

DIN EN 12697-1



ICS 93.080.20

Ersatz für
DIN EN 12697-1:2006-02

**Asphalt –
Prüfverfahren für Heißasphalt –
Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt;
Deutsche Fassung EN 12697-1:2012**

Bituminous mixtures –
Test methods for hot mix asphalt –
Part 1: Soluble binder content;
German version EN 12697-1:2012

Mélanges bitumineux –
Méthode d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud –
Partie 1: Teneur en liant soluble;
Version allemande EN 12697-1:2012

Gesamtumfang 51 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12697-1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 005-10-10 AA „Asphalt“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12697-1:2006-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezüglich der Rückgewinnung des mineralischen Füllers wurde eine Anmerkung aufgenommen, dass der Rückstand vom Lösemittel und von der verwendeten Prüfeinrichtung abhängt.
- b) Die Verwendung eines Exsikkators ist freigestellt, und das Verfahren zum Erreichen eines feuchtfreien Klimas ist nicht festgelegt.
- c) Die Definition der Massenkonzanz wurde geändert.
- d) Die alternativen Verfahren zur Bestimmung des Bindemittelgehalts wurden erweitert.
- e) Sofern erforderlich, wurden die Volumeneinheiten von mm^3 in 10^3 mm^3 geändert.
- f) In Anhang B: Aufnahme einer Anmerkung, dass sichergestellt sein muss, dass das Bindemittel sich gut löst.
- g) In Anhang B: Änderung der Dichte von Perchlorethylen von $(1,6 \pm 0,05) \text{ g/cm}^3$ bei 24°C in $(1,6 \pm 0,05) \text{ Mg/m}^3$ bei 20°C .
- h) In Anhang B: Mehrere der in den Fülltrichter eingesetzten Siebe dürfen zusammen gewogen werden.
- i) In Anhang B: Bei der Wiederholung des Verfahrens mit der Durchflusszentrifuge unter Anwendung des zweiten Bechers wurde der Durchfluss halbiert.
- j) In Anhang B: Aufnahme einer Anmerkung, dass bei einigen Zentrifugen mit höherem Fassungsvermögen der zweite Zentrifugievorgang nicht erforderlich ist.
- k) In Anhang C: Es wird ergänzt, dass M_2 die Masse der mineralischen Feinstoffe darstellt.
- l) In Anhang C: Die Vorgehensweise zur Sammlung des rückgewonnenen Bindemittels wurde ergänzt.
- m) In Anhang D: Aufnahme einer Anmerkung, dass eine gute Löslichkeit von polymermodifizierten Bindemitteln nicht zwangsläufig bedeutet, dass eine gute Extraktion solcher Bindemittel aus dem Asphalt sichergestellt ist.
- n) In Anhang D: Die Erläuterungen zu den verschiedenen Lösemitteln wurden ergänzt.
- o) In Anhang D: Die Extraktionsrate wird nicht mehr geprüft, sondern so eingestellt, dass das Lösemittel nicht überfließt.
- p) In Anhang D: Die Ausnahmen bezüglich der Geräte und der Zentrifugenextraktion wurden gestrichen und es wurden Anmerkungen aufgenommen.
- q) In Anhang D: Aufnahme einer Anmerkung zur Durchflusszentrifuge.
- r) In Anhang D: Änderung der Erläuterungen zu den Präzisionsdaten.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12697-1: 2001-04, 2006-02

Deutsche Fassung

Asphalt - Prüfverfahren für Heißasphalt - Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt

Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt -
Part 1: Soluble binder content

Mélanges bitumineux - Méthode d'essai pour mélange
hydrocarboné à chaud - Partie 1: Teneur en liant soluble

