

# DIN 53015:2019-06 (D)

## Viskosimetrie - Messung der Viskosität mit dem Kugelfallviskosimeter nach Höppler

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	5
4 Formelzeichen und Einheiten .....	5
5 Messbereich .....	8
6 Kurzbeschreibung des Verfahrens .....	9
7 Grundlage des Verfahrens .....	9
8 Geräte .....	10
8.1 Kugelfallviskosimeter nach Höppler .....	10
8.2 Thermometer .....	12
8.3 Zeitmesseinrichtung.....	12
8.4 Temperiereinrichtung.....	12
8.5 Dichtemesseinrichtung .....	12
9 Probenahme.....	12
10 Durchführung der Messung .....	13
10.1 Vorbereitung der Probe .....	13
10.2 Auswahl der Messkugel.....	13
10.3 Messung der Kugelfallzeit .....	14
10.3.1 Vorbereitung der Messungen.....	14
10.3.2 Bestimmung der Kugelfallzeit.....	14
10.3.3 Bestimmung der Flüssigkeitsdichte.....	15
10.4 Auswertung der Messung .....	15
10.5 Angabe des Messergebnisses.....	16
11 Kalibrierung des Viskosimeters .....	16
11.1 Prinzip der Kalibrierung.....	16
11.2 Normalproben und Geräte .....	16
11.3 Kalibrierbedingungen .....	18
11.4 Umfang der Messungen .....	18
11.5 Beschaffenheitsprüfung.....	18
11.6 Bestimmung der Kugeldichte .....	18
11.6.1 Kugelmasse.....	18
11.6.2 Kugeldurchmesser .....	19
11.6.3 Kugeldichte.....	19
11.7 Bestimmung der Kugelkonstanten.....	19
11.8 Angabe des Kalibrierergebnisses.....	19
12 Messunsicherheit .....	20
12.1 Allgemeines.....	20
12.2 Messunsicherheit der Viskositätsmessung.....	20
12.3 Messunsicherheit der Kalibrierung .....	24
12.3.1 Messunsicherheit der Kugelkonstanten .....	24
12.3.2 Messunsicherheit der Kugeldichte .....	25

Anhang A (informativ) Ermittlung der Messunsicherheit.....	26
Literaturhinweise.....	29

## Bilder

Bild 1 — Kugelfallviskosimeter nach Höppler (Beispiel einer Ausführung) .....	12
---	----

## Tabellen

Tabelle 1 — Formelzeichen und Einheiten .....	6
Tabelle 2 — Kugeln für das Kugelfallviskosimeter mit einem Messrohr von 15,94 mm Innendurchmesser .....	8
Tabelle 3 — Mindestfallzeiten .....	13
Tabelle 4 — Relative Messunsicherheit $u'_{\eta}$ (für Überdeckungsfaktor $k = 2$ ) für die Messung der dynamischen Viskosität für Messbedingungen nach Abschnitten 8 bis 10 und für $\rho F =$ <b>0,8 gcm<sup>3</sup></b> sowie Fallzeiten $\geq t_1$ nach Tabelle 3.....	15
Tabelle 5 — Angaben für Normalproben zur Kalibrierung des Viskosimeters.....	17
Tabelle 6 — Relative Varianzen $s'_{k2}$ für die Kalibrierung bei 20 °C und relative Messunsicherheit (Überdeckungsfaktor $k = 2$ ) für die Kugelkonstante (gültig für $-20^{\circ}\text{C} \leq \vartheta \leq 120^{\circ}\text{C}$ ) bei Kalibrierung nach diesem Dokument.....	25
Tabelle A.1 — Multiplikationsfaktor <b>F1</b> in Abhängigkeit von der Zahl <b>n</b> der Einzelmesswerte .....	27
Tabelle A.2 — Multiplikationsfaktor <b>F2</b> in Abhängigkeit von der Zahl <b>n</b> der Einzelmesswerte .....	27