

Institut Dr.-Ing. Gauer Ingenieur-GmbH, Postfach, D-93122 Regenstauf

CTS Bitumen GmbH
Einberg 30
84172 Buch am Erlbach

**Prüfung, Überwachung, Zertifizierung,
Beratung, Forschung, Begutachtung**

Asphalt, Beton, Bitumen, hydraulische Bindemittel, Gesteinskörnungen, RC-Baustoffe, industrielle Nebenprodukte, Bauschutt, Böden

RAP-Strat-Anerkennungen:

	A	B	C	D	G	H	I
0				D0			
1	A1		-		G1	H1	I1
2		-	-		G2		I2
3	A3	B3	-	D3	G3	H3	I3
4	A4	B4	-	D4	G4	H4	I4

Betonprüfstelle (VMPA-B-2001)

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Beton nach BayBO (Kennziffer BAY14)

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Gesteinskörnungen und Asphalt gemäß BauPG (Kenn-Nr. 1280)

Mitglied im Bundesverband unabhängiger Institute für bautechnische Prüfungen e.V.

23.04.2009 DMS / s043

Stellungnahme Nr. S 043

Recyclingfähigkeit von Asphalt mit gebrauchsfertig gummimodifiziertem Bitumen der Fa. CTS Bitumen GmbH

Sehr geehrte Damen und Herren,

für Baumaßnahmen auf Autobahnen zur Herstellung von Offenporigen Asphaltdeckschichten wird vermehrt granuliertes oder gebrauchsfertig gummimodifiziertes Bitumen ausgeschrieben.

In Einzelfällen werden bei der Angebotsabgabe Angaben zur Recyclingfähigkeit „unter asphalttechnischen / emissionsrechtlichen Gesichtspunkten“ gefordert.

Die Fa. CTS-Bitumen GmbH beauftragte das Institut Dr.-Ing. Gauer schon im Jahre 1998 mit einer Literaturrecherche und -auswertung zum Thema „Gummibitumen“. Im Rahmen dieses, im Jahre 1999 fertig gestellten Berichtes fanden sich auch Auswertungen zum Thema „Umweltverträglichkeit und Wiederverwendung. Die wesentlichen Inhalte sind in dieser Stellungnahme zusammengefasst.

Des Weiteren wurden in den vergangenen Jahren einige Strecken aus Offenporigem Asphalt mit Gummimodifizierten Bitumen erneuert. Das beim Fräsen gewonnene Material wurde, wie beim Ausbausphalt üblich, einer Wiederverwendung zugeführt.

Mit freundlichen Grüßen

INSTITUT DR.-ING. GAUER
Ingenieurgesellschaft mbH



Stellungnahme zur Recyclingfähigkeit von Gummimodifiziertem Bitumen der Fa. CTS unter asphalttechnischen / emissionsrechtlichen Gesichtspunkten

Asphalttechnische Gesichtspunkte

Wichtigstes Kriterium für eine Wiederverwendung von Asphalt ist neben der Qualität der Gesteinskörnung der Alterungszustand des Bindemittels. Gummimodifizierte Bitumen finden wegen ihrer für diesen Anwendungszweck günstigen Eigenschaften auch in Offenporigen Asphaltdeckschichten Verwendung. Wegen der offenen Struktur der Dränasphalte und dem dadurch möglichen Zutritt von Luftsauerstoff an die Oberflächen auch im Inneren des Belages kommt der Alterungsstabilität des Bindemittels hier besondere Bedeutung zu. Eine Abschätzung des Alterungsverhaltens von Gummibitumen wurde sowohl im Labor als auch durch Untersuchungen von Bohrkernen durchgeführt. Die Ergebnisse der Studien lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zur Simulation des Alterungsverhaltens im Labor wurde die sogenannte „Modelltopf-Alterung“ angewandt. Als Maß für die Alterung wurde der Brechpunkt nach Fraaß herangezogen. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigte, dass das CTS-Spezialbitumen eine destillativ bedingte Bindemittelverhärtung von maximal 2 °C aufweist.