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. April 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt	10
5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes	10
5.1 Kurzbeschreibung	10
5.2 Extraktion des Bindemittels	11
5.2.1 Lösemittel	11
5.2.2 Geräte	11
5.2.3 Durchführung	11
5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe	12
5.3.1 Geräte	12
5.3.2 Durchführung	12
5.4 Bindemittelgehalt	12
5.4.1 Geräte	12
5.4.2 Durchführung	12
5.5 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse	13
5.5.1 Allgemeines	13
5.5.2 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren	13
5.5.3 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus der gesamten Bindemittellösung	13
5.5.4 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung des Volumens)	13
5.5.5 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung der Masse)	14
6 Trocknen bis zur Massekonstanz	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Geräte	14
6.3 Durchführung	14
7 Angabe der Ergebnisse	15
7.1 Ergebnisse	15
7.2 Prüfbericht	15
8 Präzisionsdaten	15
8.1 Präzision — Berechnungsbeispiel 1	16
8.2 Präzision — Berechnungsbeispiel 2	16
8.3 Präzision — Berechnungsbeispiel 3	17
8.4 Präzision — Berechnungsbeispiel 4	17
Anhang A (informativ) Leitfaden zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes	18
A.1 Auswertung der Ergebnisse	18
A.2 Einfluss des Wassergehaltes	19
A.3 Auswahl der Prüfeinrichtung und der Arbeitsschritte	19
A.4 Bestimmung des Gesamtbindemittelgehaltes	19
Anhang B (normativ) Verwendung der Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes	21
B.1 Extraktion des Bindemittels	21
B.1.1 Heißextraktor (Papierfilter)	21

B.1.2	Heißextraktor (Drahtsiebfilter)	26
B.1.3	Soxhlet-Extraktor.....	27
B.1.4	Flaschenzentrifuge.....	29
B.1.5	Zentrifugenextraktor	31
B.1.6	Kaltextraktion durch Schüttelbewegung	34
B.2	Rückgewinnung der Mineralstoffe.....	34
B.2.1	Durchflusszentrifuge.....	34
B.2.2	Druckfilter.....	36
B.2.3	Becherwerkzentrifuge — Typ 1.....	37
B.2.4	Becherwerkzentrifuge – Typ 2	38
B.3	Löslicher Bindemittelgehalt	39
B.3.1	Ermittlung des löslichen Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung und Berechnung des Volumens	39
B.3.2	Ermittlung des löslichen Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung und Berechnung der Masse.....	41
Anhang C (normativ) Bestimmung der restlichen mineralischen Stoffe im Bindemittelextrakt durch Veraschung		42
C.1	Allgemeines	42
C.2	Verfahren 1	42
C.2.1	Geräte	42
C.2.2	Reagens.....	42
C.2.3	Durchführung.....	42
C.3	Verfahren 2.....	43
C.3.1	Geräte	43
C.3.2	Durchführung.....	43
Anhang D (informativ) Leitfaden zur Bestimmung des löslichen Bindemittelgehaltes von Mischgütern mit polymermodifizierten Bindemitteln		45
D.1	Allgemeines	45
D.2	Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt.....	45
D.3	Bestimmung des Bindemittelgehaltes	45
D.3.1	Kurzbeschreibung der Prüfung	45
D.3.2	Extraktion des Bindemittels	45
D.3.3	Rückgewinnung der Mineralstoffe.....	47
D.3.4	Bindemittelmenge	48
D.3.5	Berechnung und Auswertung der Ergebnisse	48
D.4	Trocknen bis zur Massekonstanz	48
D.5	Angabe der Ergebnisse	48
D.6	Präzisionsdaten	48
Literaturhinweise.....		49

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12697-1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12697-1:2005.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 12697-1:2005 sind:

- a) das Warnvermerk bezüglich einer möglichen Beeinträchtigung der Präzision bei polymermodifizierten Bindemitteln – auch wenn die Bestimmung nach Anhang D erfolgt – wurde gestrichen;
- b) bezüglich der Rückgewinnung des mineralischen Füllers wurde eine Anmerkung aufgenommen, dass der Rückstand vom Lösemittel und von der verwendeten Prüfeinrichtung abhängt;
- c) die Verwendung eines Exsikkators ist freigestellt, und das Verfahren zum Erreichen eines feuchtfreien Klimas ist nicht festgelegt;
- d) die Definition der Massenkonzanz wurde geändert;
- e) die alternativen Verfahren zur Bestimmung des Bindemittelgehalts wurden erweitert;
- f) sofern erforderlich, wurden die Volumeneinheiten von mm^3 in 10^3 mm^3 geändert;
- g) Anhang B: Aufnahme einer Anmerkung, dass sichergestellt sein muss, dass das Bindemittel sich gut löst;
- h) Anhang B: Änderung der Dichte von Perchlorethylen von $(1,6 \pm 0,05) \text{ g/cm}^3$ bei 24°C in $(1,6 \pm 0,05) \text{ Mg/m}^3$ bei 20°C ;
- i) Anhang B: Mehrere der in den Fülltrichter eingesetzten Siebe dürfen zusammen gewogen werden;
- j) Anhang B: Bei der Wiederholung des Verfahrens mit der Durchflusszentrifuge unter Anwendung des zweiten Bechers wurde der Durchfluss halbiert;
- k) Anhang B: Aufnahme einer Anmerkung, dass bei einigen Zentrifugen mit höherem Fassungsvermögen der zweite Zentrifugievorgang nicht erforderlich ist;
- l) Anhang C: Es wird ergänzt, dass M_2 die Masse der mineralischen Feinstoffe darstellt;
- m) Anhang C: Die Vorgehensweise zur Sammlung des rückgewonnenen Bindemittels wurde ergänzt;
- n) Anhang D: Aufnahme einer Anmerkung, dass eine gute Löslichkeit von polymermodifizierten Bindemitteln nicht zwangsläufig bedeutet, dass eine gute Extraktion solcher Bindemittel aus dem Asphalt sichergestellt ist;
- o) Anhang D: Die Erläuterungen zu den verschiedenen Lösemitteln wurden ergänzt;
- p) Anhang D: Die Extraktionsrate wird nicht mehr geprüft, sondern so eingestellt, dass das Lösemittel nicht überfließt;
- q) Anhang D: Die Ausnahmen bezüglich der Geräte und der Zentrifugenextraktion wurden gestrichen und es wurden Anmerkungen aufgenommen;
- r) Anhang D: Aufnahme einer Anmerkung zur Durchflusszentrifuge;
- s) Anhang D: Änderung der Erläuterungen zu den Präzisionsdaten.

Diese Europäische Norm gehört zu der nachfolgend aufgelisteten Normenreihe für Asphalt:

EN 12697-1, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt*

EN 12697-2, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 2: Korngrößenverteilung*

EN 12697-3, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 3: Rückgewinnung des Bindemittels: Rotationsverdampfer*

EN 12697-4, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 4: Rückgewinnung des Bindemittels: Fraktionierkolonne*

EN 12697-5, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 5: Bestimmung der Rohdichte*

EN 12697-6, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 6: Bestimmung der Raumdichte von Asphalt-Probekörpern*

EN 12697-7, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 7: Bestimmung der Raumdichte von Asphalt-Probekörpern mit Gamma-Strahlen*

EN 12697-8, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 8: Bestimmung von volumetrischen Charakteristiken von Asphalt-Probekörpern*

EN 12697-10, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 10: Verdichtbarkeit*

EN 12697-11, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 11: Bestimmung der Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen*

EN 12697-12, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 12: Bestimmung der Wasserempfindlichkeit von Asphalt-Probekörpern*

EN 12697-13, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 13: Temperaturmessung*

EN 12697-14, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 14: Wassergehalt*

EN 12697-15, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 15: Bestimmung der Entmischungsneigung*

EN 12697-16, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 16: Abrieb durch Spikereifen*

EN 12697-17, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 17: Kornverlust von Probekörpern aus offener Asphalt*

EN 12697-18, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 18: Bestimmung des Ablaufens*

EN 12697-19, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 19: Durchlässigkeit der Probekörper*

EN 12697-20, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 20: Eindringversuch an Würfeln oder zylindrischen Probekörpern*

EN 12697-21, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 21: Eindringversuch an Platten*

EN 12697-22, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 22: Spurbildungstest*

EN 12697-23, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 23: Bestimmung der indirekten Zugfestigkeit von Asphalt-Probekörpern*

EN 12697-24, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 24: Beständigkeit gegen Ermüdung*

prEN 12697-25, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 25: Druckschwellversuch*

EN 12697-26, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 26: Steifigkeit*

EN 12697-27, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 27: Probenahme*

EN 12697-28, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 28: Vorbereitung von Proben zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes, des Wassergehaltes und zur Korngrößenbestimmung

EN 12697-29, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 29: Bestimmung der Maße von Asphalt-Probe-körpern

EN 12697-30, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 30: Probenvorbereitung, Marshall-Verdichtungsgerät

EN 12697-31, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 31: Herstellung von Probekörpern mit dem Gyrator-Verdichter

EN 12697-32, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 32: Laborverdichtung von Asphalt mit einem Vibrationsverdichter

