

DMS - Beratender Ingenieur - DMS

Dr.-Ing. Michael Schmalz
Beratender Ingenieur
BYIK Bau Nr. 12205

Adam-Ries-Weg 8
D-93142 Maxhütte-Haidhof

Telefon: 49 9471 304 46 63
Mobil: 49 176 19 300 901



m.schmalz@gwdms.de

Von der Industrie- und Handelskammer
Regensburg öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Asphalttechnologie im
Straßen-, Dichtungs-, Deponie- und Wasserbau,
Bitumen und Teer

Dr.-Ing. Michael Schmalz, Adam-Ries-Weg 8, 93142 Maxhütte-Haidhof

CTS Bitumen GmbH
Tannenring 1

D-84172 Buch am Erlbach

AZ ohne

Bl-Zeichen

DMS St 002/23

09.03.2023

Stellungnahme zur Anwendung von Gummimodifiziertem Bitumengranulat (GRM) in Asphaltbeton

1. Situation

Für die Herstellung von Asphaltmischgut sind in Deutschland die „*Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigung aus Asphalt*“ (ZTV Asphalt-StB) sowie die zugehörigen Technischen Lieferbedingungen für die jeweiligen Baustoffe maßgebend. Die Anforderungen an den Asphalt sind in den „*Technischen Lieferbedingung für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen*“ (TL Asphalt-StB) zusammengefasst.

In den „*Technischen Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen*“ (TL Bitumen-StB) sind die diejenigen Bindemittel zusammengefasst, welche sich aus der Umsetzung der DIN EN 12591 „*Bitumen und bitumenhaltigen Bindemittel - Anforderungen Straßenbaubitumen*“ und DIN EN 14023 „*Bitumen und bitumenhaltigen Bindemittel - Rahmenwerk für die Spezifikation von gebrauchsfertigen Polymermodifizierten Bitumen*“ in nationale Anwendungsdokumente ergeben haben.

Für in den genannten Technischen Lieferbedingungen nicht geregelte Baustoffe, wie zum Beispiel Gummimodifiziertes Bitumen oder Gummimodifiziertes Bitumengranulat, können einzelvertraglichen Regelungen getroffen werden. Dies erfordert in der Regel jedoch aufwändige Beschreibungen der betreffenden Baustoffe sowie eine Begründung des Bauherrn.

Eine Begründung für den Wunsch des Bauherrn, Gummimodifizierte Bitumen zu verwenden, ist deren langjährige Bewährung auf hochbelasteten Straßen in Deutschland seit 1986. Seit dieser Zeit wurde Gummibitumen erfolgreich eingesetzt. Anfangs wurden gebrauchsfertige heißflüssige Gummibitumen in Offenporigen Asphaltdeckschichten verwendet. Im Vergleich zu den mit Polymermodifizierten Bitumen hergestellten Offenporigen Asphaltdeckschichten in Bayern, welche eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 9 bis 11 Jahren aufwiesen, wurden mit den Gummimodifizierten Offenporigen Asphaltdeckschichten Gebrauchsdauern von durchschnittlich 15 Jahren, maximal sogar knapp 19 Jahre erreicht.

2. TL RmB-StB By

Die positiven Erfahrungen veranlassten die Bayerische Straßenbauverwaltung im Jahre 2010 die „*Technischen Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen*“ (TL RmB-StB By) einzuführen. Gemäß diesen Technischen Regeln können die Gummimodifizierten Bindemittel alternativ zu Polymermodifizierten Bindemitteln eingesetzt werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Technischen Lieferbedingungen explizit die gebrauchsfertigen Gummimodifizierten Bitumen (RMB) und die Gummimodifizierten Bitumengranulate (GRM) und die daraus hergestellten Bindemittel (RMB G) beschreiben. Die Zugabe von Gummimehl oder additivierten Gummimehlen ist nicht vorgesehen, da dabei die für die erfolgreiche Gummimodifizierung notwendigen Prozesse nicht stattfinden können.

Obwohl ursprünglich als Regelwerk für Bayern eingeführt, wurden die TL RmB-StB By seit ihrer Einführung sowohl in europäischen Ausland (Italien, Österreich) als auch in verschiedenen anderen Bundesländern (Baden Württemberg, Berlin, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Sachsen-Anhalt) erfolgreich angewendet.

