

DIN EN 17643



ICS 75.140; 91.100.50

Einsprüche bis 2021-03-08

Entwurf

**Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel –
Bestimmung der Äqui-Schermoduletemperatur im Dynamischen
Scherrheometer (DSR) –
BTSV-Prüfung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17643:2021**

Bitumen and bituminous binders –
Determination of equi-shear modulus temperature using a Dynamic Shear Rheometer (DSR) –
BTSV test;
German and English version prEN 17643:2021

Bitumes et liants bitumineux –
Détermination de la température d'équi-module de rigidité à l'aide d'un rhéomètre à
cisaillement dynamique (DSR) –
Essai BTSV;
Version allemande et anglaise prEN 17643:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17643:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 336 „Bitumenhaltige Bindemittel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-03-32 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NMP/NABau/FGSV 7.2.0.1: Bitumen; Prüfverfahren und Anforderungen für die Bindemittel“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

<i>Titel de:</i>	Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung der Äqui-Schermodultemperatur im Dynamischen Scherrheometer (DSR) — BTSV-Prüfung
<i>Titel en:</i>	Bitumen and bituminous binders — Determination of equi-shear modulus temperature using a Dynamic Shear Rheometer (DSR) — BTSV test
<i>Titel fr:</i>	Bitumes et liants bitumineux — Détermination de la température d'équi-module de rigidité à l'aide d'un rhéomètre à cisaillement dynamique (DSR) — Essai BTSV

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Prüfeinrichtung	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Dynamisches Scherrheometer (DSR)	6
5.3 Gussformen für Probekörper	6
5.4 Wärmekammer	6
6 Vorbereitung von Rheometern	6
6.1 Einrichten	6
6.2 Nullpunkteinstellung	7
7 Probenvorbereitung	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Erwärmungsverfahren zur Vorbereitung des Bindemittels	7
7.3 Probekörperherstellung und Lagerungsbedingungen	7
8 Durchführung	8
8.1 Platzierung der Probe auf dem Rheometer	8
8.2 Messspalteinstellung	8
8.3 Prüfbedingungen	9
8.4 Messung	9
9 Angabe der Ergebnisse	9
10 Präzision	10
11 Prüfbericht	11
Anhang A (informativ) Verfahren zur Verifizierung der Temperaturmessung	12
Literaturhinweise	13

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17643:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 336 „Bitumenhaltige Bindemittel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Bitumen-Typisierungs-Schnell-Verfahren (kurz: BTSV-Prüfung) fest. Die Prüfung wird im Dynamischen Scherrheometer (DSR) durchgeführt. Sie dient der schnellen Typisierung von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln sowie der Beurteilung des Verformungsverhaltens bei hoher Gebrauchstemperatur.

In diesem Dokument wird die Prüfung von frischem Straßenbaubitumen und modifiziertem Bitumen sowohl in einem im Laboratorium gealterten (z. B. EN 12607-1, EN 14769) als auch in einem aus Asphaltmischgut rückgewonnenen Zustand behandelt. Für bitumenhaltige Bindemittel mit Partikeln (z. B. Füllstoffe, Gummigranulat) größer 250 µm ist das Prüfverfahren nach diesem Dokument nicht anwendbar.

ANMERKUNG Das Prüfverfahren wurde bisher noch nicht auf bitumenhaltige Bindemittel angewendet, die aus Bitumenemulsionen rückgewonnen wurden.

In der Prüfung wird die Temperatur und der zugehörige Phasenwinkel ermittelt, bei der/dem ein bitumenhaltiges Bindemittel im spannungsgeregelten Oszillationsmodus bei konstanter Frequenz und stetiger Zunahme der Prüftemperatur einen definierten komplexen Schermodul aufweist.

WARNUNG — Die Anwendung dieses Dokumentes kann die Anwendung gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte mit sich bringen. Dieses Dokument beansprucht nicht, alle damit verbundenen Sicherheitsprobleme zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, vor dessen Anwendung geeignete Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz des Personals zu ergreifen und dafür Sorge zu tragen, dass behördliche und gesetzliche Anforderungen eingehalten werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 58, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Probenahme bitumenhaltiger Bindemittel*

EN 12594, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Vorbereitung von Untersuchungsproben*

EN 12597, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Terminologie*

EN 14770, *Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung des komplexen Schermoduls und des Phasenwinkels — Dynamisches Scherrheometer (DSR)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12597 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Plattform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

komplexer Schermodul

G^*

Verhältnis von maximaler Spannung und maximaler Dehnung bei harmonischer, sinusförmiger Oszillation

3.2

Phasenwinkel

δ

Phasenverschiebung in Grad zwischen Spannung und Dehnung bei harmonischer Oszillation

3.3

Scherdehnung

γ

maximale Auslenkung der beweglichen Platte, gemessen am äußeren Rand, bezogen auf den Plattenabstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Scherdehnung wird in Prozent angegeben.