EN 12697-33, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 33: Probestckvorbereitung mit einem Walzenverdichtungsgert

EN 12697-34, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 34: Marshall-Prüfung

EN 12697-35, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 35: Labormischung

EN 12697-36, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 36: Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt

EN 12697-37, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 37: Prüfung des Haftvermgens eines Bindemittels auf vorumhllten Splitt für Hot-Rolled-Asphalt mittels heißem Sand

EN 12697-38, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 38: Prüfeinrichtung und Kalibrierung

EN 12697-39, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 39: Bestimmung des Bindemittelgehaltes durch Thermoanalyse

EN 12697-40, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 40: In-situ-Durchlässigkeit

EN 12697-41, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 41: Widerstand gegen chemische Auftaumittel

EN 12697-42, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 42: Fremdstoffgehalt in Ausbauasphalt

EN 12697-43, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 43: Treibstoffbestndigkeit

EN 12697-44, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 44: Bestimmung der Rissausbreitung mittels Halbzyylinder-Biegeversuch

EN 12697-45, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 45: Alterungsprüfung an gesättigten Asphalt-Probekörpern (SATS-Prüfung)

EN 12697-46, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 46: Widerstand gegen Klterisse und Tieftemperaturverhalten bei einachsigen Zugversuchen

EN 12697-47, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 47: Bestimmung des Aschegehaltes von Naturasphalt

prEN 12697-48, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 48: Haftfestigkeit der Schichten untereinander¹⁾

prEN 12697-49, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 49: Messung der Griffigkeit nach Polierung¹⁾

prEN 12697-50, Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 50: Abriebbeständigkeit von Asphalt-deckschichten¹⁾

¹⁾ In Vorbereitung.

Die Anwendbarkeit dieser Europäischen Norm ist in den Produktnormen für Asphalt beschrieben.

WARNUNG — Das in dieser Europäischen Norm beschriebene Prüfverfahren kann die Anwendung von Dichlormethan (Methylenchlorid), 1,1,1-Trichlorethan, Benzen, Trichlorethylen, Xylen, Toluol, Perchlorethylen (Tetrachlorethylen) oder sonstigen zur Lösung von Bitumen geeigneten Lösemitteln erfordern. Diese Lösemittel sind gesundheitsgefährdend und unterliegen den in den jeweils gültigen Gesetzen und Rechtsvorschriften festgelegten Grenzwerten für die Belastung am Arbeitsplatz.

Diese Grenzwerte beziehen sich sowohl auf den Umgang mit dem Lösemittel als auch darauf, dass eine Lüftung vorzusehen ist, und es wird darauf hingewiesen, dass Personen, die diese Substanzen anwenden, entsprechend eingewiesen werden sollten.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm beschreibt einen vereinheitlichten Ansatz für die Untersuchung von Asphalt, der geringfügige Abweichungen in den Einzelheiten der von den einzelnen Laboratorien angewendeten Verfahren zulässt. In Abschnitt 5 dieser Europäischen Norm werden die grundlegenden Arbeitsschritte des Prüfverfahrens beschrieben, mit dem eine genaue Bestimmung des Bindemittelgehaltes von Asphalt möglich ist. Anhang A und Bild A.1 geben eine Anleitung für das Prüfverfahren, während in Anhang B alternative Prüfeinrichtungen beschrieben werden, die für die Durchführung bestimmter Teile des Prüfverfahrens ebenfalls geeignet sind. Obwohl die Geräte zur Rückgewinnung von mineralischem Füller aus der nach der Extraktion anfallenden Bindemittellösung so wirkungsvoll sind, dass die in Abschnitt 8 beschriebene Präzision der Prüfung nicht beeinflusst werden sollte, wird in Anhang C ein Verfahren zur Bestimmung der Menge der restlichen Mineralstoffe im Extrakt festgelegt, das im Zweifelsfall anzuwenden ist.

Es ist zulässig, andere als die in Anhang B und Anhang C beschriebenen Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen, einschließlich automatischer Geräte, anzuwenden, sofern nachgewiesen ist, dass sie innerhalb der Präzision dieses Dokuments zu Ergebnissen führen, die den nach Anhang B oder Anhang C erhaltenen Ergebnissen entsprechen. Anhang D enthält eine Anleitung zur Bestimmung des löslichen Bindemittelgehalts von Mischgütern mit polymermodifizierten Bindemitteln.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Prüfverfahren zur Bestimmung des löslichen Bindemittelgehaltes in Proben aus Asphalt.

