

Prüfung von Asphalt

Bestimmung von Rohdichte, Raumdichte, Hohlraumgehalt und Verdichtungsgrad

DIN
1996
Teil 7

Testing of asphalt; Determination of bulk density, compacted density,
void content and degree of compaction

Ersatz für Ausgabe 01.83

Essai de l'asphalte; Détermination de la masse volumique apparente,
de la masse volumique compacte, de l'indice des vides et du
compactage

In dieser Norm sind Massenanteile in % (bisher: Gew.-%) und Volumenanteile in % (bisher: Vol.-%) angegeben.

Maße in mm

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2
2 Begriffe	2
3 Bezeichnung	2
4 Bestimmung der Rohdichte $\rho_{R, \text{bit}}$ (07 A2)	2
5 Bestimmung der Raumdichte $\rho_{A, T}$ (Tauchwägevorfahren) (07 B2)	4
6 Bestimmung der Raumdichte $\rho_{A, A}$ (Ausmeßverfahren) (07 F1)	6
7 Berechnung der Rohdichte $\rho_{R, \text{bit}}$ (07 C1)	6
8 Berechnung des Hohlraumgehaltes (07 D1)	7
9 Berechnung des Verdichtungsgrades (07 E1)	7
Zitierte Normen und andere Unterlagen	9
Weitere Normen und andere Unterlagen	9
Frühere Ausgaben	9
Änderungen	10
Erläuterungen	10

Fortsetzung Seite 2 bis 10

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

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Diese Norm enthält Prüfverfahren zur Bestimmung der Rohdichte und Raumdichte von Asphalt. Die Verfahren können auch für Mineralstoffgemische mit Anteilen an Steinkohlenteer-Spezialpech angewendet werden.

In den Abschnitten 4.1, 5.1 bzw. 6.1 ist der Anwendungsbereich der Verfahren angegeben.

1.2 Diese Norm gilt ferner für die Berechnung

- der Rohdichte von Asphalt aus Massenanteilen und Dichte der Mineralstoffe und des Bindemittels,
- des Hohlraumgehaltes des verdichteten Asphalts im Ausbaustück oder Probekörper,
- des fiktiven Hohlraumgehaltes des Mineralstoffgemisches im Ausbaustück oder Probekörper und
- des Verdichtungsgrades des verdichteten Asphalts am Ausbaustück.

ANMERKUNG: Bei verdichtetem Asphalt, der unter Verwendung von kapillarporösen Mineralstoffen und von Mineralstoffen mit offenen Poren hergestellt worden ist, wird anstelle des Hohlraumgehaltes die Wasseraufnahme nach DIN 1996 Teil 8 bestimmt.

2 Begriffe

2.1 Dichte

Die Dichte ρ ist der Quotient aus der Masse m und dem Volumen V einer Stoffportion:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

(aus: DIN 1306/06.84).

2.2 Rohdichte

Die Rohdichte ρ_R von Asphalt ist der Quotient aus seiner Masse m und seinem Volumen V_R einschließlich etwa vorhandenen Porenraumes:

$$\rho_R = \frac{m}{V_R} \quad (2)$$

Unter Porenraum werden hier nur die in den einzelnen Mineralstoffkörnern enthaltenen, von außen nicht zugänglichen Poren verstanden.

2.3 Raumdichte

Die Raumdichte ρ_A von Asphalt ist der Quotient aus seiner Masse m und dem Volumen V_A , das er im verdichteten Zustand einnimmt:

$$\rho_A = \frac{m}{V_A} \quad (3)$$

2.4 Hohlraumgehalt

Der Hohlraumgehalt H_{bit} von Asphalt ist definiert durch Gleichung (4):

$$H_{\text{bit}} = \frac{\rho_{R, \text{bit}} - \rho_A}{\rho_{R, \text{bit}}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

Der fiktive Hohlraumgehalt $H_{M, \text{bit}}$ des Mineralstoffgemisches im Ausbaustück oder Probekörper ist definiert durch Gleichung (5):

$$H_{M, \text{bit}} = \frac{\rho_{R, M} - \rho_A \cdot \frac{100 \% - B}{100 \%}}{\rho_{R, M}} \cdot 100 \% \quad (5)$$

In den Gleichungen (4) und (5) bedeuten:

B Bindemittelgehalt

Index bit Asphalt

Index M Mineralstoff oder Mineralstoffgemisch

2.5 Verdichtungsgrad

Der Verdichtungsgrad k von Asphalt ist der Quotient aus der Raumdichte des Ausbaustückes ρ_A und der Raumdichte von Probekörpern nach Marshall ρ'_A , die aus der zugehörigen Mischgutprobe normgerecht hergestellt wurden (siehe auch Abschnitt 9.1):

$$k = \frac{\rho_A}{\rho'_A} \cdot 100 \% \quad (6)$$

3 Bezeichnung

Zur eindeutigen Bezeichnung der Verfahren nach dieser Norm zur Bestimmung von Dichte und Hohlraum von Asphalt müssen folgende Merkmale angegeben werden:

- Verschlüsselte Angabe der Teilnummer der vorliegenden Norm und Art des Prüfverfahrens

07 A2 Bestimmung der Rohdichte

07 B2 Tauchwägetechnik zur Bestimmung der Raumdichte

07 F1 Ausmeßverfahren zur Bestimmung der Raumdichte

07 C1 Berechnung der Rohdichte

07 D1 Berechnung des Hohlraumgehaltes

07 E1 Berechnung des Verdichtungsgrades

- Lösemittel

1 für Toluol

2 für Trichlorethen

- Art der Meßprobe

A für Ausbaustück

P für Probekörper

Beispiele:

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung der Rohdichte (07 A2) mit Toluol (1):

Prüfung DIN 1996 — 07 A2-1

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung der Raumdichte nach dem Ausmeßverfahren (07 F1) an Probekörpern (P):

Prüfung DIN 1996 — 07 F1-P

4 Bestimmung der Rohdichte $\rho_{R, \text{bit}}$ (07 A2)

4.1 Anwendungsbereich

Das Verfahren für die Bestimmung der Rohdichte ist anwendbar, wenn die Korngröße des größten Kornes 45 mm nicht übersteigt. Es ist nicht anwendbar bei Asphalt mit kapillarporösen Mineralstoffen und mit Mineralstoffen mit offenen Poren.

ANMERKUNG: Bestimmung der Rohdichte und der Dichte von Mineralstoffen siehe DIN 52 102, Bestimmung der Rohdichte von Vergußmassen siehe DIN 52 004.

4.2 Geräte und Prüfmittel

- a) Wärmekammer nach DIN 50 011 Teil 1¹⁾ für Temperaturen bis mindestens 120 °C
- b) Als Pyknometer (siehe Bild 1) dient eine Weithals-Standflasche nach DIN 12 039, jedoch mit Schliffaufsatz anstelle des Glasstopfens. Je nach Probemenge (siehe Abschnitt 4.3.2) soll das Nennvolumen der Weithals-Standflasche 250 bis 2000 cm³ betragen. Das Pyknometer ist so zu wählen, daß es mit der Probemenge mindestens zu $\frac{2}{3}$ gefüllt ist. Das Volumen des Pyknometers bis zur Meßmarke muß für eine Temperatur von 25 °C mit ausgekochtem destilliertem Wasser (Dichte $\rho_{25} = 0,997 \text{ g/cm}^3$) als arithmetischer Mittelwert aus drei Messungen ermittelt worden sein; die Spannweite der drei Einzelwerte darf nicht mehr als 0,1 % des Volumens betragen haben.

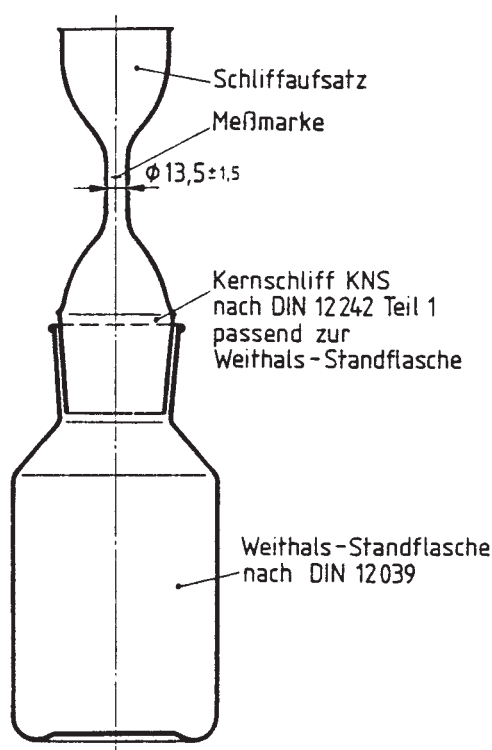


Bild 1: Pyknometer für die Bestimmung der Rohdichte

- c) Prüfflüssigkeiten:
 - (1) Toluol: Reintoluol DIN 51 633 — C₇H₈
 - (2) Trichlorethen (Trichlorethylen) nach DIN 53 977

Trichlorethen ist in verschlossenen Flaschen oder Kanistern aufzubewahren. Die Gebinde sind vor UV-Strahlung zu schützen.

