

DIN EN 12697-1

ICS 93.080.20

Ersatz für
DIN EN 12697-1:2012-09**Asphalt –
Prüfverfahren –
Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt;
Deutsche Fassung EN 12697-1:2020**

Bituminous mixtures –
Test methods –
Part 1: Soluble binder content;
German version EN 12697-1:2020

Mélanges bitumineux –
Méthodes d'essai –
Partie 1: Teneur en liant soluble;
Version allemande EN 12697-1:2020

Gesamtumfang 60 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12697-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-10 AA „Asphalt (SpA zu CEN/TC 227/WG 1) Gemeinschaftsausschuss mit FGSV“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3310-1	siehe	DIN ISO 3310-1
ISO 3310-2	siehe	DIN ISO 3310-2
ISO 5725-1	siehe	DIN ISO 5725-1
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12697-1:2012-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Titel der Normenreihe wurde geändert, sodass diese nicht mehr ausschließlich für Heiasphalt gilt;
- b) [allgemein] redaktionelle Aktualisierung nach aktueller Standardvorlage;
- c) [allgemein] ANMERKUNGEN wurden bei Bedarf in Übereinstimmung mit den ISO/IEC-Direktiven — Teil 2:2016, 24.5 — geändert oder an normalen Text angepasst;
- d) [allgemein] die Formulierung „Genauigkeit von“ wurde in den betreffenden Verfahren in „auf“ geändert;
- e) [allgemein] die Einheit $\text{mm}^3 \times 10^3 \text{mm}^3$ wurde korrigiert in cm^3 ;
- f) [Abschnitt 2 und 5.3.2.4] EN 933-1 wurde ersetzt durch EN 12697-2;
- g) [Abschnitt 4] die Überschrift wurde wie folgt geändert: Vorbereitung von Laborproben. Ergänzt mit einer Beschreibung für Mischungen mit hohem Mineralstoffgehalt;
- h) [5.2.2.1], [6.2.2] und [B.1.7.1.6] die Fehlergrenze der Waage wurde von 0,05 % auf $\pm 0,1$ g geändert;
- i) [5.2.3.1] Unterabschnitt gestrichen (berflssig). Die nachfolgenden Unterabschnitte wurden entsprechend neu benannt;
- j) [5.5.2 bis 5.5.5] Überschriften wurden zur Klarstellung geändert;
- k) [6.1] ergänzt mit Beobachtungen zum Einfluss von Wasser auf das Ergebnis für den Bindemittelgehalt;
- l) [8.2.2 und 8.2.3] datierte Verweisung auf EN 12697-28:2000 gestrichen;

- m) [8.6] neuer Unterabschnitt über die Präzision von automatischen Geräten;
- n) [Bild A.1] neues Bild eingefügt. Ergänzt mit automatischem Extraktionsverfahren. Geringfügige redaktionelle Korrekturen;
- o) [B.1.5.1.5] Tabelle mit Maßen bezogen auf Bild B.7 wurde entsprechend dem Bild korrigiert;
- p) [B.1.7] Verfahrensweise für automatisches Extraktionsverfahren wurde aufgenommen;
- q) [B.2.1.1.1] Beschleunigung wurde zu $25\,000\text{ m/s}^2$ geändert aus Gründen der Übereinstimmung mit EN 12697-3;
- r) [C.2.1.1.1] die Fehlergrenze der Waage wurde auf $\pm 1\text{ mg}$ geändert;
- s) [C.2.1.5] Fassungsvermögen von Glühschalen präzisiert: **Glühschale** mit einem Fassungsvermögen von mindestens 125 cm^3 ;
- t) [C.3.1.1] die Fehlergrenze der Waage wurde auf $\pm 10\text{ mg}$ geändert;
- u) [Literaturhinweise] aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12697-1: 2001-04, 2006-02, 2012-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3310-1, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe*

DIN ISO 3310-2, *Analysensiebe — Technische Anforderungen und Prüfung — Teil 2: Analysensiebe mit Lochblechen*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichspräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

Deutsche Fassung
Asphalt —
Prüfverfahren —
Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt

Bituminous mixtures —
Test methods —
Part 1: Soluble binder content

Mélanges bitumineux —
Méthodes d'essai —
Partie 1: Teneur en liant soluble

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. November 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Vorbereitung von Laborproben	9
5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes	9
5.1 Kurzbeschreibung der Prüfung	9
5.2 Extraktion des Bindemittels	9
5.2.1 Lösemittel	9
5.2.2 Prüfeinrichtung	10
5.2.3 Durchführung	10
5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe	10
5.3.1 Prüfeinrichtung	10
5.3.2 Durchführung	10
5.4 Bindemittelmenge	11
5.4.1 Prüfeinrichtung	11
5.4.2 Durchführung	11
5.5 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	11
5.5.1 Allgemeines	11
5.5.2 Nach dem Differenzverfahren bestimmter Bindemittelgehalt	12
5.5.3 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus der gesamten Bindemittellösung	12
5.5.4 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung des Volumens)	12
5.5.5 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung (Berechnung der Masse)	13
6 Trocknen bis zur Massekonstanz	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Prüfeinrichtung	13
6.3 Durchführung	14
7 Angabe der Ergebnisse	14
7.1 Ergebnisse	14
7.2 Prüfbericht	14
8 Präzisionsdaten	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Präzision — Berechnungsbeispiel 1	15
8.3 Präzision — Berechnungsbeispiel 2	16
8.4 Präzision — Berechnungsbeispiel 3	16
8.5 Präzision — Berechnungsbeispiel 4	17
8.6 Präzision — Berechnungsbeispiel 5	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.....	30
B.1.5	Zentrifugenextraktor	33
B.1.6	Kaltextraktion durch Schüttelbewegung.....	36
B.1.7	Automatisches Extraktionsverfahren.....	36
B.2	Rückgewinnung der Mineralstoffe.....	38
B.2.1	Durchflusszentrifuge.....	38
B.2.2	Druckfilter.....	40
B.2.3	Becherwerkzentrifuge — Typ 1	41
B.2.4	Becherwerkzentrifuge — Typ 2	43
B.3	Löslicher Bindemittelgehalt.....	43
B.3.1	Ermittlung des löslichen Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung und Berechnung des Volumens.....	43
B.3.2	Ermittlung des löslichen Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung und Berechnung der Masse	46
Anhang C (normativ) Bestimmung der restlichen mineralischen Stoffe im Bindemittelextrakt		
	durch Veraschung.....	48
C.1	Allgemeines	48
C.2	Verfahren 1	48
C.2.1	Prüfeinrichtung.....	48
C.2.2	Reagens	48
C.2.3	Durchführung	48
C.3	Verfahren 2	49
C.3.1	Prüfeinrichtung.....	49
C.3.2	Durchführung	50
Anhang D (informativ) Leitfaden zur Bestimmung des löslichen Bindemittelgehaltes von		
	Mischgütern mit polymermodifizierten Bindemitteln.....	51
D.1	Allgemeines	51
D.2	Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt.....	51
D.3	Bestimmung des Bindemittelgehaltes.....	51
D.3.1	Kurzbeschreibung der Prüfung.....	51
D.3.2	Extraktion des Bindemittels.....	51
D.3.3	Rückgewinnung der Mineralstoffe.....	53
D.3.4	Bindemittelmenge.....	54
D.3.5	Berechnung und Angabe der Ergebnisse.....	54
D.4	Trocknen bis zur Massekonstanz.....	54
D.5	Angabe der Ergebnisse.....	54
D.6	Präzisionsdaten.....	55
	Literaturhinweise.....	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12697-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12697-1:2012.

