

KRAFTDUKTILITÄT

EN 13589: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Bestimmung der Streckeigenschaften von modifizierten Bitumen mit dem Kraft-Duktilitäts-Verfahren

Übersicht

Das Verfahren dient der Bestimmung der Streckeigenschaften von speziell geformten Probekörpern aus bitumenhaltigem Bindemittel unter festgelegten Prüfbedingungen zu Temperatur und Dehngeschwindigkeit.

Die Prüfergebnisse werden zur Ansprache der Kohäsion modifizierter Bitumen und bitumenhaltiger Bindemittel verwendet.

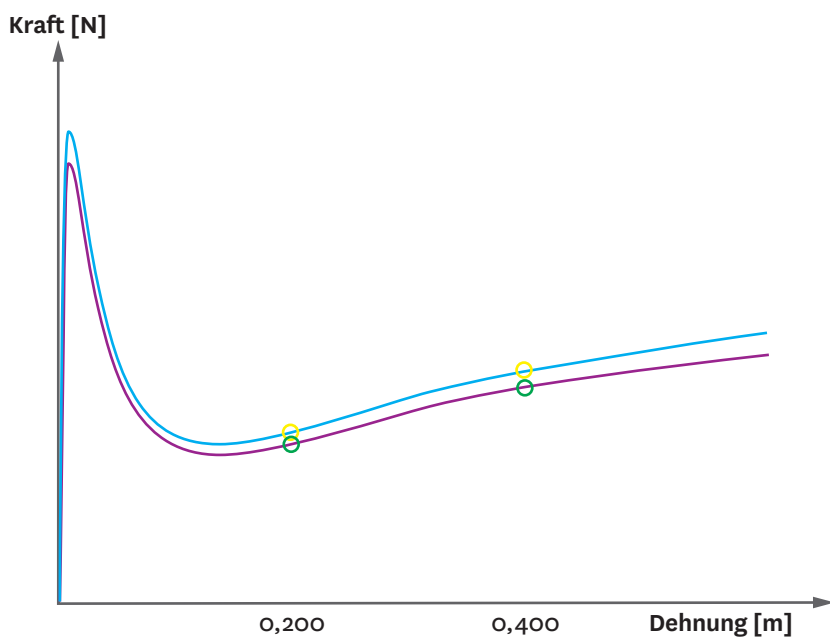
Die Prüfung erfolgt im Wasserbad und wird üblicherweise bei 5 °C durchgeführt; andere Prüftemperaturen können verwendet werden.

Definition und Terminologie

Formänderungsenergie E_i : Energie in Joule (J), die in einem speziellen Probekörper durch Verformung i aufgebracht wird.

Kohäsionsenergie E_i^* : Quotient aus Formänderungsenergie E_i (in Joule) und ursprünglicher Querschnittsfläche des Probekörpers (in Quadratzentimetern).

Zugkraft F : Kraft, die ein Probekörper durch Ausdehnung erfährt, in Newton (N).



Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes war EN 13589:2018 'Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - Bestimmung der Streckeigenschaften von modifizierten Bitumen mit dem Kraft-Duktilitäts-Verfahren' die Referenz des Verfahrens. Dieses Dokument ersetzt nicht die Prüfnorm EN 13589, sondern ist dazu gedacht, die Anwender des Verfahrens auf wichtige Punkte hinzuweisen. EN 13589 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. Aus Erfahrung hat sich gezeigt, dass Prüfverfahren am besten von Labormitarbeitenden ausgeführt werden, die in der jeweiligen Anwendung ausgebildet wurden.

Praktische Informationen:

Das Verhalten von Bitumen ist stark temperaturabhängig, darum ist die genaue Einhaltung der Temperatur des Wasserbades entscheidend.

- Die Temperatur des Wasserbades sollte regelmäßig auf ihre Genauigkeit geprüft werden.
- Das Temperaturmessgerät sollte regelmäßig überprüft und/oder kalibriert werden.
- Der Thermostat des Wasserbades muss regelmäßig auf Abweichungen überprüft werden.
- Die Bitumenprobe muss genügend Zeit haben, um die Prüftemperatur zu erreichen, siehe Abschnitt 6 der EN 13589. Zu beachten sind auch die Informationen zu maximalen Lagerdauern im Abschnitt 6 der EN 13589.
- Weiche Bindemittel können niedrigere Prüftemperaturen erforderlich machen; beträgt die Prüftemperatur 0 °C, können dem Wasserbad Ethanol oder Glyzerin zugegeben werden, siehe Abschnitt 5.1.2 der EN 13589.

