

Sachgebiet IID9
Az.: IID9-43434-001/10

München, 03.02.2010
Auskunft erteilt: Herr Dr.-Ing. Hechtl
Nebenstelle: 3565

913-I

**Technische Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen
TL RmB-StB By
Ausgabe 2010**

**Bekanntmachung
der Obersten Baubehörde im
Bayerischen Staatsministerium des Innern
vom 3. Februar 2010, Az.: IID9-43434-001/10**

Regierungen
Autobahndirektionen
Staatliche Bauämter

nachrichtlich:
Landkreise
Städte
Gemeinden

Anlage:

Technische Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen TL RmB-StB By, Ausgabe 2010

Gummimodifizierte Bindemittel können alternativ zu Polymermodifizierten Bindemitteln eingesetzt werden. Die Technischen Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen (TL RmB-StB By 10) wurden gemeinsam von Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung erarbeitet.

Die TL RmB-StB By 10 stehen auch unter <http://www.stmi.bayern.de> als pdf-Datei zur Verfügung. Den Autobahndirektionen und den Staatlichen Bauämtern wird die Anwendung der TL RmB-StB By 10 als technische Mindestbedingung in geeigneten Bauverträgen empfohlen. Zur Erfahrungssammlung ist die Oberste Baubehörde über die Anwendung der TL RmB-StB By 10 bei Ausschreibungen zu informieren.

Josef Poxleitner
Ministerialdirektor

**Technische Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen
TL RmB-StB By
Ausgabe 2010**

Herausgeber:

Oberste Baubehörde

im Bayerischen Staatsministerium des Innern

Anlage

Technische Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen

TL RmB-StB By

Ausgabe 2010

Herausgeber:

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern

Bearbeitergruppe Gummimodifizierte Bitumen

Leiter:

Dr.-Ing. S c h m a l z , Regenstauf

Mitarbeiter:

Frau Dipl.-Ing. G ä r t n e r , Nürnberg
Dipl.-Ing. G r a f , Bubesheim
BOR Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. H e c h t l , München
Dr.-Ing. O p e l , Hofolding
Dipl.-Ing. S a d z u l e w s k y , Neunkirchen-Seelscheid
Dipl.-Ing. MBA S c h m e i ß e r , Hamburg
BD Dipl.-Ing. S c h m e r b e c k , München
Dipl.-Ing. V o g e l , Buch a.Erlbach

Inhaltsverzeichnis

1.	Grundlagen.....	3
1.1	Allgemeines.....	3
1.2	Geltungsbereich.....	3
1.3	Begriffsbestimmungen.....	3
1.4	Abkürzungen und Symbole.....	4
1.5	Bezeichnungen.....	4
1.6	Weitere Angaben.....	4
2.	Anforderungen an Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bindemittel, RmB R.....	4
2.1	Allgemeines.....	4
2.2	Probenahme.....	4
2.3	Liefersorten, Technische Daten.....	5
2.3.1	Verformungsverhalten – Dynamisches Scherrheometer (DSR).....	5
2.3.2	Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR).....	5
2.4	Lieferung, Lagerung und Verarbeitung.....	6
3.	Anforderungen an Gummimodifizierte Bitumengranulate, GRM.....	6
3.1	Allgemeines.....	6
3.2	Probenahme.....	6
3.3	Liefersorten.....	6
3.4	Lieferung, Lagerung und Verarbeitung.....	6
3.5	Anforderungen an Laborgemischte Gummimodifizierte Bitumen aus Straßenbaubitumen und Gummimodifizierten Bitumengranulaten.....	7
3.5.1	Verformungsverhalten – Dynamisches Scherrheometer (DSR).....	8
3.5.2	Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR).....	8
4.	Verarbeitung von Gummimodifizierten Bitumen an der Mischanlage.....	8
4.1	RmB R.....	8
4.2	RmB G.....	8
5.	Technische Regelwerke.....	9

Verzeichnis der Anhänge

- Anhang A: Ergänzung zur ZTV Asphalt-StB 07/TL Asphalt-StB 07
- Anhang B: H i n w e i s e zu Gebrauchsfertigem Gummimodifiziertem Bitumen (RmB R)
- Anhang C: H i n w e i s e zu Gummimodifiziertem Bitumen unter Anwendung von Gummimodifiziertem Bitumengranulat (RmB G)
- Anhang D: F r a g e n k a t a l o g zur Umweltverträglichkeit und zum Arbeitsschutz für Gummimodifizierte Bitumen (RmB) in Bezug auf Anwendung, Nutzung und Verwertung

1. Grundlagen

1.1 Allgemeines

Die Technischen Lieferbedingungen enthalten Anforderungen an

- Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen und
- Gummimodifizierte Bitumengranulate und
- Gummimodifizierte Bitumen aus Bitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat

zur Herstellung von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphaltmischgut in Heißverarbeitung. Gummimodifizierte Bindemittel können alternativ zu Polymermodifizierten Bindemitteln eingesetzt werden.

