

Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

FORUM VERLAG HERKERT GMBH

Mandichostr. 18

86504 Merching

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

E-Mail: service@forum-verlag.com

www.forum-verlag.com

8/3.2 Materialeigenschaften von Bitumen

Einige kennzeichnende Materialeigenschaften von Bitumen wurden bereits genannt. In diesem Beitrag werden genauere Betrachtungen zu den wesentlichen Eigenschaften, die für die Verwendung von Bitumen als Stoff für eine Bauwerksabdichtung relevant sind, vorgenommen. Nachfolgend sollen Betrachtungen zum Erweichungsbereich sowie zum Verformungsverhalten von Bitumen durchgeführt werden. Weiterhin werden wichtige Prüfverfahren zur Bestimmung der Eigenschaften von Bitumen kurz angesprochen.

Erweichungsbereich

Bitumen besitzt keine definierte Schmelztemperatur, sondern weist einen Erweichungsbereich auf. Das bedeutet, dass der Übergang vom festen (elastischen) Zustand zum flüssigen (viskosen) Zustand innerhalb eines Temperaturbereichs und nicht bei einer bestimmten Temperatur stattfindet.

*Erweichungs-
bereich*

Der Grund hierfür liegt bei den unterschiedlichen Schmelztemperaturen der einzelnen Komponenten (Kohlenwasserstoffen), aus denen Bitumen besteht. Der Erweichungsbereich wird nach oben (zunehmende Temperatur) durch den *Erweichungspunkt* und nach unten (abnehmende Temperatur) durch den *Brechpunkt* begrenzt.

Im Erweichungsbereich besitzt Bitumen viskoelastische Eigenschaften. Bei Temperaturen unter dem Brechpunkt ist Bitumen fest und verhält sich elastisch, d. h. wie ein Festkörper. Bei Temperaturen über dem Erweichungspunkt ist es flüssig, und es verhält sich viskos, d. h. wie eine zähe Flüssigkeit.

Der Erweichungsbereich von gewöhnlichem Bitumen kann bei der Herstellung durch Hindurchströmen von Luft sowie durch Hinzufügen von Zusatzstoffen und Ölen vergrößert werden. Das dadurch entstehende Oxidationsbitumen hat einen größeren Erweichungsbereich. Durch Hinzufügen von Kunststoff entsteht polymermodifiziertes Bitumen (Polymerbitumen), das einen noch größeren Erweichungsbereich aufweist (Abb. 8.3.2.1).

Je nach Bitumenart liegt der Erweichungsbereich zwischen -40 und 0 °C (Brechpunkt) und $+50$ bis $+120$ °C (Erweichungspunkt). Bspw. liegt bei destilliertem Bitumen der Brechpunkt bei ca. -5 °C und der Erweichungspunkt bei ca. $+50$ °C, d. h. der Erweichungsbereich erstreckt sich von ca. -5 °C bis ca. $+50$ °C. Bei oxidiertem Bitumen liegt der Brechpunkt bei ca. -20 °C und der Erweichungspunkt bei ca. $+100$ °C, d. h., der Erweichungsbereich umfasst bereits einen Temperaturbereich von 120 K. Bei polymermodifiziertem Bitumen wird der Erweichungsbereich weiter nach oben und unten ausgedehnt, der Brechpunkt liegt bei ca. -35 °C und der Erweichungspunkt bei ca. 115 °C.

Polymermodifiziertes Bitumen

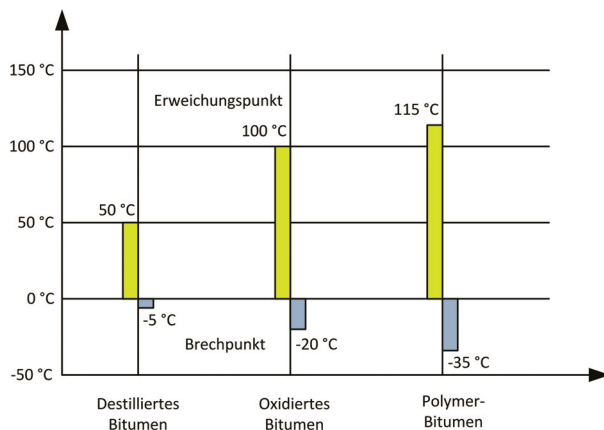


Abb. 8.3.2.1: Erweichungsbereich von Bitumen
(Abb.: Schmidt)

Für die Anwendung als Abdichtung ist unbedingt zu beachten, dass der Erweichungsbereich des Bitumens die zu erwartenden Temperaturen mit einer ausreichenden Sicherheitsreserve überragt. Das bedeutet, dass weder der Brechpunkt noch der Erweichungspunkt erreicht werden dürfen. Das Bitumen darf demnach weder fest (Brechpunkt) noch flüssig (Erweichungspunkt) werden, um die Funktionsfähigkeit als Abdichtung sicherzustellen.

