

Viskosität

Teil 1: Rheologische Begriffe

DIN
1342-1

ICS 01.040.17; 17.060

Einsprüche bis 31. Mrz 2000

Viscosity – Part 1: Rheological concepts

Vorgesehen als Ersatz für
Ausgabe 1983-10

Viscosité – Partie 1: Notions rhéologiques

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) – Fachbereich A: Einheiten und Formelgrößen – im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuß NATG-A.77 "Viskosität" erarbeitet.

DIN 1342 "Viskosität" besteht aus:

- Teil 1: Rheologische Begriffe (z. Z. Entwurf)
- Teil 2: Newtonsche Flüssigkeiten (z. Z. Entwurf)
- Teil 3: Nicht-newtonsche Flüssigkeiten (z. Z. Entwurf)

Anhang A ist informativ.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1983 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm enthält die rheologischen Begriffe, die in E DIN 1342-2 über newtonsche Flüssigkeiten und in E DIN 1342-3 über nicht-newtonsche Flüssigkeiten verwendet werden. Einige der hier erläuterten (häufig benutzten) Begriffe werden in DIN 13343 behandelt.

In der Spalte "Bedeutung" wird bei Benennungen, die an anderer Stelle innerhalb dieser Norm aufgeführt sind, in Klammern auf die entsprechenden Nummern hingewiesen.

Soweit vorhanden, sind englische Benennungen bei den einzelnen Begriffen aufgeführt. Sie sollen das Übersetzen erleichtern, jedoch ist nicht sichergestellt, daß sich die deutschen Begriffsbestimmungen in allen Einzelheiten mit den englischen und amerikanischen decken. Es wurden weitgehend die terminologischen Festlegungen der British Standards Institution (BS 5168-1975) und der International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC, [1]) berücksichtigt.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) — Einheiten und Formelgrößen — im DIN
Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuß Pigmente und Füllstoffe (NPF) im DIN

Normenausschuß Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe (FA) im DIN

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

E DIN 1342-2 : 1999-12 Viskosität - Teil 2: Newtonsche Flüssigkeiten

E DIN 1342-3 : 1999-12 Viskosität - Teil 3: Nicht-newtonsche Flüssigkeiten

DIN 13316 Mechanik ideal elastischer Körper - Begriffe, Größen, Formelzeichen

DIN 13343 : 1994-04 Linear-viskoelastische Stoffe - Begriffe, Stoffgesetze, Grundfunktionen

DIN 53018-1 Viskosimetrie - Messung der dynamischen Viskosität newtonscher Flüssigkeiten mit Rotationsviskosimetern, Grundlagen

DIN 53019-1 Viskosimetrie - Messung von Viskositäten und Fließkurven mit Rotationsviskosimetern mit Standardgeometrie, Normalausführung

