheologischer Eigenschaften

Anforderungen in:

- TL Bitumen-StB: Zusätzliche Prüfverfahren zur Erfahrungssammlung (DSR, BBR)
- E KvB: Äqui-Steifigkeitstemperatur, Phasenübergangstemperatur
- ARS 11/2012 und 08/2019

Tabelle 5: Quartalsweise Prüfungen an Straßenbau- und Polymermodifizierten ausgewählter Bindemittelarten und -sorten¹⁾

Merkmal oder Eigenschaft	Prüfmethode	Alterungszustand		
		frisch	nach RTFOT-Alterung (DIN EN 12607-1)	nach RTFOT plus PAV-Alterung ²⁾ (DIN EN 14769)
Penetration bei 25 °C	DIN EN 1426	X	X	X
Erweichungspunkt Ring und Kugel	DIN EN 1427	X	X	X
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR)	AL DSR-Prüfung (T-Sweep)	X	X	X
Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)	AL BBR-Prüfung	X	=	X

¹⁾ Die Prüfergebnisse sind für eine zentrale Auswertung unter <https://bitumen.gbbmvi.bund.de> zur Verfügung zu stellen.

²⁾ bei Prüftemperatur 100 °C und Prüfdauer 20 h



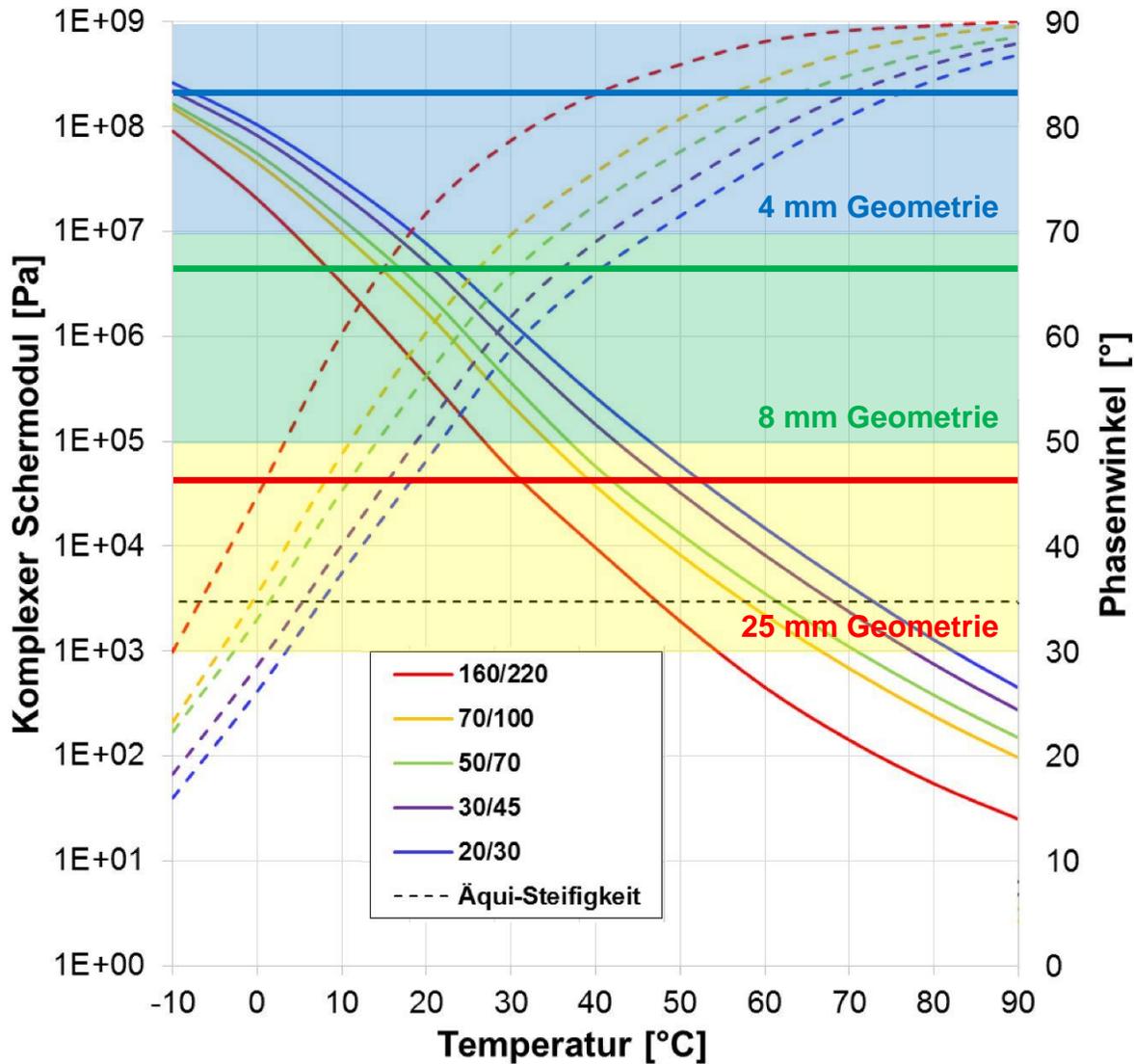
TP Bitumen-StB



Technische Prüfvorschriften für Bitumen

- die AL DSR und AL BBR werden in Technische Prüfvorschriften für Bitumen (TP Bitumen-StB) überführt
- Änderung der Wertigkeit (R2 » R1) und damit der bauvertraglichen Bedeutung
- direkter Verweis in den TL Bitumen-StB, TL Asphalt-StB und ZTV Asphalt-StB möglich

TP Bitumen-StB



Messbereiche der Plattengeometrien im DSR
(TP Bitumen-StB Teile 2a-c)

Inhaltliche Struktur

- Teil 0: Grundlagen, Begriffe
- Teil 1: Probenvorbereitung
- Teil 2a-c: DSR (T-Sweep)
- Teil 3: DSR (BTSV)
- Teil 4: BBR
- Teil 5: DSR (konst. Scherrate)
- Teil 6: DSR (MSCRT)
- Teil 7: Alterung (RTFOT)
- Teil 8: Alterung (PAV) ...

