

Asphalt  
**Prüfverfahren für Heißasphalt**  
 Bindemittelgehalt  
 Deutsche Fassung prEN 1980 : 1995

**DIN**  
**EN 1980**

Einsprüche bis 31. Okt 1995

ICS 75.140; 93.080.10

Bituminous mixtures - Test methods for hot mix  
 asphalt - Binder conten; German version prEN 1980:1995

Mélanges bitumineux - Essais pour entobs  chaud -  
 Teneur en bitume; Version allemande prEN 1980:1995

### Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

### Nationales Vorwort

Der vorliegende Europäische Norm-Entwurf wurde vom 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 Spiegelausschu eingesetzte Arbeitsausschuß NABau/FGSV 10.05.01 "Asphalt"

Für die in Abschnitt 2 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

### Nationaler Anhang NA (informativ)

#### Literaturhinweise

DIN ISO 3310-1  
 Analysensiebe - Anforderungen und Prüfungen - Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe

DIN ISO 3310-2  
 Analysensiebe - Anforderungen und Prüfung - Analysensiebe mit Lochblechen

Fortsetzung 40 Seiten prEN

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



---

ICS

Deskriptoren:

## Deutsche Fassung

Asphalt - Prüfverfahren für Heißasphalt -  
BindemittelgehaltBituminous mixtures - Test methods for  
hot mix asphalt - Binder contentMélanges bitumineux - Essais pour  
enrobés à chaud - Teneur en bitume

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 227 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die 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 und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

---

© CEN 1995 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 1980:1995 D

## Inhalt

|                                                                                                    | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                               | 4     |
| <b>Einleitung</b> .....                                                                            | 4     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                   | 4     |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                              | 4     |
| <b>3 Definitionen</b> .....                                                                        | 5     |
| 3.1 Wiederholpräzision, $r$ .....                                                                  | 5     |
| 3.2 Vergleichpräzision, $R$ .....                                                                  | 5     |
| 3.3 Einzelergebnis .....                                                                           | 5     |
| 3.4 Prüfsieb .....                                                                                 | 5     |
| <b>4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt</b> .....                                            | 5     |
| <b>5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes</b> .....                                                  | 5     |
| 5.1 Prinzip .....                                                                                  | 5     |
| 5.2 Extraktion des Bindemittels .....                                                              | 6     |
| 5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe .....                                                          | 6     |
| 5.4 Bindemittelgehalt .....                                                                        | 7     |
| 5.5 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse .....                                                 | 7     |
| <b>6 Trocknen bis zur Massekonstanz</b> .....                                                      | 8     |
| 6.1 Prüfeinrichtungen .....                                                                        | 8     |
| 6.2 Durchführung .....                                                                             | 8     |
| <b>7 Angabe der Ergebnisse</b> .....                                                               | 9     |
| 7.1 Ergebnisse .....                                                                               | 9     |
| 7.2 Prüfbericht .....                                                                              | 9     |
| <b>8 Präzisionsdaten</b> .....                                                                     | 9     |
| 8.1 Berechnungsbeispiel 1 .....                                                                    | 9     |
| 8.2 Berechnungsbeispiel 2 .....                                                                    | 10    |
| <b>Anhang A (informativ)</b>                                                                       |       |
| <b>Leitfaden zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes</b> .....                                      | 11    |
| A.1 Auswertung der Ergebnisse .....                                                                | 11    |
| A.2 Einfluß des Wassergehaltes .....                                                               | 11    |
| A.3 Auswahl der Prüfeinrichtungen und der Arbeitsschritte .....                                    | 12    |
| <b>Anhang B (informativ)</b>                                                                       |       |
| <b>Verwendung der Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes</b> .....               | 14    |
| B.1 Extraktion des Bindemittels .....                                                              | 14    |
| B.2 Rückgewinnung der Mineralstoffe .....                                                          | 27    |
| B.3 Gehalt an löslichem Bindemittel .....                                                          | 32    |
| <b>Anhang C (informativ)</b>                                                                       |       |
| <b>Bestimmung der restlichen mineralischen Stoffe im Bindemittelextrakt durch Veraschung</b> ..... | 35    |
| C.1 Verfahren 1 .....                                                                              | 35    |
| C.2 Verfahren 2 .....                                                                              | 36    |
| <b>Anhang D (informativ)</b>                                                                       |       |
| <b>Empfehlungen zur Kontrolle und Kalibrierung der Prüfgeräte</b> .....                            | 37    |
| D.1 Externe Kalibrierung .....                                                                     | 37    |
| D.2 Interne Kalibrierung .....                                                                     | 37    |
| D.3 Waagen und Wägestücke .....                                                                    | 37    |
| D.4 Volumenmeßgeräte aus Glas .....                                                                | 37    |
| D.5 Zentrifugen .....                                                                              | 37    |
| D.6 Druckmeßgeräte .....                                                                           | 38    |
| D.7 Stoppuhren .....                                                                               | 38    |
| D.8 Temperaturmessung mittels Thermometer .....                                                    | 38    |
| D.9 Prüfsiebe .....                                                                                | 38    |
| D.10 Flaschenzentrifuge .....                                                                      | 38    |
| D.11 Lösemittel .....                                                                              | 38    |