3 Begriffe

Tabelle 1

Nr	Benennung	Definition, Anmerkungen
3.1	Anfangskomplianz J_0	Komplianz (3.36) zu Beginn des Einwirkens einer Spannung (3.95) auf eine elastische Flüssigkeit (3.22) (siehe auch Viskosität (3.111), Maxwell-Modell (3.43)). Siehe 5.3 in DIN 13343 : 1994-04.
3.2	Antithixotropie en: negative thixotropy, anti-thixotropy	Siehe negative Thixotropie (3.103) und Rheopexie (3.77).
3.3	Bingham-Modell en: Bingham model	Gebäuchliches rheologisches Modell (3.45) für einen plastischen Stoff (3.60) (siehe auch Plastizität (3.62)). Siehe 4.3 und 6.1.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.4	Bingham-Viskosität η_B en: Bingham viscosity	Viskositätskoeffizient (3.113) in dem einem Bingham-Modell (3.3) entsprechenden Fließgesetz (3.19): $\tau - \tau_f = \eta_B D$. Dabei ist: τ die Schubspannung (3.93), τ_f die Fließgrenze (3.20), D das Geschwindigkeitsgefälle (3.27). Siehe 6.1.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.5	Burgers-Modell en: Burgers model	Rheologisches Modell (3.45) der linearen Viskoelastizität (3.109) einer Flüssigkeit (3.22) mit unverzögerter und mit verzögerter Elastizität (3.17). Siehe 5.2.4 in DIN 13343 : 1994-04.
3.6	Casson-Viskosität η_C en: Casson viscosity	Viskositätskoeffizient (3.113) im Fließgesetz (3.19) $\left(\sqrt{\tau} - \sqrt{\tau_f}\right)^2 = \eta_C D$. Dabei ist: τ die Schubspannung (3.93), τ_f die Fließgrenze (3.20), D das Geschwindigkeitsgefälle (3.27). Siehe 6.1.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.7	Deformation en: deformation	a) Änderung der Gestalt oder des Volumens (qualitativ) b) Siehe Verformung (3.106).
3.8	Dehngeschwindigkeit $\dot{\epsilon}$ en: rate of elongation, rate of extension	Erste zeitliche Ableitung der Dehnung (3.11). Siehe 5.3 und 6.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.9	Dehnspannung en: tensile stress	Teil der Komponente der Normalspannung (3.53), der nicht der isotropen Normalspannungsverteilung zugehört. Siehe 5.3 und 6.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.10	Dehnströmung en: elongational flow, extensional flow	Strömung, die sich als ausschließlich durch Dehnspannungen (3.9) verursacht darstellen läßt. Siehe 5.3 und 6.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung	Definition, Anmerkungen
3.11	Dehnung ε en: elongation, extension	Relative Änderung einer charakteristischen Länge (bei Zunahme positiv), hier als Maß für die durch eine Dehnspannung bewirkte Deformation. Beschrieben wird die Dehnung durch das Verhältnis $\lambda = l(t)/l_0$ zur Zeit t und durch die Hencky-Dehnung $\varepsilon_H = \ln \lambda$ mit dem Grenzwert $\lim_{\lambda \rightarrow 1} \varepsilon_H = \varepsilon \approx \Delta l / l_0.$
3.12	Dehnaviskosität $\eta_D(\dot{\varepsilon})$ en: elongational viscosity, extensional viscosity	Die für die Dehnströmung (3.10) maßgebende Viskositätsfunktion (3.112) (Quotient Dehnspannung (3.9) durch zugehörige Dehngeschwindigkeit (3.8)). Siehe 5.3 und 6.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.13	Dilatanz en: shear thickening, dilatancy	Fließverhalten von Stoffen (3.99), deren Viskosität (3.111) bei höheren Werten von Schubspannung (3.93) oder Geschwindigkeitsgefälle (3.27) größer ist als bei kleineren Werten. ANMERKUNG: Die Stoffeigenschaft "dilatant" sagt nichts über die Zeitabhängigkeit des Fließverhaltens aus. Siehe 6.1.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.14	Dynamische Viskosität en: dynamic viscosity	a) Für Scherströmungen (3.86) maßgebender Viskositätskoeffizient (3.113) (die Stoffkonstante im Fließgesetz für newtonsche Flüssigkeiten (3.49)) b) Für nicht-newtonsche Flüssigkeiten (3.52) und im Fließbereich plastischer Stoffe (3.60) ein Wert der Scherviskositätsfunktion (3.90) für gegebene Schubspannung (3.93) oder für gegebene Geschwindigkeitsgefälle (3.27) ANMERKUNG: Die vollständige Benennung müßte "dynamische Scherviskosität" lauten. Der Zusatz "dynamisch" dient der Unterscheidung von der kinematischen (Scher-)Viskosität (3.35), der Zusatz "Scher-" zur Unterscheidung von der Dehn- (3.12) oder Volumenviskosität (3.117). Der Kehrwert der dynamischen Viskosität heißt Fluidität (3.24). Siehe 4.4 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.15	Ebene Couette-Strömung en: plane Couette flow	Siehe einfache Scherströmung (3.16).
3.16	Einfache Scherströmung en: simple shear flow	Einfachste Schichtenströmung (3.91) zwischen zwei weit ausgedehnten, ebenen und parallelen Randflächen mit konstantem Abstand, bei konstanter Geschwindigkeitsdifferenz (Strömungsform mit räumlich konstantem Geschwindigkeitsgefälle), auch ebene Couette-Strömung (3.15) genannt. Siehe 4.2 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.17	Elastizität en: elasticity	Eigenschaft eines Stoffes (3.99), der zufolge eine Spannung (3.95) eine reversible Verformung (3.106) hervorruft. Die von äußeren Kräften verrichtete Arbeit wird reversibel als Formänderungsenergie gespeichert
