

Prüfung bituminöser Massen für den Straßenbau und verwandte Gebiete

Allgemeines, Übersicht und Angaben zur Auswertung der Untersuchungen

DIN
1996
 Blatt 1

Testing of bituminous materials for road building and related purposes; generalities, subject index and statements for the evaluation of tests

Essais des matériaux bitumineux pour les travaux routiers et domaines analogues; généralités et données pour l'exploitation des résultats d'essais

Diese Norm und DIN 1996 Blatt 2 bis Blatt 19 beruhen auf Vorarbeiten der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V., Köln.

1. Geltungsbereich und Anwendungsbereich

DIN 1996 Blatt 1 bis Blatt 19 gelten für bituminöse Massen, die im Straßen- und Flugplatzbau, im Wasserbau und im Hoch- und Tiefbau sowie im Erd- und Grundbau verwendet werden, ferner für Mineralstoffe, die zur Herstellung solcher Massen dienen.

Diese Norm enthält eine Übersicht über die in DIN 1996 Blatt 2 bis Blatt 19 beschriebenen Verfahren.

Sie enthält ferner Angaben zur Auswertung der Untersuchungen, insbesondere eine Erklärung der statistischen Begriffe, die bei der Ermittlung des „Prüffehlers“ angewendet werden und die bei der Beurteilung der Prüfergebnisse zu berücksichtigen sind.

2. Begriff

Bituminöse Massen im Sinne dieser Norm sind Gemische aus Mineralstoffen und Bindemitteln auf Bitumen- oder Teerbasis.

3. Übersicht

3.1. Proben

Probenahme bituminöser Massen	DIN 1996 Blatt 2
Probenahme bituminöser Bindemittel	DIN 52 001 *)
Probenahme von Mineralstoffen	DIN 52 101
Vorbereitung der Proben bituminöser Massen	DIN 1996 Blatt 3
Vorbereitung der Proben bituminöser Bindemittel	DIN 52 003 *)
Herstellung von Probekörpern	DIN 1996 Blatt 4

Außerdem ist zu beachten:

Merkblatt ¹⁾ über die Probenahme für bodenphysikalische Versuche im Straßenbau

3.2. Prüfverfahren

3.2.1. Prüfverfahren für bituminöse Massen

Bestimmung des Wassergehaltes	DIN 1996 Blatt 5
Bestimmung des Bindemittelgehaltes	DIN 1996 Blatt 6
Bestimmung von Dichte und Hohlraum	DIN 1996 Blatt 7
Bestimmung der Dichte von Fugenverguß- und ähnlichen Massen	DIN 1996 Blatt 7 DIN 52 004 *)

Bestimmung der Wasseraufnahme	DIN 1996 Blatt 8
Quellversuch	DIN 1996 Blatt 9
Prüfung von Mischgut auf Verhalten bei Lagerung in Wasser	DIN 1996 Blatt 10
Bestimmung von Marshall-Stabilität und Marshall-Fließwert	DIN 1996 Blatt 11
Druckversuch	DIN 1996 Blatt 12
Eindruckversuch mit ebenem Stempel	DIN 1996 Blatt 13
Bestimmung der Korngrößenverteilung	DIN 1996 Blatt 14
Bestimmung des Erweichungspunktes nach Wilhelmi	DIN 1996 Blatt 15
Bestimmung der Entmischungsneigung	DIN 1996 Blatt 16
Bestimmung der Formbeständigkeit in der Wärme (Verformungswert nach Nüssel)	DIN 1996 Blatt 17
Kugelfallversuch nach Herrmann	DIN 1996 Blatt 18
Bestimmung der Dehnbarkeit und des Haftvermögens im Fugenmodell nach Rabe	DIN 1996 Blatt 19

Außerdem sind zu beachten:

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für die Bestimmung der Biegezugfestigkeit bituminöser Massen

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für die Bestimmung der Stabilität bituminöser Massen mit dem Konusgerät

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ über die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von bituminösen Belägen mit dem Gerät nach K. Schulze

Merkblatt ¹⁾ für die Bestimmung von Marshall-Stabilität und Marshall-Fließwert

Vorläufige Richtlinien ¹⁾ für die Eigenüberwachung bei der Herstellung von bituminösem Mischgut

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für Eignungsprüfungen bei Bodenverfestigung mit bituminösen Bindemitteln

Richtlinien ¹⁾ für die Bestimmung der Einbaudicken bituminöser Schichten (RBE 71)

*) Zur Zeit noch Entwurf

¹⁾ Aufgestellt und zu beziehen von der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V., 5 Köln, Maastrichter Straße 45.

