

Prüfung von Bitumen

Bestimmung der Nadelpenetration

DIN
52 010

Testing of bitumen; determination of needle penetration
Essais de bitume; détermination de la pénétrabilité à l'aiguille

Ersatz für Ausgabe 12.80

Zusammenhang mit einer bei der International Organization for Standardization (ISO) in Vorbereitung befindlichen Internationalen Norm siehe Erläuterungen.

Maße in mm

Allgemeine Angaben zur Prüfung von Bitumen, Zubereitungen aus Bitumen und Zubereitungen aus Steinkohlenteer-Spezialpech sind in DIN 52 000 enthalten.

1 Zweck und Anwendungsbereich

Das Verfahren nach dieser Norm dient zur Bestimmung der Nadelpenetration von Bitumen. Es darf auch für Zubereitungen aus Bitumen und Zubereitungen aus Steinkohlenteer-Spezialpech angewendet werden. Es ist anwendbar für Nadelpenetrationen bis zu 350 Zehntel-Millimeter.

Das Verfahren ist auf derartige Bindemittel, wenn sie Füllstoffe enthalten, jedoch nur bedingt anwendbar. In Abhängigkeit von der Korngröße und vom Mengenanteil der Füllstoffe ist dann mit größeren als im Abschnitt 9 für die Präzision angegebenen Zahlenwerten zu rechnen.

2 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Unter der Nadelpenetration wird die Einsinktiefe verstanden, um die eine Prüfnadel unter den Bedingungen dieser Norm in das zu prüfende Bitumen eindringt. Die Nadelpenetration wird in Zehntel-Millimeter angegeben.

3 Bezeichnung

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung der Nadelpenetration bei 25 °C mit 100 g Belastung und einer Einsinkdauer von 5 Sekunden (A 25-100-5):

Prüfung DIN 52 010 – A 25-100-5

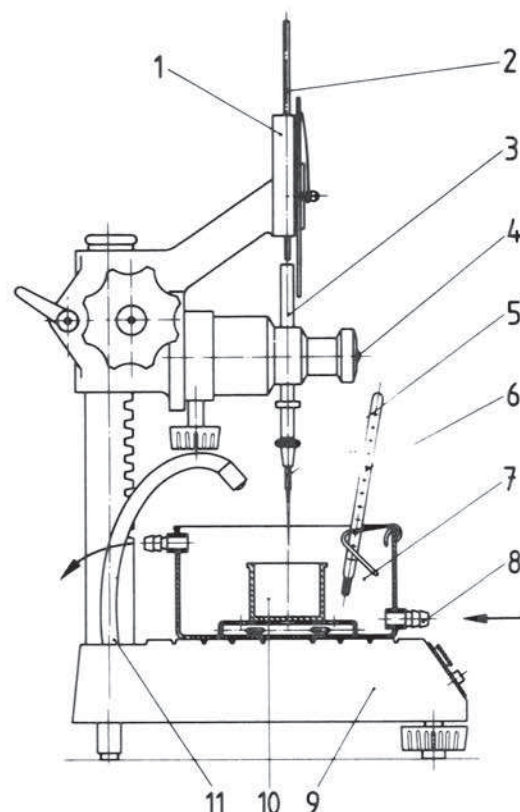
4 Geräte und Prüfmittel

4.1 Penetrometer

Das Penetrometer nach Bild 1 muß eine möglichst reibungslos gängige Führungsstange aufweisen.

Anmerkung: Die Führungsstange darf jedoch zur Sicherstellung der möglichst reibungslosen Gängigkeit nicht eingefettet werden.