Wenn die Eigenschaften des rückgewonnenen Bindemittels nicht bestimmt werden sollen, darf auch im Laboratorium rückdestilliertes Lösemittel verwendet werden.

ANMERKUNG: Bei der Durchführung der Laboratoriumsarbeiten sind wegen der Verwendung der Lösemittel die jeweils gültigen einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien, Technischen Regeln und Merkblätter zu beachten, z. B. die Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung — GefStoffV), Neufassung vom 26. August 1986, DIN 12 924 Teil 1. Siehe auch Zusammenstellung in „Richtlinien für Laboratorien“.

- d) Präzisionswaage²⁾
- e) Wasserbad zum Temperieren von Meßprobe und Prüfflüssigkeit auf $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$. Das Wasserbad muß mit einem Rost versehen sein und eine Eintauchtiefe des Pyknometers bis etwa 20 mm unter Oberkante des Schliffes sowie auch ein Umspülen des Pyknometerbodens sicherstellen. Es muß so groß sein, daß mindestens das 3fache des Volumens des Pyknometers an Wasser zur Verfügung steht.
- f) Thermometer DIN 12 775 — E 0,1/0/50
- g) Rührstab aus Glas oder Metall
- h) Meßkolben DIN 12 664 — MO A 500 zum Bestimmen der Dichte der Prüfflüssigkeit

4.3 Proben

4.3.1 Probenahme und Probenvorbereitung

Die Laboratoriumsprobe ist nach DIN 1996 Teil 2 zu entnehmen, nach DIN 1996 Teil 3 vorzubereiten und erforderlichenfalls 2 h in der Wärmekammer bei $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ zu trocknen.

4.3.2 Probemenge

Der Zahlenwert der Masse der Meßprobe in g muß mindestens das 50fache des Zahlenwertes der Korngröße des größten Korns in mm betragen, jedoch muß die Einwaage mindestens 250 g betragen (siehe auch Abschnitt 4.2 b)).

4.3.3 Anzahl der Meßproben

In der Regel ist eine Meßprobe zu prüfen. Erfüllt der mit dem Prüfwert berechnete Hohlraumgehalt die Anforderungen nicht, ist eine zweite Meßprobe zu untersuchen.

Bei Schiedsuntersuchungen sind stets zwei Meßproben zu prüfen.

4.4 Durchführung

Während des Versuches muß die Prüftemperatur von 25 °C bis auf $\pm 1^\circ\text{C}$ konstant gehalten werden. Alle Massen sind auf 0,2 g zu bestimmen.

Das nach Abschnitt 4.2 b) ausgewählte Pyknometer einschließlich Aufsatz mit dünn gefettetem Schliff ist zunächst leer zu wägen (Masse m_1).

Die trockene Meßprobe ist einzufüllen, das Pyknometer mit der Meßprobe auf die Raumtemperatur 15 bis 35 °C zu bringen und erneut mit Schliffaufsatz zu wägen (Masse m_2). Dann ist das Pyknometer mit der Prüfflüssigkeit bis höchstens 30 mm unterhalb des Schliffes zu füllen und die eingeschlossene Luft durch langsames, kräftiges Umrühren mit dem Rührstab auszutreiben. Das Austreiben der Luft kann durch Rollen des Pyknometers oder Rütteln auf dem Rütteltisch unterstützt werden. Nach Herausnehmen des abgespülten Rührstabes ist der Schliffaufsatz aufzusetzen. Anschließend ist das Pyknometer fast bis zur Meßmarke am Schliffaufsatz mit der Prüfflüssigkeit aufzufüllen. Außerdem ist der vorher leer ohne Stopfen gewogene Meßkolben mit der gleichen Prüfflüssigkeit zur Bestimmung der Dichte der Prüfflüssigkeit ebenfalls fast bis zur Meßmarke aufzufüllen. Meßkolben und Pyknometer sind dann mindestens 60 min in demselben Wasserbad bei $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ zu temperieren. Dabei muß das Wasser bis etwa 20 mm unterhalb des Randes des Pyknometers reichen. Erst nach dem Temperieren sind das Pyknometer und der Meßkolben mit der Prüfflüssigkeit genau bis zu den Meßmarken aufzufüllen. Die

¹⁾ Siehe auch DIN 12 880 Teil 1

²⁾ Begriff siehe DIN 8120 Teil 1