Produkte und Ursprungswaren aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaften und Ursprungswaren aus den Mitgliedsstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes, die diesen Technischen Lieferbedingungen nicht entsprechen, werden einschließlich der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen und Überwachungen als gleichwertig behandelt, wenn mit ihnen das geforderte Schutzniveau – Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit – gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

1.2 Geltungsbereich

Die Technischen Lieferbedingungen gelten für die Lieferung von Gebrauchsfertigen Gummimodifizierten Bitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat für Asphaltmischgut zur Herstellung von Verkehrsflächenbefestigungen für den Straßen- und Wegebau sowie für andere Verkehrsflächen.

1.3 Begriffsbestimmungen

Gummimodifizierte Bitumen

(Rubber Modified Bitumen, RmB) sind mit Gummimehl modifizierte Straßenbaubitumen.

Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen

(Rubber Modified Ready for Use, RmB R) sind Bindemittel, die an der Asphaltmischanlage ohne weitere Behandlung zur Herstellung von Asphaltmischgut verwendet werden können.

Gummimodifizierte Bitumengranulate

(Granulate Rubber Modified, GRM) sind mit Gummimehl aufbereitete Bitumen, welche nach der Aufbereitung granuliert werden.

Gummimodifizierte Bitumen mit Gummimodifizierten Bitumengranulaten

(Rubber Modified Bitumen with Granulate, RmB G) sind mit Gummimodifizierten Bitumengranulaten aufbereitete Bitumen.

Gummimehle

sind aus geeigneten Gummiprodukten durch Mahlen bei Umgebungstemperatur gewonnene Produkte.

Anmerkung 1:

In der Regel werden Gummimehle mit maximal 1 mm Korngröße verwendet, die aus Reifen gewonnen werden.

Anmerkung 2:

RmB enthalten neben gelösten auch ungelöste Gummipartikel, die bei der Bindemittelgehaltsbestimmung berücksichtigt werden müssen.

1.4 Abkürzungen und Symbole

In den Spezifikationstabellen dieser Technischen Lieferbedingungen werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

IA	für „Ist anzugeben“
NR	für keine Anforderung („No Requirement“)

1.5 Bezeichnungen

In den Spezifikationstabellen dieser Technischen Lieferbedingungen werden die folgenden Bezeichnungen verwendet:

Gummimodifizierte Bitumen werden analog den Polymermodifizierten Bitumen mit der für die jeweilige Sorte geltenden Anforderungsspanne für die Penetration und dem Mindestanforderungswert für den Erweichungspunkt Ring und Kugel bezeichnet.

Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen werden mit dem Buchstaben „R“ bezeichnet.

Mit gummimodifizierten Bitumengranulaten hergestellte gummimodifizierte Bitumen werden mit dem Buchstaben „G“ bezeichnet.

Beispiele:

RmB R 20/60-55, RmB R 35/70-55

RmB G 25/60-52, RmB G 20/60-55 und RmB G 35/70-55

Gummimodifizierte Bitumengranulate werden bezeichnet mit dem Gesamtanteil an Gummimehl und dem davon im Bitumen angelösten Anteil in M.-%.

Beispiele: GRM 40/15, GRM 40/20

1.6 Weitere Angaben

Die Hersteller sind verpflichtet, Sicherheitsdatenblätter für die von ihnen hergestellten Produkte gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zu erstellen, obwohl diese Richtlinie nur für gefährliche Stoffe und Zubereitungen anzuwenden ist. Damit soll zeitraubende Aufklärungsarbeit bei entsprechenden Anfragen vermieden werden.

Die Umweltverträglichkeit und Arbeitssicherheit bei Anwendung, Nutzung und Verwertung ist vom Lieferanten des Gummimodifizierten Bitumen nach Anhang D nachzuweisen.

2. Anforderungen an Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bindemittel, RmB R

2.1 Allgemeines

Nachfolgend sind die für den Geltungsbereich dieser Technischen Lieferbedingungen erforderlichen Eigenschaften der Gebrauchsfertigen Gummimodifizierten Bitumen festgelegt. Hinweise zur Wahl der Bindemittelsorten in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung befinden sich in Tabelle A1 in Anhang A.

2.2 Probenahme

Die Probenahme muss nach der DIN EN 58 aus dem Gesamtprodukt bzw. aus dem Gesamterzeugnis erfolgen.

