

Veränderung der Eigenschaften von PmB nach Alterung mit dem RTFOT- und RFT-Verfahren und nach Rückgewinnung aus Asphalt

Wissenschaftlicher Kurzbericht Nr. 3 (2005)

Dipl.-Ing. Georg Metz, Akad. Dir. Dr.-Ing. Thomas Wörner

Arbeitsgruppe 5 Bitumenhaltige Baustoffe und Gestein

Förderer: Bundesanstalt für Straßenwesen, Schlussbericht zu FE 07.199/2002/BGB

1 Einleitung

Im Entwurf der prEN 14023 und in der DIN EN 12591 werden zur Ermittlung der Beständigkeit gegen Verhärtung der RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test) [1] und der RFT (Rotating Flask Test) [2] als gleichwertige Methoden angesehen.

Die direkte Vergleichbarkeit der RTFOT- mit der RFT-Methode gilt für den Anstieg des Erweichungspunktes Ring und Kugel sowie die Verminderung der Nadelpenetration von Straßenbaubitumen als nachgewiesen [3]. Ein systematischer Nachweis für polymermodifizierte Bitumen (PmB) wurde bisher nicht geführt.

Es war bislang außerdem nicht nachgewiesen, welchen Einfluss die nach DIN 1996-6 für die Extraktion von Asphalt vorgesehenen Lösemittel Trichlorethen und Toluol auf die Eigenschaften und speziell auf die elastische Rückstellung von PmB haben. Die in [4] durchgeführten Untersuchungen zeigten zum Teil Ergebnisse, die ergänzende Untersuchungen notwendig machten.

2 Vorgehensweise

In dem Forschungsvorhaben wurde die Gleichwertigkeit der RFT- (siehe Bild 1) und RTFOT-Methode (siehe Bild 2) durch Vergleichsversuche an insgesamt 17 handelsüblichen PmB (siehe Tabelle 1) überprüft.

Tabelle 1: Untersuchte PmB-Sorten

	Sorte A	Sorte C	Sorte H
PmB 130	2		
PmB 65	2		
PmB 45	5	1	
PmB 25	3	1	
PmB 40/100-65 H			3

Des Weiteren wurden mit 9 ausgewählten PmB der Sorten „A“ und „H“ Asphalte hergestellt, an denen die Auswirkungen der Asphaltherstellung und Extraktion auf die Bindemittleigenschaften untersucht wurden.

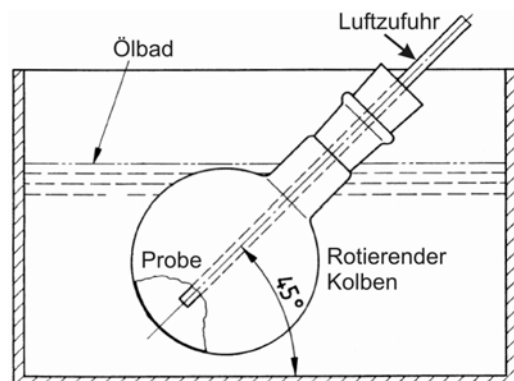


Bild 1: RFT-Verfahren (DIN EN 12607-3) schematisch

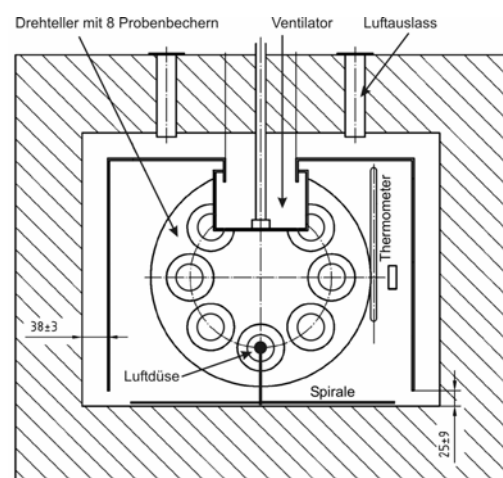


Bild 2: RTFOT-Verfahren (DIN EN 12607-1) schematisch

Zur Quantifizierung der Alterungseinflüsse wurden an den originalen, an den gealterten und an den rückgewonnenen PmB die in den TL PmB, Ausgabe 2001 [5], enthaltenen Eigenschaften bestimmt. Die Ergebnisse wurden mittels linearer Regression (siehe Beispiele in Bild 3 und Bild 4) miteinander verglichen. Die Ergebnisse der Regressionen wurden mittels Wilcoxon-Tests auf Signifikanz überprüft. Zur Bewertung der Alterungswirkung unter Einbeziehung aller Prüfmerkmale wurden Clusteranalysen durchgeführt.