Teile 0, 1, 2a und 4 sind in der finalen
Bearbeitung.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



TL Bitumen-StB 23

Technische Lieferbedingungen
für Straßenbaubitumen
und gebrauchsfertige
Polymermodifizierte Bitumen

Ausgabe 2023

R1



TL Bitumen-StB



- Forderung nach Einengung der Spezifikation der Sorte 40/100-65 A für PA und SMA LA
- Ersatz durch neue Sorten 45/80-65 A für SMA LA und 65/105-70 A für PA
- Erarbeitung einer neuen Ausgabe der TL Bitumen

Technische Änderungen:

- Penetrationsspannen
- Erweichungspunkt der Sorte 65/105-70 A
- Elastische Rückstellung der Sorte 65/105-70 A $\geq 80\%$ im Anlieferungszustand $\geq 60\%$ nach RTFOT



Bitumendaten



- die Erfahrungssammlung endet
- die Erfahrungen sollen in das Regelwerk einfließen
- europäische Anforderungen an rheologische Eigenschaften von Bitumen sind zeitnah nicht zu erwarten
- kein Widerspruch zu den europäischen Normen zulässig

Tabelle 5: Quartalsweise Prüfungen an Straßenbau- und Polymermodifizierten ausgewählter Bindemittelarten und -sorten¹⁾

Merkmal oder Eigenschaft	Prüfmethode	Alterungszustand		
		frisch	nach RTFOT-Alterung (DIN EN 12607-1)	nach RTFOT plus PAV-Alterung ²⁾ (DIN EN 14769)
Penetration bei 25 °C	DIN EN 1426	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Erweichungspunkt Ring und Kugel	DIN EN 1427	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR)	<u>AL DSR-Prüfung (T-Sweep)</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)	<u>AL BBR-Prüfung</u>	<u>X</u>	=	<u>X</u>

1) Die Prüfergebnisse sind für eine zentrale Auswertung unter <https://bitumen.gbbmvi.bund.de> zur Verfügung zu stellen.