Die Probenahme soll während der Entleerung aus dem mittleren Drittel des Tankzuginhalts vorzugsweise mit einem Drei-Wege-Hahn erfolgen.

2.3 Liefersorten, Technische Daten

Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen müssen den Anforderungen der Tabelle 1 genügen.

Tabelle 1: Anforderungen an Gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen

Merkmal oder Eigenschaft	Einheit	Prüfmethode	Sorten	
			RmB R 20/60-55	RmB R 35/70-55
Dichte	g/cm ³		ist anzugeben	
Penetration bei 25 °C	0,1 mm	DIN EN 1426	20 bis 60	35 bis 70
Erweichungspunkt Ring und Kugel	°C	DIN EN 1427	≥ 55	≥ 55
Flammpunkt	°C	DIN EN ISO 2592	≥ 235	≥ 235
Elastische Rückstellung bei 25 °C ¹⁾	%	DIN EN 13398	≥ 50	≥ 60
Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft nach DIN EN 12607-1				
Masseänderung	%	DIN EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5
Verbleibende Penetration	%	DIN EN 1426	≥ 60	≥ 60
Zunahme des Erweichungspunktes Ring und Kugel	K	DIN EN 1427	≤ 8	≤ 8
Abfall des Erweichungspunktes Ring und Kugel	K	DIN EN 1427	≤ 2	≤ 2
Elastische Rückstellung bei 25 °C ¹⁾	%	DIN EN 13398	≥ 50	≥ 60
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR) ²⁾ (Abschnitt 2.3.1)				
Komplexer Schermodul G* bei 60 °C	Pa	DIN EN 14770	≥ 7.000	≥ 12.000
Phasenwinkel δ bei 60 °C	°		≤ 75	≤ 65
Verhalten bei tiefen Temperaturen, Biegebalkenrheometer (BBR) ²⁾ (Abschnitt 2.3.2)				
Steifigkeit S bei -16 °C	MPa	DIN EN 14771	≤ 300	≤ 200
m-Wert bei -16 °C			≥ 0,3	≥ 0,3

¹⁾ Beim vorzeitigen Reißen des Fadens (≤ 20 cm) ist die Ausziehlänge anzugeben.

²⁾ Die Prüfungen dienen der Erfahrungssammlung, bei den angegebenen Größen handelt es sich um Orientierungswerte.

2.3.1 Verformungsverhalten – Dynamisches Scherrheometer (DSR)

Die Bestimmungen des Verformungsverhaltens werden nach der DIN EN 14770 durchgeführt.

Die Messungen im Dynamischen Scherrheometer sind in Form eines Temperatursweeps bei einer Frequenz von 1,59 Hz in einem Temperaturbereich zwischen 30 und 90 °C durchzuführen.

Anmerkung:

Folgende Rahmenbedingungen sind festgelegt: Prüfung mit Platte/Platte, Auslenkung ≤ 5%. Die Spaltbreite beträgt 2 mm.

2.3.2 Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)

Das Verhalten bei tiefen Temperaturen im Biegebalkenrheometer (BBR) ist nach der DIN EN 14771 zu bestimmen und jeweils mittels Doppelbestimmung bei mindestens zwei Temperaturen zu untersuchen. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen sind Prüfungen bei -10 °C, -16 °C und -25 °C sinnvoll. Es ist die Temperatur anzugeben, für die eine Biegesteifigkeit von 300 MPa ermittelt wurde.

2.4 Lieferung, Lagerung und Verarbeitung

Die Lieferung von gebrauchsfertigen, Gummimodifizierten Bitumen erfolgt in Tankwagen. Eine Temperatur von 190 °C darf nicht überschritten werden, da sonst die Eigenschaften des Bitumens negativ beeinflusst werden können. Dies gilt auch aus Arbeits- und Umweltschutzgründen während Lieferung, Lagerung und Verarbeitung.

Es wird empfohlen, bei der Verarbeitung im Laboratorium und der Handhabung bei Prüfungen Anhang B zu beachten.

3. Anforderungen an Gummimodifizierte Bitumengranulate, GRM

3.1 Allgemeines

Nachfolgend sind die für den Geltungsbereich dieser Technischen Lieferbedingungen erforderlichen Eigenschaften der Gummimodifizierten Bitumengranulate festgelegt.

3.2 Probenahme

Die Probenahme erfolgt stichprobenartig aus den angelieferten Gebinden. Die Mindestmenge beträgt 1 kg.

