

Asphalt
Prüfverfahren für Heißasphalt
Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt
Deutsche Fassung EN 12697-1:2000

DIN
EN 12697-1

ICS 93.080.20

Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt –
Part 1: Soluble binder content;
German version 12697-1:2000

Mélange bitumineux – Essais pour enrobés à chaud –
Partie 1: Teneur en bitume;
Version allemande EN 12697-1:2000

Die Europäische Norm EN 12697-1:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm wurde vom Technisches Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ (Sekretariat: Deutschland), Arbeitsgruppe 1 „Asphalt“ (Federführung: Niederlande), unter deutscher Mitarbeit erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NABau/FGSV 10.05.01 „Asphalt“.

Der Norm-Entwurf wurde als E DIN EN 1980 veröffentlicht.

Für die im Inhalt 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

WARNHINWEIS Es wird darauf hingewiesen, dass Stoffe, die der Gefahrenstoffverordnung nicht entsprechen, zu vermeiden sind.

Fortsetzung 35 Seiten EN

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Asphalt
Prüfverfahren für Heißasphalt
Teil 1: Löslicher Bindemittelgehalt

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

Mélange bitumineux – Essais pour enrobés à
chaud – Partie 1: Teneur en bitume

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 4. Oktober 2000 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt	6
5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes	6
6 Trocknen bis zur Massekonstanz	9
7 Angabe der Ergebnisse	10
8 Präzisionsdaten	10
Anhang A (informativ) Leitfaden zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes .	12
Anhang B (normativ) Verwendung der Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes	15
Anhang C (normativ) Bestimmung der restlichen mineralischen Stoffe im Bindemittelextrakt durch Veraschung	33
Literaturhinweis	35

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN geführt wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2001 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ist eine Norm aus der folgenden Normenreihe:

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

prEN 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*

prEN 12697-5, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 5: Bestimmung der maximalen Rohdichte*

prEN 12697-6, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 6: Bestimmung der Raumdichte von Asphalt-Probekörpern mit hydrostatischem Verfahren*

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

prEN 12697-8, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 8: Bestimmung des Hohlraumgehalts von Asphalt-Probekörpern*

prEN 12697-9, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 9: Bestimmung der Bezugraumdichte, Gyrator-Verdichter*

prEN 12697-10, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 10: Verdichtbarkeit*

prEN 12697-11, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 11: Bestimmung der Verträglichkeit von Gesteinskörnungen und Bitumen*

prEN 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

prEN 12697-15, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 15: Bestimmung der Entmischungsneigung von Asphalt

prEN 12697-16, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 16: Abrieb durch Spikereifen

prEN 12697-17, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 17: Abrieb von Probekörpern aus offenporigem Asphalt

prEN 12697-18, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 18: Bestimmung des Ablaufens von Bitumen aus offenporigem Asphalt

prEN 12697-19, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 19: Durchlässigkeit der Probekörper

prEN 12697-20, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 20: Eindringversuch an Probekörpern oder Marshall-Probekörpern

prEN 12697-21, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 21: Eindringversuch unter Verwendung von Platten

prEN 12697-22, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 22: Bestimmung der Spurbildung

prEN 12697-23, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 23: Bestimmung der indirekten Zugfestigkeit von Asphalt-Probekörpern

prEN 12697-24, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 24: Beständigkeit gegen Ermüdung

prEN 12697-25, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 25: Dynamische Kriechprüfung

prEN 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 Bindemittelgehalts, des Wassergehaltes und zur Korngrößenbestimmung

prEN 12697-29, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 29: Bestimmung der Maße von Asphalt-Probekörpern

prEN 12697-30, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 30: Vorbereitung von Proben – Schlagverdichter

prEN 12697-31, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 31: Vorbereitung von Proben – Gyrator-Verdichter

prEN 12697-32, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 32: Laborverdichtung von Asphalt mit einem Vibrationsverdichter

prEN 12697-33, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 33: Vorbereitung von Proben – Plattenverdichter

prEN 12697-34, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 34: Marshall-Prüfung

prEN 12697-35, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 35: Mischung im Laboratorium

prEN 12697-36, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 36: Bestimmung der Dicke von Asphaltbefestigungen

prEN 12697-37, Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 37: Bestimmung des Haftvermögens eines Bindemittels auf vorumhüllten Splitt für HRA mittels heißem Sand

prEN 12697-38, Allgemeine Ausrüstungen und Kalibrierung

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

Keine bestehende Europäische Norm wird ersetzt.