Ein Grund für die verbreitete Anwendung der TL RmB-StB By ist deren einfache Handhabung. Mit lediglich zwei Sorten der Gummimodifizierten Bitumengranulate (GRM) lassen sich insgesamt drei verschiedene Gummimodifizierte Bindemittel (RmB G) herstellen. Die definierten Anforderungen dieser Mischungen aus Straßenbaubitumen und Gummimodifiziertem Bitumengranulat sind auf den jeweiligen Anwendungszweck abgestimmt.

3. Arten der Modifizierung mit Gummimodifiziertem Bitumengranulat GRM

Das am höchsten modifizierte Produkt **RmB G 35/70-55** wird hergestellt aus **67 M.-% Bitumen 70/100 mit 33 M.-% GRM 40/20**. Dieses Gummimodifizierte Bindemittel ist vorgesehen für den Einsatz in **Offenporigen Asphaltdeckschichten**. Hier kommen die charakteristischen Eigenschaften gummimodifizierter Bitumen besonders deutlich zum Tragen.

Neben der Erhöhung der Klebefähigkeit sind dies in erster Linie die Viskositätssteigerung und die Alterungsbeständigkeit.

Die erwünschte, sehr große Viskositätssteigerung sorgt dafür, dass das Bindemittel bei Herstellung, Transport und Einbau nicht abläuft und sich die für Offenporige Asphalte notwendigen dicken Bindemittelfilme bilden. Stabilisierende Zusätze werden nicht benötigt, dies erhöht die Prozesssicherheit an der Asphaltmischanlage.

Durch die chemisch-physikalischen Reaktionen bei der Herstellung Gummimodifizierter Bitumengranulate werden die leichter flüchtigen öligen Bestandteile (Asphaltene) der Bitumenmatrix in die porösen Gummipartikel eingelagert. Dort werden sie von oxidierenden Sauerstoffmolekülen kaum angegriffen und können aufgrund kapillarer Haltekräfte auch nicht destillativ entweichen. Beides führt zu der beobachteten erhöhten Alterungsbeständigkeit Gummimodifizierter Bitumen.

Asphaltbetone und Splittmastixasphalte besitzen deutlich weniger Hohlräume. Die Anwendung hochpolymermodifizierter oder hoch-gummimodifizierter Bitumen ist nicht notwendig. Für diese beiden Asphalte sind die beiden anderen Sorten der mit Gummimodifiziertem Bitumengranulat

hergestellten Gummimodifizierten Bindemittel in den TL RmB-StB By vorgesehen. Im Anhang A der TL RmB-StB By findet sich eine die ZTV Asphalt-StB ergänzende **Tabelle mit den zweckmäßigen Bindemittelarten und Bindemittelsorten in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung.**

| Belastungs- klasse/ Flächenart | Asphalt- binder- schicht | Asphaltdeckschicht aus | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | Asphalt- beton | Splitt- mastix- asphalt | Offen- porigem Asphalt |
| SV und I | RMB R 20/60-55 | - | RMB R 20/60-55 | RMB R 35/70-55 |
| II | RMB G 25/60-52 | RMB R 20/60-55 | RMB G 25/60-52 | RMB G 35/70-55 |
| III | RMB G 20/60-55 | RMB G 25/60-52 | RMB G 20/60-55 | |

Erläuterung. - Einsatz nicht vorgesehen

Für **Asphaltbetone** wie sie in Trag-, Binder- und Deckschichten eingesetzt werden, eignet sich je nach Beanspruchung sowohl das RmB G 25/60-52, welches aus **Bitumen 50/70 mit 12 M.-% GRM 40/15** hergestellt wird, als auch das RmB G 20/60-55 aus **Bitumen 50/70 mit 22 M.-% GRM 40/15**.

Für **Splittmastixasphalte**, aber auch für standfeste Binderschichten empfiehlt sich vorzugsweise der Einsatz des höher modifizierten RmB G 20/60-55 aus **Bitumen 50/70 mit 22 M.-% GRM 40/15**.

