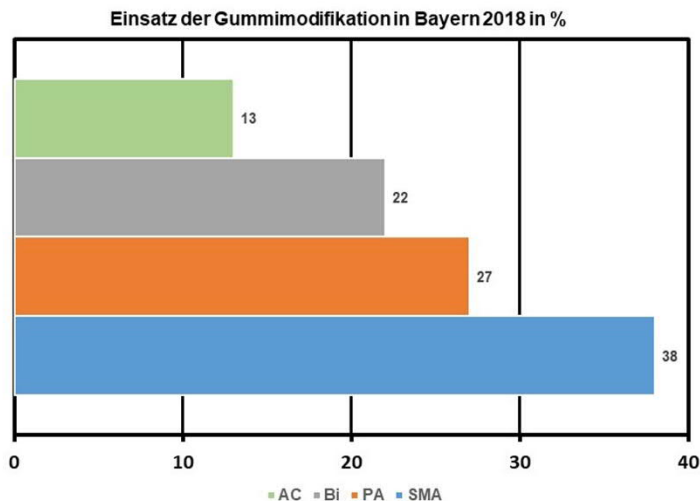


## CTS GRM the special rubber modification

### - Anti-aging for all roads -

Die Gummimodifikation von üblichen Straßenbaubitumen bzw. Asphalten ist nicht neu. Seriös wurde sich bereits in den 70er Jahren in Arizona mit dieser Thematik beschäftigt, denn der Grund war ein dringender: massive Schäden an den Asphaltdeckschichten durch Substanzverlust und mangelnder Elastizität des eingesetzten Straßenbaubitumens, hervorgerufen durch extreme klimatische Beanspruchungen. Diese ersten Gehversuche waren so erfolgreich, dass Anfang der 80er Jahre die Welle der Gummimodifikation voller Euphorie nach Europa schwappte. Frankreich und Belgien kamen in den Genuss der ersten Gummimodifizierten Asphaltbeläge, die nach einem Exxon-Patent hergestellt wurden. Mitte der 80er Jahre dann die ersten Gehversuche der neuen Technik in Deutschland und Österreich. Selbst die ersten Gehversuche waren schon so erfolgreich, dass zwar handelnde Akteure und Firmen wechselten, die Technik aber konsequent weiterentwickelt wurde.

Der damalige Fokus war eindeutig auf Offenporige Asphaltbeläge gerichtet. Selbst Kritiker der Materie mussten zugeben, dass dort, wo die Strecke einmal lag, dann war sie langlebig und über jeden Zweifel erhaben. Der erste richtige Durchbruch erlebt die Gummimodifikation in Deutschland anlässlich der Weltausstellung im Jahre 2000 in Hannover. Die Autobahn BAB A2 im Land Niedersachsen wurde großflächig mit offenporigen Asphaltdeckschichten versehen; und die waren überwiegend Gummimodifiziert.



Graphik 1: Einsatz der Gummimodifikation in Bayern

Aktuell hat sich der Fokus erheblich verändert. Zwar werden in den südlichen Bundesländern die Offenporigen Strecken (PA 8) ausnahmslos Gummimodifiziert ausgeführt, doch auch andere Asphaltarten profitieren aktuell immer häufiger von den vielen Vorteilen, die nur durch eine gut gemachte Modifikation mit Gummi zu realisieren ist.

Wobei 100 % ca. 1,8 Mio. m<sup>2</sup> Asphalt entsprechen.

Ein schöner Erfolg. Bundesweit ist zwar die Gummimodifikation leider noch eine „Randerscheinung“, (Ausnahme PA 8 und SMA LA) aber die Tendenz ist

stark steigend. Wir beobachten den Markt genau und erkennen ein deutliches Süd- / Nord-Gefälle. Und das hat seinen Grund: Bereits im Jahre 2010 ist im Bundesland Bayern das erste

eigenständige Regelwerk implementiert worden, das sich ausschließlich die Gummimodifikation von Bitumen und Asphalt regelt. Die Technischen Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen. Die TL RmB-StB, By.

Die Bayerischen Behörden waren von den Erfolgen, speziell die der langen Gebrauchsdauern, der Gummimodifizierten Asphalte auf ihren Autobahnen so überzeugt, dass sie versuchten die hohe Performance und Qualität der zur Verfügung stehenden Produkte in diesem Regelwerk zu fixieren. Deshalb wurden lediglich die beiden Möglichkeiten beschrieben, die in der Praxis bereits Erfolge zeigten. Ein Regelwerk also, das Qualität beschrieb und nicht krampfhaft versuchte die Eigenarten aller möglichen bestehenden Produkte zu integrieren.