Die beschriebenen Prüfverfahren sind zur Qualitätskontrolle während der Herstellung des Mischgutes sowie zur Überprüfung der Übereinstimmung mit einer Produktspezifikation geeignet.

Zur Untersuchung von Mischgut, das modifizierte Bindemittel enthält, sollten die Hinweise in Anhang D beachtet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12697-3, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 3: Rückgewinnung des Bindemittels: Rotationsverdampfer*

EN 12697-4, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 4: Rückgewinnung des Bindemittels: Fraktionierkolonne*

EN 12697-14, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 14: Wassergehalt*

EN 12697-28:2000, *Asphalt — Prüfverfahren für Heißasphalt — Teil 28: Vorbereitung von Proben zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes, des Wassergehaltes und zur Korngrößenbestimmung*

EN 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren*

ISO 3310-1, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth*

ISO 3310-2, *Test sieves — Technical requirements and testing — Part 2: Test sieves of perforated metal plate*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

löslicher Bindemittelgehalt

Anteil des extrahierten Bindemittels als Massenanteil in Prozent in einer wasserfreien Probe bestimmt durch Extraktion des Bindemittels aus der Probe

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Anschluss an die Extraktion kann das Bindemittel zurückgewonnen werden.

3.2

unlöslicher Bindemittelgehalt

Anteil des Bindemittels in Massenanteile in Prozent, das nach der Extraktion an den Gesteinskörnern haftet

3.3

Präzision

Maß der Übereinstimmung voneinander unabhängiger Prüfergebnisse, die unter festgelegten Bedingungen ermittelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Präzision hängt nur von der Verteilung zufälliger Abweichungen ab und steht in keiner Beziehung zum wahren Wert oder zum festgelegten Wert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Maß der Präzision wird in der Regel als Maß der Nichtübereinstimmung angegeben und als Standardabweichung der Prüfergebnisse berechnet. Eine geringere Präzision wird durch eine größere Standardabweichung repräsentiert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Als „voneinander unabhängige Prüfergebnisse“ werden Prüfergebnisse bezeichnet, die in keiner Art und Weise von einem früheren Prüfergebnis der gleichen oder derselben Messprobe beeinflusst sind. Quantitative Angaben zur Präzision sind in hohem Maße von den festgelegten Versuchsbedingungen abhängig. Wiederhol- und Vergleichbedingungen sind spezielle Festlegungen der Extrembedingungen.

3.4

Wiederholpräzision

Präzision unter Wiederholbedingungen

3.5

Wiederholbedingungen

Bedingungen, bei denen voneinander unabhängige Prüfergebnisse nach demselben Prüfverfahren an identischem Probenmaterial unter denselben Bedingungen (derselbe Beobachter, dieselben Prüfeinrichtungen, dasselbe Laboratorium und kurzer Zeitabstand zwischen den Prüfungen) ermittelt werden

3.6

Wiederholgrenze

Wert, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % für die maximale absolute Differenz zwischen zwei unter Wiederholbedingungen erhaltenen Prüfergebnissen zu erwarten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das für die Wiederholgrenze verwendete Symbol ist r .

3.7

Vergleichpräzision

Präzision unter Vergleichbedingungen

3.8

Vergleichbedingungen

Bedingungen, bei denen Prüfergebnisse nach demselben Prüfverfahren an identischem Probenmaterial, aber unter unterschiedlichen Bedingungen (verschiedene Beobachter, verschiedene Prüfeinrichtungen, verschiedene Laboratorien) ermittelt werden

3.9

Vergleichgrenze

Wert, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % für die maximale absolute Differenz zwischen zwei unter Vergleichbedingungen erhaltenen Prüfergebnissen zu erwarten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das für die Vergleichgrenze verwendete Symbol ist R .

3.10

Einzel-Prüfergebnis

Wert, der bei einmaliger vollständiger Anwendung des genormten Prüfverfahrens auf eine Einzelprobe ermittelt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Einzel-Prüfergebnis kann entsprechend den Festlegungen des genormten Prüfverfahrens entweder der Mittelwert aus zwei oder mehr Beobachtungen oder das Ergebnis einer Berechnung für eine Reihe von Beobachtungen sein

4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt

Laborproben sind nach EN 12697-28 so vorzubereiten, dass aus ihnen geeignete Messproben zu gewinnen sind.