Für Dachabdichtungen, bei denen naturgemäß durch Sonneneinstrahlung große tageszeitliche und jahreszeitliche Temperaturunterschiede zu erwarten sind, sind daher Abdichtungsstoffe aus polymermodifiziertem Bitumen besser geeignet, da hier der Erweichungsbereich einen großen Temperaturbereich umfasst. Für erdberührte Bauteile, bei denen nur geringere Temperaturunterschiede auftreten, kann als Abdichtungsstoff auch oxidiertes Bitumen oder sogar destilliertes Bitumen verwendet werden (Abb. 8.3.2.2).

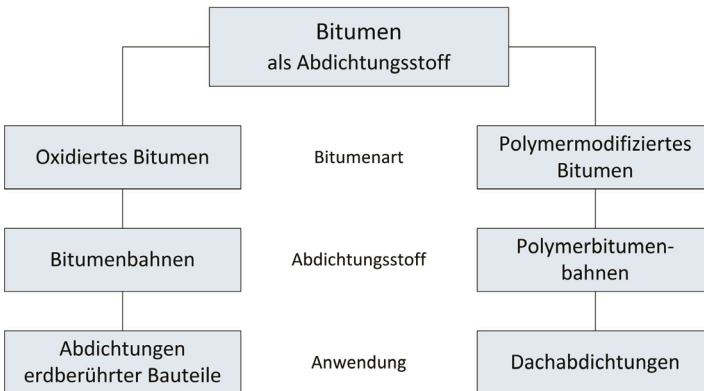


Abb. 8.3.2.2: Anwendung von oxidiertem und polymermodifiziertem Bitumen als Abdichtungsstoff (Abb.: Schmidt)

Erweichungspunkt Ring und Kugel

Ring- und Kugel-Verfahren

Der Erweichungspunkt von Bitumen wird durch das Prüfverfahren „*Ring- und Kugel-Verfahren*“ bestimmt. Die Regelungen hierzu befinden sich in DIN EN 1427¹; zurzeit gilt noch die Ausgabe vom Juni 2007, ein Normentwurf ist bereits erschienen (E DIN EN 1427²).

Als Erweichungspunkt ist diejenige Temperatur (in °C) zu verstehen, bei der das Material unter genormten und vorgegebenen Randbedingungen eine bestimmte Konsistenz erreicht.

Zur Bestimmung des Erweichungspunkts werden zwei in Ringe aus einer Kupfer-Zink-Legierung gegossene Bitumenschichten kontrolliert erwärmt. Jede der beiden Bitumenschichten trägt eine Stahlkugel, die bei Erweichung des Bitumens in die Bitumenschicht einsinkt und diese nach unten verformt. Als Erweichungspunkt ist der Mittelwert der gemessenen Temperaturen definiert, bei denen sich die beiden Bitumenschichten so weit erweicht haben, dass die Stahlkugeln eine vertikale Wegstrecke von $25,0 \pm 0,4$ mm zurückgelegt haben. Siehe hierzu die schematische Darstellung in Abb. 8.3.2.3.

¹ DIN EN 1427:2007-06: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Erweichungspunktes – Ring- und Kugel-Verfahren; Deutsche Fassung EN 1427:2007; Ausgabe Juni 2007; Beuth Verlag, Berlin.

² E DIN 1427:2013-09: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Erweichungspunktes – Ring- und Kugel-Verfahren; Deutsche Fassung prEN 1427:2013; Ausgabe September 2013; Beuth Verlag, Berlin (Normentwurf).

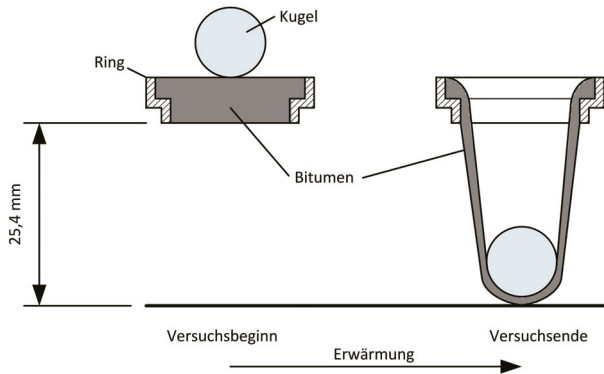


Abb. 8.3.2.3: Ring- und Kugel-Verfahren zur Bestimmung des Erweichungspunkts von Bitumen; schematische Darstellung (Abb.: Schmidt)

Brechpunkt nach Fraaß

Der Brechpunkt von Bitumen wird durch das Prüfverfahren „Bestimmung des Brechpunkts nach Fraaß“ ermittelt. Das Prüfverfahren ist in DIN EN 12593³ geregelt. Zurzeit existiert bereits ein Normentwurf (E DIN EN 12593⁴) vom September 2013, der die bisherige Ausgabe vom Juni 2007 zukünftig ersetzen soll.