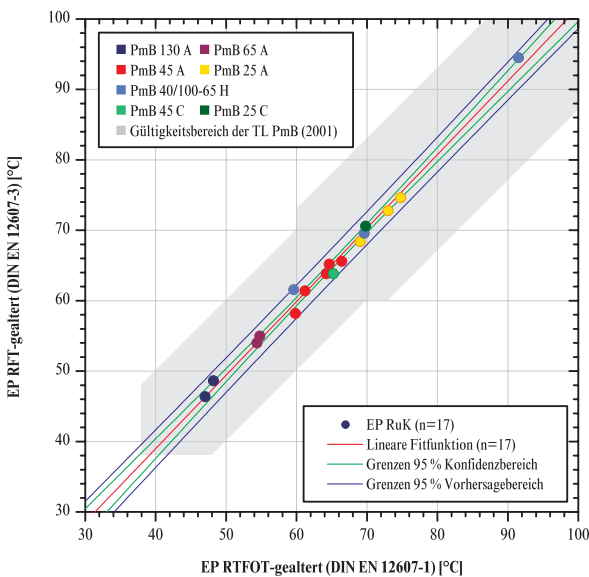


Bild 3: Lineare Regression der Erweichungspunkte Ring und Kugel (EP) nach RTFOT bzw. RFT

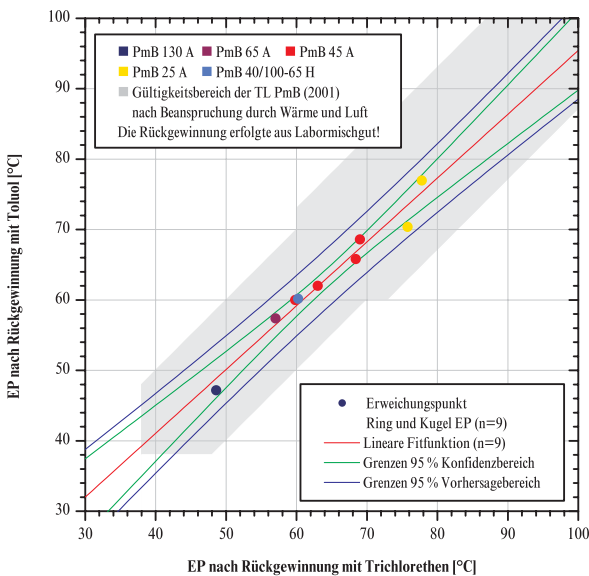


Bild 4: Lineare Regression der Erweichungspunkte Ring und Kugel (EP) nach Rückgewinnung mit Toluol bzw. Trichlorethen

3 Ergebnisse

Im Rahmen der Verfahrenspräzisionen sind die Auswirkungen der Kurzzeitalterungsverfahren RTFOT und RFT auf die einzelnen untersuchten Prüfgrößen innerhalb der untersuchten Randbedingungen vergleichbar. Es konnte unter dieser Voraussetzung nachgewiesen werden, dass die Gleichwertigkeit auch für die Summe der untersuchten Eigenschaften gilt. Daher kann der in Deutschland vorhandene Bewertungshintergrund vom RFT für den RTFOT übernommen werden.

Eine praktisch bedeutsame unterschiedliche Auswirkung der Lösemittel Trichlorethen bzw. Toluol ist nur beim Erweichungspunkt Ring und Kugel feststellbar, sofern dieser bei Rückgewinnung mit Trichlorethen höher als 72,5 °C bzw. bei Rückgewinnung mit Toluol höher als 70,5 °C ist. Dies betrifft jedoch nur einige PmB 25 und PmB 40/100-65 H. Nur in diesen Fällen wird die Vergleichspräzision von 2 °C durch die festgestellten Unterschiede überschritten (siehe Bild 4). In allen anderen untersuchten Fällen sind die Auswirkungen der Lösemittel Trichlorethen und Toluol auf die einzelnen Prüfgrößen innerhalb der untersuchten Randbedingungen und unter Berücksichtigung der Verfahrenspräzisionen vergleichbar. Die Gleichwertigkeit konnte auch für die Summe der untersuchten Eigenschaften nachgewiesen werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Bindemittelrückgewinnung aus Labormischgut erfolgte.

4 Literatur

- [1] DIN EN 12607-1: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel, Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft, Teil 1: RTFOT-Verfahren. Beuth Verlag; Berlin, April 2000
- [2] DIN EN 12607-3: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel, Bestimmung der Beständigkeit gegen Verhärtung unter Einfluss von Wärme und Luft, Teil 3: RFT-Verfahren. Beuth Verlag; Berlin, April 2000
- [3] HÖPPEL, H.-E.; KRUPPA, S.; PFAU, P.: Vergleich des Rolling Thin Film Oven Tests mit der thermischen Beanspruchung im rotierenden Kolben nach DIN 52016. Bitumen 53 (1991) 1; S. 39 ff.
- [4] WÖRNER, TH.; LÖCHERER, L.: Reduzierung des Lösemittelverbrauches bei der Prüfung von Asphalt im Laboratorium. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 791; Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen; Bonn, 2000
- [4] Technische Lieferbedingungen für gebrauchsfertige polymermodifizierte Bitumen TL PmB. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen; Köln, 2001