

DIN CEN ISO/TR 20659-2:2026-11 (D/E)

Rheologische Prüfverfahren - Grundlagen und Ringversuche - Teil 2: Bestimmung der zeitabhängigen Strukturänderung (Thixotropie) (ISO/TR 20659-2:2024); Deutsche und Englische Fassung CEN ISO/TR 20659-2:2024

Rheological test methods - Fundamentals and interlaboratory comparisons - Part 2: Determination of the time-dependent structural change (thixotropy) (ISO/TR 20659-2:2024); German and English version CEN ISO/TR 20659-2:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Vorwort	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Messtechnische Bestimmung der Thixotropie	9
4.1 Messtechnische Voraussetzungen	9
4.2 Fließkurven, mit Auswertung der Hysteresefläche (Rotationsversuch)	11
4.2.1 Vorgabe des Messprofils	11
4.2.2 Auswertung	12
4.3 Sprungversuch mit Erholung, als Rotationsversuch bei Vorgabe der Scherrate.....	15
4.3.1 Vorgabe des Messprogramms	15
4.3.2 Auswertung	16
4.4 Sprungversuch mit Erholung, als Rotationsversuch bei abwechselnder Vorgabe von Schubspannung und Scherrate	17
4.4.1 Vorgabe des Messprogramms	17
4.4.2 Auswertung	18
4.5 Sprungversuch mit Erholung, als kombinierter Oszillations- und Rotationsversuch bei Vorgabe der Scherdeformation bzw. Scherrate.....	18
4.5.1 Vorgabe des Messprogramms	18
4.5.2 Auswertung	19
5 Ringversuch.....	22
5.1 Ziel des Ringversuchs.....	22
5.2 Versuchsdurchführung.....	22
5.2.1 Vorversuch	22
5.2.2 Ringversuch.....	23
5.3 Auswertung	24
6 Ergebnis.....	25
6.1 Allgemeines	25
6.2 Messung der newtonschen Normalprobe.....	25
6.2.1 Fließkurve	25
6.3 Sprungversuch mit Scherratenvorgabe in den Messabschnitten 1 und 3.....	25
6.4 Sprungversuch mit Schubspannungsvorgabe in den Messabschnitten 1 und 3	26
6.5 Sprungversuch als Oszillationsversuch in den Messabschnitten 1 und 3.....	26
7 Analyse.....	26
Anhang A (informativ) Details zum Ringversuch	28
A.1 Allgemeines	28

A.2	Messung der newtonschen Normalprobe.....	28
A.3	Fließkurve	28
A.3.1	Wasserbasislack	28
A.3.2	Klarlack	30
A.4	Sprungversuch mit Scherratenvorgabe in den Messabschnitten 1 und 3	32
A.4.1	Wasserbasislack	32
A.4.2	Klarlack	34
A.5	Sprungversuch mit Schubspannungsvorgabe in den Messabschnitten 1 und 3	36
A.5.1	Wasserbasislack	36
A.5.2	Klarlack	36
A.6	Sprungversuch als Oszillationsversuch in den Messabschnitten 1 und 3.....	38
A.6.1	Wasserbasislack	38
A.6.2	Klarlack	40
Anhang B (informativ) Erläuterungen		42
Literaturhinweise		44

Bilder

Bild 1	— Unterschiedliches Einschwingverhalten beim Regeln jedes einzelnen Messpunktes.....	11
Bild 2	— Vorgabeprofil: Scherraten- und Zeit-Funktion mit den drei Messabschnitten: kontinuierliche Aufwärtsrampe, Haltezeit und kontinuierliche Abwärtsrampe.....	12
Bild 3	— Vorgabeprofil: Scherrate-Zeit-Funktion mit den drei Messabschnitten: stufenförmige Aufwärtsrampe, Haltezeit und stufenförmige Abwärtsrampe	12
Bild 4	— Messergebnis: Fließkurven mit Hysteresefläche.....	13
Bild 5	— Mit linearer Rampe gemessene Fließkurven, mit Auswertung nach Methode A	14
Bild 6	— Mit logarithmischer Rampe gemessene Fließkurven, mit Auswertung nach Methode B.....	14
Bild 7	— Vorgabeprofil: drei Messabschnitte mit niedriger, hoher und wieder mit niedriger Scherrate	15
Bild 8	— Messergebnis der zeitabhängigen Viskositätsfunktion eines thixotropen Materials	15
Bild 9	— Auswertung zum prozentualen Strukturwiederaufbau	16
Bild 10	— Zeitpunkte für den 25%-igen und 50%-igen Strukturwiederaufbau.....	16
Bild 11	— Kurvensteigung während des Strukturwiederaufbaus.....	17
Bild 12	— Vorgabeprofil: drei Messabschnitte mit niedriger Schubspannung, mit hoher Scherrate und wieder mit niedriger Schubspannung.....	18
Bild 13	— Vorgabeprofil: Sprungfunktion mit den drei Messabschnitten.....	19
Bild 14	— Messergebnis: zeitabhängige Funktionen eines thixotropen Materials als Schubspeichermodul G' und Schubverlustmodul G''	20
Bild 15	— Messergebnis: zeitabhängige Funktionen eines thixotropen Materials als Betrag der komplexen Scherviskosität $ \eta^* $	20
Bild 16	— Auswertung zum prozentualen Strukturaufbau.....	21

Bild 17 — Zeitpunkte für den 25%-igen und 50%-igen Strukturwiederaufbau	21
Bild 18 — Kurvensteigung während des Strukturwiederaufbaus.....	22

Tabellen

Tabelle A.1 — Messung der newtonschen Normalprobe	28
Tabelle A.2 — Messung des Wasserbasislacks	29
Tabelle A.3 — Messung des Klarlacks	31
Tabelle A.4 — Messung des Wasserbasislacks	33
Tabelle A.5 — Messung des Klarlacks	35
Tabelle A.6 — Messung des Klarlacks	37
Tabelle A.7 — Messung des Wasserbasislacks	39
Tabelle A.8 — Messung des Klarlacks	41