3.4

Bereich des linear-viskoelastischen Verhaltens

Bereich, in dem der komplexe Schermodul von der Spannung oder Dehnung unabhängig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für das Verfahren der BTSV-Prüfung ist eine vorherige Bestimmung des linear-viskoelastischen Bereichs nicht erforderlich.

3.5

Isochrone

Gleichung oder Kurve in einer graphischen Darstellung, die das Verhalten eines Werkstoffs bei konstanter Frequenz zeigt

3.6

Temperaturrate

stetige Zu- oder Abnahme der Prüftemperatur

3.7

instationärer Temperaturzustand

unstetiger Temperaturzustand im Probekörper aufgrund der Anwendung einer Temperaturrampe

4 Kurzbeschreibung

Dieses Prüfverfahren dient der Bestimmung der Temperatur (T_{BTSV}), bei der ein bitumenhaltiges Bindemittel bei definierter, spannungsgeregelter Oszillationsbeanspruchung im instationären Temperaturzustand einen komplexen Schermodul von 15 kPa aufweist, sowie der Ermittlung des zugehörigen Phasenwinkels (δ_{BTSV}), ohne Bewertung des linear-viskoelastischen Bereichs durch Versuche.

Die Prüfung muss im spannungsgeregelten Oszillationsmodus bei stetig ansteigender Prüftemperatur durchgeführt werden.

Es wird ein Platte-Platte-System mit einem Plattendurchmesser von 25 mm und einem Plattenabstand von 1 mm verwendet.

Der Probekörper wird kontinuierlich durch Oszillationsbelastung mit einer Frequenz von 1,59 Hz und einer Scherspannung von (500 ± 5) Pa beansprucht. Während der Beanspruchung wird die Prüftemperatur in einem Temperaturbereich von 20 °C bis 90 °C stetig mit einer Rate von $(1,20 \pm 0,05)$ °C/min erhöht. Der Temperaturbereich bis 30 °C dient der Einregelung der Temperaturrate und wird in der Auswertung nicht berücksichtigt.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Allgemeines

Übliche Laboreinrichtung und Glasgeräte sowie Folgendes:

5.2 Dynamisches Scherrheometer (DSR)

Für die Prüfung muss ein dynamisches Scherrheometer, wie in EN 14770 beschrieben, mit parallelen Platten mit einem Durchmesser von $25,00 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$, deren Abstand über die gesamte Fläche der Platten konstant ist, und einer Einrichtung zur Temperaturregelung, die eine Temperierung während der gesamten Prüfdauer über einen Mindestbereich von 20°C bis 90°C mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ermöglicht, verwendet werden. Das Temperaturregelsystem muss beide Platten einschließen, um Temperaturgefälle zwischen den Platten zu minimieren. Das Rheometer muss im spannungsgeregelten Betrieb laufen und in der Lage sein, Daten in Abständen von jeweils 2,5 s zu erfassen.

ANMERKUNG Prüfgeräte mit Systemen, bei denen die obere und untere Platte den gleichen Durchmesser aufweisen, erleichtern das Abnehmen überschüssigen Materials der eingebrachten Probe.

5.3 Gussformen für Probekörper

Es müssen Gussformen mit einem Durchmesser von etwa 18 mm und einer Tiefe von 2 mm aus Silikon oder einem ähnlichen Werkstoff verwendet werden, der dem Probekörper nicht anhaftet.

Die Verwendung von Fetten oder anderen als Trennmittel dienenden Produkten ist nicht zulässig, weil sie das Haftvermögen des Probekörpers an den Rheometerplatten beeinträchtigen können.

5.4 Wärmekammer

Zwangsbelüftete Ausführung für den Laborbetrieb, die bei Temperaturen zwischen 50°C und 200°C auf $\pm 5^\circ\text{C}$ geregelt werden kann.

6 Vorbereitung von Rheometern

6.1 Einrichten

Das Rheometer ist entsprechend den Herstelleranweisungen einzurichten. Es muss ein Platte-Platte-System mit einem Plattendurchmesser von 25 mm und einem Plattenabstand von 1 mm verwendet werden.