WARNVERMERK Die in dieser Europäischen Norm beschriebenen Prüfverfahren erfordern die Anwendung von Dichlormethan (Methylenchlorid). Dieses Lösemittel ist gesundheitsgefährdend und unterliegt 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. Es wird darauf hingewiesen, dass Personen, die diese Substanzen anwenden, entsprechend eingewiesen werden sollten.

Der Anhang A ist informativ. Die Anhänge B und C sind normativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm vereinheitlicht die Untersuchungsverfahren für Asphalt, wobei in den einzelnen Laboratorien in Detailfragen geringfügige Abweichungen zulässig sind.

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 Prüfeinrichtung zur Rückgewinnung von mineralischem Füller aus der nach der Extraktion anfallenden Bindemittellösung so wirkungsvoll ist, dass die in Abschnitt 8 definierte 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.

Abweichend von Anhang B und Anhang C können Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen, einschließlich automatischer Geräte, verwendet werden, sofern nachgewiesen ist, dass damit vergleichbare Ergebnisse innerhalb der Präzision dieser Norm erzielt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm 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 Produkthanforderung geeignet.

Prüfverfahren zur Untersuchung von Mischgut, das modifiziertes Bindemittel enthält, gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderungen oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

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

EN 12697-3:2000, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 3: Rückgewinnung des Bindemittels: Rotationsverdampfer.*

EN 12697-4:2000, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 4: Rückgewinnung des Bindemittels: Fraktionierkolonne.*

EN 12697-14:2000, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 14: Wassergehalt.*

prEN 12697-27:2000, *Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Teil 27: Probenahme.*

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

ISO 3310-1, *Analysensiebe – Anforderungen und Prüfung – Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe.*

ISO 3310-2, *Analysensiebe – Anforderungen und Prüfung – Teil 2: Analysensiebe mit Lochblechen.*

ISO 5725, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

löslicher Bindemittelgehalt

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

ANMERKUNG 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 den Mineralstoffen anhaftet

3.3

Präzision

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

ANMERKUNG 1 Die Präzision hängt nur von der Verteilung zufälliger Abweichungen ab. Die Präzision steht in keiner Beziehung zum wahren Wert oder zum bestimmten Wert.

ANMERKUNG 2 Das Maß der Präzision wird in der Regel durch die Standardabweichung der Prüfergebnisse berechnet. Eine geringere Präzision wird durch eine größere Standardabweichung angegeben.

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

3.4

Wiederholpräzision

Präzision unter Wiederholbedingungen

3.5

Wiederholbedingungen

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

3.6

Wiederholgrenze

Wert der Differenz von zwei Prüfergebnissen unter Wiederholbedingungen, der in 95 % der Fälle nicht überschritten wird

ANMERKUNG Die Wiederholbarkeit wird mit r gekennzeichnet.

3.7

Vergleichspräzision

Präzision unter Vergleichsbedingungen

3.8

Vergleichsbedingungen

Bedingungen, bei denen Prüfergebnisse, die nach demselben Prüfverfahren an identischem Probenmaterial, aber unter unterschiedlichen Bedingungen (verschiedene Beobachter, verschiedene Prüfeinrichtungen, verschiedene Laboratorien und/oder unterschiedliche Prüfzeitpunkte) ermittelt wurden

3.9

Vergleichsgrenze

Wert der Differenz von zwei Prüfergebnissen unter Vergleichsbedingungen, der in 95 % der Fälle nicht überschritten wird

ANMERKUNG Die Vergleichbarkeit wird mit R gekennzeichnet.

