

E GmBA

Besonderheiten bei der Verwendung von Asphaltgranulat in Gummimodifizierten Asphalten

Die aktuellen „Empfehlungen zu Gummimodifizierten Bitumen und Asphalten“, Ausgabe 2012 (nachfolgend E GmBA) [1] schließen die Verwendung von Asphaltgranulat in Gummimodifizierten Asphalten nicht aus. Die vorliegenden Handlungsempfehlungen sollen explizit auf die Besonderheiten bei der Verwendung von Asphaltgranulat in Gummimodifizierten Asphalten hinweisen.



B500 Zuflucht: Einbau von Gummimodifizierten Asphalten AC 8 D S und AC 16 B S mit einem Anteil an Asphaltgranulat von jeweils 20 M.-% in Kompaktbauweise (Quelle: Eurovia)

Wiederverwendung von Ausbaupasphalt

Grundsätzlich sind bei der Verwendung von Asphaltgranulat die TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.1.1 [2], zu beachten. Das heißt u. a., dass für das eingesetzte Asphaltgranulat eine Klassifizierung nach den TL AG-StB 07 [3] vorliegen muss, aus deren auch die Gleichmäßigkeit der Halde in Zusammenhang mit einer maximal möglichen Zugabe im Asphaltmischgut zu ermitteln ist.

Die Klassifizierung ist als Anlage zum Erstprüfungsbericht des Asphaltmischgutes beizulegen.

Verfahren zur Herstellung Gummimodifizierter Asphalte unter Berücksichtigung der Zugabe an Asphaltgranulat

Im Rahmen der Erstellung einer Erstprüfung wird die Zugabemenge an Asphaltgranulat im Asphaltmischgut festgelegt. Diese kann in Abhängigkeit der Asphaltmischgutart und -sorte gegebenenfalls geringer ausfallen als die aus der Klassifizierung hervorgehende maximale Zugabemenge.

Im Produktionsprozess kann es ebenfalls zu einer Unterschreitung der in der Erstprüfung festgelegten Zugabemenge an Asphaltgranulat kommen. Dies ist beispielsweise zu Beginn der Produktion der Fall oder wenn das eingesetzte Asphaltgranulat eine zu hohe Feuchtigkeit aufweist.

Ebenso sind variierende Bindemittelgehalte in Asphaltgranulaten innerhalb der in der Klassifizierung angegebenen Spannweite bei der Herstellung von Gummimodifiziertem Asphaltmischgut besonders zu beachten.

Um in Gummimodifizierten Asphalten eine konstante Höhe der Modifizierung zu erreichen, wird aus den oben genannten Gründen empfohlen, die Modifizierung nach [1] im Trockenverfahren durchzuführen. Hierbei wird ein additiviertes Gummimehl oder ein Gummimodifiziertes Bitumengranulat direkt dem Asphaltmischprozess zugegeben. Das dadurch entstehende Bindemittel wird als GmBT bezeichnet.

Ein gebrauchsfertiges Gummimodifiziertes Bitumen [1] kann ebenso verwendet werden, wenn sehr gleichmäßige Homogenitäten (u. a. auch Prüfung auf Wachse) des vorgesehenen Asphaltgranulates vorhanden sind und die Variation von Zugaberaten an

Asphaltgranulat im Mischprozess ausgeschlossen werden kann. Weiterhin ist auf die erhöhte Viskosität des Gummimodifizierten Bindemittels hinzuweisen, da aufgrund der späteren Vermischung mit dem Bitumen des Asphaltgranulates von einer hohen Modifizierung ausgegangen werden muss. Die Gegebenheiten sind mit den technischen Möglichkeiten der Mischanlage abzugleichen.

Bei Gummimodifizierten Asphalten hat die Höhe der Modifizierung unmittelbaren Einfluss auf die Asphaltmischguteigenschaften, insbesondere den Hohlraumgehalt am Asphalt-Probekörper. Die Veränderung ergibt sich einerseits aus der veränderten Viskosität des Bindemittels in Abhängigkeit von der Modifizierungshöhe und andererseits aus dem Einbringen von Gummipartikeln, welche nicht vollständig im Mischprozess gelöst werden und somit im Asphaltmischgut wie eine zusätzliche feine Gesteinskörnung/ein Füller wirken.

