



# DYNAMISCHE VISKOSITÄT

## EN 12596: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung der dynamischen Viskosität mit Vakuum-Kapillaren

### Übersicht

Das Verfahren dient der Bestimmung der dynamischen Viskosität von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln mit Kapillar-Viskosimetern bei 60 °C.

Während der Prüfung fließt eine festgelegte Menge Bitumen mittels Vakuum bei konstanter Temperatur durch ein Kapillar-Viskosimeter.

Das Verfahren ist nicht anwendbar für Bitumenemulsionen, kann aber für aus Bitumenemulsionen rückgewonnene und/oder stabilisierte Bindemittel genutzt werden.

Aus Erfahrung ist das Prüfverfahren für einige polymermodifizierte Bitumen (PMB) nicht anwendbar; geeignetere Verfahren zur Prüfung der Viskosität sind z.B. EN 13302 oder EN 13702.

### Definition und Terminologie

**Dynamische Viskosität:** Maß des Widerstandes einer Flüssigkeit gegen Fließen, ausgedrückt in Pa · s. Dabei handelt es sich um das konstante Verhältnis der angewendeten Scherspannung zum Geschwindigkeitsgradienten

**Kinematische Viskosität:** Maß des Widerstandes einer Flüssigkeit gegen Fließen unter Gravitation, ausgedrückt in mm<sup>2</sup>/s.

**Newtonsche Flüssigkeit:** Flüssigkeit, deren Viskosität unabhängig von der Schergeschwindigkeit ist. Ist das Verhältnis von aufgebrachtener Scherspannung und Scherrate nicht konstant, so handelt es sich um eine nicht-newtonsche Flüssigkeit.

---

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes war EN 12596:2014 `Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Bestimmung der dynamischen Viskosität mit Vakuum-Kapillaren` die Referenz des Verfahrens. Dieses Dokument ersetzt nicht die Prüfnorm EN 12596, sondern ist dazu gedacht, die Anwender des Verfahrens auf wichtige Punkte hinzuweisen. EN 12596 bleibt die Referenz für jegliche Prüfungen. Temperaturen, Zeitdauern, Dimensionen und deren Toleranzen müssen strikt beachtet werden, d.h. es ist auf ihre Genauigkeit und Einhaltung während der Prüfung zu achten.

## Praktische Informationen:

### Alle Teile des Kapillar-Viskosimeters müssen regelmäßig auf Genauigkeit überprüft und/oder kalibriert werden.

- Anhang B der EN 12596 beschreibt detailliert die Kalibrierung von Viskosimetern.
- Kapillarviskosimeter sollten, wenn möglich, bei den vorgesehenen Prüftemperaturen kalibriert werden.
- Das Zeitmessgerät muss kalibriert sein und auf 0,5 s genau anzeigen.
- Das Vakuumsystem muss ein Vakuum von 40.000 Pa mit einer Ablesegenauigkeit von  $\pm 100$  Pa halten können und regelmäßig überprüft werden.
- Die Temperatur der Flüssigkeit des Prüfbades muss  $60^\circ \pm 0,3$  °C betragen und regelmäßig überprüft werden.

### Die Prüftemperatur muss sorgfältig ausgewählt werden.

- Üblicherweise erfolgt die Prüfung bei 60 °C.
- Andere Prüftemperaturen sind möglich, falls die Kalibrierfaktoren bekannt sind.
- Die Präzision des Prüfverfahrens basiert auf Bestimmungen bei 60 °C.

### Die Bitumenprobe ist vor der Prüfung vorzubereiten.

- Die Probenvorbereitung wird in EN 12594 und in Abschnitt 6 der EN 12596 beschrieben.
- Das Viskosimeter muss vor Befüllung sauber und trocken sein.
- Die Bitumenprobe ist vorsichtig in das Viskosimeter einzufüllen, wobei Überfüllung vermieden werden muss. Überfüllung kann zum Verdecken der Markierungen des Viskosimeters und damit ungenauen Ablesungen führen.
- Luftblasen im Bitumen führen zu falschen Prüfergebnissen. Sie können z. B. dadurch verhindert werden, dass das gefüllte Viskosimeter für 10 min in einen Ofen oder ein Bad bei  $(135,0 \pm 5,0)$  °C gestellt wird, siehe Abschnitt 7 der EN 12596.
- Das Viskosimeter muss in senkrechter Position im Bad hängen.
- Die Bitumenprobe muss im Viskosimeter für mindestens 30 min auf die Prüftemperatur temperiert werden. Kürzere Temperierdauern beeinflussen das Prüfergebnis negativ.

### Prüfung und Angabe der Ergebnisse.

- EN 12596 macht keine Angaben zur zu verwendenden Badflüssigkeit. Flüssigkeiten auf Basis von Mineral- oder Silikonölen werden häufig verwendet, aber auch die Verwendung von Wasser ist möglich.
- Die Temperatur der Badflüssigkeit darf über die Länge des Viskosimeters nicht mehr als 0,3 °C schwanken. Dies kann durch Temperaturmessungen auf verschiedenen Viskosimeterhöhen überprüft werden.
- Geeignete Viskosimeter sind zu verwenden, siehe Beschreibung in Abschnitt 7.2 der EN 12596. Die Durchflusszeit muss mehr als 60 s und weniger 1.000 s betragen.
- Während der Prüfung darf das Vakuum nicht unterbrochen werden. Sollte es zur Unterbrechung des Vakuums kommen, sind die Prüfergebnisse zu verwerfen.
- Die Zeit, die die Bitumenprobe benötigt, um die Strecke zwischen den Zeitmarken zu durchfließen, ist zu messen.
- Die dynamische Viskosität wird berechnet durch Multiplikation der Durchflusszeit mit dem Kalibrierungsfaktor (K) des Viskosimeters und ausgedrückt in Pascalsekunden.
- Aus Erfahrung empfiehlt es sich, die Viskosimeter in eine Wärmekammer zu hängen, um das Bitumen auslaufen zu lassen. Anschließend sollte das abgekühlte Viskosimeter mehrfach mit einem geeigneten Lösemittel gereinigt und abschließend mit einem leichtflüchtigen Lösemittel gespült werden. Durch Einblasen gefilterter Luft ist das Viskosimeter so lange zu trocknen, bis alle Lösemittelspuren entfernt wurden, Abschnitt 7.9 der EN 12596 beschreibt die Reinigung detailliert. Bürsten können bei der Reinigung der Viskosimeter hilfreich sein.