5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes

5.1 Kurzbeschreibung

Das Prüfverfahren zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes einer nach Abschnitt 4 vorbereiteten Messprobe aus Asphalt umfasst in der Regel folgende grundlegende Arbeitsschritte:

- a) Extraktion des Bindemittels durch Herauslösen mit heißem oder kaltem Lösemittel;
- b) Rückgewinnung der Gesteinskörnungen aus der Bindemittellösung;

- c) Bestimmung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren oder Rückgewinnung des Bindemittels;
- d) Berechnung des löslichen Bindemittelgehaltes.

ANMERKUNG 1 Die Folge von Arbeitsschritten und die Wahl der Prüfverfahren sind in Bild A.1 angegeben.

ANMERKUNG 2 Falls damit zu rechnen ist, dass die Laborprobe Wasser enthält, sollte sie entweder bis zur Massekonstanz (siehe Abschnitt 6) getrocknet werden oder der Wassergehalt kann nach dem in EN 12697-14 beschriebenen Verfahren bestimmt werden oder die Probe kann nach EN 12697-28 behandelt werden.

ANMERKUNG 3 Alle Prüfverfahren sowie alle Prüfeinrichtungen, die sich auf die in Bild A.1 dargestellten Arbeitsschritte beziehen, sind in gleicher Weise geeignet. Es dürfen auch andere Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren, einschließlich Verfahren ohne Extraktion, angewendet werden. Es ist nachzuweisen, dass die Genauigkeit und Präzision dieser Verfahren nicht geringer ist als die Genauigkeiten und Präzisionen der explizit in Bild A.1 genannten Verfahren.

5.2 Extraktion des Bindemittels

5.2.1 Lösemittel

Für die Prüfverfahren nach dieser Europäischen Norm sind Lösemittel zum Herauslösen von Bitumen erforderlich. In einigen Fällen wird die Lösung destilliert, um das Bitumen vollständig oder teilweise zurückzugewinnen.

ANMERKUNG 1 Gegenwärtig sind alle Lösemittel auf Kohlenwasserstoffbasis in unterschiedlichem Maße als „gefährdend“ und „umweltschädigend“ anzusehen.

ANMERKUNG 2 Solange es innerhalb des CEN für die Anwendung von Lösemitteln auf Kohlenwasserstoffbasis keine einheitlichen Vereinbarungen gibt, sollte jeder Mitgliedstaat unter Berücksichtigung des Montrealer Protokolls und der eigenen Gesetzgebung festlegen, welches Lösemittel zu bevorzugen ist (siehe auch „Warnung“ im Vorwort).

ANMERKUNG 3 Trichlorethylen sollte in verschlossenen Flaschen oder Kanistern gegen UV-Strahlung geschützt gelagert werden.

ANMERKUNG 4 Wenn Trichlorethylen durch Destillation zur Wiederverwendung zurückgewonnen wird, sollte darauf geachtet werden, dass die Lösung weiterhin die entsprechenden Anforderungen erfüllt. Um Säurebildung vorzubeugen, ist es hilfreich, das Lösemittel über Calciumoxid in dunklen Glas- oder Metallbehältern aufzubewahren.

5.2.2 Geräte

ANMERKUNG Die Geräte sollten kalibriert und rückverfolgbar sein.

5.2.2.1 Präzisionswaage mit einer Fehlergrenze von 0,05 % Massenanteil der Messprobe.

5.2.2.2 Gerät zur Bindemittlextraktion entsprechend den jeweils zutreffenden Anforderungen nach B.1.

5.2.3 Durchführung

5.2.3.1 Die Laborprobe ist nach EN 12697-28 vorzubereiten, um eine geeignete Messprobe zu erhalten.

ANMERKUNG Zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes nach dem Differenzverfahren siehe Anhang A.

5.2.3.2 Die Messprobe ist mit einer Fehlergrenze von 0,05 % der entnommenen Masse zu wiegen und nach den jeweils zutreffenden Anforderungen nach B.1 in das Gerät zur Bindemittlextraktion zu überführen.