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 8

Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Bauwesen (FNBau) im DNA

Merkblatt ¹⁾ über die Eignungsprüfung für bituminöses Mischgut

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für die Beschaffenheit und Prüfung von kraftstoffbeständigen Fugenvergußmassen, Teil A: Heißverarbeitbare bituminöse Fugenvergußmassen

3.2.2. Prüfverfahren für Mineralstoffe

Bestimmung des Wassergehaltes	DIN 1996 Blatt 5
Bestimmung von Dichte und Hohlraum	DIN 1996 Blatt 7
Bestimmung der Korngrößenverteilung	DIN 1996 Blatt 14
Bestimmung der Rohdichte von Naturstein über 45 mm Korngröße und der Reindichte	DIN 52 102
Bestimmung der Wasseraufnahme von Naturstein	DIN 52 103
Frostwechselversuch für Naturstein	DIN 52 104
Beurteilungsgrundlagen für die Verwitterungsbeständigkeit von Naturstein	DIN 52 106
Schlagversuch und Druckversuch an Schotter	DIN 52 109
Bestimmung der Schüttdichte	DIN 52 110
Kristallisationsversuch für Naturstein	DIN 52 111
Bestimmung des Sättigungswertes von Naturstein	DIN 52 113
Bestimmung der Kornform bei Schüttgütern mit der Kornform-Schieblehre	DIN 52 114

Für die chemische Untersuchung der Mineralstoffe werden die bekannten Verfahren der anorganischen Analyse angewendet.

Außerdem sind zu beachten:

DIN 4301 Hochofenschlacke und Metallhüttenschlacke für Straßenbau; Technische Lieferbedingungen

Merkblatt ¹⁾ über Hochofenschlacke für Tragschichten, Unterbau und Untergrundverbesserung im Straßenbau
Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für die Prüfung des Frostbeständigkeitsgrades von Kiessplitt

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ zur Prüfung der Reinheit von Korngemischen für bituminöse Massen

Merkblatt ¹⁾ für bodenphysikalische Prüfverfahren im Straßenbau

Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für die Trennung von Mineralstoffen im Sandbereich mit unterschiedlichen Rohdichten mittels Schwereflüssigkeit und für die Trennung von Mineralstoffen größer als 2,0 mm durch optisches Auslesen
Vorläufiges Merkblatt ¹⁾ für den Schlagversuch an Splitt 8/12

Merkblatt ¹⁾ über Verwendung und Prüfung von Kies und Sand für Fahrbahndecken und Tragschichten

Technische Lieferbedingungen ¹⁾ für Mineralstoffe im Straßenoberbau. Abschnitt: Körnungen (TL Körnungen)

Richtlinien ¹⁾ für die Güteüberwachung von Straßenbaustoffen (RGS-I), Teil 1: Straßenbaugesteine

3.2.3. Prüfverfahren für bituminöse Bindemittel

bei Anlieferung und nach Extraktion DIN 1995, Ausgabe Februar 1960X, Teil II ²⁾

Technische Lieferbedingungen ¹⁾ für bituminöse Sonderbindemittel

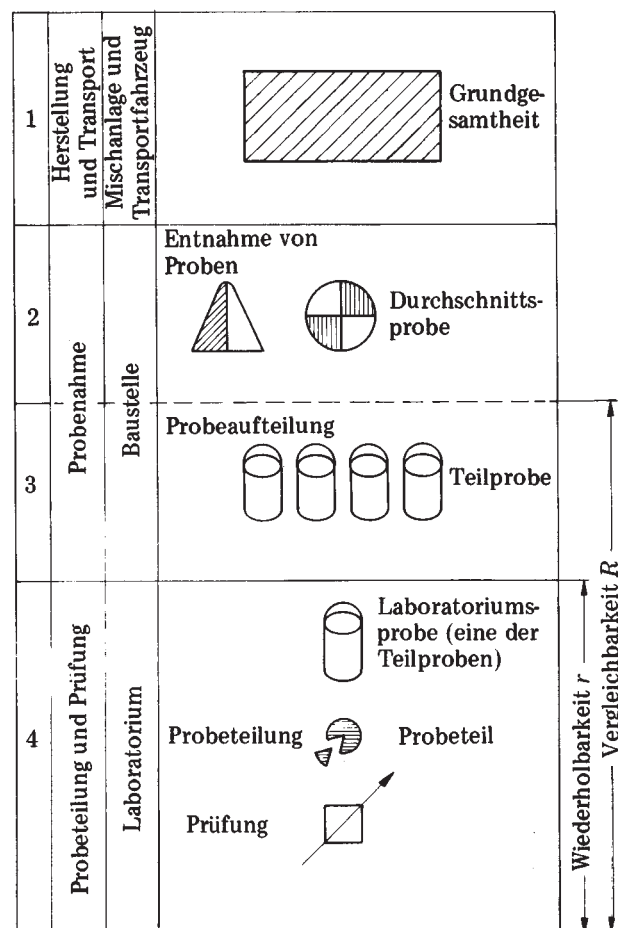
4. Angaben zur Auswertung der Untersuchungen