Dies ist bei konventionellen Polymermodifizierten Bindemitteln nach den TL Bitumen-StB 07/13 [4] nicht im gleichen Maße ausgeprägt, da die Veränderungen der Asphalteeigenschaften ausschließlich auf die veränderte Viskosität des Bindemittels zurückzuführen sind.

Die Tabellen 1 bis 3 verdeutlichen am Beispiel einer Asphaltdeckschicht aus AC 11 DS mit einem gewünschten Modifizierungsgrad des Bindemittels von 10 % die Vorteile des Trockenverfahrens gegenüber dem Nassverfahren bei variierenden Zugabemengen an Asphaltgranulat bzw. Schwankungen im Bindemittelgehalt des Asphaltgranulates.

Die rechnerischen Gegenüberstellungen des Gummiantteils beim Nass- und Trockenverfahren (Tabelle 2 und 3) zeigen deutlich, dass Schwankungen des Bindemittelgehalts im Asphaltgranulat im Vergleich zu schwankenden Zugaberaten an Asphaltgranulat nur eine untergeordnete Bedeutung haben.

Ausschreibung

Im Rahmen der Ausschreibung ist bei der zulässigen Verwendung von Asphaltgranulat das geforderte Grundbitumen zur Herstellung eines geforderten GmBT anzugeben. Dabei ist zu beachten, dass sich das Grundbitumen aus dem Bitumen des Asphaltgranulates und dem vorgesehenen Zugabe-bitumen zusam-

Tabelle 1: Beispielhafte Gummimodifizierung

Asphaltmischgut	AC 11 D S
Gesamtbindemittelgehalt	6,3 M.-%
Bindemittelgehalt des Asphaltgranulates	5,4 M.-%
gefordertes Bindemittel	GmBT 25/55-55 (Grundbitumen 50/70)
gewünschte Höhe der Gummimodifizierung (Trockenverfahren)	10 % vom Bitumen
Gebrauchsfertiges Gummimodifiziertes Bitumen mit benötigter Modifizierungshöhe von ... (Nassverfahren)	13,50 %

men setzt. Der Nachweis muss anhand des Bitumenkennwertes Erweichungspunkt Ring und Kugel (TR&B-mix) nach den Regelungen der TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.1.1 erfolgen.

Das im Trockenverfahren produzierte Gummimodifizierte Bitumen GmBT ist nach Tabelle 1 der E GmBA ebenso anzugeben.

Die Ausschreibung sollte nach dem folgenden Standard (hier am Beispiel eines AC 11 D S) erfolgen:

- Asphaltdeckschicht aus Asphaltbeton AC 11 D S herstellen
- in Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk3,2
- Einbaudicke 4,0 cm
- mit Bindemittel GmBT 25/55-55 nach den E GmBA und einem Grundbitumen: 50/70

Tabelle 4 zeigt, welche Bindemittel in Abhängigkeit der Belastungsklasse/Flächenart für die Gummimodifizierung im Trockenverfahren als Grundbitumen empfohlen werden.

Höhe der Modifizierung

In den E GmBA, Tabelle 1 sind Eigenschaften und Richtwerte für Gummimodifizierte Bitumen sowohl im Nassverfahren als auch im Trockenverfahren enthalten. Bei der Verwendung von Asphaltgranulat sind diese Kennwerte nur mit hohem Aufwand im Rahmen der Erstellung der Erstprüfung nachweisbar.

Ein entsprechender Erfahrungshintergrund soll in der Weiterbearbeitung der E GmBA entstehen. Bis dahin sind durch den Hersteller von Gummimodifiziertem Bitumengranulat bzw. additiviertem Gummimehl Empfehlungen für das jeweilige Produkt auszusprechen, mit welcher Höhe der Modifizierung die Eigenschaften und Richtwerte der Tabelle 1 der E GmBA zu erreichen sind.

Die Empfehlung sollte vom Asphaltmischguthersteller schriftlich eingefordert werden, da sie von wichtiger Relevanz bei der Erstellung der Erstprüfung ist.