**Anhang E (informativ)**

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| <b>Empfehlungen für die Laborleitung</b> | 40 |
| E.1 Allgemeines                          | 40 |
| E.2 Dokumentation                        | 40 |

## Vorwort

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde im CEN/TC 227 "Straßenbaustoffe" erstellt.

Dieser Europäische Norm-Entwurf ist Teil einer Reihe von Prüfnormen für mechanische und physikalische Eigenschaften von Asphalt. Die Anwendbarkeit dieses Europäischen Norm-Entwurfs ist in den Produktnormen für Asphalt beschrieben.

Dieser Europäische Norm-Entwurf ersetzt keine bestehende Europäische Norm.

### WARNVERMERK:

Die in diesem Europäischen Norm-Entwurf beschriebenen Prüfverfahren erfordern die Anwendung gesundheitsgefährdender Lösemittel. Die in den jeweils gültigen Gesetzen und Rechtsvorschriften detailliert festgelegten Grenzwerte sind von den Beschäftigten einzuhalten.

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.

## 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.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt Prüfverfahren zur Bestimmung des 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 nachstehend aufgeführt. Bei starren 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.

ISO 3310-1:1990 Test sieves – Technical requirements and testing – Part 1: Test sieves of metal wire cloth

ISO 3310-2:1990 Test sieves – Technical requirements and testing – Part 2: Test sieves of perforated metal plate

EN 933 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen

EN XXX1 (Definitions)

EN YYY1 Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Probenahme

EN YYY2 Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Wassergehalt

EN YYY3 Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Vorbereitung von Proben zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes, des Wassergehaltes und zur Korngrößenbestimmung

|          |                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN YYYY4 | Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Rückgewinnung des Bindemittels: Rotationsverdampfer |
| EN YYYY5 | Asphalt – Prüfverfahren für Heißasphalt – Rückgewinnung des Bindemittels: Fraktionierkolonne  |
| EN ZZZ1  | (Graduated receiver)                                                                          |
| EN ZZZ2  | (Filter paper)                                                                                |
| EN ZZZ3  | (Crow receiver)                                                                               |
| EN ZZZ4  | (Requirements on hydrocarbon solvents)                                                        |
| EN ZZZ5  | (Glass and tar metal extraction)                                                              |
| EN ZZZ6  | (Volumetric flask)                                                                            |
| EN ZZZ7  | (Calibration)                                                                                 |
| EN ZZZ8  | (Thermometer)                                                                                 |
| EN ZZZ9  | (Feed funnel)                                                                                 |
| EN ZZZ10 | (Centrifuge)                                                                                  |
| EN ZZZ11 | (Burette)                                                                                     |
| EN ZZZ12 | (Mercury-in-glass thermometres)                                                               |

### 3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden und in EN XXX1 angegebenen Definitionen:

**3.1 Wiederholpräzision,  $r$ :** Wert, unter dem erwartungsgemäß und mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit die absolute Differenz zwischen zwei Einzelergebnissen liegt, die nach demselben Prüfverfahren an identischem Probenmaterial unter denselben Bedingungen (derselbe Beobachter, dieselben Prüfeinrichtungen, dasselbe Laboratorium und kurzer Zeitabstand zwischen den Prüfungen) ermittelt wurden. Sofern nicht anders angegeben, beträgt die Wahrscheinlichkeit 95 %.