3.3 Liefersorten

Gummimodifizierte Bitumengranulate GRM werden in zwei Sorten nach der Tabelle 2 geliefert. In Tabelle 3 sind die Anforderungen an Gummimodifizierte Bitumengranulate für die verschiedenen Liefersorten zusammengestellt.

Tabelle 2: Kenngrößen Gummimodifizierter Bitumengranulate

Eigenschaft		Liefersorte		Prüfung nach
		GRM 40/15	GRM 40/20	
Spezifisches Gewicht	g/cm ³	1,00 bis 1,04	1,00 bis 1,04	DIN EN 12607-3
Gummimehlgehalt / davon angelöst	M.-%	40/15	40/20	keine
Bitumengehalt	M.-%	50	50	keine
Füllergehalt	M.-%	10	10	keine
Granulatgröße	mm	0 bis 20	0 bis 20	DIN EN 933-1 bzw. 52098

Die Massenprozentage dienen der Benennung. Sie sind nicht prüfbar. Die Eigenschaften werden am laborgemischten Gummimodifizierten Bitumen geprüft (siehe 3.5).

3.4 Lieferung, Lagerung und Verarbeitung

Gummimodifizierte Bitumengranulate werden in geschlossenen Gebinden z. B. in PE-Säcken von 5 bis 20 kg oder in Big Bags mit 500 oder 1.000 kg geliefert.

Das Material ist bei der Lagerung vor Temperaturen über 35 °C, vor direkter Sonneneinstrahlung und vor Feuchtigkeit zu schützen.

Hinweise zur Verarbeitung von Gebrauchsfertigem Gummimodifiziertem Bitumen im Laboratorium sowie bei Prüfungen sind in Abschnitt 4.1 enthalten.

Hinweise zur Handhabung an der Mischanlage sind in Abschnitt 4.2 enthalten.

3.5 Anforderungen an Laborgemischte Gummimodifizierte Bitumen aus Straßenbaubitumen und Gummimodifizierten Bitumengranulaten

Da für die Eigenschaften des herzustellenden Mischgutes nicht die Eigenschaften des Gummimodifizierten Bitumengranulates, sondern die Eigenschaften des resultierenden Bindemittels maßgebend sind, werden in dieser Technischen Lieferbedingung Anforderungen an labormäßig hergestellte Mischungen aus Gummimodifiziertem Bitumengranulat und Straßenbaubitumen gestellt.

Hinweise zur Wahl der Bindemittelsorten in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung befinden sich in Tabelle A1 in Anhang A.

Zur Prüfung der Anforderungswerte des Gummimodifizierten Bitumens muss im Laboratorium eine Mischung aus Bitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat hergestellt werden. Hierzu werden die Liefersorten nach Tabelle 2 und Ausgangsbitumen 50/70 bzw. 70/100 verwendet.

Diese Labormischungen müssen die Anforderungen der Tabelle 3 erfüllen.

Tabelle 3: Anforderungen an im Labor hergestellten Mischungen aus Straßenbaubitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat

Merkmal oder Eigenschaft		Prüfung nach	Sorte		
			RmB G 25/60-52	RmB G 20/60-55	RmB G 35/70-55
<i>Hinweise zur zweckmäßigen Zusammensetzung</i>			<i>50/70 mit 12 M.-% GRM 40/15</i>	<i>50/70 mit 22 M.-% GRM 40/15</i>	<i>70/100 mit 33 M.-% GRM 40/20</i>
Dichte bei 25 °C	g/cm ³	DIN EN ISO 3838	1,000 bis 1,100	1,000 bis 1,100	1,000 bis 1,100
Nadelpenetration (100 g, 5 s, 25 °C)	0,1 mm	DIN EN 1426	25 bis 60	20 bis 60	35 bis 70
Erweichungspunkt Ring und Kugel	°C	DIN EN 1427	≥ 52	≥ 55	≥ 55
Flammpunkt im offenen Tiegel nach Cleveland	°C	DIN ISO 2592	≥ 235	≥ 235	≥ 235
Elastische Rückstellung bei 25 °C ¹⁾	%	DIN EN 13398	≥ 50	≥ 55	≥ 60
Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft nach DIN EN 12607-1					
Relative Masseänderung	%	DIN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Zunahme des Erweichungspunktes Ring und Kugel	K	DIN EN 1427	≤ 8	≤ 8	≤ 8
Abfall des Erweichungspunktes Ring und Kugel	K	DIN EN 1427	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Elastische Rückstellung bei 25 °C ¹⁾	%	DIN EN 13398	≥ 50	≥ 55	≥ 60
Verformungsverhalten im Dynamischen Scherrheometer (DSR) ²⁾ (Abschnitt 3.5.1)					
Komplexer Schermodul G* bei 60 °C	Pa	DIN EN 14770	≥ 7.000	≥ 9.000	≥ 12.000
Phasenwinkel δ bei 60 °C	°		≤ 75	≤ 70	≤ 65
Verhalten bei tiefen Temperaturen, Biegebalkenrheometer (BBR) ²⁾ (Abschnitt 3.5.2)					
Steifigkeit S bei -16 °C	MPa	DIN EN 14771	≤ 300	≤ 250	≤ 200
m-Wert bei -16 °C	-		≥ 0,3	≥ 0,3	≥ 0,3