2) bei Prüftemperatur 100 °C und Prüfdauer 20 h

- Änderungen der TL Bitumen-StB 07/13

ARS Nr. 08/2019



- im Eignungsnachweis (nach den ZTV Asphalt-StB 07/13) ist für die in Tabelle 1 und 2 aufgeführten Bitumensorten des eingesetzten Frischbindemittels auszuweisen ...

Tabelle 1: Verformungseigenschaften von Straßenbaubitumen

Merkmal oder Eigenschaft	Einheit	Prüfmethode	Sorten			
			30/45	50/70	70/100	160/220
Äquisteifigkeitstemperatur T (G*=15 kPa) bei 1,59 Hz	°C	in Anlehnung an AL DSR Prüfung (T-Sweep oder BTSV)	52 bis 58	47 bis 53	42 bis 48	35 bis 41
Phasenwinkel δ (G*=15 kPa) bei 1,59 Hz	°		≥ 75	≥ 75	≥ 75	≥ 75

Tabelle 2: Verformungseigenschaften von Elastomermodifizierten Bitumen (PmB A)

Merkmal oder Eigenschaft	Einheit	Prüfmethode	Sorten		
			25/55-55 A	10/40-65 A	40/100-65 A
Äquisteifigkeitstemperatur T (G*=15 kPa) bei 1,59 Hz	°C	in Anlehnung an AL DSR Prüfung (T-Sweep oder BTSV)	48 bis 62	56 bis 68	48 bis 58
Phasenwinkel δ (G*=15 kPa) bei 1,59 Hz	°		≤ 75	≤ 75	≤ 70

TL Bitumen-StB in der Diskussion

- mandatierte Eigenschaften
DIN EN 12591 und DIN EN 14023

Tabelle 5: Quartalsweise Prüfungen an Straßenbau- und Polymermodifizierten ausgewählter Bindemittelarten und -sorten¹⁾

Merkmal oder Eigenschaft	Prüfmethode	Alterungszustand		
		frisch	nach RTFOT-Alterung (DIN EN 12607-1)	nach RTFOT plus PAV-Alterung ²⁾ (DIN EN 14769)
Penetration bei 25 °C	DIN EN 1426	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Erweichungspunkt Ring und Kugel	DIN EN 1427	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR)	<u>AL DSR-Prüfung (T-Sweep)</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)	<u>AL BBR-Prüfung</u>	<u>X</u>	=	<u>X</u>

1) Die Prüfergebnisse sind für eine zentrale Auswertung unter <https://bitumen.gbbmvi.bund.de> zur Verfügung zu stellen.

2) bei Prüftemperatur 100 °C und Prüfdauer 20 h

TL Bitumen-StB in der Diskussion

- ○ mandatierte Eigenschaften
DIN EN 12591 und DIN EN 14023
- ○ verzichtbare Eigenschaften
Penetration:
- großer Bedarf an Probenmaterial
Erweichungspunkt:
- Eigenschaft kann zutreffender durch DSR-Messungen erfolgen
Biegebalkenrheometer:
- maßgeblich zur Beurteilung ist das Langzeitverhalten

Tabelle 5: Quartalsweise Prüfungen an Straßenbau- und Polymermodifizierten ausgewählter Bindemittelarten und -sorten¹⁾

Merkmal oder Eigenschaft	Prüfmethode	Alterungszustand		
		frisch	nach RTFOT-Alterung (DIN EN 12607-1)	nach RTFOT plus PAV-Alterung ²⁾ (DIN EN 14769)
Penetration bei 25 °C	DIN EN 1426	○ <u>X</u>	○ <u>X</u>	○ <u>X</u>
Erweichungspunkt Ring und Kugel	DIN EN 1427	○ <u>X</u>	○ <u>X</u>	○ <u>X</u>
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR)	<u>AL DSR-Prüfung (T-Sweep)</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)	<u>AL BBR-Prüfung</u>	○ <u>X</u>	=	<u>X</u>

1) Die Prüfergebnisse sind für eine zentrale Auswertung unter <https://bitumen.gbbmvi.bund.de> zur Verfügung zu stellen.