Auch für den späteren Auftragnehmer (Einbau-firma) sowie den Auftraggeber einer Baumaßnahme ist diese Angabe von Relevanz, da sich die Zugabe auf die Viskosität des Bindemittels und somit auch unmittelbar auf die Verdichtbarkeit des Asphaltes auswirkt. Entsprechend ist der Geräteeinsatz zu planen. Die Höhe der Zugabe (in M.-%) an additiviertem Gummimehl bzw. Gummimodifiziertem Bitumengranulat sollte daher im Eignungsnachweis enthalten sein.

Soll entgegen dieser Empfehlungen ein GmB zum Einsatz kommen, so ist auch hier mit dem Hersteller des Bitumens abzustimmen, mit welchem Grundbitumen und welcher Höhe der Modifizierung unter Verwendung des zum Einsatz kommenden Asphaltgranulats Bitumenkennwerte der Tabelle 1 der E GmBA zu erreichen sind.

Tabelle 2: Gegenüberstellung des Gummianteils beim Nass- und Trockenverfahren in Abhängigkeit des Anteils an Asphaltgranulat im Asphaltmischgut.

Anteil Asphaltgranulat [M.-%]	Anteil BM aus RC [M.-%]	Anteil Grundbitumen [M.-%]	tatsächlicher Gummianteil Nassverfahren im Mischgut [M.-%]	tatsächlicher Gummianteil Trockenverfahren im Mischgut [M.-%]
0	0	6,3	0,85	0,63
10	0,54	5,76	0,78	
20	1,08	5,22	0,7	
30	1,62	4,68	0,63	
40	2,16	4,14	0,56	

Tabelle 3: Gegenüberstellung des tatsächlichen Gummianteils beim Nass- und Trockenverfahren in Abhängigkeit von Schwankungen des Bindemittelgehalts im Asphaltgranulat (RC).

Anteil Asphaltgranulat [M.-%]	Bindemittelgehalt im RC [M.-%]	Anteil Bindemittel aus RC im Asphaltmischgut [M.-%]	Anteil Zugabe-bindemittel [M.-%]	tatsächlicher Gummianteil Nassverfahren im Asphaltmischgut [M.-%]	tatsächlicher Gummianteil Trockenverfahren im Asphaltmischgut [M.-%]
30	5	1,5	4,8	0,65	0,63
30	5,2	1,56	4,74	0,64	
30	5,4	1,62	4,68	0,63	
30	5,6	1,68	4,62	0,62	
30	6	1,8	4,5	0,61	

Tabelle 4: Empfohlene Grundbitumen für die Gummimodifizierung

Belastungsklasse / Flächenart	Asphalt-tragschicht	Asphalt-binderschicht	Asphalt-tragdeckschicht	Asphaltdeckschicht aus		
				Asphaltbeton	Splittmastix-asphalt	Offenporigem Asphalt
Bk100 und Bk32	50/70 30/45	50/70 30/45	—	—	50/70 (30/45)	70/100
Bk10				50/70		
Bk3,2					50/70	
Bk1,8	70/100 50/70	50/70	—	50/70	70/100	—
Bk1,0		—		50/70		
Bk0,3				70/100	70/100	
Rad- und Gehwege		—			70/100	

Tabelle 5: Beispielhafte Eingangsgrößen für die Bestimmung der Höhe der Modifizierung

Zusammensetzung AC 11 D S	
Bindemittelgehalt	6,3 M.-%
gefordertes Grundbitumen 50/70 (Frischbindemittel + Bindemittel aus Asphaltgranulat)	5,7 M.-%
10 % Gummi vom Bitumen (nach Angabe des Produktherstellers)	0,6 M.-%



B294 Höfen: Einbau von gummimodifizierten Asphalten SMA 8 S und AC 16 B S in Kompaktbauweise (Quelle: Eurovia)

Tabelle 6: Beispielhafter Rechengang zur Bestimmung der maximalen Zugabe an Asphaltgranulat – Berechnung anhand des Erweichungspunktes Ring und Kugel