¹⁾ Beim vorzeitigen Reißen des Fadens (≤ 20 cm) ist die Ausziehlänge anzugeben.

²⁾ Die Prüfungen dienen der Erfahrungssammlung, bei den angegebenen Größen handelt es sich um Orientierungswerte.

3.5.1 Verformungsverhalten – Dynamisches Scherrheometer (DSR)

Die Bestimmungen des Verformungsverhaltens werden nach der DIN EN 14770 durchgeführt.

Die Messungen im Dynamischen Scherrheometer (DSR) sind in Form eines Temperatursweeps bei einer Frequenz von 1,59 Hz in einem Temperaturbereich zwischen 30 und 90 °C durchzuführen.

Anmerkung:

Folgende Rahmenbedingungen sind festgelegt: Prüfung mit Platte/Platte, Auslenkung ≤ 5 %. Die Spaltbreite beträgt 2 mm.

3.5.2 Verhalten bei tiefen Temperaturen – Biegebalkenrheometer (BBR)

Das Verhalten bei tiefen Temperaturen im Biegebalkenrheometer (BBR) ist nach der DIN EN 14771 zu bestimmen und jeweils mittels Doppelbestimmung bei mindestens zwei Temperaturen zu untersuchen. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen sind Prüfungen bei -10 °C, -16 °C und -25 °C sinnvoll. Es ist die Temperatur anzugeben, für die eine Biegesteifigkeit von 300 MPa ermittelt wurde.

4. Verarbeitung von Gummimodifizierten Bitumen an der Mischanlage

4.1 RmB R

Wegen der hohen Viskosität Gummimodifizierter Bitumen wird bezüglich der Pumpfähigkeit und Verarbeitbarkeit eine Abstimmung zwischen Bitumenlieferant und Asphaltmischanlage empfohlen. Die Untergrenze der Verarbeitbarkeit kann aus der Viskositäts-Temperaturkurve des Herstellers entnommen werden.

Gummimodifizierte Bitumen besitzen eine Neigung zur Entmischung. Durch Rühren oder Pumpen kann das Absetzen der Gummipartikel verhindert werden.

Die maximale Lagerungsdauer ist mit dem Lieferanten abzustimmen. Bei der Lagerung darf aus Umweltschutzgründen eine Temperatur von 190 °C nicht überschritten werden. Damit wird auch eine vorzeitige Alterung des Bindemittels vermieden.

4.2 RmB G

Gummimodifizierte Bitumengranulate werden in der vorgegebenen Menge während der Trockenmischphase (Gesteinskörnungen und Füller – kein Bitumen) zugegeben. Die Zugabe kann erfolgen durch:

- a) Sackzugabe (Aufschmelzverpackung) direkt in den Mischer
- b) Zugabe aus einem Big Bag über eine Dosieranlage mit Verwiegeeinrichtung
- c) Zugabe über eine vorhandene Einblasvorrichtung z. B. für Faserstoffe
- d) Zugabe über eine mobile Einblasvorrichtung

Die Mischzeit nach erfolgter Granulatzugabe soll 5 bis 10 Sekunden betragen. Danach wird das Straßenbaubitumen zugeführt. Die übliche Nachmischzeit muss in der Regel nicht verlängert werden. In Zweifelsfällen wird eine Probemischung empfohlen.

Eine Temperatur von 190 °C darf nicht überschritten werden, da sonst die Eigenschaften des Bitumens negativ beeinflusst werden können. Dies gilt auch aus Arbeits- und Umweltschutzgründen während Lieferung, Lagerung und Verarbeitung.