Die günstigere Alterungsresistenz von gummimodifizierten CTS-Bitumen konnte auch durch Vorlage entsprechender baubegleitender Bezugsuntersuchungen an nach mehrjährigen Verkehrsbeanspruchung entnommenen Ausbauproben weitgehend Bestätigung finden. Dies trifft ebenso auf die Bindemittel aus SAMI Schichten zu ¹.

Im Rahmen eines im Saarland durchgeführten, größeren Untersuchungsprogrammes mit Beteiligung der IFTA wurden Bohrkern aus verschiedenen Strecken mit offenporigen Asphalten entnommen (Flüsterasphalt®-Strecken), die zwischen den Jahren 1986 und 1989 eingebaut worden waren. Alle Flüsterasphalt®-Strecken waren mit CTS- Bitumen ausgeführt. Die Abschnitte aus denen die Proben entnommen wurden, befanden sich zum Zeitpunkt der Untersuchung im Jahre 1994 in einem ausgezeichneten Zustand.

An den rückgewonnenen Bindemitteln wurden Erweichungspunkte Ring und Kugel von 64 bis 65,5 °C bestimmt. Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Erweichungspunktwerten von 60 bis 62 °C, die an Proben aus dem unmittelbar fertig gestellten Belag ermittelt wurden, so ist festzustellen, dass diese geringe Zunahme der Erweichungspunkte in 5 bis 8 Jahren auf sehr geringe Alterungstendenz schließen lässt ².

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine im Auftrag des LfU im Bayern durchgeführte Untersuchung sämtlicher in Bayern ausgeführter Offenporiger Asphaltdeckschichten. Die Untersuchungsergebnisse an den insgesamt 21 Streckenabschnitten mit CTS-Gummimodifiziertem

¹ Ingenieurgesellschaft für technische Analytik mbH: Stellungnahme zum Alterungs- und Haftverhalten von CTS-Bitumen, Bericht-Nr. 930340, März 1993

² Ingenieurgesellschaft für technische Analytik mbH: Untersuchungsbericht über das Alterungsverhalten von gummimodifizierten CTS – Spezial – Bitumen in OPA, Bericht-Nr.: 960428, April 1996

Bitumen zeigen, dass die Alterungsgeschwindigkeit von CTS-Gummimodifizierten Bitumen in Offenporigen Belägen zwischen 0,7 und 1,0 K pro Jahr liegt³. Bei dichten Belägen wird die Alterungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 0,3 K liegen. Folglich wird bei dichten Belägen, z. B. einem SMA nach TL Asphalt die für eine Wiederverwendung als Obergrenze angesehen Grenze von 70 °C im Regelfall in der üblichen Nutzungsdauer von 15 bis 20 Jahren nicht erreicht.

Hinsichtlich des Alterungs- und Haftverhaltens weist das CTS-Spezialbitumen deutliche Vorteile gegenüber den „Standardbitumen“ für den Straßenbau bezüglich des Langzeitverhaltens in den betreffenden Anwendungen auf. Insbesondere dürfen das langfristig hohe Qualitätsniveau einerseits in der mit der speziellen Gummigranulatdosierung hervorgerufenen alterungsinhibierenden Wirkung, andererseits durch die damit verbundenen möglichen dicken Bindemittelfilme bei begründet sein.

Die Ergebnisse der Studien und Untersuchungen können ohne weiteres auf Splittmastixasphalte übertragen werden. Die Alterungsbilanz fällt bei dieser Asphaltart deutlich günstiger aus, da Splittmastixasphalte wesentlich weniger zugängliche Hohlräume aufweisen als Offenporige Asphaltdeckschichten.

Für die Wiederverwendung bedeutet die geringe Alterungsneigung von Gummibitumen einen erheblichen Vorteil, da keine Einschränkungen der Zugabemenge wegen eines zu hohen Erweichungspunktes zu erwarten sind.