5.2.3.3 Das Verfahren zur Extraktion des Bindemittels muss so wirksam sein, dass nach der Extraktion kein lösliches Bindemittel an den Gesteinskörnern haften bleibt.

ANMERKUNG In einigen Fällen kann es schwierig sein, alle Spuren des an der Gesteinskörnung haftenden Bindemittels zu lösen (siehe A.4).

5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe

5.3.1 Geräte

5.3.1.1 Trockenschalen, die ohne Beschädigung oder Veränderung der Masse erhitzt werden können und zum Trocknen der zurückgewonnenen Gesteinskörnungen dienen.

5.3.1.2 Gerät zur Rückgewinnung des mineralischen Füllers aus der Bindemittellösung entsprechend den jeweils zutreffenden Anforderungen des aus B.2 gewählten Verfahrens.

5.3.2 Durchführung

5.3.2.1 Die nach dem in 5.2 beschriebenen Prüfverfahren anfallende Bindemittellösung ist zu sammeln und anschließend ist nach den jeweils zutreffenden Anforderungen des aus B.2 gewählten Verfahrens fortzufahren.

5.3.2.2 Das Prüfverfahren zur Rückgewinnung des mineralischen Füllers aus der Bindemittellösung muss so wirksam sein, dass bei einer Bestimmung nach Anhang C der Rückstand des beim Veraschen zurückgewonnenen Bindemittels 0,5 % nicht überschreitet, wenn der Nenngehalt des Füllers weniger als 6 % der Masse der Gesteinskörnung beträgt. Beträgt der Nenngehalt des Füllers 6 % oder mehr, so darf der Rückstand des zurückgewonnenen Bindemittels 1 % nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Es ist nicht erforderlich, alle Proben zu prüfen. Die Überprüfung dient lediglich dazu, die Wirksamkeit des Prüfverfahrens nachzuweisen.

ANMERKUNG 2 Der Rückstand hängt vom Lösemittel und von der verwendeten Prüfeinrichtung ab.

5.3.2.3 Erforderlichenfalls ist die gereinigte, zurückgewonnene Gesteinskörnung auf eine Trockenschale zu überführen. Das Lösemittel ist aus der Gesteinskörnung und dem Gerät zur Bindemittelsextraktion auszu-treiben. Alle verbleibenden mineralischen Feinanteile aus dem Gerät zur Bindemittelsextraktion sind zusammen mit der restlichen anfallenden Gesteinskörnung auf die Trockenschale zu überführen, wobei darauf zu achten ist, dass alle mineralischen Anteile aus dem Extraktionsgerät entfernt wurden. Die Masse der Gesteinskörnung in der Trockenschale ist zu bestimmen und aufzuzeichnen.

5.3.2.4 Falls gefordert, kann nun die Korngrößenverteilung der zurückgewonnenen Gesteinskörnung nach EN 933-1 bestimmt werden, wobei gegebenenfalls alle auf dem Filterpapier gesammelten mineralischen Füller zu berücksichtigen sind.

5.4 Bindemittelgehalt

5.4.1 Geräte

5.4.1.1 Gerät zur Rückgewinnung, das den jeweils zutreffenden Anforderungen des aus B.3 gewählten Verfahrens entspricht.

ANMERKUNG Das Gerät sollte kalibriert und rückverfolgbar sein.

5.4.2 Durchführung

5.4.2.1 Differenzverfahren

Bei Ermittlung des Bindemittelgehaltes aus der Differenz ist die Masse der zurückgewonnenen Gesteinskörnung zu der Masse aller auf dem Filterpapier gesammelten mineralischen Füller zu addieren.

5.4.2.2 Rückgewinnungsverfahren

Wenn der Bindemittelgehalt durch Rückgewinnung des Bindemittels aus der Bindemittellösung bestimmt wird, sind die in B.3 beschriebenen Verfahren anzuwenden.

5.5 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse

5.5.1 Allgemeines

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist als prozentualer Anteil der Masse der getrockneten Messprobe nach 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4 oder 5.5.5, wie zutreffend, zu berechnen.

ANMERKUNG 1 Die angegebenen Gleichungen gelten für nicht getrocknete Messproben. Wird die Messprobe bis zur Massekonstanz getrocknet, so wird M die Masse der getrockneten Messprobe und M_W entfällt.