4.1. Allgemeines

Untersuchungsergebnisse an bituminösen Proben werden beeinflusst durch zufallsbedingte Streuungen aus

Nr im Schema

Herstellung	1
Probenahme	
Entnahme von Proben	2
Aufteilung auf die Teilproben	3
Prüfung einschließlich Probeteilung (Probeteil)	4



Schema für die Untersuchung von Mischgut

Wird ein Merkmal (z. B. der Bindemittelgehalt) zwei- oder mehrmals bestimmt, dann erhält man im allgemeinen nicht genau gleiche Ergebnisse. Die vorhandenen zufallsbedingten Streuungen können durch statistische Kenngrößen erfaßt werden. Zahlenwerte für diese Kenngrößen sind in den einzelnen Prüfnormen im Abschnitt „Prüffehler“ angegeben.

¹⁾ Siehe Seite 1

²⁾ Über die Neubearbeitung von DIN 1995, Ausgabe Februar 1960X, und die dabei vorgesehene Neugliederung des Inhalts der Norm siehe DIN-Mitt. 51 (1972) H. 6 S. 243–247 sowie Straße und Autobahn 23 (1972) H. 9 S. 482–485.

Sonderdrucke dieser Veröffentlichung können beim Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM), 1 Berlin 45, Unter den Eichen 87, bezogen werden.

Diese Prüffehler beziehen sich ausschließlich auf Streuungen aus

Prüfung einschließlich Probeteilung (Wiederholbarkeit) und

Prüfung einschließlich Probeteilung sowie Aufteilung auf die Teilproben (Vergleichbarkeit).

Sie enthalten nicht die Einflüsse aus herstellungsbedingten Streuungen und aus der Entnahme von Proben.

4.2. Einzelwert und Ergebnis

Die einmalige Durchführung des in einem Prüfverfahren festgelegten Untersuchungsganges führt zu einem einzelnen Meßwert im Sinne dieser Norm. Ist zur Ermittlung eines Merkmals einer bituminösen Masse eine Mehrfachbestimmung vorgeschrieben, so wird der einzelne Meßwert als Einzelwert und im Falle der Verträglichkeit der Einzelwerte nach Abschnitt 4.5.1 deren gerundetes arithmetisches Mittel als Ergebnis (Prüfergebnis) bezeichnet. Für den Fall, daß nur eine Einzelbestimmung vorgeschrieben ist, gilt der gerundete Einzelwert als Ergebnis.

4.3. Statistische Kenngrößen

In DIN 1996 werden für den Prüffehler statistische Kenngrößen angegeben, die je nach Problemstellung und Art der Probe eindeutige Aussagen ermöglichen. Diese statistischen Kenngrößen sind die Standardabweichung, die zulässige Spannweite, die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit sowie der Vertrauensbereich. Die Anwendung der angegebenen Kenngrößen ist an die Voraussetzung gebunden, daß die Proben nach DIN 1996 Blatt 2 entnommen, nach DIN 1996 Blatt 3 vorbereitet und nach den Angaben der jeweiligen Prüfnorm untersucht worden sind.

4.3.1. Wahrer Wert μ und arithmetisches Mittel $\bar{x}$

Die experimentelle Bestimmung eines Merkmals x einer Probe hat im allgemeinen den Zweck, Aufschluß über den wahren Wert dieses Merkmals in der Grundgesamtheit (siehe Schema) zu erhalten. Der wahre Wert μ ist der Wert, dem das arithmetische Mittel

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

aus n Ergebnissen zustrebt, wenn n gegen unendlich geht. Erst bei großen Werten von n darf man deshalb das arithmetische Mittel $\bar{x}$ näherungsweise an die Stelle des wahren Wertes μ setzen.