5. Technische Regelwerke

DIN EN 58	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Probenahme bitumenhaltiger Bindemittel
DIN EN 1426	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Nadelpenetration
DIN EN 1427	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Erweichungspunktes – Ring- und Kugelverfahren
DIN EN 12593	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Brechpunktes nach Fraaß
DIN EN 12607-1	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft – Teil 1: RTFOT-Verfahren
DIN EN 13398	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der elastischen Rückstellung von modifizierten Bitumen
DIN EN 14770	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des komplexen Schermoduls und des Phasenwinkels – Dynamisches Scherrheometer (DSR)
DIN EN 14771	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Biegekriechsteifigkeit – Biegebalkenrheometer (BBR)
DIN EN 12594	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Vorbereitung von Untersuchungsproben
DIN EN ISO 2592	Mineralölerzeugnisse – Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes – Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland

Anhang A**Ergänzung zur ZTV Asphalt-StB 07/TL Asphalt-StB 07****1. Ergänzung zur ZTV Asphalt-StB 07****Zu 1.1 Baugrundsätze**

Tabelle A1: Zweckmäßige Bindemittelart und Bindemittelsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung

Bauklasse/ Flächenart	Asphaltbinder- schicht	Asphaltdeckschicht aus		
		Asphalt- beton	Splittmastix- asphalt	Offenporigem Asphalt
SV und I	RmB R 20/60-55	–	RmB R 20/60-55	RmB R 35/70-55 RmB G 35/70-55
II	RmB G 25/60-52	RmB R 20/60-55	RmB G 25/60-52	
III	RmB G 20/60-55	RmB G 25/60-52	RmB G 20/60-55	

Erläuterung: – Einsatz nicht vorgesehen

Zu 2.3.2 Eignungsnachweis

In Ergänzung zur ZTV Asphalt sind noch folgende Angaben zu machen:

- Löslicher und unlöslicher Bindemittelgehalt nach Rückgewinnung
- Hersteller des Gummimodifizierten Bitumens bzw. des Gummimodifizierten Bitumengranulats
- Bei Verwendung von Gummimodifiziertem Bitumengranulat zusätzlich:
Menge des zuzugebenden Gummimodifizierten Bitumengranulats sowie Menge und Sorte des Straßenbaubitumens.

Zu 4.1 Asphaltmischgut

Ergänzung zu Absatz 4.1 (Tabelle 16) der ZTV Asphalt-StB 07:

Für Gummimodifizierte Bitumen können noch keine Grenzwerte für den Erweichungspunkt Ring und Kugel und die elastische Rückstellung des aus dem Asphaltmischgut rückgewonnenen Bindemittels angegeben werden.

Es wird empfohlen den Erweichungspunkt Ring und Kugel und die elastische Rückstellung am rückgewonnenen Bindemittel zu bestimmen und zur Erfahrungssammlung anzugeben.

Ansonsten gelten für die Verwendung von Asphaltgranulat die Regelungen der ZTV Asphalt-StB 07 und der TL Asphalt-StB 07.

2. Ergänzung zur TL Asphalt-StB 07**Zu 3.2.5 Splittmastixasphalt und 3.2.7 Offenporiger Asphalt**

Zu den Mindestwerten an stabilisierenden Zusätzen in den Tabellen 8 und 10 der TL Asphalt-StB:

Durch die Modifizierung mit Gummi wird eine Viskositätserhöhung erreicht. Die Eigenschaften des Gummis können stabilisierende Zusätze ganz oder teilweise entbehrlich machen.

Der Bedarf an stabilisierenden Zusätzen ist in der Erstprüfung festzulegen.

Anhang B**Hinweise****zu Gebrauchsfertigem Gummimodifiziertem Bitumen (RmB R)****1. Allgemeines**

Diese Hinweise beschreiben die Besonderheiten beim Umgang mit Gebrauchsfertigem Gummimodifiziertem Bitumen (RmB R) bei der Verarbeitung im Laboratorium.

2. Handhabung im Laboratorium, Erstprüfung**2.1 Homogenisierung**

Die Probenvorbereitung des gebrauchsfertig gelieferten Gummimodifizierten Bitumens erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 12594. Es empfiehlt sich eine Erhitzung auf 180 °C mit einer anschließenden Homogenisierung von mindestens 5 Minuten. Um Entmischungen zu vermeiden, sind die Proben unmittelbar nach dem Homogenisierungsvorgang zu verarbeiten.

Mit dem homogenisierten gebrauchsfertig gelieferten Gummimodifizierten Bitumen (RmB R) wird eine Erstprüfung nach TL Asphalt-StB durchgeführt.

2.2 Durchführung der Prüfungen

Gebrauchsfertig geliefertes Gummimodifiziertes Bitumen (RmB R) enthält Anteile, die sich bei der Extraktion des Asphaltes nicht oder nur teilweise lösen lassen.