Emissionsrechtlichen Gesichtspunkte

Der Umweltschutz spielt in den letzten 10 Jahren eine immer größer werdende Rolle. Deshalb wurden von der Firma CTS schon 1998 zahlreiche Untersuchungen in Auftrag gegeben, um die Umweltverträglichkeit der CTS - Gummibitumen bei Herstellung, Verarbeitung und Wiederverwendung zu belegen.

So wurden zum Beispiel Untersuchungen durchgeführt, die das Emissionspotential von Gummibitumen quantifizieren sollten. Das eindeutige Ergebnis der Untersuchungen belegt, dass in den CTS – Spezialbitumen umweltbeeinträchtigende organische Substanzen in solch geringen Mengen vorliegen, dass eine Schadstoffabgabe während der Verarbeitung des Bindemittels nicht zu befürchten ist⁴.

Zur zusätzlichen Absicherung dieser Aussage und im Hinblick auf eine eventuelle Beeinträchtigung der Grundwasserqualität wurde das Auslagverhalten von PAK und Phenolen untersucht. Hierzu wurden im Institut Dr.-Ing. Schellenberg Auslagerversuche an offenporigen Asphalten mit CTS-Bitumen (Flüsterasphalt®) durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Auslagung von PAK

³ Dr. Beckenbauer,: Weiterentwicklung offenporiger Asphalte Schalltechnische und bautechnische Untersuchungen an den realisierten Strecken in Bayern, Schlussbericht Nr. M61 791/5, MÜLLER-BBM, Planegg bei München

⁴ Institut für Materialprüfung Dr.-Ing Schellenberg: CTS-Bitumen, Beurteilung der Umweltverträglichkeit, Juli 1994

sehr gering war und auf dem gleichen Niveau von mit herkömmlichen Straßenbaubitumen hergestellten Asphalten liegt. Phenole waren im Eluat nicht nachzuweisen. Eine direkt aus dem CTS-Belag hervorgehende Beeinträchtigung der Grundwasserqualität ist demnach nicht zu befürchten⁵.

Bei der Verwendung der CTS – Gummibitumen als Bindemittel sind keine umweltschädlichen Einflüsse bekannt. Ein Auswaschen von schädlichen Bestandteilen z. B. bei Offenporigen Belägen ist ebenfalls nicht bekannt. Darüber hinaus werden die beiden Bindemittelkomponenten (Bitumen und Gummi) im Wasserbau eingesetzt. In diesen Bereichen sind ebenfalls keine Gefährdungspotentiale bekannt⁶.

Um Ergebnisse des Verhaltens der Gummibitumen bei der Herstellung und Wiederverwendung im Flüsterasphalt[®] zu erlangen, wurde eine Erhitzungsprüfung und eine Eluatuntersuchung vorgenommen. Dabei zeigte die Erhitzungsprüfung, dass eine bedenkenlose Wiederverwendung des Asphalt mit Gummimodifiziertem Bitumen (Flüsterasphalte[®]) in einer Asphalt heißaufbereitung möglich ist. Aufgrund der Ergebnisse dieser „Differenzuntersuchungen“ kann davon ausgegangen werden, dass weder PCB noch PAK wegen Nichtvorhandensein bzw. sehr geringer Konzentrationen an die Umgebung abgegeben werden. Die nachfolgenden Eluatuntersuchungen führten bei den festgestellten Kriterien zu Größenordnungen, die Anforderung an Abfallstoffe der Deponieklasse 2 (Bauschuttdeponie) mit zum Teil großen Sicherheitsabständen erfüllen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei der Herstellung und bei Wiederverwendung von Gummibitumen keine Umweltprobleme zu erwarten sind⁷.

Vom Technischen Aufsichtsdienst der Tiefbaugenossenschaft wurden im Auftrag der Fa. Richard Schulz Tiefbau im Frühjahr 1999 Expositionsmessungen bei der Heißverarbeitung von CTS Spezialbitumen im Rahmen eines Neubaus auf der A 99 bei München - auf der sogenannten Eschenrieder Spange - durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen belegen, dass die Emissionen bei der Verarbeitung des CTS-Spezialbitumens im Bereich derjenigen bei herkömmlichem Asphalt liegen. Die Luftgrenzwerte für Arbeiten im Freien von 15 mg/m³ von „Bitumen, Dämpfe und Aerosole“ werden weit unterschritten.

