

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

910

2005

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Einfluss von Kurzzeit- sowie Langzeitalterung im Labor auf die Struktur von Polymeren und praxisrelevanten Eigenschaften modifizierter Bindemittel

Dipl.-Ing. Mohammed Ammadi
Prof. Dr.-Ing. Klaus-Werner Damm
asphalt-labor Arno J. Hinrichsen GmbH & Co., Wahlstedt

Dr. rer. nat. Frank Michael Beer
Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

Dr. rer. nat. Dieter Jakubik
Shell Global Solution, Hamburg

Februar 2005

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

ULB Darmstadt



16067091

Inhalt

1	Einführung	19	5.3.5	UV-Spektroskopie (Fluoreszenz- mikroskopie)	41
2	Ziel des Forschungsvorhabens	19	5.3.6	Asphaltenstatus	41
2.1	Stand des Wissens, Literatur- recherche	20	5.4	Alterungsverfahren	43
2.2	Arbeitsplan	20	5.4.1	Kurzzeitalterung nach DIN EN 12 607-3: RFT-Methode	43
3	Alterung von Bitumen bzw. polymermodifizierten Bitumen	21	5.4.2	Langzeitalterung: Alterung im modifizierten rotierenden Kolben: LT-RFT	43
3.1	Chemische Zusammensetzung von Bitumen	22	5.4.3	Langzeitalterung: Pressure Aging Vessel – PAV	44
3.2	Chemische Zusammensetzung von Polymeren	24	6	Durchführung der Prüfungen	44
3.2.1	Molekularstruktur von Makromole- külen (Polymeren)	25	6.1	Probenvorbereitung	44
3.2.2	Klassifizierung der Polymere	25	6.2	Prüfergebnisse und Auswertung	45
3.2.3	Polymere für die Bitumen- industrie	26	6.2.1	Physikalische Prüfergebnisse	45
3.3	Alterung von Bitumen bzw. PmB	29	6.2.2	Chemische Prüfergebnisse	59
3.3.1	Oxidationsalterung	29	7	Zusammenfassung und Interpretation	78
3.3.2	Chemische Phasenverschiebung bei der Alterung von Bitumen	30	8	Schlussfolgerungen und Ausblick	82
4	Alterung der Polymere bzw. der Polymere im polymermodifizierten Bitumen	31	9	Experimenteller Teil	83
4.1	Alterung von Polymeren	31	9.1	Glassäulenchromatographie	83
4.2	Alterung von polymermodifizierten Bitumen	32	9.2	Asphaltenstatus mittels Zentrifugenverfahrens	85
5	Beschreibung der Prüf- verfahren	34	10	Literatur	86
5.1	Konventionelle Prüfverfahren	34	Anhang/Anlage	89	
5.2	Performance-orientierte Prüfverfahren	34			
5.2.1	Dynamisches Scherrheometer (DSR)	34			
5.2.2	Nullscherviskosität (ZSV) im Dynamischen Scherrheometer DSR	35			
5.2.3	Biegebalkenrheometer (BBR)	36			
5.2.4	Kraft-Duktilität – Bestimmung der Formänderungsarbeit	36			
5.3	Chemische Prüfmethode(n)	37			
5.3.1	Glassäulenchromatographie	37			
5.3.2	Gelpermeationschromatographie	38			
5.3.3	Infrarotspektrometrie (IR)	40			
5.3.4	Infrarotspektrometrie mit abgeschwächter Totalreflexion (ATR)	41			