Die Prüfnadel muß unten an der Führungsstange zentrisch und festsitzend zu befestigen und leicht auswechselbar sein. Die Führungsstange und die daran befestigte Prüfnadel sowie ein eventuell erforderliches Zusatzgewichtstück müssen zusammen $100 \text{ g} \pm 0,25 \text{ g}$ wiegen. Eine leicht und erschütterungsfrei zu betätigende Feststellvorrichtung muß es ermöglichen, die Führungsstange in ihrer Führung höhenmäßig zu arretieren, für 5 Sekunden freizugeben und dann wieder zu arretieren. Eine Meßvorrichtung muß gestatten, die Einsinktiefe der Prüfnadel auf 0,1 mm zu messen. Während des Einsinkens der Prüfnadel darf der gegebenenfalls vorhandene Meßfühler der Meßvorrichtung die Führungsstange der Prüfnadel nicht berühren. Die Füh-



- 1 Meßvorrichtung
- 2 Fühler für Meßvorrichtung
- 3 Führungsstange für die Nadel
- 4 Auslöseknopf für die Führungsstange
- 5 Prüfnadel mit Schaft
- 6 Thermometer
- 7 Kleines Wasserbad mit Aufstandsplatte
- 8 Zulauf von der Temperier Vorrichtung
- 9 Bodenplatte
- 10 Blechdose
- 11 Halterung für Lampe

Bild 1. Ausführungsbeispiel für ein Penetrometer

rungsstange muß beim Einsinken der Prüfnadel senkrecht stehen. Dazu empfehlen sich Stellschrauben und eine Dosenlibelle an der Bodenplatte des Penetrometers.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

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

Automatische Penetrometer dürfen verwendet werden, sofern die verbindlichen Maße und Anforderungen dieser Norm eingehalten werden. Insbesondere ist von Zeit zu Zeit zu kontrollieren, daß die geforderte Einsinkdauer von 5 Sekunden $\pm 0,1$ Sekunden sichergestellt ist.

4.2 Prüfnadel

Die Prüfnadel nach Bild 2 besteht aus einem zylindrischen Stahldraht und einem Schaft aus einer Kupfer-Zink-Legierung (Messing). Stahldraht mit Schaft wiegen zusammen $2,5\text{ g} \pm 0,05\text{ g}$. Zur Befestigung an der Führungsstange sitzt der Stahldraht koaxial und zentrisch fest in dem Schaft. Der Stahldrahtteil der Prüfnadel ist gehärtet und poliert.

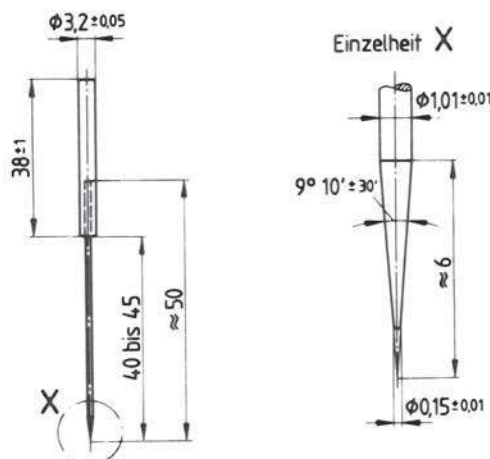


Bild 2. Prüfnadel

Anmerkung: Da einwandfreie Ergebnisse nur mit Prüfnadeln erzielt werden, die den angegebenen Bedingungen genügen, sind die Prüfnadeln von Zeit zu Zeit unter dem Mikroskop nachzuprüfen. Angerostete oder beschädigte Prüfnadeln dürfen nicht verwendet werden. Jede Prüfnadel wird in jedem Versuch nur einmal verwendet und danach mit Watte und Xylol gereinigt und in Vaseline steckend aufbewahrt.

4.3 Kleines Wasserbad

Das kleine Wasserbad soll einen Durchmesser von etwa 150 mm und eine Höhe von etwa 80 mm haben. In einer Höhe von etwa 10 mm über seinem Boden muß eine mit Bohrungen versehene planebene Aufstandsplatte von etwa 80 mm Durchmesser vorhanden sein, auf der während der Prüfung die Blechdosen stehen. Das kleine Wasserbad kann am Penetrometer befestigt sein. Wenn das nicht der Fall ist, muß es eine planebene Unterseite aufweisen, damit es fest auf dem dann erforderlichen ebenfalls planebenen Objektisch des Penetrometers aufliegen kann. Am kleinen Wasserbad muß eine Halterung für das Thermometer vorhanden sein, die den Temperaturfühler des Thermometers bis zur mittleren Probenhöhe in das Wasser eintauchen läßt.