Alle Beteiligten (Vertreter aus Forschung, Verwaltung und Wirtschaft) waren sich darüber einig, dass man die bis dato gemachten sehr positiven Erfahrungen z.B. hinsichtlich der Dauerhaftigkeit unbedingt im Regelwerk verankern musste, um der Gummimodifikation zum Durchbruch zu verhelfen.

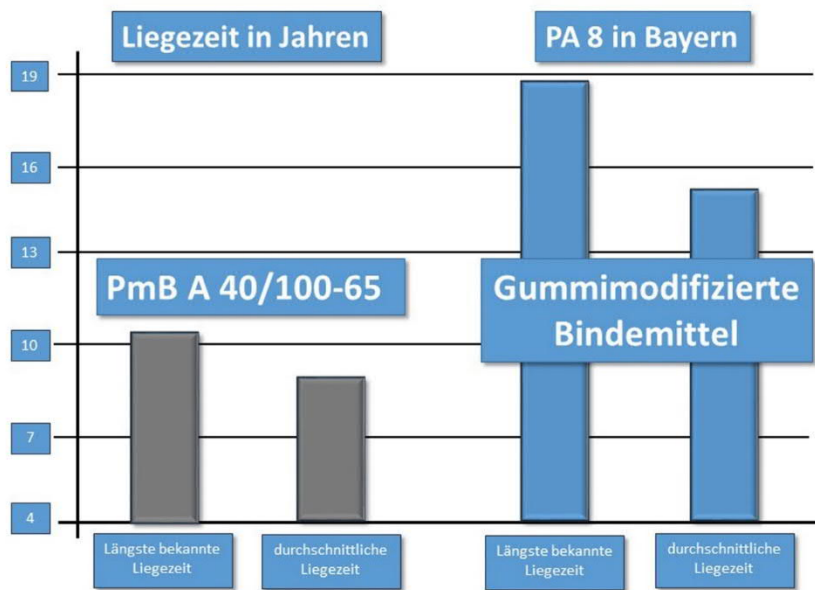
So zeigten sich bei den sehr sensiblen PA – Asphalten in der Praxis um 50% längere Liegedauern als beim PmB A. Und was bei sehr sensiblen Asphalten so gut funktioniert trifft in der Wirkung selbstverständlich auch auf alle anderen Asphaltarten zu.

So war auch das Lastenheft des Regelwerks eindeutig formuliert: Umsetzung und Ausdehnung der bekannten Vorteile aus dem PA-Bereich auch auf weitere Asphaltrezepturen. „Pseudomodifizierungen“ konnten (und werden aktuell) so, zumindest in Bayern, nachhaltig und wirkungsvoll ausgeschlossen werden.

Diese Norm feiert bald ihr 10. Dienstjubiläum, ohne jemals Veränderungen erfahren zu haben. Das spricht für die Weitsicht der damals Verantwortlichen.

Für die Weitsicht von vielen anderen ausschreibenden Stellen spricht, bisher ebenfalls sehr erfolgreich Ausschreibungen gem. TL RmB-StB By zu tätigen. In Deutschland wurden bereits in zahlreichen weiteren Bundesländern nach dem Bayerischen Regelwerk Maßnahmen umgesetzt. Ebenfalls in anderen europäischen Ländern, wie z.B.: in Österreich, Italien, Spanien und in Slowenien. In den Niederlanden ist man kurz davor das komplette Regelwerk zu implementieren.

Und noch etwas: Bereits 2010 bei der Einführung des Regelwerks wurde in der Präambel formuliert, dass die Gummimodifikation gleichwertig zu Polymermodifizierten Bindemitteln sei.



Damals von den „großen“ PmB-Produzenten noch milde belächelt, wissen wir heute genau, dass eine Gleichwertigkeit eben nicht gegeben ist. Die modernen GRM (Gummimodifizierte Bitumengranulate) zeigen heute die Grenzen vieler PmB A auf.

Damals von den „großen“ PmB-Produzenten noch milde belächelt, wissen wir heute genau, dass eine Gleichwertigkeit eben nicht gegeben ist. Die modernen GRM (Gummimodifizierte Bitumengranulate) zeigen heute die Grenzen vieler PmB A auf.

**Graphik 2:** Positive Erfahrungen durch sehr lange Gebrauchsdauern

### 1. Heißflüssige und gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bitumen.

Das sind mit Gummimehlen (üblicherweise mit maximal 1 mm Korngröße) modifizierte Straßenbaubitumen.

Diese Gummimodifizierten Bitumen stellen eigentlich die „Urform“ der erfolgreichen Modifikation von Bitumen mit Gummi dar. Urform bedeutet, dass diese in Europa erstmalig in den 80ziger Jahren bei mehreren Maßnahmen großflächig eingesetzt wurden. Mit viel Aufwand verbunden, aber erfolgreich.