3.10

Einzelergebnis

Wert, der bei der einmaligen vollständigen Anwendung des genormten Prüfverfahrens aus einer Einzelprobe ermittelt wird; das Einzelergebnis kann der Mittelwert aus zwei oder mehr Messungen sein oder aus einer im genormten Prüfverfahren festgelegten Reihe von Messungen errechnet werden

4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt

Laborproben sind nach EN 12697-28:2000 so vorzubereiten, dass aus ihnen geeignete Messproben zu gewinnen sind.

5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes

5.1 Kurzbeschreibung

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

- Extraktion des Bindemittels durch Herauslösen mit heißem oder kaltem Lösemittel;
- Rückgewinnung der Gesteinskörnungen aus der Bindemittellösung;
- Bestimmung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren oder Rückgewinnungsverfahren des Bindemittels;
- Berechnung des Gehaltes an löslichem Bindemittel.

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 bis zur Massekonstanz (siehe Abschnitt 6) getrocknet werden, oder der Wassergehalt ist entweder nach EN 12697-14:2000 zu bestimmen oder die Probe entsprechend EN 12697-28:2000 zu behandeln.

ANMERKUNG 3 Alle Prüfverfahren sowie alle Prüfeinrichtungen, die sich auf die in Bild A.1 dargestellten Arbeitsschritte beziehen, sind in gleicher Weise geeignet, die Anforderungen dieser Norm zu erfüllen. Andere Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen, einschließlich der Methoden ohne Extraktion, können angewendet werden. Es ist nachzuweisen, dass diese Methoden eine Genauigkeit erzielen, die nicht geringer ist, als die 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 verschiedenem Maße als „gefährdend“ und „umweltschädigend“ anzusehen.

ANMERKUNG 2 Solange es innerhalb des CEN für die Anwendung dieser Lösemittel keine einheitlichen Vereinbarungen gibt, muss jedes CEN-Mitglied unter Berücksichtigung des Protokolls von Montreal und der eigenen Gesetzgebung festlegen, welches Lösemittel zu bevorzugen ist (siehe auch „Warnvermerk“ 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, ist darauf zu achten, dass die Lösung weiterhin den angemessenen Anforderungen entspricht. Um Säurebildung vorzubeugen, ist es hilfreich, das Lösemittel über Calciumoxid in dunklen Glas- oder Metallbehältern, geschützt vor Feuchtigkeit, aufzubewahren.

5.2.2 Prüfeinrichtungen

ANMERKUNG Prüfeinrichtungen sollten kalibriert und rückverfolgbar sein.

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

5.2.2.2 Gerät zur Extraktion des Bindemittels entsprechend den jeweiligen Anforderungen nach B.1.

5.2.3 Durchführung

5.2.3.1 Die Laborprobe ist nach den in EN 12697-28:2000 festgelegten Verfahren vorzubereiten, um eine geeignete Messprobe zu erhalten.

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

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

5.2.3.3 Die Extraktion des Bindemittels muss so wirksam sein, dass nach der Extraktion kein Bindemittel an der Gesteinskörnung haften bleibt.

ANMERKUNG In einigen Fällen ist es schwierig, alle Spuren des an den Gesteinskörnungen haftenden Bindemittels zu lösen (siehe A.4).

5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe

5.3.1 Prüfeinrichtungen

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 Lösung des Bindemittels entsprechend den Anforderungen nach B.2.

5.3.2 Durchführung

5.3.2.1 Wenn die nach dem in 5.2 beschriebenen Prüfverfahren anfallende Bindemittellösung gesammelt wurde, ist nach den jeweils zutreffenden Anforderungen nach B.2 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 wiedergewonnenen Bindemittels 0,5 % nicht überschreitet und der Nenngehalt des Füllers weniger als 6 % der Masse der Gesteinskörnung beträgt. Wenn der Nenngehalt des Füllers 6 % oder mehr beträgt, darf der Rückstand des wiedergewonnenen Bindemittels 1 % nicht überschreiten.

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

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 Bindemittlextraktion auszutreiben. Alle verbleibenden mineralischen Feinanteile aus dem Apparat zur Bindemittlextraktion sind zusammen mit der restlichen anfallenden Gesteinskörnung auf die Trockenschale zu überführen, wobei zu beachten ist, dass alle Gesteinskörnungen aus dem Extraktionsgerät entfernt wurden. Die Masse der Gesteinskörnung ist in der Trockenschale zu wiegen und aufzuzeichnen.