Labormessungen an reinem CTS-Spezialbitumen ergaben auch keine Hinweise auf die Gefahr einer Überschreitung der technischen Richtkonzentration (TRK) für Nitrosamine von 0,001 mg/m³⁸. Die Behauptung, bei der Verarbeitung von CTS-Spezialbitumen würden krebserregende Stoffe in einer gefährlichen Konzentration freigesetzt, ist damit widerlegt.

⁵ Bericht des Instituts für Materialprüfung Dr.-Ing Schellenberg: Überprüfung des Auslaugverhaltens von PAK und Phenolen aus verdichtetem CTS-Flüsterasphalt[®], September 1994

⁶ IFTA Ingenieurgesellschaft für technische Analytik mbH: Wasserwirtschaftliches Gefährdungspotential eines Gummi/Bitumen-Rückstandes, Mai 1997

⁷ IFTA Ingenieurgesellschaft für technische Analytik mbH: Umweltverträglichkeit bei der Herstellung und Wiederverwendung von Flüsterasphalt[®] mit ESSO – Spezialbitumen, Bericht-Nr.: 890918, Oktober 1989

⁸ Tiefbau Berufsgenossenschaft, Expositionsmessungen gegen Bitumen, Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung: A99, Mitgliedsnummer 1001 150, Meßnummer 1133, 16.05.1999

Auf der Internetseite der Hochschule für Angewandte Wissenschaft in Hamburg berichtet Prof. Dr.-Ing. K. Damm über „Forschungs- und Entwicklungsprojekte an der HAW Hamburg 2003/2004

Darin heißt es unter Anderem:

.... Die auf der Erprobungsstrecke L 04 in Mecklenburg-Vorpommern (fünf verschiedene Asphaltmischgutsorten im Vergleich zu Standardbauweisen) gewonnenen Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *Die Emissionen von Bitumendämpfen und Aerosolen sind kaum spürbar und liegen deutlich unter dem zulässigen Grenzwert von 10 mg/ m³ Luft.*
- *Gummi-asphalte lassen sich normal verarbeiten und verdichten.*
- *...*
- *Eine Wiederverwendung ist ohne Qualitätsverlust möglich.*

Eine Analoge Einschätzung vertrat Prof. Dr.-Ing. K. Damm auch in seinem Vortrag „Innovationen in der Asphalttechnologie“ auf dem Deutscher Asphaltstraßenkongress 2003.

Auch in Österreich wird seit 30 Jahren Gummimodifiziertes Bitumen der Fa. CTS eingesetzt. In seinem Vortrag anlässlich des 30. GESTRATA-Bauseminars 2004 führt Dipl. HTL-Ing. Th. Schinkinger zur Umweltverträglichkeit aus:

Die Tiefbaugenossenschaft in Deutschland stellt in einem Gutachten fest, dass Emissionen von Bitumendampf/Aerosole im Bereich von Normbitumen liegen. Der TÜV attestiert, dass keine zusätzlichen Gefährdungen der Beschäftigten beim Asphalteinbau bestehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden

Studien und Messungen belegen die Umweltverträglichkeit von Gummimodifizierten Bitumen bei der Erstverwendung. Ausbauasphalt wird in Deutschland praktisch einer vollständigen Wiederverwendung an Asphaltmischanlagen zugeführt. Da der Recyclingasphalt entweder in kaltem Zustand dem Mischgut zugegeben oder in einer Paralleltrommel separat auf höchstens 140 C erwärmt wird, wirken im Wiederverwertungsprozess weniger hohe Temperaturen auf das Bindemittel ein, als bei der Erstverwendung. Bei der Wiederverwendung von Asphalt mit Gummimodifizierten Bitumen treten deshalb keine umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Emissionen auf.

INSTITUT DR.-ING. GAUER
Ingenieurgesellschaft mbH