Nach der Bindemittelrückgewinnung verbleibt daher ein Teil Gummipartikel im Bereich des Füllers und der Feinen Gesteinskörnungen zurück. Daher ist die rückgewonnene Bindemittelmenge nicht identisch mit der zugegebenen. Auch die Eigenschaften des rückgewonnenen Bindemittels sind nicht mehr identisch mit den Eigenschaften des gebrauchsfertig gelieferten Gummimodifizierten Bitumens (RmB R).

Die Bestimmung des Bindemittelgehaltes erfolgt nach TP Asphalt Teil 1. Es hat sich bewährt, das Asphaltmischgut vor der eigentlichen Extraktion anzulösen, um dem Verkleben der Siebe durch die Gummipartikel vorzubeugen.

Anmerkung:

Für das Anlösen hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

Die Probe des mit RmB R hergestellten Asphalts wird in einem Pyknometer bei Raumtemperatur durch mehrmaliges Umrühren/Schütteln mit Lösemittel dispergiert. Dabei schwimmen Teile der nicht gelösten Gummipartikel auf. Das Gemisch aus Lösemittel, gelöstem Bindemittel und nicht gelösten Gummipartikeln wird nunmehr vorsichtig über einem Sieb mit der Maschenweite 0,063 mm dekantiert. Das Bindemittel-Lösungsmittelgemisch wird aufgefangen und zusammen mit dem Gesteinskörnungsgemisch in die Extraktionsanlage gegeben.

Bei der Extraktion wird der lösliche Anteil des Bindemittels bestimmt. Der unlösliche Anteil wird im Rahmen der Erstprüfung oder einer Probemischung als Differenz zwischen der zugegebenen und der rückgewonnenen Bindemittelmenge ermittelt.

Der unlösliche Anteil besteht aus dem nach der TP Asphalt-StB Teil 1, Abschnitt 6.2, anzurechnenden Zuschlag für das unlösliche Bindemittel und den ungelösten Gummipartikeln.

Anhang C**Hinweise****zu Gummimodifiziertem Bitumen unter Anwendung von Gummimodifiziertem Bitumengranulat (RmB G)****1. Allgemeines**

Diese Hinweise beschreiben die Besonderheiten beim Umgang mit Gummimodifiziertem Bitumen unter Anwendung von Gummimodifiziertem Bitumengranulat (GRM) bei der Herstellung und Verarbeitung im Laboratorium.

Durch unterschiedliche Mischungen von GRM und Straßenbaubitumen können unterschiedliche Gummimodifizierte Bindemittel mit verschiedenen Viskositäten hergestellt werden, wobei die Anforderungen gemäß Tabelle 3 der TL RmB-StB By erfüllt werden müssen.

2. Handhabung im Laboratorium, Erstprüfung

Die dem Mischgut zuzugebende Menge an Gummimodifiziertem Bitumengranulat und Straßenbaubitumen wird in einer Erstprüfung festgelegt. Im Gegensatz zu gebrauchsfertig gelieferten Bindemitteln muss das aus Gummimodifiziertem Bitumengranulat und Straßenbaubitumen bestehende Bindemittel im Laboratorium gesondert hergestellt werden. Auch für die Feststellung der Anforderungswerte muss das Bindemittel gesondert hergestellt werden.

Als standardisierte Zugabemengen haben sich die in der Tabelle 3 empfohlenen Mengen bewährt.

Wegen dieser Besonderheiten wird empfohlen, folgende Vorgehensweise bei Erstprüfungen einzuhalten:

2.1 Herstellung von Gummimodifiziertem Bitumen aus Bitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat im Laboratorium

An einer Asphaltmischanlage entsteht der Gummimodifizierte Asphalt durch Zugabe von Gummimodifiziertem Bitumengranulat und Straßenbaubitumen während des Mischprozesses. Bei den im Laboratorium eingesetzten Asphaltmischern reicht die eingetragene Mischenergie nicht aus, um das Granulat mit dem Bitumen homogen zu mischen.

Deshalb muss das Gummimodifizierte Bitumen (RmB G) vor der Zugabe in den Labormischer in einem gesonderten Prozess hergestellt werden.

Hierzu muss das Gummimodifizierte Bitumengranulat mit dem Straßenbaubitumen bei einer Temperatur von 190 bis 200 °C mit einem Korb- oder Flügelrührer bei 200 Umdrehungen/Minute 15 bis 20 Minuten lang gemischt werden (siehe Abbildungen 1 bis 3).



Abbildungen 1 bis 3: Geräte zur Herstellung von Gummi-modifiziertem Bitumen aus Gummi-modifiziertem Bitumengranulat und Straßenbaubitumen im Laboratorium

Das entstehende Gummimodifizierte Bitumen ist nicht lagerstabil, daher muss es innerhalb von 15 Minuten verwendet werden. Für jede Asphaltmischung muss eine neue Mischung hergestellt werden.