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

5.4 Bindemittelgehalt

5.4.1 Prüfeinrichtungen

Gerät zur Rückgewinnung, das entweder den Anforderungen nach B.3 oder dem Prüfverfahren in EN 12697-3:2000 oder EN 12697-4:2000 entspricht.

ANMERKUNG Prüfeinrichtungen sollten kalibriert und rückverfolgbar sein.

5.4.2 Durchführung

5.4.2.1 Differenzverfahren

Bei Ermittlung des Bindemittelgehaltes aus der Differenz ist die Masse der wiedergewonnenen 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 einem Teil oder der gesamten Bindemittellösung bestimmt wird, sind die in B.3, in EN 12697-3:2000 oder EN 12697-4:2000 beschriebenen Verfahren anzuwenden.

5.5 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse

5.5.1 Allgemeines

Der Gehalt des löslichen Bindemittels, S , der Masse der getrockneten Messprobe ist nach 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4 oder 5.5.5 zu errechnen.

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

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

5.5.2 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren

Der Gehalt des löslichen Bindemittels, S , ist nach folgender Gleichung zu errechnen:

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

Dabei ist

- S der Gehalt des löslichen Bindemittels, in Prozent (%);
- M die Masse der nicht getrockneten Messprobe, in Gramm (g);
- M_1 die Masse der zurückgewonnenen Gesteinskörnung, 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 Gehalt des löslichen Bindemittels, S , in Massenanteile in Prozent, ist nach folgender Gleichung zu errechnen:

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

Dabei ist

- S der Gehalt des löslichen Bindemittels, 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 Gehalt des löslichen Bindemittels, S , in Massenanteile in Prozent, ist nach folgender Gleichung zu errechnen:

$$S = \frac{100 \times z \times V}{v \times (M - M_w) \times [1 - (z/d_v)]} \quad (3)$$

Dabei ist

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

- V das Gesamtvolumen der Lösung, in Milliliter (ml);
 v das Volumen des aliquoten Teils, in Milliliter (ml);
 d_v die relative Dichte 25/25 °C des Bindemittels, in Gramm je Milliliter (g/ml);
 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 Gehalt des löslichen Bindemittels, S , in Massenanteile in Prozent, ist nach folgender Gleichung zu errechnen:

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

Dabei ist

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

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

Dabei ist

- M_P die Masse des Lösemittels in der Messprobe, in Gramm (g);
 M, M_2, M_3 sind 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 Prüfeinrichtungen

- 6.2.1** Wärmeschrank mit geeignetem Fassungsvermögen, der die geforderten Temperaturen einhalten kann.
6.2.2 Präzisionswaage mit geeigneter Genauigkeit.
6.2.3 Exsikkator mit geeignetem Fassungsvermögen.

6.3 Durchführung

6.3.1 Das Material oder die Prüfeinrichtung ist in dem Wärmeschrank mit einer Temperatur von $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ bis zur Massekonstanz zu trocknen.

ANMERKUNG 1 Die Massekonstanz ist erreicht, wenn die Differenz der Wägewerte aufeinander folgender Wägungen im Abstand von mindestens einer halben Stunde 0,05 % nicht überschreitet.

ANMERKUNG 2 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 oder die Prüfeinrichtung in einem Exsikkator abzukühlen und anschließend zu wägen.

ANMERKUNG 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 Bindemittelabfluss zu verhindern.

7 Angabe der Ergebnisse

7.1 Ergebnisse

Anzugeben ist der lösliche Bindemittelgehalt und gegebenenfalls:

- a) nach EN 12697-14:2000 der Wassergehalt auf 0,1 % Massenanteil genau und/oder
- b) der unlösliche Bindemittelgehalt, ermittelt nach A.4.