Maximale Zugabe an Asphaltgranulat – Berechnung anhand des Erweichungspunktes Ring und Kugel	Einheit	Anteil	Ist EP RuK [°C]	Max. EP RuK [°C]
Zugabebindemittel 70/100	M.-%	4,1	47	51
Anteil Asphaltgranulat im Mischgut	M.-%	30		
Bindemittelgehalt im Asphaltgranulat	M.-%	5,4	68,8	
Bindemittelanteil aus Asphaltgranulat	M.-%	1,6		
Rechnerischer Erweichungspunkt Ring und Kugel des geforderten Grundbitumens 50/70			53,2	54

Erstprüfung

Innerhalb der Erstprüfung ist rechnerisch die maximal mögliche Zugabe von Asphaltgranulat zu ermitteln.

Zum einen wird die maximale Zugabemenge, welche aus der Spannweite der Kennwerte des Asphaltgranulates hervorgeht, nach [2] berechnet. Zum anderen ist nachzuweisen, dass der Erweichungspunkt Ring und Kugel des resultierenden Bindemittels aus dem Asphaltgranulat und dem Zugabebindemittel dem geforderten Grundbitumen entspricht. Dafür darf nur der Anteil des Grundbitumens, also der Bindemittelgehalt des Asphaltmischgutes abzüglich des Anteils an additiviertem Gummimehl bzw. Gummimodifiziertem Bitumengranulat, betrachtet werden.

Die Berechnung des rechnerischen Erweichungspunktes Ring und Kugel des Grundbitumens erfolgt nach Abschnitt 3.1.1 der TL Asphalt-StB 07/13 [2]. Wie in [2] beschrieben, muss bei Zugabe von Asphaltgranulat TR&Bmix innerhalb der Sortenspanne des geforderten Grundbitumens liegen.

Dabei kann auch hier entweder ein Bitumen mit derselben Spezifikation wie das geforderte Grundbitumen oder ein Bitumen, das höchstens eine Sorte weicher ist als das geforderte Grundbitumen, verwendet werden.

Zur Erstellung der Erstprüfung wird ein Gummimodifiziertes Bitumen benötigt, welches nach Anhang B der E GmBA herzustellen ist. Dabei ist zu beachten, dass für dieses hergestellte Zugabebindemittel eine höhere Modifizierung vorzunehmen ist, da sich der gewünschte Gesamtbindemittelgehalt erst im Verlauf der Erstprüfung durch die spätere Zugabe des Asphaltgranulates einstellt. Bei Variation des Bindemittelgehaltes während der Erstellung der Erstprüfung ist für jeden Mischpunkt die Modifizierung des Bindemittels separat zu berechnen und entsprechend herzustellen. Bindemittelkennwerte sind an diesem Bindemittel nur zur Erfahrungssammlung zu bestimmen und sollten sich auf die Kennwerte Erweichungspunkt Ring und Kugel, Nadelpenetration und elastische Rückstellung beschränken. Diese Kennwerte sind im Erstprüfungsbericht anzugeben.

Beispielhaft zeigen die nachfolgenden Tabellen 5 bis 7 den Rechengang zur Bestimmung der Höhe der Modifizierung eines Bitumens zur Erstellung einer Erstprüfung.

Erstprüfungsbericht

Der Erstprüfungsbericht sollte über den geforderten Umfang nach den TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 4.1.4, und den E GmBA, Abschnitt 9.2, hinaus folgende Anga-

Tabelle 7: Beispielhafter Rechengang für die Bestimmung der Höhe der Modifizierung

Bindemittelgehalt Asphaltmischgut AC 11 D S	6,3 M.-%
Höhe der Modifizierung bezogen auf den Bindemittelgehalt im Asphaltmischgut	10 %
Anteil „Gummi“ in M.-%	0,6 M.-%
Anteil Bindemittel ohne Gummimodifizierung	5,7 M.-%
Anteil Bindemittel aus Asphaltgranulat (Zugabe 30 % mit Bindemittelgehalt = 5,4 M.-%)	1,6 M.-%
Anteil Zugabebindemittel	4,1 M.-%
Dosierung des Gummimodifizierten Bindemittels zur Erstellung der Erstprüfung	4,7 M.-%
Gummidosierung Bindemittel für Erstprüfung (berechnet aus Anteil „Gummi“ / Bindemitteldosierung Erstprüfung)	13,50 %

ben zum Gummimodifizierten Bindemittel zusätzlich enthalten:

- Erweichungspunkt Ring und Kugel des Grundbitumens
- Erweichungspunkt Ring und Kugel des für die Erstellung der Erstprüfung hergestellten Bindemittels
- Nadelpenetration des für die Erstellung der Erstprüfung hergestellten Bindemittels
- Elastische Rückstellung des für die Erstellung der Erstprüfung hergestellten Bindemittels
- Erweichungspunkt Ring und Kugel des rückgewonnenen Bindemittels in der Erstprüfung
- Elastische Rückstellung des rückgewonnenen Bindemittels in der Erstprüfung

Eignungsnachweis

Der Eignungsnachweis sollte über den Umfang nach den ZTV Asphalt-StB 07/13 [5], Abschnitt 2.3.2, und den E GmBA, Abschnitt 9.5, hinaus folgende Angaben enthalten:

- Bindemittelart und -sorte des Grundbitumens, bei Verwendung von Asphaltgranulat ist dies die Sorte des resultierenden Bindemittels aus Asphaltgranulat und des Zugabebindemittels
- Bindemittelart und -sorte des Gummimodifizierten Bindemittels
- Zugabemenge an additiviertem Gummimehl bzw.

- an Gummimodifiziertem Bitumengranulat in M.-%
- Erweichungspunkt Ring und Kugel des rückgewonnenen Bindemittels in der Erstprüfung
- unlöslicher Bitumenanteil aus Gummi in der Erstprüfung

Informativ und zur Erfahrungssammlung sollten zusätzliche Angaben enthalten sein:

- Zugabemenge an additiviertem Gummimehl bzw. an Gummimodifiziertem Bitumengranulat in % bezogen auf den Gesamtbindemittelgehalt
- Verwendetes Extraktionsgerät (geschlossene Anlage); Angaben zu verwendeten Wasch- und Trocknungsgängen bzw. der Wasch- und Trocknungszeiten bei der Rückgewinnung des Bindemittels

Fazit

Die hier präsentierte Handlungsempfehlungen haben gezeigt, dass die Verwendung von Asphaltgranulat in Gummimodifizierten Asphalten grundsätzlich möglich ist. Die Art und Höhe der Modifizierung hängt hierbei im Wesentlichen von der Qualität des Asphaltgranulats, der Wahl des Grundbitumens, des verwendeten Gummiprodukts und der Mischanlage-technik ab. Hierbei sind allerdings Besonderheiten bei der Ausschreibung, der Erstellung der Erstprüfung und der Herstellung des Asphaltmischgutes zu beachten. ♦

AUTOREN

Dipl.-Ing. Sven Gohl
Makadamlabor Schwaben GmbH
Leonberger Straße 208/1
71063 Sindelfingen
sven.gohl@ml-schwaben.de

Dr.-Ing. Daniel Gogolin
Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH
Frische Luft 155
44319 Dortmund-Wickede
www.ptm.net
daniel.gogolin@ptm.net

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Ziemer
Autobahndirektion Nordbayern
Flaschenhofstraße 55
90402 Nürnberg
ruediger.ziemer@abdnb.bayern.de

LITERATUR

- | | | |
|--|---|--|
| [1] Empfehlungen zu Gummimodifizierten Bitumen und Asphalten, E GmBA, Ausgabe 2012 | [3] Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat, TL AG-StB, Ausgabe 2009, | [5] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, ZTV Asphalt-StB, Ausgabe 2007/ Fassung 2013 |
| [2] Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, TL Asphalt-StB, Ausgabe 2007 / Fassung 2013 | [4] Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige polymermodifizierte Bitumen, TL Bitumen-StB, Ausgabe 2007, Fassung 2013 | |



www.storimpex.de

STORELASTIC - DAS ADDITIV
FÜR DIE GUMMIMODIFIZIERUNG VON ASPHALT



STORIMPEX
Im- und Export