Bei hohen Temperaturen (ca. 200° C und höher) und einem längeren Zeitraum (mehrere Stunden können das sein), in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Einsatzprodukten) werden Gummimehle – auch, je nach Herstellungsprozess noch mit weiteren Zusätzen versehen – miteinander vermischt und zur Reaktion gebracht. Das Produktionsverfahren wird auch als „Nassverfahren“ bezeichnet.

Die Polymere aus den Gummimehlen fangen an zu quellen, verbinden sich mit der Bitumenmatrix und erzeugen dabei u.a. eine gewünschte sehr starke Erhöhung der Viskosität. Fluch und Segen gleichermaßen.

Segen, weil sich so Asphalte mit ganz besonders dicken Bindemittelfilmen ohne weitere Hilfsmittel herstellen lassen.

Fluch, Transport (nur in ganzen TKW) und Lagerung an der Asphaltmischanlage. Üblicherweise sind die Bindemittelfördersysteme an der Mischanlage für dieses Viskositätsniveau nicht wirklich ausgelegt. Selbst stärkere Pumpsysteme leiden heftig und verschleißten ausgesprochen schnell. Die Dosierung an der Asphaltmischanlage erfolgt wie bei üblichen Bindemitteln. (Bitumentank, Bitumenfördersystem, Bitumenwaage) Man spricht daher auch von einer „Nassdosierung“.

Fluch auch, weil die Gummimodifizierten Bitumen nicht lagerstabil sind. Da die unlöslichen Produktbestandteile des Gummimehls zwangsläufig sedimentieren, ist ein zeitnaher Verbrauch eine Grundvoraussetzung für einen gelungenen Einsatz. Denn selbst Rührtanks an der Mischanlage schaffen es nicht die Homogenität dauerhaft zu gewährleisten. Die Entmischung beginnt systembedingt bereits kurz nach dem Verladeprozess im Herstellerwerk.

Also ein Vabanquespiel bei der Logistik, speziell bei unklaren Wetterlagen. Darüber hinaus ist die Produktionskapazität im Herstellungswerk begrenzt. Bei der Durchführung von größeren Maßnahmen auf Autobahn ein Ko-Kriterium.

Und noch ein weiterer sehr wichtiger Punkt hat den Garaus dieser Bindemittel-Konzeption beschleunigt: Eine Verwendung von Ausbauphase kann seriös nicht vorgesehen werden, da keine speziellen RC-Qualitäten mit einem höheren Modifikationsgrad (und noch mehr Handlings-Schwierigkeiten) zur Verfügung stehen. Da aus Arbeitsschutz- und Umweltschutzgründen hohe Temperaturen und Bitumen nicht nur nicht zeitgemäß, sondern sogar verboten sind, kann aktuell eine optimale Produktion dieser Bindemittel ausgeschlossen werden. Bei Produktionstemperaturen von deutlich unter 200° C gelingt es nämlich nicht die Polymere aus dem Gummimehl zur optimalen Reaktion zu bewegen.

Die Performance dieser Produkte würde heute die Schulnote „ungenügend und Thema verfehlt“ bekommen und hinkt meilenweit hinter der gewohnten Leistungsfähigkeit her. Deshalb haben sich fast alle Hersteller in Deutschland auch dazu entschlossen, die Produktion von heißflüssigen Gummibitumen einzustellen. So macht das qualitativ keinen Sinn.

Ein richtiger und sinnvoller Schritt, denn die TL RmB-StB bietet ja nicht umsonst eine sehr wirkungsvolle und wesentlich flexiblere Alternative an:

## 2. Gummimodifizierte Bitumengranulate.

Das sind mit Gummimehlen (üblicherweise mit maximal 1 mm Korngröße, Basis Altreifen) modifizierte Straßenbaubitumen. Das aber in sehr konzentrierter Form (ca. 1:1). In weiteren Verarbeitungsschritten wird das Gemisch unter 10 M.-% Zusatz eines hochversteifenden Füllers granuliert. Die Gummimodifizierten Bitumengranulate tragen die Bezeichnungen GRM 40/15 und stärker aufbereitet – als Premiumprodukt - GRM 40/20. GRM steht für Granulate Rubber Modified.