Nachfolgend ist eine Liste mit den wesentlichen technischen Änderungen seit der Vorgängerausgabe aufgeführt:

- der Titel der Normenreihe wurde geändert, sodass diese nicht mehr ausschließlich für Heiasphalt gilt;
- [allgemein] redaktionelle Aktualisierung nach aktueller Standardvorlage;
- [allgemein] ANMERKUNGEN wurden bei Bedarf in Übereinstimmung mit den ISO/IEC-Direktiven — Teil 2:2016, 24.5 — geändert oder an normalen Text angepasst;
- [allgemein] die Formulierung „Genauigkeit von“ wurde in den betreffenden Verfahren in „auf“ geändert;
- [allgemein] die Einheit $\text{mm}^3 \times 10^3 \text{mm}^3$ wurde korrigiert in cm^3 ;
- [Abschnitt 2 und 5.3.2.4] EN 933-1 wurde ersetzt durch EN 12697-2;
- [Abschnitt 4] die Überschrift wurde wie folgt geändert: Vorbereitung von Laborproben. Ergänzt mit einer Beschreibung für Mischungen mit hohem Mineralstoffgehalt;
- [5.2.2.1], [6.2.2] und [B.1.7.1.6] die Fehlergrenze der Waage wurde von 0,05 % auf $\pm 0,1$ g geändert;
- [5.2.3.1] Unterabschnitt gestrichen (berflssig). Die nachfolgenden Unterabschnitte wurden entsprechend neu benummert;
- [5.5.2 bis 5.5.5] Überschriften wurden zur Klarstellung geändert;
- [6.1] ergänzt mit Beobachtungen zum Einfluss von Wasser auf das Ergebnis für den Bindemittelgehalt;
- [8.2.2 und 8.2.3] datierte Verweisung auf EN 12697-28:2000 gestrichen;
- [8.6] neuer Unterabschnitt über die Präzision von automatischen Geräten:
- [Bild A.1] neues Bild eingefügt. Ergänzt mit automatischem Extraktionsverfahren. Geringfügige redaktionelle Korrekturen;
- [B.1.5.1.5] Tabelle mit Maßen bezogen auf Bild B.7 wurde entsprechend dem Bild korrigiert;
- [B.1.7] Verfahrensweise für automatisches Extraktionsverfahren wurde aufgenommen;

- [B.2.1.1.1] Beschleunigung wurde zu 25 000 m/s² geändert aus Gründen der Übereinstimmung mit EN 12697-3;
- [C.2.1.1.1] die Fehlergrenze der Waage wurde auf ± 1 mg geändert;
- [C.2.1.5] Fassungsvermögen von Glühschalen präzisiert: **Glühschale** mit einem Fassungsvermögen von mindestens 125 cm³;
- [C.3.1.1] die Fehlergrenze der Waage wurde auf ± 10 mg geändert;
- [Literaturhinweise] aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe EN 12697 ist auf der CEN-Internetseite abrufbar.

WARNUNG — Das in diesem Dokument 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, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument 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 dieses Dokuments 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 Gemischen, welche modifizierte Bindemittel enthalten, sollten die Hinweise in Anhang D beachtet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12697-2, *Asphalt — Prüfverfahren — Teil 2: Korngrößenverteilung*

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

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

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

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

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.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp/ui>

3.1

löslicher Bindemittelgehalt

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

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 Vergleichsbedingungen 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

Vergleichspräzision

Präzision unter Vergleichsbedingungen

3.8

Vergleichsbedingungen

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

3.9

Vergleichsgrenze

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Das für die Vergleichsgrenze 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 auch der Mittelwert aus zwei oder mehr Beobachtungen oder das Ergebnis einer Berechnung für eine Reihe von Beobachtungen sein.

4 Vorbereitung von Laborproben

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

Im Fall von Asphalt mit hohem Mineralstoffgehalt ist das Fassungsvermögen der in B.2 beschriebenen Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Masse des Materials zu berücksichtigen.

5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes

5.1 Kurzbeschreibung der Prüfung

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.

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

ANMERKUNG 2 Alle Prüfverfahren sowie alle Prüfeinrichtungen, die sich auf die in Bild A.1 dargestellten Arbeitsschritte beziehen, sind in gleicher Weise geeignet. Es können 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 diesem Dokument sind Lösemittel zum Herauslösen von Bitumen erforderlich. In einigen Fällen wird die Lösung destilliert, um das Bitumen vollständig oder teilweise zurückzugewinnen.

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

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).

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

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 Prüfeinrichtung

Die Geräte sollten kalibriert und zurückverfolgbar sein.