**3.2 Vergleichpräzision,  $R$ :** Wert, unter dem erwartungsgemäß und mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit die absolute Differenz zwischen zwei Einzelergebnissen liegt, die nach demselben Prüfverfahren an identischem Probenmaterial, aber unter unterschiedlichen Bedingungen (verschiedene Beobachter, verschiedene Prüfeinrichtungen, verschiedene Laboratorien und/oder unterschiedliche Prfzeitpunkte) ermittelt wurden. Sofern nicht anders angegeben, beträgt die Wahrscheinlichkeit 95 %.

**3.3 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.

**3.4 Prüfsieb:** Sieb, das die Anforderungen nach ISO 3310-1 und ISO 3310-2 erfüllt.

### 4 Vorbereitung von Laborproben aus Asphalt

Laborproben sind nach EN YYYY1 so vorzubereiten, daß aus ihnen geeignete Meßproben zu gewinnen sind.

### 5 Bestimmung des Bindemittelgehaltes

#### 5.1 Prinzip

Das Prüfverfahren zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes der nach Abschnitt 4 vorbereiteten Meßprobe aus Asphalt umfaßt folgende grundlegende Arbeitsschritte:

- Extraktion des Bindemittels durch Herauslösen mit heißem oder kaltem Lösemittel;
- Rückgewinnung der Mineralstoffe aus der Bindemittellösung;
- Bestimmung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren oder Rückgewinnungsverfahren des Bindemittels;

**d) 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 YYY2 zu bestimmen oder die Probe entsprechend EN YYY3 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.

## **5.2 Extraktion des Bindemittels**

### **5.2.1 Lösemittel**

Für die Prüfverfahren nach dieser 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 verschiedenen Stufen 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).

### **5.2.2 Prüfeinrichtungen**

**ANMERKUNG:** Prüfeinrichtungen sollten nach den Empfehlungen im Anhang D kalibriert und rückverfolgbar sein.

#### **5.2.2.1 Präzisionswaage mit einer Genauigkeit von 0,05 % der Masse der Meßprobe.**

#### **5.2.2.2 Gerät zur Extraktion des Bindemittels entsprechend den jeweiligen Anforderungen des Anhangs B.**

### **5.2.3 Durchführung**

**5.2.3.1** Die Meßprobe ist nach dem in Abschnitt 4 festgelegten Verfahren vorzubereiten. Die Masse der Meßprobe muß Tabelle 2 in EN YYY3 entsprechen.

**ANMERKUNG:** Bei der Bestimmung des Bindemittelgehaltes mit dem Differenzverfahren ist es wichtig, daß die Meßprobe bis zur Massekonstanz getrocknet oder der vermutete Wassergehalt in der Probe präzise bestimmt wird und nach dem in EN YYY2 beschriebenen Verfahren gemessen werden kann, da jeder Fehler bei der Bestimmung des Wassergehaltes unmittelbar auf die Berechnung des Bindemittelgehaltes Einfluß nimmt.

**5.2.3.2** Die Meßprobe ist mit einer Genauigkeit von 0,05 % der entnommenen Masse zu wiegen und nach den jeweils zutreffenden Anforderungen des Anhangs B in den Apparat zur Bindemittelextraktion zu überführen.

**5.2.3.3** Die Extraktion des Bindemittels muß so wirksam sein, daß kein Bindemittel an der Gesteinskörnung haften bleibt.

**ANMERKUNG:** In einigen Fällen ist es schwierig, alle Spuren des an den Gesteinskörnungen haftenden Bindemittels zu lösen. Dieses Problem wird mit Einführung der vorliegenden Norm zur Bestimmung der Präzision berücksichtigt.

## **5.3 Rückgewinnung der Mineralstoffe**

### **5.3.1 Prüfeinrichtungen**

**ANMERKUNG:** Prüfeinrichtungen sollten nach den Empfehlungen im Anhang D kalibriert und rückverfolgbar sein.

**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 des Anhangs B.

### **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 des Anhangs B 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.

**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 auszutreiben. Alle verbleibenden mineralischen Feinanteile aus dem Apparat zur Bindemittelsextraktion 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 wägen und aufzuzeichnen.

**5.3.2.4** Falls erforderlich, kann nun die Korngrößenverteilung der zurückgewonnenen Gesteinskörnung nach den Anforderungen des Prüfverfahrens in EN 933.

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, der entweder den Anforderungen des Anhangs B oder dem Prüfverfahren in EN YYY4 oder EN YYY5 entspricht.