Die Bitumenprobe ist vor der Prüfung vorzubereiten.

- Die Probenvorbereitung wird in EN 12594 und in Abschnitt 6 der EN 13589 beschrieben.
- Die Probe darf nicht an der Grundplatte oder den Seitenteilen der Form anhaften. Darum wird eine dünne Schicht Trennmittel aufgetragen, siehe Abschnitt 6 der EN 13589.
- Achtung: auf andere Teile der Form darf kein Trennmittel aufgetragen werden.
- Vor Befüllung sollte die Form leicht erwärmt werden und die Probe ist sorgfältig einzugießen, um Luftbläschen zu vermeiden.
- Der Probekörper sollte für 1 bis 2 Stunden auf Raumtemperatur abkühlen, bevor der Bindemittelüberschuss abgeschnitten wird (Trimming).
- Das Trimmen des Probekörpers sollte vorsichtig erfolgen, um eine ebene Oberfläche und damit gleichmäßige Probekörperdicke zu erhalten.
- Die getrimmten Probekörper müssen für 80 bis 100 Minuten im Wasserbad auf die Prüftemperatur temperiert werden.
- Aus praktischen Erfahrungen ist es empfehlenswert, Wiederholungsprüfungen vorzubereiten, indem mehr als drei Probekörper gegossen werden.

Prüfung und Berechnung der Ergebnisse.

- Alle Teile der Prüfeinrichtung sollten regelmäßig überprüft und/oder kalibriert werden.
- Die Prüfung wird üblicherweise bei 5 °C durchgeführt; andere Prüftemperaturen können verwendet werden.
- Zur Berechnung des Prüfergebnisses sind drei verträgliche Prüfdaten erforderlich.
- Wenn das Bindemittel während der Prüfung nicht vollständig an den Kopfteilen der Form haftet, sind die Prüfdaten zu verwerfen und die Prüfung ist an einem anderen Probekörper zu wiederholen.
- Sind die Art und Sorte des zu prüfenden Bitumens unbekannt, wird empfohlen, zunächst einen Probekörper bei 5 °C zu prüfen. Kann die Dehnlänge von 0,400 m nicht erreicht werden, wird die Prüftemperatur um 5 °C erhöht und die Prüfung an einem zweiten Probekörper wiederholt. Andernfalls werden anschließend drei Probekörper parallel geprüft.
- Aus praktischen Erfahrungen werden Prüfeinrichtungen mit drei unabhängigen Lastzellen empfohlen, um wechselseitige Einflüsse der Probekörper während der Prüfung zu vermeiden.
- Üblicherweise wird der Probekörper bis 0,400 m gedehnt; reißt der Probekörper vor 0,400 m, sind Kohäsion und Dehnung zum Zeitpunkt des Bruchs festzuhalten. Für Spezifikationszwecke sollten nur Prüfergebnisse, die bei Dehnlängen von 0,400 m ermittelt wurden, verwendet werden.
- Prüfergebnisse werden gemäß Abschnitt 8 der EN 13589 berechnet; hier sind auch die Akzeptanzkriterien von Prüfdaten angegeben.
- Üblicherweise werden sowohl die Kohäsionsenergie als auch die erreichte Dehnlänge und die Prüftemperatur als Prüfergebnisse angegeben.
- Die Kohäsionsenergie wird angegeben als arithmetischer Mittelwert aus drei zulässigen Prüfdaten, gerundet auf 0,01 J/cm² bei $E_t^* < 1,0 \text{ J/cm}^2$ bzw. auf 0,1 J/cm² bei $E_t^* > 1,0 \text{ J/cm}^2$; siehe Abschnitt 8 der EN 13589.
- Nach der Prüfung kann das Bitumen am besten aus der Form entfernt werden, indem sie für 15 bis 30 Minuten in einen auf 100 bis 150 °C temperierten Ofen/Wärmeschrank gegeben wird, so dass das Bitumen ablaufen kann. Verbleibendes Bitumen kann anschließend mit geringen Mengen Lösemittel von den abgekühlten Formen entfernt werden.

