



# DYNAMISCHES SCHERRHEOMETER (DSR) **MSCRT**

## EN 16659: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – MSCR-Prüfung (Multiple Stress Creep and Recovery Test)

### Übersicht

Das Verfahren dient der Bestimmung der Rückformung und der Nachgiebigkeit von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln unter Scherbeanspruchung und nachfolgender Entspannungsphase.

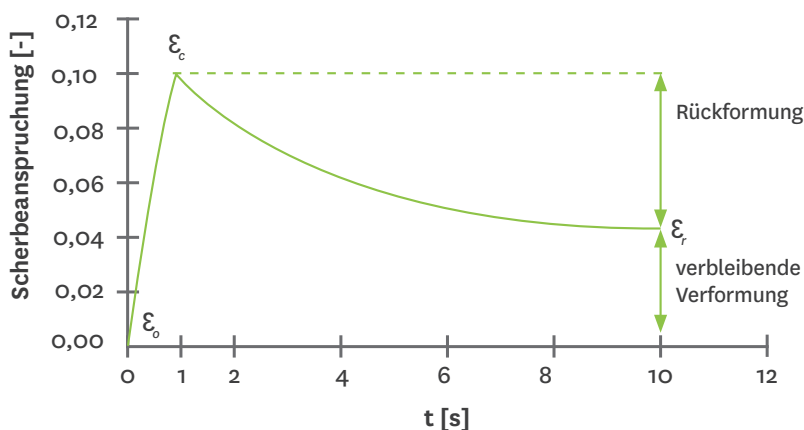
Das Verfahren bestimmt die rheologischen Eigenschaften von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln mittels Dynamischem Scherrheometer (DSR) bei festgelegten Prüftemperaturen und –spannungen.

Die Prüfung wird bei konstanter Temperatur und zwei Spannungsniveaus durchgeführt, wobei die Spannung für eine Dauer von 1 Sekunde (Kriechen) angelegt wird, gefolgt von einer spannungsfreien Phase von 9 Sekunden (Erholung).

### Definition und Terminologie

Rückformung (% R): Anteil der elastischen Dehnung an der Gesamtdehnung des Probekörpers nach der Erholungsphase eines Testzyklus, angegeben in Prozent.

Nachgiebigkeit ( $J_{nr}$ ): Die verbleibende Dehnung des Probekörpers nach einem Kriech- und Erholungszyklus geteilt durch die aufgebrachte Spannung.



Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes war EN 16659:2015 'Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel - MSCR-Prüfung (Multiple Stress Creep and Recovery Test)' die Referenz des Verfahrens. Dieses Dokument ersetzt nicht die Prüfnorm EN 16659, sondern ist dazu gedacht, die Anwender des Verfahrens auf wichtige Punkte hinzuweisen. EN 16659 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 rheologische Prüfverfahren am besten von Labormitarbeitenden ausgeführt werden, die in der jeweiligen Anwendung ausgebildet wurden.



## Praktische Informationen:

### Die Bitumenprobe muss sicher und vollständig an den Prüfplatten haften, andernfalls ist das Prüfergebn ungültig.

- Zur Probekörperherstellung wird die Verwendung von Silikonformen empfohlen.
- Fette oder Trennmittel dürfen nicht verwendet werden.
- Verwendet werden parallele Platten mit 25 mm Durchmesser (siehe Abschnitte 4 und 6.1 der EN 16659).
- Die Prüfplatten müssen sauber sein, siehe Abschnitt 6.1 der EN 16659.
- Die Prüfplatten sollten vorgewärmt werden, um das Anhaften der Probekörper sicherzustellen, siehe Abschnitt 8.1 der EN 16659.
- Nach Abschluss der Prüfung sollten die Prüfplatten überprüft werden um festzustellen, ob die Probe vollständig anhaftete; ist vollständiges Anhaften zu bezweifeln, sind die Ergebnisse zu verwerfen.

### Das Verhalten von Bitumen ist stark temperaturabhängig, darum sind die genaue Temperierung der Bitumenprobe und die Einhaltung stabiler Prüftemperaturen entscheidend.

- Das Temperaturmessgerät des Dynamischen Scherrheometers sollte regelmäßig überprüft und/oder kalibriert werden, siehe Abschnitt 6.1 der EN 16659.
- Die Probekörper müssen vor der Prüfung ihr thermisches Gleichgewicht erreicht haben. Abschnitt 8.3.1 der EN 16659 nennt eine Mindestdauer von 15 Minuten.
- Während der Prüfung sollten die Prüftemperaturen aufgezeichnet werden.
- Nach Abschluss der Prüfung sollte überprüft werden, dass die Prüftemperatur jeweils innerhalb von  $\pm 0,1$  °C lag, siehe Abschnitt 5.1 der EN 16659; andernfalls sind die Ergebnisse zu verwerfen.

### Die Software des DSR muss die Erfüllung aller Prüfbedingungen ermöglichen.

- Erfahrungen zeigen, dass die Software einiger Dynamischer Scherrheometer in der Phase der Lastfreiheit keine Nulllast erreicht. In diesen Fällen muss die Software vom Gerätehersteller aktualisiert werden.
- Es ist zu überprüfen, ob das Prüfgerät die aufzubringenden Spannungen und Verformungen genau zu den angegebenen Zeitpunkten erreicht und aufzeichnet, siehe Abschnitt 8.3.2 der EN 16659.
- Nach Abschluss der Prüfung sollte geprüft werden, dass das Dynamische Scherrheometer die Verformungen bei 1,00 ( $\pm 0,05$ ) und bei 10,00 ( $\pm 0,05$ ) Sekunden aufgezeichnet hat, wie in Abschnitt 8.3.2 der EN 16659 beschrieben; andernfalls sind die Ergebnisse zu verwerfen.
- Prüfungen bei verschiedenen Spannungsstufen müssen ohne Pause erfolgen. Die Gesamtdauer der Prüfung sollte 200 Sekunden nicht übersteigen. Nach der Prüfung sind die Prüfkörper zu verwerfen, derselbe Probekörper darf nicht zweimal geprüft werden.

### Der Probekörper ist vor der Prüfung vorzubereiten.

- Das rheologische Verhalten der Probe kann durch die Lagerungsbedingungen beeinflusst werden. Abschnitt 7.3 der EN 16659 macht Angaben zu den Mindest- und Maximallagerdauern.
- Die Abmessungen der Probekörper sind entscheidende Parameter, daher wird die Verwendung von Silikonformen zur Probekörpervorbereitung empfohlen.
- Die Nullpunktbestimmung (Zero Gap) erfolgt für jede Prüfgeometrie vor Einbau des Probekörpers, beide Prüfplatten müssen dazu die Prüftemperatur haben, siehe Abschnitt 6.2 der EN 16659.
- Nach Einbau des Probekörpers in die Prüfgeometrie und vor Einstellung des endgültigen Prüfspaltes muss der Probekörper in zylindrische Form getrimmt werden, siehe Abschnitt 8.2 der EN 16659. Wir empfehlen, den Probekörper bei der Spaltweite + 0,05 mm zu trimmen.
- Nach Einstellen des endgültigen Prüfspaltes darf der Probekörper nicht getrimmt werden.