4.4 Thermometer

Thermometer DIN 12 775 – E 0,1/0/50

4.5 Wärmeschrank

Nach DIN 50 011 Teil 1

4.6 Zeitmeßgerät

Stoppuhr mit einem Skalenwert von 0,1 Sekunde oder feiner

4.7 Großes Wasserbad

Mit mindestens 10 Liter Volumen

4.8 Temperiereinrichtung

Die Temperiereinrichtung für das große und das kleine Wasserbad soll gestatten, in beiden Wasserbädern die Prüftemperatur auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ zu halten.

4.9 Blechdosen

Offene Dosen aus Blech von 55 mm Innendurchmesser und 45 mm Höhe mit ebenem Boden

4.10 Folie

Folie aus Aluminium oder Zinn und dünner Draht zum Abdecken der Blechdosen

5 Proben

Die nach DIN 52 001 entnommene Probe wird nach DIN 52 003 vorbereitet. Die Prüfung wird an einem Probeteil (Probemenge siehe Abschnitt 6.1) durchgeführt, siehe auch Abschnitt 8.

6 Vorbereitung der Prüfung

6.1 Einfüllen der Probe

Das aufgeschmolzene Bitumen wird in die Blechdose etwa 40 mm hoch eingefüllt und dann im Wärmeschrank 30 Minuten lang auf einer Temperatur von etwa 80°C über dem Erweichungspunkt Ring und Kugel (siehe DIN 52 011) gehalten. Hierdurch sollen die beim Eingießen eventuell eingeschlossenen Luftblasen entfernt und eine glatte Oberfläche für die Bestimmung erzielt werden. Wenn Wärmeschranktemperaturen über 150°C erforderlich sind, muß die Blechdose vor dem Einsetzen in den Wärmeschrank mit der Folie abgedeckt werden, um den Zutritt von Luft-sauerstoff einzuschränken. Sonst besteht die Gefahr einer Häutchenbildung auf der Probenoberfläche durch Oxidation. Die Folie wird dazu an allen Seiten über den oberen Rand der Blechdose gebogen und mit dem Draht möglichst dicht schließend auf der Blechdose befestigt. Anschließend läßt man die Probe an der Luft bei Raumtemperatur (18 bis 28°C) innerhalb 1 bis 2 Stunden abkühlen, wobei die Probe sorgfältig gegen Staub geschützt werden muß.

6.2 Temperieren der Probe

Üblicherweise wird die Nadelpenetration bei einer Prüftemperatur von 25°C bestimmt.

Die Blechdose mit der Probe wird nach dem Abkühlen an der Luft mindestens eine Stunde lang in das große Wasserbad gestellt, dessen Temperatur um nicht mehr als $\pm 0,1^\circ\text{C}$ von der Prüftemperatur abweichen darf. Die Blechdose soll dabei mit mindestens 100 mm Wasser überdeckt sein und auf einem durchlochten Blech stehen, das mindestens 50 mm vom Boden des Wasserbades entfernt ist.

7 Durchführung

Die Blechdose mit der Probe wird nun auf die Aufstandsplatte des kleinen Wasserbades gestellt. Der Wasserstand im kleinen Wasserbad muß den oberen Rand der Blechdose um 10 bis 20 mm überragen.

Die Temperatur des kleinen Wasserbades darf von der Prüftemperatur um höchstens $\pm 0,1^\circ\text{C}$ abweichen und ist laufend zu kontrollieren. Jetzt wird die mit Xylol gereinigte und getrocknete Prüfnadel in der Führungsstange befestigt. Dann wird die Prüfnadel mit ihrer Spitze auf die Oberfläche der Probe aufgesetzt. Dies läßt sich am besten dadurch erreichen, daß man die Nadelspitze mit einem ihrer Spiegelbilder auf der Oberfläche der Probe in Berührung bringt. Dazu empfiehlt sich die kurzfristige Benutzung einer schwenkbaren Lampe und einer schwenkbaren Lupe. Die Prüfnadel darf nicht in die Oberfläche der Probe eingedrückt werden.