

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

1091

2013

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

Bestimmung des Alterungsverhaltens von Asphaltgemischen als Grundlage für die Dimensionierung und Prognose der Lebensdauer und Schadensentstehung

Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmüt Wellner
Dipl.-Ing. Daniel Ascher

Institut für Stadtbauwesen und Straßenbau
Technische Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg
Dipl.-Ing. Reha Çetinkaya

Fakultät für Bauingenieur- und Umweltingenieurwissenschaften
Ruhr-Universität Bochum

Juli 2013

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Bonn

Inhalt

1	Einleitung und Problemstellung	11	4.2.3	Chemische Untersuchungen	29
2	Zielsetzung	11	4.2.4	Physikalische Bindemittel- untersuchungen	29
3	Theoretische Grundlagen und Stand der Kenntnisse	12	4.2.5	Rheologische Untersuchungen	30
3.1	Bitumenchemie	12	5	Versuchsergebnisse	31
3.2	Bitumenalterung	13	5.1	Modifizierung des Warmboldschen Alterungs- tisches	31
3.3	Asphaltalterung	15	5.2	Bochumer Alterungsverfahren (BAV)	32
3.4	Einfluss der Alterung auf die mechanischen Eigenschaften	18	5.3	Vergleich der Alterungsverfahren	33
3.5	Asphaltalterungsverfahren	21	5.4	Bohrkernentnahme	35
3.5.1	Pressure Ageing Vessel (PAV-Verfahren)	21	5.4.1	Mischgutkenndaten	36
3.5.2	Saturation Ageing Tensile Stiffness (SATS-Verfahren)	23	5.4.2	Physikalische und rheologische Kenngrößen der Bindemittel aus den Bohrkernproben	36
3.5.3	Braunschweiger Alterungsverfahren (BSA)	24	5.4.3	Chemische Kennwerte der Binde- mittel aus Bohrkernentnahme	38
3.5.4	Warmboldscher Alterungstisch	24	5.4.4	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Ermüdungs- kennwerte	39
3.5.5	Modelltopf nach POTSCHKA	25	5.4.5	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Steifigkeitsmodul- Temperaturfunktionen	39
4	Beschreibung der durchgeführten Versuche	25	5.5	Künstlich gealterte Asphalte	40
4.1	Versuchsprogramm	25	5.5.1	Mischgutkenndaten	40
4.1.1	Beprobung von Versuchsstrecken	25	5.5.2	Physikalische und rheologische Kenngrößen der künstlich gealterten Bindemittel	41
4.1.2	Versuche mit unterschiedlichen Alterungsverfahren	26	5.5.3	Chemische Kenngrößen der künstlich gealterten Bindemittel	43
4.1.3	Versuche zur Festlegung von Alterungsbedingungen	26	5.5.4	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Ermüdungsfunktion	43
4.1.4	Spaltzug-Versuche nach Wasserlagerung	27	5.5.5	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Steifigkeitsmodul- Temperaturfunktion	46
4.2	Versuche an Bohrkernen aus den natürlich gealterten Versuchsstrecken und künstlich beschleunigt im Labor gealterten Probekörpern	27	5.5.6	Spaltzugfestigkeit nach Wasser- lagerung	48
4.2.1	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Ermüdungs- kennwerte	27			
4.2.2	Spaltzug-Schwellversuche zur Ermittlung der Steifigkeitsmodul- Temperaturfunktion	27			

6	Bewertung der Versuchsergebnisse	49
6.1	Bewertung der physikalischen und rheologischen Untersuchungen	49
6.1.1	Natürlich gealterte Asphalte	49
6.1.2	Künstlich gealterte Asphalte	49
6.1.3	Vergleich der natürlich und künstlich gealterten Asphalte	51
6.2	Bewertung der chemischen Untersuchungen	53
6.2.1	Natürlich gealterte Asphalte	53
6.2.2	Künstlich gealterte Asphalte	53
6.2.3	Vergleich der natürlich und künstlich gealterten Asphalte	54
6.3	Bewertung der Spaltzug-Schwellversuche	55
6.4	Bewertung aller Laboruntersuchungsergebnisse	56
6.5	Vergleichende Darstellung der Bindemittel- und Asphalteeigenschaften	68
7	Dimensionierungsberechnungen mit PaDesTo nach den RDO Asphalt 09	70
7.1	Annahmen für die Dimensionierungsberechnungen	70
7.2	Befestigung A	72
7.3	Befestigung B	74
7.4	Kalibrierung der RDO Asphalt 09	75
8	Zusammenfassung und Ausblick ...	76
8.1	Zusammenfassung	76
8.2	Ausblick	77
8.3	Offene Fragestellungen	77
	Literatur	77
	Anhang	81