ANMERKUNG: Prüfeinrichtungen sollten nach den Empfehlungen im Anhang D kalibriert und rückverfolgbar sein.

### **5.4.2 Durchführung**

#### **a) 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;

#### **b) Rückgewinnungsverfahren**

Wenn der Bindemittelgehalt durch Rückgewinnung des Bindemittels aus einem Teil oder der gesamten Bindemittellösung bestimmt wird, sind die in EN YYY4 oder EN YYY5 bzw. in Anhang B beschriebenen Verfahren anzuwenden.

## **5.5 Berechnung und Auswertung der Ergebnisse**

Der Gehalt des löslichen Bindemittels  $S$ , in Prozent, der Masse der getrockneten Meßprobe ist nach 5.5.1, 5.5.2 oder 5.5.3 zu errechnen.

ANMERKUNG: 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.

### **5.5.1 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Differenzverfahren**

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

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

Dabei ist:

- $M$  die Masse der nicht getrockneten Maßprobeprobe, in Gramm;
- $M_1$  die Masse der zurückgewonnenen Gesteinskörnung, in Gramm;
- $M_w$  die Masse des Wassers der nicht getrockneten Meßprobe, in Gramm.

#### 5.5.2 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus der gesamten Bindemittellösung

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

$$S = \frac{100 M_b}{M - M_w}$$

Dabei ist:

- $M$  die Masse der nicht getrockneten Meßprobe, in Gramm;
- $M_b$  die Masse des zurückgewonnenen Bindemittels, in Gramm;
- $M_w$  die Masse des Wassers der nicht getrockneten Meßprobe, in Gramm.

#### 5.5.3 Ermittlung des Bindemittelgehaltes durch Rückgewinnung aus einem Teil der Bindemittellösung

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

$$S = \frac{100 z_v}{v (M - M_w) (1 - z/d_v)}$$

Dabei ist:

- $M$  die Masse der nicht getrockneten Meßprobe, in Gramm;
- $z$  die mittlere Masse des Bindemittels, das aus einem aliquoten Teil der Bindemittellösung des Bindemittels zurückgewonnen wird, in Gramm;
- $V$  das Gesamtvolumen der Lösung, in Milliliter;
- $v$  das Volumen des aliquoten Teils, in Milliliter;
- $d$  die relative Dichte 25/25 °C des Bindemittels, in Gramm je Milliliter;
- $M_w$  die Masse des Wassers der nicht getrockneten Meßprobe, in Gramm.

## 6 Trocknen bis zur Massekonstanz

Bei allen Prüfverfahren ist es in bestimmten Stufen notwendig sicherzustellen, daß die Materialien oder die Prüfeinrichtungen bis zur Massekonstanz getrocknet sind; dabei ist das folgende Prüfverfahren anzuwenden.

### 6.1 Prüfeinrichtungen

- 6.1.1 Wärmeschrank mit geeignetem Fassungsvermögen und der die geforderten Temperaturen einhalten kann.
- 6.1.2 Präzisionswaage mit geeigneter Genauigkeit.
- 6.1.3 Exsikkator mit geeignetem Fassungsvermögen.

### 6.2 Durchführung

- 6.2.1 Das Material oder die Prüfeinrichtung ist in dem Wärmeschrank mit einer Temperatur von  $(110 \pm 10)$  °C bis zur Massekonstanz zu trocknen. Die Massekonstanz ist erreicht, wenn die Differenz der Wägewerte aufeinanderfolgender Wägungen im Abstand von mindestens einer halben Stunde 0,05 % nicht überschreitet.

ANMERKUNG: Zur Vereinfachung wird empfohlen, aufeinanderfolgende Wägungen zur Bestimmung der Massekonstanz mit heißem Material durchzuführen.

**6.2.2** 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 Binderabfluß zu verhindern.

## **7 Angabe der Ergebnisse**

### **7.1 Ergebnisse**

Bindemittel- und gegebenenfalls Wassergehalt sind auf 0,1 Masseprozent genau anzugeben.