*Brechpunkt
nach Fraaß*

Als Brechpunkt nach Fraaß ist diejenige Temperatur (in °C) zu verstehen, bei der ein bitumenhaltiger Bindemittelfilm, der eine vorgegebene und gleichmäßige Dicke aufweist, unter genormten Belastungsbedingungen reißt.

³ DIN EN 12593:2007-06: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Brechpunktes nach Fraaß; Deutsche Fassung EN 12593:2007; Ausgabe Juni 2007; Beuth Verlag, Berlin.

⁴ E DIN EN 12593:2013-09: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Brechpunktes nach Fraaß; Deutsche Fassung prEN 12593:2013; Ausgabe September 2013; Beuth Verlag, Berlin (Normentwurf).

Zur Bestimmung des Brechpunkts nach Fraaß wird eine Probe eines bitumenhaltigen Bindemittels mit gleichmäßiger Schichtdicke auf ein Metallblech aufgetragen. Anschließend wird das Blech mit einer konstanten Geschwindigkeit abgekühlt und wiederholt gebogen, bis die bitumenhaltige Bindemittelschicht reißt. Diejenige Temperatur, bei der der erste Riss in der Bindemittelschicht auftritt, wird als Brechpunkt nach Fraaß angegeben. Siehe hierzu die schematische Darstellung in Abb. 8.3.2.4.

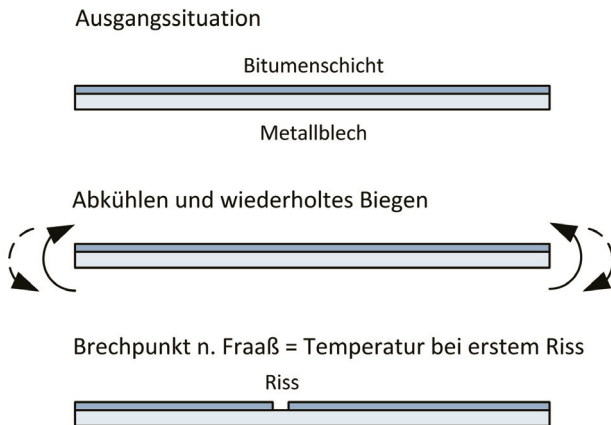


Abb. 8.3.2.4: Prüfverfahren zur Bestimmung des Brechpunkts nach Fraaß (Abb.: Schmidt)

⁵ DIN EN 1426:2007:06: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Nadelpenetration; Deutsche Fassung EN 1426:2007; Ausgabe Juni 2007; Beuth Verlag, Berlin.

⁶ E DIN EN 1426:2013-09: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der Nadelpenetration; Deutsche Fassung prEN 1426:2013; Ausgabe September 2013; Beuth Verlag, Berlin (Normentwurf).

Nadelpenetration zur Bestimmung der Konsistenz

Mithilfe des Prüfverfahrens „Bestimmung der Nadelpenetration“ lässt sich die Konsistenz von Bitumen bestimmen. Das Prüfverfahren ist in DIN EN 1426⁵ geregelt, ein Normentwurf existiert bereits (E DIN EN 1426⁶).

Nadelpenetration

Als Penetration wird die Konsistenz von Bitumen beschrieben, die – angegeben als Wegstrecke in mm – eine genormte Nadel unter genormten Bedingungen (Temperatur, Belastung und Belastungsdauer) senkrecht in einer Probe zurücklegt (Abb. 8.3.2.5). Für nähere Informationen wird auf die Norm verwiesen.

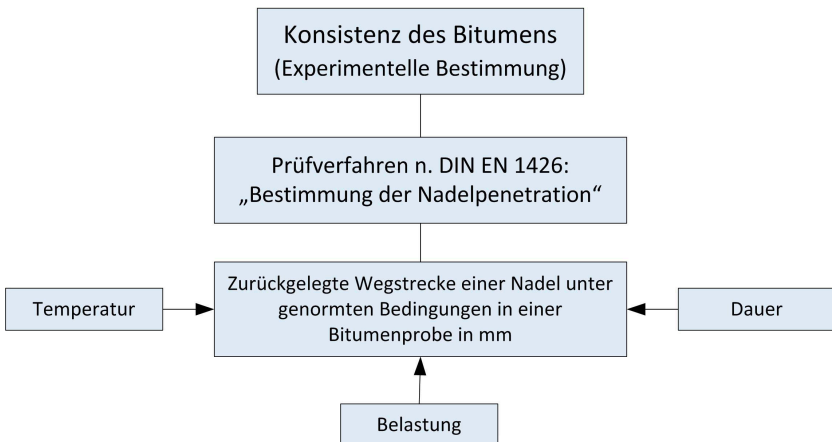


Abb. 8.3.2.5: Nadelpenetration zur Bestimmung der Konsistenz von Bitumen (Abb.: Schmidt)

Bestellmöglichkeiten



Praxisgerechte Bauwerksabdichtungen

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: service@forum-verlag.com**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

Internet

🌐 <http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5861>