Die Unterscheidungskriterien zum Gummimodifizierten Bitumen sind:

1. Konzentration (Gummi/Bitumenverhältnis; mit herkömmlichen Rührwerkzeugen und Pumpen nicht mehr handhabbar)
2. Reaktion in speziell abgeschlossenen Reaktionsbehältern
3. Reaktion unter Schutzgas-Atmosphäre; dadurch
  - a. keine KW-Emission,
  - b. keine oxidative Vorschädigung des Bitumens,
  - c. keine Temperaturrestriktion durch gesetzliche Auflagen
4. Laufende Viskositätsprüfungen um den Reaktionsprozess zu monitoren
5. Daher reproduzierbarer und optimaler Reaktionsprozess, keine Abhängigkeit von der Qualität des Basisbitumens

**Tabelle 2: Kenngrößen Gummimodifizierter Bitumengranulate**

Eigenschaft		Liefersorte		Prüfung nach
		GRM 40/15	GRM 40/20	
Spezifisches Gewicht	g/cm <sup>3</sup>	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

Tabelle: Kenngrößen der GRM 40/15 und 40/20 (aus TL RmB-StB, By)

Auch dieses Produktionsverfahren ist ein „Nassverfahren“.

Diejenigen, die an der Formulierung der TL RmB mitgewirkt haben, hatten einen guten Grund eine Vorgabe der Zusammensetzung zwingend festzulegen. Man wollte unbedingt erreichen, dass die hohe Viskosität nur durch einen optimalen Polymeraufschluss erreicht wird. Denn gerade der ist der Garant für eine dauerhafte Wirksamkeit der Gummimodifizierten Bitumengranulate. Andere Produktansätze, z.B.: durch weitere Zusätze oder andere Zusammensetzungen, die zwar möglicherweise ebenfalls ein höheres Viskositätsniveau erreichen, aber auch ein zweifelhaftes Langzeitverhalten haben, wollte man unbedingt vermeiden.

Nach erfolgter Granulierung ändert sich der Aggregatzustand. Die Granulate sind jetzt trocken; sie sind an jeder Asphaltmischanlage lange Zeit unkritisch lagerbeständig, problemlos zu disponieren und zu transportieren.

Die Konfektionierung erfolgt in aufschmelzbaren PE-Säcken zwischen 10 und 20 kg, in Big Bags zu 500 bis 850 kg oder als Schüttgut in ganzen Zügen. Ein Transport/Verschiffung in Containern ist ebenfalls möglich.

An der Asphaltmischanlage werden die Gummimodifizierten Bitumengranulate direkt in den Mischer auf die trockenen Gesteinskörnungen gegeben. (Manuelle oder automatische Sackzugabe, als Schüttgut über ein Silo mit angeschlossener Wiegeeinrichtung, in der Form der (kalibrierten) Kaltzugabe) Man spricht deshalb von einer „Trockendosierung“. Die zugegebene Menge GRM ergeben sich aus der Rezeptur, der entsprechenden Anlagenkonfiguration und/oder der jeweiligen gewünschten Chargengröße. Nach einer kurzen Trockenmischzeit wird ein heißflüssiges Straßenbaubitumen, z.B.: 50/70 oder 70/100 addiert und alles mit der üblichen Nachmischzeit homogenisiert. Eine Verlängerung der Mischzeiten ist meistens nicht erforderlich. Ist aber auch vom Zustand des Mixers abhängig.

Wesentlich für die Asphaltmischanlage bei der Asphaltproduktion ist die Tatsache, dass lediglich übliches Straßenbaubitumen über das normale Bitumenfördersystem gepumpt wird. Ein vorzeitiger Verschleiß der Bitumpumpen entfällt. Die hohe Viskosität „findet“ lediglich im Mischer statt. Und aufgrund der dortigen hohen Scherkräfte ist das dort absolut problemlos.

Die Gummimodifizierten Bitumengranulate sind seit 2005 verfügbar und haben sich seitdem bei vielen Maßnahmen bewährt. In Bayern haben sie die heißflüssigen Gummibitumen schon seit einigen Jahren quantitativ verdrängt. Die Gründe liegen auf der Hand: Sehr gute Leistungsfähigkeit gepaart mit einer sehr hohen Prozesssicherheit.

Additivierte Gummimehle

In der TL RmB sind nur Produktgruppen beschrieben worden, die sich durch eine sehr hohe Prozesssicherheit auszeichnen. Parallel zu dieser Entwicklung wurde jedoch auch versucht eine Reihe von verschiedenen einfacheren Trockenverfahren zu etablieren. Diese Produkte bestehen lediglich aus Gummimehlen oder Gummigranulaten, die zusätzlich additiviert wurden. Additive können zum Beispiel sein, Prozessöle, Faserstoffe, Wachse, weitere Polymere, etc.

Einen weiteren Produktionsprozess, bei dem die Polymere aus dem Gummimehl aufgeschlossen werden, erfolgt allerdings nicht. Bei diesen Produkten wird diese Reaktion und Verbindung mit der Bitumenmatrix erst beim Mischprozess in der Asphaltmischanlage und einer anschließenden so genannten „Reifezeit“ des Asphalts im Fertigsilo unterstellt. Die Dauer der Reifezeit bei üblichen Mischguttemperaturen wird von jedem Hersteller produktspezifisch festgelegt (bis zu 2 Stunden).