### **7.2 Prüfbericht**

Der Prüfbericht soll zusätzlich zu den in 7.1 enthaltenen Anforderungen folgende Angaben enthalten:

- a) Name und Anschrift des Prüflaboratoriums;
- b) fortlaufende Numerierung 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**

Es gibt nur begrenzte Kriterien zur Beurteilung der Akzeptanz des nach diesem Prüfverfahren ermittelten Bindemittelgehaltes von Asphalt. Die hier erfaßten Daten wurden bei zwei getrennten Prüfungen zur Ermittlung der Präzision an Materialien aus zwei unterschiedlichen geographischen Bereichen der Europäischen Gemeinschaft ermittelt. Die Präzision dieses Prüfverfahren kann aus den nach 8.1 und 8.2 ermittelten Daten bestimmt werden.

ANMERKUNG 1: Mit Einführung dieser Norm wird ein neues Verfahren zur Bestimmung der Präzision eingeführt, nach dem Daten erneut zu überprüfen sind.

ANMERKUNG 2: Unterschiede der von zwei verschiedenen Laboratorien an Meßproben aus derselben Sammelprobe ermittelten Ergebnisse können aufgrund 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.

Der Systemfehler ist bei gleichen Prüfabläufen im allgemeinen in der Nichteinhaltung von Einzelheiten des Prüfverfahrens begründet oder - in Einzelfällen - können geringfügige Unterschiede aufgrund eines speziell ausgewählten Prüfablaufs eintreten.

Falls Unterschiede bei Einhaltung derselben Prüfabläufe auftreten, kann die Fehlerursache im allgemeinen durch die Zusammenarbeit der Laboratorien beseitigt werden. Falls geringfügige Unterschiede aufgrund unterschiedlicher Prüfabläufe auftreten, wird empfohlen, daß die beiden beteiligten Laboratorien zum frühestmöglichen Zeitpunkt die Prüfergebnisse im Hinblick auf die Einhaltung der Spezifikation auswerten.

### **8.1 Berechnungsbeispiel 1**

**8.1.1** Die Grenzwerte für die Unterschiede zwischen den Meßergebnissen der beiden Meßproben, die derselben Sammelprobe entnommen wurden, sind in 8.1.4 angegeben. 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 Probematerials 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 YYY3 ermittelt wird.

**8.1.3** Die für die Vergleichsbarkeitsprüfung erforderliche Menge des Probenmaterials wird erhalten, indem 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 Proenteilung nach EN YYY3 notwendig.

**8.1.4** Die Wiederholgrenze,  $r$ , für den Bindemittelgehalt beträgt 0,3 %. Die Vergleichgrenze,  $R$ , für den Bindemittelgehalt beträgt 0,5 %.

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

## 8.2 Berechnungsbeispiel 2

**8.2.1** Die zulässige Spannweite,  $a_{zul}$ , in Prozent, ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$a_{zul} = 2,77 (0,10 + 0,002 A)$$

Dabei ist:

$A$  der Siebrückstand der Gesteinskörnung auf einem 11,2-mm-Prüfsieb, in Prozent.

ANMERKUNG: Falls Unterschiede zwischen den einzelnen Werten von zwei Proben innerhalb der zulässigen Spannweite,  $a_{zul}$ , liegen, ist der arithmetische Mittelwert als Prüfergebnis zu verwenden.

**8.2.2** Die Wiederholstandardabweichung,  $s_r$ , beträgt  $(0,10 + 0,002 A) \%$ , wobei  $A$ , in Prozent, der Siebrückstand der Gesteinskörnung auf einem 11,2-mm-Prüfsieb ist. Falls für  $A$  verschiedene Werte einer bestimmten Probe ermittelt wurden, ist  $A$  der arithmetische Mittelwert aus diesen Werten.

Die Wiederholgrenze,  $r$ , beträgt  $2,77 s_r$ .

**8.2.3** Die Vergleichstandardabweichung,  $s_R$ , beträgt  $(0,15 + 0,002 A) \%$ , wobei  $A$ , in Prozent, der Siebrückstand der Gesteinskörnung auf einem 11,2-mm-Prüfsieb ist. Falls für  $A$  verschiedene Werte einer bestimmten Probe ermittelt wurden, ist  $A$  der arithmetische Mittelwert aus diesen Werten.

Die Vergleichgrenze,  $R$ , beträgt  $2,77 s_R$ .