4.3.2. Standardabweichungen σ und s

Die empirische Standardabweichung

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

stellt ein Maß für die zufallsbedingten Abweichungen der Einzelwerte x_i bzw. Ergebnisse um das arithmetische Mittel $\bar{x}$ des betrachteten Merkmals dar. Die theoretische Standardabweichung σ ist der Wert, dem die empirische Standardabweichung s zustrebt, wenn $n \rightarrow \infty$. Erst bei hinreichend großem n darf man deshalb die Standardabweichung s vom arithmetischen Mittel $\bar{x}$ der Standardabweichung σ vom wahren Wert μ gleichsetzen.

Die Standardabweichung σ gibt unter der Voraussetzung, daß die Einzelwerte bzw. Ergebnisse nach Gauß normal verteilt sind, einen Bereich beiderseits des wahren Wertes μ an, in dem 68,3 % aller Einzelwerte bzw. aller Ergebnisse liegen.

Nachstehend werden folgende Standardabweichungen unterschieden:

für Einzelwerte:

σ_a (siehe Abschnitt 4.3.3)

für unter Wiederholbedingungen gewonnene Ergebnisse:

σ_r (siehe Abschnitt 4.3.4)

für unter Vergleichbedingungen gewonnene Ergebnisse:

σ_R (siehe Abschnitt 4.3.5)

4.3.3. Zulässige Spannweite

Die Spannweite a ist die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Einzelwert einer Meßreihe. Sie ist immer dann heranzuziehen, wenn aus mehreren Einzelwerten ein Ergebnis gebildet werden muß (Mehrfachbestimmung). Die Spannweite einer Folge von Einzelwerten darf nicht größer als die zulässige Spannweite a_{zul} sein.

Die zulässige Spannweite für Einzelwerte wird aus der Standardabweichung σ_a und einem Faktor errechnet, der von der Anzahl der Einzelwerte und der gewählten Überschreitungswahrscheinlichkeit abhängt.

In dieser Norm ist die zulässige Spannweite so gewählt, daß sie unter statistischen Bedingungen von der Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Einzelwert einer Meßreihe bei normgerechter Prüfung nur in einem von 20 Fällen überschritten wird. Die Überschreitungswahrscheinlichkeit (100 % – P) für diese Angabe beträgt also 5 % (entsprechend einer statistischen Sicherheit $P = 95$ %).

Die zulässige Spannweite dient dazu, bei der Durchführung mehrerer Bestimmungen an ein und derselben Laboratoriumsprobe in einem Labor die Verträglichkeit der Einzelwerte miteinander zu prüfen.

4.3.4. Wiederholbarkeit

Die Wiederholbarkeit r ist ein quantitativer Ausdruck für die Größe der zufallsbedingten Abweichungen, die auftreten können, wenn ein einzelner Beobachter in einem Laboratorium mit ein und demselben Gerät unter konstanten Arbeitsbedingungen an ein und derselben Laboratoriumsprobe (Wiederholbedingungen) zwei Ergebnisse ermittelt. Die Wiederholbarkeit ist definiert als diejenige Differenz zwischen zwei so ermittelten Ergebnissen, die unter statistischen Bedingungen bei normgerechter Prüfung nur in einem von 20 Fällen überschritten wird. Die Überschreitungswahrscheinlichkeit (100 % – P) für diese Angabe beträgt also 5 % (entsprechend einer statistischen Sicherheit $P = 95$ %).

A n m e r k u n g: Beobachter im Sinne dieser Norm sind Personen, die routinemäßig und regelmäßig die betreffende Prüfung durchführen.

Die Wiederholbarkeit umfaßt nur die Streuungen aus der Probeteilung im Laboratorium und aus der Prüfung, nicht jedoch die Streuungen aus der Herstellung und aus der Probenahme (siehe Schema).

Die Wiederholbarkeit dient dazu, die Verträglichkeit von zwei Ergebnissen zu prüfen, die in einem Laboratorium von einem Beobachter an ein und derselben Laboratoriumsprobe erhalten wurden.

4.3.5. Vergleichbarkeit

Die Vergleichbarkeit R ist ein quantitativer Ausdruck für die Größe der zufallsbedingten Abweichungen, die auftreten können, wenn zwei verschiedene Beobachter in verschiedenen Laboratorien mit verschiedenen Geräten an Teilproben aus ein und derselben Probenahme (Vergleichbedingungen) je ein Ergebnis nach demselben Prüfverfahren ermitteln. Die Vergleichbarkeit ist definiert als