Untersuchungen aus der Kautschukindustrie belegen aber, dass hierzu ein Temperaturniveau von mindestens 200 °C notwendig wäre, um die Polymere aus dem Gummi optimal zu mobilisieren. Übliche Mischguttemperaturen erreichen diese Temperaturen selbstverständlich nicht.

Unaufgeschlossene Polymere aus dem Gummi haben zudem noch eine sehr hohe Affinität bzw. Anspruch den niedrig siedenden weichen Bestandteilen (Naphthene, Aromaten,) der

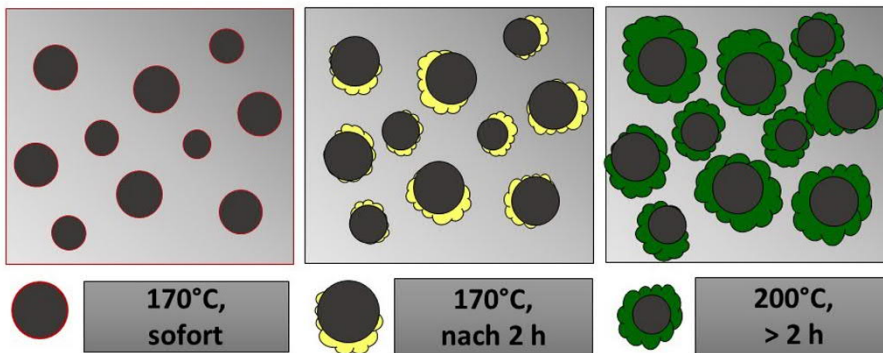
Graphik 3: Schematische Darstellung des Polymeraufschlusses

Bitumenmatrix gegenüber. Sofern dieses nicht ausreichend bei der Asphaltrezeptur Berücksichtigung gefunden hat, (Bindemittel bis zu + 0,5 M.-%) werden sehr schnell Ausmagerungen und Versprödungen der Asphaltdeckschicht sichtbar.

Und noch ein sehr wichtiges Indiz spricht für die suboptimale Produktqualität der additivierten Gummimehle: Bisher hat sich kein Hersteller getraut einen offenporigen Asphalt mit seinen Produkten zu konzipieren. Denn dort zeigt sich eine mangelnde Produktqualität im Zeitraster.

#### Vorteile der Gummimodifikation

Die Eigenschaften der Gummimodifikation sind sehr ähnlich dem der PmB A. Die Polymere gehören beide der gleichen chemischen Gruppe an. Es ist die Gruppe der thermoplastischen Elastomere.



Die Eigenschaften, die die thermoplastischen Polymere (mal unabhängig von der Herkunft der Polymere) dem „normalen“ Straßenbaubitumen grundsätzlich verleihen sind bekannt. Doch welche Eigenschaften sind gerade bei der Modifikation mit den Polymeren aus dem Gummi so herausragend?

1. Viskositätsniveau
2. Alterungsverhalten

- a. Hervorgerufen durch die außerordentlich starke Viskositätserhöhung der Gummimodifikation
  - b. Die wesentliche Eigenschaft für besonders dicke Bindemittelfilme
  - c. Höhere Resistenz der Polymere aus Naturkautschuk gegen oxidativen Einfluss und höhere thermische sowie mechanische Stabilität
  - d. Damit verbunden wesentlich höhere Dauerhaftigkeit, d.h.:
    - i. längere Liegezeiten
    - ii. reduzierter Unterhaltungsaufwand
    - iii. verlängerte Erneuerungsintervalle
    - iv. als Resultat: höhere Wirtschaftlichkeit
3. wesentlich höhere Kohäsion

Das Thema „Alterung“ hält weltweit die Straßenbau-Verantwortlichen gleichermaßen auf „Trapp“. Alterung erfolgt primär durch Wärme, UV-Licht und Sauerstoff. Alle drei Initiatoren lösen eine Oxidationsreaktion des Baustoff Bitumens aus. Ein nicht reversibler Prozess.

Alterung führt zur Versprödung des Mastix bzw. des Bitumens. Die Steifigkeit nimmt zu, aber leider die Elastizität im gleichen Umfang ab. Daraus folgt ein Verlust der Klebkraft bzw. der Adhäsion und die ersten Gesteinskörnungen beginnen sich aus der Asphaltmatrix zu lösen. Folgen: Ausmagerungen, Kornausbrüche und schließlich Sprödrisse im Winter. Die Rissbildung wiederum beschleunigt die Zerstörung der Asphaltkonstruktion durch eindringendes Wasser. Durch Frost-Tauwechsel wiederum entstehen daraus die „sehr beliebten“ Schlaglöcher. Der Verfall ist nicht mehr aufzuhalten. Die Folge: eine erhebliche Reduzierung der geplanten Nutzungsdauer.