Das Rheometer und das Temperaturregelsystem sollten in regelmäßigen Abständen überprüft, justiert und gegebenenfalls kalibriert werden.

Das Rheometer und das Temperaturregelsystem sollten in regelmäßigen Abständen in Übereinstimmung mit dem Qualitätssicherungsverfahren des Laboratoriums kalibriert werden. Ein geeignetes Vorgehen ist das Kalibrieren des Rheometers und des Temperaturregelsystems mithilfe von Verfahren, die auf eine nationale Norm rückführbar sind. Außerdem ist es ratsam, die Messgenauigkeit des Temperaturregelsystems in regelmäßigen Abständen mit einem zertifizierten Temperaturmessgerät zu überprüfen. Es muss beachtet werden, dass externe Geräte den Temperaturwert nur dann genau messen, wenn sie ordnungsgemäß kalibriert sind. Ein Verfahren zur Verifizierung der Temperaturmessung ist in Anhang A beschrieben.

Die Platten sind durch Reinigen mit einem geeigneten Reinigungsmittel und einem weichen Reinigungstuch oder -papier sorgfältig vorzubereiten. Dabei dürfen weder metallische noch andere Werkstoffe zur Anwendung kommen, die die Oberflächen der Platten beschädigen könnten, und es muss darauf geachtet werden, dass der Schaft der oberen Platte nicht verbogen wird.

6.2 Nullpunkteinstellung

Zur Einleitung der Prüfung muss der Nullpunkt für den Abstand zwischen den Platten (Messspalt) bestimmt werden, um einen Bezugswert für die Änderung des Messspalts bei der thermischen Ausdehnung der Plattengeometrie zu erhalten. Vor dem Einsetzen des ersten Probekörpers wird der Nullpunkt für den Messspalt zwischen den beiden sauberen Platten bei Umgebungstemperatur bestimmt.

ANMERKUNG Bei Temperaturregelsystemen mit minimierten Temperaturgradienten im Messspalt kann die Nullpunktbestimmung bei jeder Temperatur durchgeführt werden, bei der sich die Plattengeometrie im thermischen Gleichgewicht befindet.

Falls das DSR über keine Spaltkompensationsfunktion verfügt, sollte die Nullpunktbestimmung beim Mittelwert des zu prüfenden Temperaturbereichs durchgeführt werden.

7 Probenvorbereitung

7.1 Allgemeines

ACHTUNG — Diese Norm schließt den Umgang mit Geräten und Bindemitteln bei sehr hohen Temperaturen ein. Beim Umgang mit heißen Bindemitteln sind stets Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen, und ein Kontakt mit ungeschützten Hautpartien ist zu vermeiden.

Die Proben sind nach EN 58 zu entnehmen und nach EN 12594 vorzubereiten.

7.2 Erwärmungsverfahren zur Vorbereitung des Bindemittels

Längeres Erwärmen von Bindemittelsammelproben ist zu vermeiden und die in EN 12594 angegebene Höchstdauer vor der Entnahme einer oder mehrerer Teilproben ist einzuhalten. Bei sehr großen Sammelproben ist es zweckmäßig, das Bindemittel nach Erwärmung und sorgfältiger Homogenisierung auf kleinere Sammelproben neu zu verteilen.

Die Probe wird in die auf eine Temperatur unter 180 °C temperierte Wärmekammer gelegt. Für polymermodifizierte Bindemittel muss die Temperierung nach EN 12594 erfolgen. 200 °C dürfen nicht überschritten werden.

Die Probe darf höchstens zweimal erwärmt werden und muss vor der Herstellung des Probekörpers homogenisiert werden.

Die Wiedererwärmungszeiten für Teilproben müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- < 50 g: max. 15 min
- 50 g bis 100 g: max. 30 min
- 100 g bis 500 g: max. 1 h
- 500 g bis 1 kg: max. 2 h

7.3 Probekörperherstellung und Lagerungsbedingungen

Wenn das Bindemittel nach dem Erwärmen die erforderliche Temperatur erreicht hat, wird es mit einem Spatel gerührt und gemischt, um Homogenität sicherzustellen (insbesondere bei polymermodifizierten Bindemitteln), oder es wird nach dem Erwärmen eine Teilprobe von geeigneter Größe für eine sichere Handhabung und mit ausreichendem Volumen für die erforderliche Anzahl von Probekörpern zuzüglich etwa 50 % entnommen.