ANMERKUNG 2 Bei Asphaltmischgut mit einem signifikanten Anteil an unlöslichem Bindemittel kann der Gesamtbindemittelgehalt unter Berücksichtigung des unlöslichen Bindemittelgehalts nach A.4 berechnet werden.

5.5.2 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist nach folgender Gleichung als Massenanteil in Prozent zu berechnen:

$$S = \frac{100 \times [M - (M_1 + M_W)]}{M_1 - M_W} \quad (1)$$

Dabei ist

- S der lösliche Bindemittelgehalt, in Prozent (%);
- M die Masse der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
- M_1 die Masse der zurückgewonnenen Mineralstoffe, in Gramm (g);
- M_W die Masse des Wassers in der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g).

5.5.3 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus der gesamten Bindemittellösung

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist nach folgender Gleichung als Massenanteil in Prozent zu berechnen:

$$S = \frac{100 \times M_b}{M - M_W} \quad (2)$$

Dabei ist

- S der lösliche Bindemittelgehalt, in Prozent (%);
- M die Masse der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
- M_b die Masse des zurückgewonnenen Bindemittels, in Gramm (g);
- M_W die Masse des Wassers in der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g).

5.5.4 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung des Volumens)

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist nach folgender Gleichung als Massenanteil in Prozent zu berechnen:

$$S = \frac{100 \times z \times V \times d}{(M - M_W) \times (d \times v - z)} \quad (3)$$

Dabei ist

- S der lösliche Bindemittelgehalt, in Prozent (%);
- M die Masse der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
- z die mittlere Masse des Bindemittels, das aus jedem aliquoten Teil der Bindemittellösung zurückgewonnen wird, in Gramm (g);

- V das Gesamtvolumen des Lösemittels, in Kubikmillimeter (mm^3);
 v das Volumen jedes aliquoten Teils der Lösung, in Kubikmillimeter (mm^3);
 d die Dichte des Bindemittels bei 25 °C, in Gramm durch Kubikmillimeter (g/mm^3);
 M_W die Masse des Wassers in der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g).

5.5.5 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung der Masse)

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist nach folgender Gleichung als Massenanteil in Prozent zu berechnen:

$$S = \frac{100 \times M_B}{M - M_W} \quad (4)$$

Dabei ist

- S der lösliche Bindemittelgehalt, in Prozent (%);
 M die Masse der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
 M_W die Masse des Wassers in der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
 M_B die Masse des löslichen Bindemittels in der Messprobe, in Gramm (g).

$$M_B = \frac{M_2 - M_1}{M_3 - M_2} M_P \quad (5)$$

Dabei ist

- M_P die Masse des Lösemittels in der Messprobe, in Gramm (g);
 M_1, M_2, M_3 wie in B.3.2 definiert.

6 Trocknen bis zur Massekonstanz

6.1 Allgemeines

Bei allen Prüfverfahren dieser Europäischen Norm ist es in bestimmten Stufen notwendig, sicherzustellen, dass die Materialien oder die Prüfeinrichtungen bis zur Massekonstanz getrocknet sind; dabei ist das folgende Prüfverfahren nach 6.2 bis 6.3 anzuwenden.

6.2 Geräte

6.2.1 Wärme- oder Trockenschrank von geeignetem Fassungsvermögen, der in der Lage ist, die geforderten Temperaturen aufrechtzuerhalten.

6.2.2 Waage mit einer Genauigkeit von 0,01 % oder besser.

6.2.3 Exsikkator mit geeignetem Fassungsvermögen (freigestellt).

6.3 Durchführung

6.3.1 Das Material bzw. die Prüfeinrichtung ist im Wärme- oder Trockenschrank bis zur Massekonstanz zu trocknen.

ANMERKUNG 1 Beim Wärmeschrank reicht gewöhnlich eine Temperatur von $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$. Wenn eine Trocknung der Messprobe vor der Prüfdurchführung erforderlich wird, kann eine Verringerung der Trocknungstemperatur auf $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$ bei gleichzeitiger Verlängerung der Trocknungsdauer sinnvoll sein, um einen Bindemittelabfluss zu verhindern.

ANMERKUNG 2 Beim Trockenschrank werden niedrigere Temperaturen verwendet. Je niedriger die Temperatur, desto länger dauert die Trocknung bis zur Massekonstanz.