## **Anhang A (informativ)**

### **Leitfaden zur Bestimmung des Bindemittelgehaltes**

#### **A.1 Auswertung der Ergebnisse**

**A.1.1** Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Meßverfahren sind Ursache der individuellen Einschätzungen und in jedem bestimmten Fall von bestimmten Umständen abhängig. Trotzdem ergeben die von einer ausgebildeten Fachkraft durchgeführten Meßverfahren vergleichbare Prüfergebnisse für alle Materialien, vorausgesetzt

- a) die Einzelheiten der in dieser Norm festgelegten Prüfverfahren werden genau eingehalten;
- b) die Fachkraft hat nachgewiesen, daß die in Abschnitt 8 dieser Norm festgelegten Wiederholanforderungen erfüllt werden.

Vergleichbar bedeutet nicht identische Ergebnisse, da geringe systematische Unterschiede in den Ergebnissen bei unterschiedlichen Prüftechniken auftreten können; ausgenommen bei Mischungen, die flüchtige Verdünnungsmittel enthalten, z. B. Kaltbitumen, bei denen die Unterschiede geringer sind als die in Abschnitt 8 angegebenen Vergleichsgrenzen. Wenn flüchtige Verdünnungsmittel im Asphalt vorhanden sind, können in Abhängigkeit davon, ob das Bindemittel direkt oder durch Differenzbildung bestimmt wird, signifikante Unterschiede in den Meßergebnissen auftreten.

**A.1.2** Im Prüfbericht ist auf das verwendete Verfahren hinzuweisen; Abschnitt 7 enthält Angaben zu den notwendigen Informationen.

**A.1.3** Sind die von verschiedenen Laboratorien ermittelten Ergebnisse über eine längere Dauer zu vergleichen, so wird eine Untersuchung der systematisch auftretenden Fehler empfohlen und zwar:

- a) an der Probenentnahmestelle und zum Verfahren der Probenahme;
- b) die Unterschiede der Verfahren und deren systematischen Abweichungen von der empfohlenen Verfahrensweise;
- c) die Unterschiede der Verfahrensweisen, die durch mangelhafte Kenntnisse des Prüfverfahrens entstehen;
- d) in einzelnen Fällen der geringe Einfluß aufgrund spezieller Eigenschaften des untersuchten Materials.

Nach Möglichkeit sollten diese Unterschiede vor Durchführung der Versuche ausgeglichen werden, um direkte Vergleiche zwischen den Prüfergebnissen zu ermöglichen.

**A.1.4** Die meisten Anforderungen an beschichtete Materialien definieren den Bindemittelgehalt über den Anteil des Bindemittels am frischen Mischgut. Es sollte beachtet werden, daß Änderungen in der Straßendecke durch die Beschaffenheit des Bitumens auftreten können. Sie haben Einfluß auf die Löslichkeit der bei den Meßverfahren verwendeten Lösemitteln. Dieser Faktor sowie Bindemittelverlust infolge der Verkehrsbelastungen, Erhöhung des Gehaltes an Gesteinskörnungen infolge des Eindringens von Gesteinschutt und Veränderungen der Korngrößenverteilung, die durch Bodenverdichtung oder dem Austrennen von Erdkernproben und der Entnahme von Proben entstehen, können die Meßergebnisse von Proben aus altem Material beeinflussen. Diese Punkte sollten bei der Auswertung von Meßergebnissen berücksichtigt werden, insbesondere von Proben, die aus Straßen mit beträchtlicher Verkehrsbelastung entnommen worden sind.

#### **A.2 Einfluß des Wassergehaltes**

Bei der Untersuchung von Asphalt ist es wichtig, den Einfluß von Wasser in den Meßproben vollständig zu kennen. Mischgut, das im wesentlichen aus trockenen Gesteinskörnungen hergestellt und aus dem Proben unmittelbar vor der Prüfung entnommen worden ist, hat üblicherweise nur einen sehr geringen Wassergehalt, während beträchtliche Wassermengen in den Gesteinskörnungen vorhanden sein können, die aus feuchtem Material und bei besonders niedrigen Mischtemperaturen hergestellt wurden sowie in Proben, die nach einer Witterungsbeanspruchung entnommen wurden. Bei den Verfahren, in denen der Bindemittelgehalt aus der Differenz ermittelt wird, ist es wesentlich, daß eine präzise Beurteilung des Wassergehalts vorliegt, um die Ermittlung des genauen Bindemittelgehaltes sicherzustellen. Der Gehalt von Wasser ist auf gleiche Weise auch bei Gesteinskörnungen mit einer Korngröße von 63 µm zu berücksichtigen und der Bindemittelgehalt aus der Differenz zu berechnen.