2) bei Prüftemperatur 100 °C und Prüfdauer 20 h

TL Bitumen-StB in der Diskussion

Tabelle 5: Quartalsweise Prüfungen an Straßenbau- und Polymermodifizierten ausgewählter Bindemittelarten und -sorten¹⁾

Merkmal oder Eigenschaft	Prüfmethode	Alterungszustand		
		frisch	nach RTFOT-Alterung (DIN EN 12607-1)	nach RTFOT plus PAV-Alterung ²⁾ (DIN EN 14769)
Penetration bei 25 °C	DIN EN 1426			
Erweichungspunkt Ring und Kugel	DIN EN 1427			
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR)	<u>AL DSR-Prüfung (T-Sweep)</u>			
Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)	<u>AL BBR-Prüfung</u>		=	

1) Die Prüfergebnisse sind für eine zentrale Auswertung unter <https://bitumen.gbbmvi.bund.de> zur Verfügung zu stellen.

2) bei Prüftemperatur 100 °C und Prüfdauer 20 h

-  mandatierte Eigenschaften
DIN EN 12591 und DIN EN 14023
-  verzichtbare Eigenschaften
Penetration:
- großer Bedarf an Probenmaterial
Erweichungspunkt:
- Eigenschaft kann zutreffender durch DSR-Messungen erfolgen
Biegebalkenrheometer:
- maßgeblich zur Beurteilung ist das Langzeitverhalten
-  zusätzliche Eigenschaften

Dämpfe und Aerosole



- seit 03/2020 gilt ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)
- der AGW ist bis Ende 2024 ausgesetzt
- Einhaltung des AGW u.a. durch Temperaturabsenkung
- Asphalte mit viskositätsveränderten Bindemittel nach den E KvB könnten Regelbauweise werden
- andere Bindemittel mit unveränderten Bitumeneigenschaften sind möglich (Zeolithe, Schaumbitumen, Bitumenemulsionen, chemische Additive im Bitumen)
- ARS 09/2021 Erprobungsstrecken Niedrigtemperaturasphalt (NTA)



E KvB



Empfehlungen zur Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln (E KvB), Ausgabe 2016

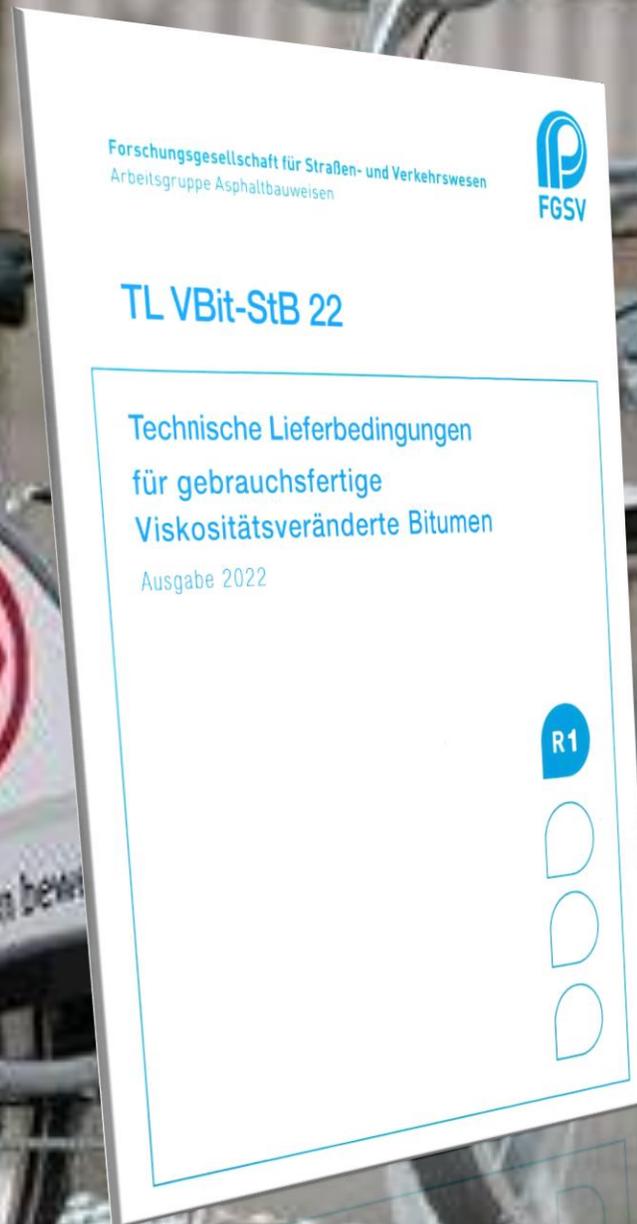
- die E KvB werden in Technische Lieferbedingungen für Viskositätsveränderte Bitumen (TL VBit-StB 22) überführt
- Änderung der Wertigkeit (R2 » R1) und damit der bauvertraglichen Bedeutung
- direkter Verweis in den TL Asphalt-StB und ZTV Asphalt-StB möglich