Mit diesem Gummimodifizierten Bitumen wird eine Erstprüfung nach TL Asphalt-StB durchgeführt.

2.2 Durchführung der Prüfungen

Mit Gummimodifiziertem Bitumengranulat hergestelltes Bitumen enthält Anteile, die sich bei der Extraktion des Asphaltes nicht oder nur teilweise lösen lassen.

Nach der Bindemittelrückgewinnung bleibt ein Teil Gummipartikel im Bereich des Füllers und der Gesteinskörnungen zurück. Daher ist die rückgewonnene Bindemittelmenge nicht identisch mit der zugegebenen. Auch die Eigenschaften des rückgewonnenen Bindemittels sind nicht mehr identisch mit den Eigenschaften des im Laboratorium hergestellten Gummimodifizierten Bitumens (RmB G).

Nachdem sich auch die Gummipartikel nicht vom Füller bzw. der Gesteinskörnung trennen lassen, lässt sich nicht die gesamte zugegebene Bindemittelmenge zurückgewinnen. Der rückgewinnbare Teil muss experimentell bestimmt werden.

Deshalb wird im Rahmen der Erstprüfung zusätzlich eine Extraktion mit Rückgewinnung des Bindemittels vorgenommen, um den nicht rückgewinnbaren Anteil des Gummimodifizierten Bindemittels zu bestimmen. Dieser Anteil wird bei Bestimmung des Bindemittelgehalts z. B. im Rahmen von Eigenüberwachungs- bzw. Kontrollprüfungen als rechnerischer Zuschlag berücksichtigt.

Die Bestimmung des Bindemittelgehaltes erfolgt nach TP Asphalt-StB Teil 1. Es hat sich bewährt, das Asphaltmischgut vor der eigentlichen Extraktion anzulösen, um dem Verkleben der Siebe durch die Gummipartikel vorzubeugen.

Anmerkung:

Für das Anlösen hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

Die Probe des mit RmB G hergestellten Asphalts wird in einem Pyknometer bei Raumtemperatur durch mehrmaliges Umrühren/Schütteln mit Lösemittel dispergiert. Dabei schwimmen Teile der nicht gelösten Gummipartikel auf. Das Gemisch aus Lösemittel, gelöstem Bindemittel und nicht gelösten Gummipartikeln wird nunmehr vorsichtig über einem Sieb mit der Maschenweite 0,063 mm dekantiert. Das Bindemittel-Lösungsmittelgemisch wird aufgefangen und zusammen mit dem Gesteinskörnungsgemisch in die Extraktionsanlage gegeben.

Bei der Extraktion wird der lösliche Anteil des Bindemittels bestimmt. Der unlösliche Anteil wird im Rahmen der Erstprüfung oder einer Probemischung als Differenz zwischen der zugegebenen und der rückgewonnenen Bindemittelmenge ermittelt.

Der unlösliche Anteil besteht aus dem nach der TP Asphalt-StB Teil 1, Abschnitt 6.2, anzurechnenden Zuschlag für das unlösliche Bindemittel und den ungelösten Gummipartikeln.

Anhang D

Fragenkatalog

zur Umweltverträglichkeit und zum Arbeitsschutz für Gummimodifizierte Bitumen (RmB) in Bezug auf Anwendung, Nutzung und Verwertung

1. Name und Bezeichnung des Gummimodifizierten Bitumens / Bitumengranulats?
2. Woher stammt das für die Modifizierung eingesetzte Gummimehl?
3. Enthält das Gummimodifizierte Bitumen außer Mineralölerzeugnissen und den nach Nr. 2 beschriebenen Anteilen andere Stoffe?
4. Sind diese Stoffe in der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) enthalten?
5. Liegen diese Stoffe in schädlicher Konzentration vor?
6. Entstehen bei der Verarbeitung des Gummimodifizierten Bitumengranulats bei Temperaturen bis 190 °C Gefahrstoffe in schädlicher Konzentration?
7. Entstehen bei der Herstellung und Verarbeitung von Asphaltmischgut bei Verwendung dieses Gummimodifizierten Bitumens Gefahrstoffe in schädlicher Konzentration?
8. Enthält das gummimodifizierte Bitumen wasserlösliche Gefahrstoffe, die in schädlicher Konzentration eluiert werden können?
9. Können bei Asphaltbelägen bei Anwendung der Verfahren nach den ZTV BEA-StB, Abschnitt 3.4, Rückformen – RF, sowie bei der Verwertung im Asphalt Gefahrstoffe in schädlicher Konzentration entstehen?