4. GRM in SMA und Asphaltbeton

Die Vorteile der mit Gummimodifiziertem Bitumengranulat hergestellten Gummimodifizierten Bindemittel kommen auch in dichten Asphaltbetonen und Splittmastixasphalten zum Tragen. Neben der Erhöhung der Verformungsstabilität durch höhere Viskosität führt die Erhöhung der Alterungsbeständigkeit zur Verlängerung der Gebrauchsdauer derartiger Beläge und letztendlich - infolge eines tendenziell niedrigeren Erweichungspunktes des Ausbausphaltes - zu einer gesteigerten Wiederverwendungsrate.

Viele Asphalte werden heute unter Anwendung hoher Anteile an Ausbausasphalt (Asphaltgranulat) hergestellt. Auch in diesen Asphalten lassen sich Gummimodifizierten Bitumengranulate einsetzen. Es wird empfohlen, die Zugabemenge des GRM auf den jeweiligen Gesamt Bindemittelgehalt (Frisches Bindemittel plus Bindemittel aus RC Anteil plus GRM Anteil) zu beziehen. Zur Sicherstellung der gewünschten Qualität der Gummimodifizierung wird empfohlen, mindestens einen Frischbindemittelanteil von 50 % anzustreben. Als Frischbindemittelanteil ist dabei das frische Bindemittel einschließlich des Gummimodifizierten Bitumengranulats anzusehen.

Die einfach durchzuführende Modifizierung mit GRM gemäß den TL RmB-StB By ist als Alternative zur Verwendung von sogenannten RC-Bitumen anzusehen. Diese mit erhöhtem Polymergehalt hergestellten Sonderbindemittel werden in der Praxis selten an den Asphaltmischanlagen vorgehalten und stehen im Bedarfsfall oft nicht zur Verfügung.

5. Weitere Vorteile der Gummimodifizierung

Neben den bisher genannten Vorteilen der Anwendung einer Gummimodifizierung von Asphaltbetonen und Splittmastixasphalten ergeben sich in der Praxis noch weitere positive Einflüsse, welche zu einer vergleichsweise hohen Qualität der damit hergestellten Asphaltbefestigungen führen.

Wie sich aus den TL RmB-StB By ergibt, werden die Gummimodifizierten Bitumengranulate vollständig dem Gesamt-Bindemittelgehalt zugerechnet. Die zuzugebende Menge an Frischbindemittel reduziert sich um den Anteil des Gummimodifizierten Bitumengranulats. In der Praxis hat es sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, den Gesamtbindemittelgehalt gegenüber der üblichen Menge geringfügig zu erhöhen (bewährt haben sich bis zu 0,3 M.-%). Der leicht erhöhte Bindemittelgehalt trägt zur Dauerhaftigkeit der jeweiligen Asphaltsschicht bei, ohne deren Verformungsstabilität negativ zu beeinflussen.

Nicht zuletzt ergibt sich ein positiver Nebeneffekt aus der Tatsache, dass für die Maßnahmen mit Gummimodifizierten Bitumen in der Regel eine gesonderte Erstprüfung erstellt werden muss. Dies und die besondere Aufmerksamkeit, welche Baumaßnahmen mit Gummimodifizierten Asphalten auch heute noch zuteilwerden, wirken sich insgesamt qualitätserhöhend aus.

6. Zusammenfassung

Mit der Gummimodifizierung nach den TL RmB-StB By steht ein bewährtes regelbasiertes Mittel zur Verfügung, sowohl „Hochleistung-Deckschichten“ aus Offenporigem Asphalt als auch Splittmastixasphalt, Binderschichten und Asphaltbetone hinsichtlich Viskosität und Alterungsverhalten positiv zu beeinflussen und auf ein hohes Qualitätsniveau zu heben.

Die Anwendung Gummimodifizierter Bitumengranulate an Asphaltmischanlagen ist technisch einfach durchzuführen, benötigt keine zusätzlichen Bitumentanks, keine verlängerten Mischzeiten und keine „Reifezeiten“. Transport und Einbau unterscheiden sich nicht von denjenigen bei der Anwendung von Polymermodifizierten Bitumen.

Mit freundlichen Grüßen



Dr.-Ing. M. Schmalz