3.18	Endviskosität ∞ η	Viskosität (3.111) des oberen linearen Bereiches einer Ostwald-Kurve (3.58). Siehe 6.1.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.19	Fließgesetz	Rheologisches Stoffgesetz (3.75) für Fluide (3.23) und für plastische Stoffe (3.60) oberhalb der Fließgrenze (3.20). Siehe Abschnitt 5 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.20	Fließgrenze τ_f en: yield point	Kleinste Schubspannung (3.93), oberhalb deren ein plastischer Stoff (3.60) (siehe auch Plastizität (3.62)) sich rheologisch wie eine Flüssigkeit (3.22) verhält. Siehe 4.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.21	Fließkurve en: flow curve	Graphische Darstellung des Zusammenhanges zwischen Schubspannung (3.93) und Geschwindigkeitsgefälle (3.27) für eine einer Schichtenströmung (3.91) unterworfenen Flüssigkeit (3.22) oder für einen plastischen Stoff (3.60) oberhalb der Fließgrenze (3.20). Fließkurven sind nur in viskosimetrischen Strömungen definiert. Siehe 6.1.2 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.22	Flüssigkeit	Siehe Fluid (3.23). Siehe 4.1 in E DIN 1342-3 : 1999-12.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Benennung	Definition, Anmerkungen
3.23	Fluid en: fluid	Oberbegriff für Gase, Flüssigkeiten und Dämpfe. ANMERKUNG: In E DIN 1342-3 : 1999-12 beziehen sich die Begriffe "Flüssigkeit" und "Flüssigkeitsverhalten" allgemein auf Fluide. Siehe 4.1 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.24	Fluidität φ en: fluidity	Kehrwert der dynamischen Viskosität (3.14). Siehe 4.5 in E DIN 1342-2 : 1999-12.
3.25	Gedächtnis en: memory	Erscheinung, daß rheologische Eigenschaften eines Stoffes (3.99) nicht nur von den gegenwärtigen, sondern auch von zeitlich vorausgegangenen Spannungen (3.95), Verformungen (3.106) oder Verformungsgeschwindigkeiten (3.107) abhängen können. Siehe 4.2.3 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.26	Gel-Kurve	Siehe rheologische Hysteresekurve (3.73).
3.27	Geschwindigkeitsgefälle D en: velocity gradient	(Früher gelegentlich auch Schergefälle genannt.) Besondere Benennung für die Schergeschwindigkeit (3.84) in einer geradlinigen Schichtenströmung (3.91). In diesem Fall ist die Änderung der Geschwindigkeit senkrecht zu den Scherflächen am größten. Siehe 4.2 in E DIN 1342-2 : 1999-12.
3.28	Geschwindigkeitsprofil en: velocity profile	Geschwindigkeitsverteilung über einen Querschnitt senkrecht zur Strömungsrichtung. Siehe 4.2 in E DIN 1342-2 : 1999-12.
3.29	Gleichgewichtviskosität η_{∞} en: ultimate viscosity	Viskosität (3.111) einer viskoelastischen Flüssigkeit (3.22) (siehe Viskoelastizität (3.109)) nach dem Abklingen des Einflusses einer verzögerten Elastizität (3.108). ANMERKUNG: Bei reinviskosen Flüssigkeiten und bei viskoelastischen Flüssigkeiten ohne verzögerte Elastizität gibt es nur die Gleichgewichtviskosität; bei rheologischen Hysteresekurven (3.73) herrscht keine Gleichgewichtviskosität. Siehe DIN 13343.
3.30	Grenzviskositätszahl en: limiting viscosity number	Siehe Staudinger-Index (3.97). Siehe 5.4 in E DIN 1342-2 : 1999-12.
3.31	Hooke-Modell, hookesche Feder en: Hooke model, Hookian spring	Modell zur Darstellung des Hookeschen Gesetzes (Proportionalität von Spannung (3.95) und reversibler Verformung (3.106))
3.32	Ideale Flüssigkeit en: ideal liquid	Inkompressible Flüssigkeit (3.22) mit vernachlässigbar kleiner Viskosität (3.111)
3.33	Isotrop en: isotropic	Allgemein die Eigenschaft eines Stoffes (3.99), sich in allen Richtungen gleich zu verhalten (z. B. Gase); speziell in bezug auf ein bestimmtes Merkmal die Eigenschaft eines Stoffes (3.99), daß dieses Merkmal unabhängig von der Richtung, d. h. nach allen Richtungen gleich ausgeprägt ist. Siehe 5.1 in E DIN 1342-3 : 1999-12.
3.34	Kelvin-Modell en: Kelvin model	Siehe Voigt-Kelvin-Modell (3.116).
3.35	Kinematische Viskosität ν en: kinematic viscosity	Quotient dynamische Viskosität (3.14) durch Dichte. Siehe 4.6 in E DIN 1342-2 : 1999-12.
3.36	Komplianz J en: compliance	Quotient elastische Verformung (3.106) durch zugehörige Spannung (3.95), auch Nachgiebigkeit (3.47) genannt. Siehe 3.1 in DIN 13343 : 1994-04.
3.37	Kontinuumsrheologie en: continuum rheology	Siehe Makrorheologie (3.42).
3.38	Konzentrationsbezogene relative Viskositätsänderung en: viscosity number	Siehe Staudinger-Funktion (3.96).

Tabelle 1 (fortgesetzt)