5.2.2.1 Präzisionswaage, die in der Lage ist, eine Messprobe mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ g zu wägen.

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

5.2.3 Durchführung

5.2.3.1 Die Messprobe ist auf 0,1 g zu wägen und nach den jeweils zutreffenden Anforderungen nach B.1 in das Gerät zur Bindemittlextraktion zu überführen.

5.2.3.2 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 Prüfeinrichtung

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 Bindemittelösung 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 Bindemittelextraktion auszutreiben. Alle verbleibenden mineralischen Feinanteile aus dem Gerät zur Bindemittelextraktion 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 12697-2 bestimmt werden, wobei gegebenenfalls alle auf dem Filterpapier gesammelten mineralischen Füller zu berücksichtigen sind.

5.4 Bindemittelmenge

5.4.1 Prüfeinrichtung

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

Die Geräte sollten kalibriert und zurückverfolgbar sein.

5.4.2 Durchführung

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.

Rückgewinnungsverfahren

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

5.5 Berechnung und Angabe der Ergebnisse

5.5.1 Allgemeines

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

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 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 Nach dem Differenzverfahren bestimmter Bindemittelgehalt

Der lösliche Bindemittelgehalt, S , ist nach Gleichung (1) als Massenanteil in Prozent zu berechnen:

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

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 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 Gleichung (2) 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 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 Gleichung (3) 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 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 Gleichung (4) 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 die in B.3.2 definiert.

6 Trocknen bis zur Massekonstanz

6.1 Allgemeines

Bei allen Prüfverfahren dieses Dokuments ist es in bestimmten Stufen notwendig, sicherzustellen, dass die Materialien oder die Prüfeinrichtungen bis zur Massekonstanz getrocknet sind. In allen derartigen Fällen ist das Prüfverfahren nach 6.2 bis 6.3 anzuwenden. Im Fall eines Differenzverfahrens wird das möglicherweise vorliegende Wasser als Bindemittel angesehen.

6.2 Prüfeinrichtung

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

6.2.2 Waage mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ g.

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 Massenkonstanz.

ANMERKUNG 3 Die Massekonstanz gilt als erreicht, wenn die Differenz der Ergebnisse von zwei im Abstand von mindestens einer Stunde aufeinander folgenden Wägungen nicht mehr als 0,1 % beträgt.

Zur Vereinfachung wird empfohlen, aufeinander folgende Wägungen zur Bestimmung der Massekonstanz mit heißem Material durchzuführen. Es ist ratsam, die Waage vor Hitzeeinwirkung zu schützen.

6.3.2 Nach Erreichen der Massekonstanz ist das Material bzw. die Prüfeinrichtung in einem feuchtefreien Klima abzukühlen und anschließend zu wägen.

ANMERKUNG Ein feuchtefreies Klima kann durch Kühlen in einem Exsikkator erreicht werden.

7 Angabe der Ergebnisse

7.1 Ergebnisse

Anzugeben ist der lösliche Bindemittelgehalt und gegebenenfalls

- a) der nach EN 12697-14 auf 0,1 % (Massenanteil) bestimmte Wassergehalt;
- b) und/oder der nach A.4 bestimmte unlösliche Bindemittelgehalt.

7.2 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss zusätzlich zu den unter 7.1 geforderten Angaben mindestens die folgenden enthalten:

- a) Name und Anschrift des Prüflaboratoriums;
- b) fortlaufende Nummerierung des Prüfberichtes;
- c) Name des Auftraggebers;
- d) Beschreibung und Kennzeichnung der Probe sowie Datum des Probeneingangs;
- e) Bezeichnung des Prüfverfahrens durch Verweisung auf die verwendeten Geräte nach Anhang B;
- f) alle Modifikationen zum Prüfverfahren (Abweichungen, Ergänzungen oder Ausschlüsse);
- g) Hinweis, ob der Probe eine Bescheinigung der Probenahme beigelegt war;
- h) Unterschrift des für den Prüfbericht fachlich Verantwortlichen;
- i) Ausstellungsdatum des Prüfberichtes.