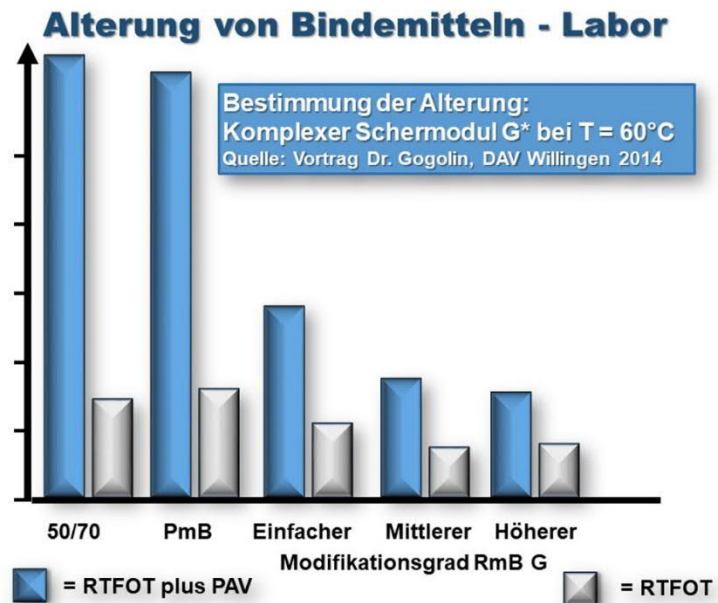
Erfreulich wenn man folgende Untersuchungsergebnisse präsentieren kann: Das Landesamt für Umwelt (LfU) in Bayern hat die Veränderung des Erweichungspunktes Ring und Kugel bestimmt und kommt bei PA 8 lediglich auf einen Anstieg von 0,7 – 1,0 °C / pro Jahr Liegezeit. Bei geschlossenen Asphaltdeckschichten (SMA) sogar nur auf einen Wert von 0,1 bis 0,3 °C pro Jahr Gebrauchsdauer. Alleine aus diesen Untersuchungsergebnissen lassen sich die überdurchschnittlich langen Nutzungsdauern der Gummimodifizierten Asphaltdeckschichten erklären.

Aber das LfU ist da nicht alleine mit seinen Aussagen. Bei Messungen auf der BAB A5 im Rahmen einer OPA – Versuchsstrecke wurden vom Prüfinstitut der IFTA-GmbH folgende Werte analysiert: Straßenbaubitumen B 200: 2,0 °C; PmB 65 A: 1,6 °C und CTS Spezialbitumen: 1,0 °C (Zunahme Erweichungspunt pro Jahr Liegezeit)

Diese Messungen aus der Praxis konnte Dr. Gogolin aus Dortmund durch interessante Untersuchungen im Labor grundsätzlich bestätigen. Im Institut PTM wurden im Rahmen einer Forschungsarbeit verschiedene Bindemittel

Graphik 4: Lang- und Kurzeitalterung von verschiedenen Bindemitteln

künstlich gealtert. Die Alterung simuliert eine Lang- und Kurzeitalterung. Anschließend wurde das komplexe Schermodul bei 60° C bestimmt. Die Ergebnisse sind eindeutig. Der Anstieg des Schermoduls bei üblichen Straßenbaubitumen 50/70 und einem PmB A sind signifikant und bei einer Gummimodifikation praktisch unauffällig.



In einer Stellungnahme vom 08.03.2018 zur „Dauerhaftigkeit von Gummimodifizierten Asphaltbelägen“ kommt der Leiter vom Institut Gauer (IFB), Herr Dr. Schmalz, in Regenstauf aufgrund der Ergebnisse von zahlreichen Untersuchungsberichten zu folgender Aussage:

„Gummimodifiziertes Bitumen

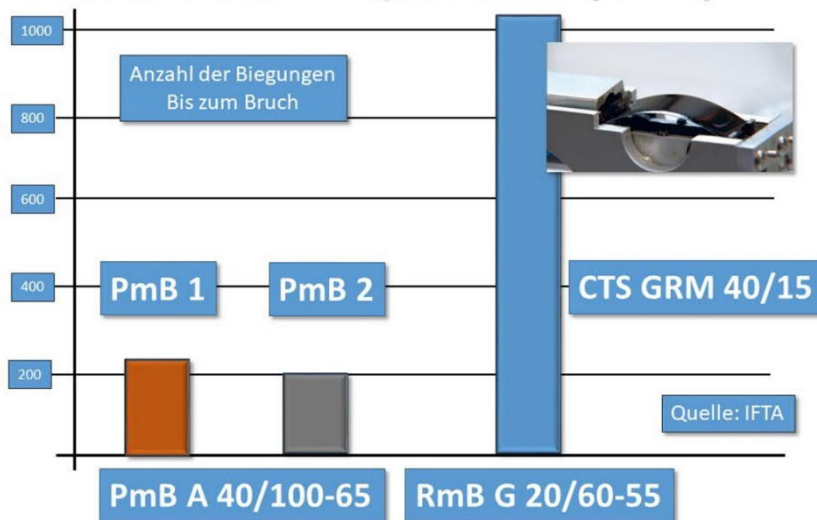
- altert etwa 70% langsamer als nicht modifiziertes Bitumen
- und etwa 40-50% langsamer als Polymermodifizierte Bitumen
- haben ein besseres Kälteverhalten als PmB-A

Durch diese Eigenschaften wird die Versprödungsneigung der Asphaltdeckschicht signifikant verringert. Als Folge davon, trotz der Asphaltbelag auch bei winterlichen Temperaturen den hohen Belastungen aus Verkehr, Frost, Tausalz und Temperaturwechseln. Die charakteristischen Schadens Mechanismen des oberflächlichen Kornverlustes und der Rissbildung treten nicht oder eben sehr viel später auf“. Ende des Zitats

Ein weiterer Versuch bei der IFTA-GmbH war die Untersuchung des Ermüdungsverhaltens bei tiefen Temperaturen. Aufgrund der hohen Elastizitätsreserven wusste das Gummimodifizierte Bindemittel zu überzeugen.



## Verbessertes dynamisches Kälteverhalten bei tiefen Temperaturen (-15°C)



Graphik 5: Ansprache der Ermüdung bei tiefen Temperaturen

Konsequenterweise haben die Autobahndirektionen in Bayern und Baden-Württemberg bei der Ausschreibung von Offenporigen Asphaltdeckschichten von der Verwendung von PmB A endgültig Abstand genommen. Begründung: bessere Wirtschaftlichkeit der Gummimodifikation. Von einer Gleichwertigkeit zum PmB kann denn nun wirklich

nicht mehr die Rede sein.

Bevor denn die Wirtschaftlichkeit näher beleuchtet wird, noch ein ganz wichtiges Argument pro Gummimodifikation.

Es gibt auch Straßenbefestigungen, die eher schwach belastet sind. Aber auch die unterliegenden starken Beanspruchungen, die aber häufig unterschätzt werden. Z.B.: Umwelteinflüsse, Klima, UV-Belastungen, Einwirkung von organischen Materialien, etc.

Und gerade Asphaltbefestigungen, die nur partiellen Walkkräften (Knetwirkung durch Reifen) ausgesetzt sind, altern merklich schneller als in der Vergangenheit. Sie kommen manchmal sogar kaum aus der Gewährleistung heraus. Eine Beobachtung, die in Deutschland in fast allen Regionen Gültigkeit hat.

Was hat sich geändert?

Möglicherweise der Baustoff Bitumen. Ob das nun an den Prozessen innerhalb der Raffinerien oder an den veränderten Rohöldurchsätzen, d.h. der verwendeten Rohöle selbst liegt? Wir wissen das nicht, und die, die das wissen müssten sagen es uns nicht – leider.

Aber auch die „großen“ Bitumenhersteller haben das möglicherweise richtig erkannt und einer von Ihnen, Total Bitumen in Deutschland, hat sogar reagiert um dem entgegen zu wirken. Sie bieten nun ein speziell additiviertes Straßenbaubitumen an. Freischwebend ohne gängiges Regelwerk und einschlägigen Langzeit-Erfahrungen. Dieses Additiv soll die Oxidation verlangsamen. Preislich ist das Produkt irgendwo zwischen Straßenbaubitumen und PmB A angesiedelt. Die PmB A sollen später auch in den Genuss einer zusätzlichen Additivierung kommen. Das muss dem „Premium-Hersteller“ aber schwer gefallen sein indirekt zuzugeben, dass ihr Bitumen zwar spezifikationsgerecht ist, aber, vornehm ausgedrückt, mit gewissen systematischen Mängeln behaftet ist. Oder lockt hier die Möglichkeit noch mehr Geld zu verdienen?

Tatsache bleibt, dass wir es mit einem beschleunigten Substanzverlust an allen Asphaltbefestigungen zu tun haben. Auch gerade bei den wenig belasteten Kreisstraßen, Straßen in kommunalen Bereichen, Asphaltbefestigungen mit punktuellen Belastungen z.B.: Rollbahnen von Flugplätzen, etc.