TL VBit-StB 22



Technische Änderungen

- Phasenübergangstemperatur bei den VL Bitumen (80 °C » 75 °C)
- „IA“ für den Phasenwinkel wird durch Anforderungswerte ersetzt ($\delta \leq 80^\circ$ für Bitumen und $\delta \leq 70^\circ$ für PmB)
- Anforderungen an die Eigenschaften bei tiefen Temperaturen werden durch Prüfung im Biegebalkenrheometer (BBR) berücksichtigt ($T_{S=300}$ MPa)
- „IA“ für Eigenschaften nach Kurzzeit- (RTFOT) und Langzeitalterung (RTFOT&PAV) werden aufgenommen



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



Technische Lieferbedingungen
für Asphaltmischgut für den Bau
von Verkehrsflächenbefestigungen

TL Asphalt-StB 07/13

R 1

Ausgabe 2007/Fassung 2013

TL Asphalt-StB in der Diskussion



- neue Bitumensorten 45/80-65 A für SMA LA und 65/105-70 A für PA
- Berücksichtigung Viskositätsveränderter Bitumen
- Prüfung rheologischer Eigenschaften von Bitumen
- bei der Zugabe von Asphaltgranulat muss das resultierende Bindemittel innerhalb der Sorten des geforderten Bitumens liegen
- das verwendete Bitumen darf höchstens eine Sorte weicher als das geforderte sein
- ein weicheres als 70/100 oder 45/80-50 A darf – außer von 160/220 bei AC T und AC TD – nicht verwendet werden

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



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

R 1

ZTV Asphalt-StB 07/13

Ausgabe 2007/Fassung 2013

ZTV Asphalt-StB in der Diskussion

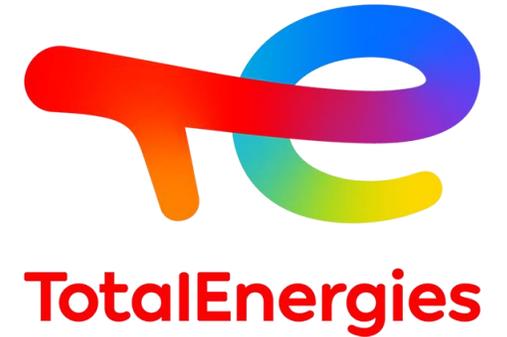


- neue Bitumensorten 45/80-65 A für SMA LA und 65/105-70 A für PA
- Berücksichtigung Viskositätsveränderter Bitumen
- Prüfung rheologischer Eigenschaften von Bitumen

Nachhaltigkeit



- Ressourcenschonung:
 - effizientes Recyclingmanagement
- CO₂-Reduzierung:
 - Environmental Product Declaration (EPD)
 - Temperaturabsenkung
 - biobasierte Additive
- Dauerhaftigkeit
 - Bitumenqualität
 - Leistungsfähigkeit
 - Alterungsneigung
 - Prozesssicherheit



Bitumen - Was gibt's Neues?

Ein Ausblick auf Änderungen am Regelwerk und Prüfverfahren

Dr.-Ing. Tobias Hagner,
TotalEnergies Bitumen Deutschland GmbH