7.2 Prüfbericht

Der Prüfbericht soll zusätzlich zu den in 7.1 enthaltenen Anforderungen mindestens folgende Angaben 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) Kennzeichnung des Prüfverfahrens mit dem Hinweis der verwendeten Prüfeinrichtungen nach Anhang B;
- f) alle Modifikationen zum Prüfverfahren (Abweichungen, Ergänzungen oder Ausschließungen);
- g) Hinweis, ob der Probe eine Bescheinigung der Probenahme beigelegt war;
- h) Unterschrift des für den Prüfbericht fachlich Verantwortlichen;
- i) Ausstellungsdatum des Prüfberichtes.

8 Präzisionsdaten

ANMERKUNG 1 Es gibt nur begrenzte Kriterien zur Beurteilung der Akzeptanz des nach dieser Europäischen Norm ermittelten Bindemittelgehaltes von Asphalt. Die hier erfassten Daten wurden bei drei getrennten Prüfungen zur Ermittlung der Präzision an Materialien aus zwei unterschiedlichen geographischen Bereichen der Europäischen Union ermittelt. Die Präzision dieses Prüfverfahrens kann aus den nach 8.1, 8.2 und 8.3 ermittelten Daten bestimmt werden.

ANMERKUNG 2 Unterschiede der von zwei verschiedenen Laboratorien an Messproben aus derselben Sammelprobe ermittelten Ergebnisse können auf Grund von Fehlern bei der Probenteilung und/oder beim Messverfahren auftreten. Alle systematischen Unterschiede, die sich beim Vergleich einer Reihe von Prüfergebnissen ergeben haben, sollten im Hinblick auf deren Ursache oder der Ursache des Systemfehlers untersucht werden.

ANMERKUNG 3 Der Systemfehler ist bei gleichen Prüfabläufen im Allgemeinen in der Nichteinhaltung von Einzelheiten des Prüfverfahrens begründet oder – in Einzelfällen – können geringfügige Unterschiede auf Grund eines speziell ausgewählten Prüfablaufs eintreten.

ANMERKUNG 4 Falls Unterschiede bei Einhaltung derselben Prüfabläufe auftreten, kann die Fehlerursache im Allgemeinen durch die Zusammenarbeit der Laboratorien beseitigt werden. Falls geringfügige Unterschiede auf Grund unterschiedlicher Prüfabläufe auftreten, wird empfohlen, dass die beiden beteiligten Laboratorien zum frühestmöglichen Zeitpunkt die Prüfergebnisse auswerten.

8.1 Berechnungsbeispiel 1

ANMERKUNG Die Grenzwerte für die Unterschiede zwischen den Messergebnissen der beiden Messproben, die derselben Sammelprobe entnommen wurden, sind in 8.1.4 angegeben.

8.1.1 Die beiden Messproben werden nach dem in 8.1.2 oder 8.1.3 beschriebenen Verfahren entnommen.

8.1.2 Die für die Wiederholbarkeitsprüfung erforderliche Menge des Probenmaterials wird erhalten, indem eine Probe zweimal bis zu der Größe geteilt wird, die für eine Einzelprüfung notwendig ist und nach dem Verfahren der Probenteilung nach EN 12697-28:2000 ermittelt wird.

8.1.3 Die für die Vergleichbarkeitsprüfung erforderliche Menge des Probenmaterials wird erhalten, indem zuerst eine Probe achtmal bis zur geforderten Größe geteilt wird; für die Untersuchung ist eine Teilung in etwa zwei gleich große Teile (ein Teil für jedes Laboratorium) unter Verwendung des Verfahrens zur Probenteilung nach EN 12697-28:2000 notwendig.

8.1.4 Die Wiederholgrenze, r , für den Bindemittelgehalt beträgt 0,3 %. Die Vergleichsgrenze, R , für den Bindemittelgehalt beträgt 0,5 %.

ANMERKUNG Die oben angegebenen Zahlen basieren auf einer Präzisionsbestimmung, die vor mehreren Jahren an makadamartigem Gemisch durchgeführt wurde. Es wurden übereinstimmende Präzisionsgrenzen für Mischgut festgestellt, das aus Gesteinskörnungen in Nenngrößen größer und kleiner als 20 mm besteht.