Bild 1: Gummimodifizierter SMA 11. Einbau in Maribor

## Kohäsion

Ein besonderer Pluspunkt der Gummimodifikation ist die hohe Kohäsion. Diesen Vorteil kann bzw. sollte man bei speziellen Fragestellungen nutzen. Zum Beispiel immer dann, wenn es gilt hohe Schub- und Scherkräften zu begegnen. Das ist immer dann der Fall, wo eine umfassende Einbettung des einzelnen Gesteinskorns zur Kraftaufnahme vorteilhafter ist, als eine punktuelle Verbindung. Beispiel beim Splittmastixasphalt. Die umfassende Einbettung ist gleichbedeutend mit der Mischgutkonzeption des Asphaltbetons. Splittreich konzipiert bei entsprechendem Schwerlastanteil oder sehr hoher Verkehrsdichte. Beispiel:

- Kreisverkehrsanlagen
- Kreuzungsbereiche
- Industrieflächen mit Staplereinsatz
- In klimatisch exponierten Lagen
  - (auch bei Straßen „mit ruppigem Winterdienst“ in hohen Lagen)
- In Kehren (Serpentinen)

Bei Kreisverkehrsanlagen kommt es auch auf eine hohe Klebekraft an. Deshalb hat sich die Verwendung eines RmB G 20/60-55 in bei vielen Maßnahmen bewährt. Also die höhere Modifikation mit 22 M.- GRM 40/15.

## Wirtschaftlichkeit

Bei offenporigen Asphaltbelägen sind viele Nachweise vorhanden, dass die Gebrauchsdauer gegenüber einem PmB A 40/100-65 beim Einsatz einer regelrechten Gummimodifikation gem. TL RmB-StB um ca. 50% zunimmt. Das sind gewichtige Argumente und ein Riesenschritt in Richtung Nachhaltigkeit.

Der unbestrittene Vorteil der Langlebigkeit, der bei offenporigen Asphaltbelägen nur allzu offensichtlich ist, gilt natürlich auch für andere Asphalt-Konzeptionen. In großen Teilen von Deutschland wird immer offener eine erhebliche Abnahme der kalkulierten Lebensdauer von „normalen“ Asphaltdeckschichten beklagt. Die Gummimodifikation scheint dem konsequent entgegen zu wirken. Nutzen Sie die Vorteile dieses Anti-Aging-Effekts.

## Fazit

Mit der TL RmB-StB steht allen ausschreibenden Stellen – europaweit - ein Regelwerk zur Seite, das sich in den 10 Jahren seit der Einführung bewährt hat. Das Regelwerk hat die Gummimodifikation in Deutschland zur Regelbauweise erhoben. Asphaltbefestigungen auf Basis dieses Regelwerks wurden auch in Österreich, Italien und Spanien ausgeführt. Die Niederlande stehen kurz davor das gesamte Regelwerk zu adoptieren.

Zwischenzeitlich haben sich die Gummimodifizierten Bitumengranulate am Markt aus qualitativen Gründen durchgesetzt.

Nach diesem Regelwerk sind Asphalte (alle möglichen Asphalt-Konzeptionen; von Dünn-schichtbelägen bis zum Gussasphalt) für Millionen von m<sup>2</sup> Straßen nicht nur in Deutschland hergestellt und eingebaut worden, die sich allesamt durch eine hohe Dauerhaftigkeit auszeichnen.

Die Gummimodifikation hat eine Reihe von Vorteilen gegenüber den gängigen Straßenbaubitumen und den üblichen PmB A zu bieten:

- Signifikant günstigere Resistenz gegen vorschnelle Alterung
- Sehr hohe Viskosität, die besonders dicke Bindemittelfilme ermöglicht, was wiederum positiv pro Dauerhaftigkeit zu werten ist
- Eine Zugabe von Faserstoffen bei SMA, SMA LA, PA, Asphaltbinder nach dem SMA-Prinzip, ist deshalb üblicherweise nicht notwendig, weil ein Abfließen des Bindemittels nicht beobachtet werden kann.
- Die Lagerung an der Asphaltmischanlage ist unkritisch
- Es können auch kleine und kleinste Mengen geordert und auch an der Mischanlage verarbeitet werden.
- Eine Bestellung von großen Mengen wie bei PmB A (Spezial-Bindemittel werden häufig nur in ganzen Zügen geliefert) für eine kleinere Maßnahme ist nicht notwendig
- Gummimodifizierte Bindemittel haben nachweislich gravierende wirtschaftliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Bitumen.
- Die hohe Kohäsion ermöglicht die erfolgreiche Umsetzung besonderer Asphaltkonzeptionen
- Eine Wiederverwendung von Gummimodifizierten Asphalten ist problemlos möglich und hat sich vielfach bewährt.