

	Viskosität Teil 3: Nicht-newtonsche Flüssigkeiten	DIN 1342-3
ICS 17.060	Ersatz für DIN 13342:1976-06	
Viscosity — Part 3: Non-newtonian liquids Viscosité — Partie 3: Liquides non-newtoniens		
Vorwort Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NATG-A.77 „Viskosität“ erarbeitet. DIN 1342 „Viskosität“ besteht aus: — Teil 1: Rheologische Begriffe — Teil 2: Newtonsche Flüssigkeiten — Teil 3: Nicht-newtonsche Flüssigkeiten		
Änderungen Gegenüber DIN 13342:1976-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Änderung der Norm-Nummer in DIN 1342-3; b) Inhalt vollständig überarbeitet.		
Frühere Ausgaben DIN 13342: 1976-06		
Fortsetzung Seite 2 bis 10		
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		
Documents		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe zur Beschreibung des Fließverhaltens nicht-newtonscher Flüssigkeiten fest und beschreibt die damit verbundenen physikalischen Zusammenhänge.

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 (einschließlich Änderungen).

DIN 1342-1:2003-11, *Viskosität — Teil 1: Rheologische Begriffe*.

DIN 1342-2:2003-11, *Viskosität — Teil 2: Newtonsche Flüssigkeiten*.

DIN 13316, *Mechanik ideal elastischer Körper — Begriffe, Größen, Formelzeichen*.

DIN 13343, *Linear-viskoelastische Stoffe — Begriffe, Stoffgesetze, Grundfunktionen*.

3 Begriffe

Für die Anwendungsbereich dieser Norm gelten die Begriffe nach DIN 1342-1:2003-11.

4 Grundlagen

4.1 Flüssigkeiten

Ein deformierbarer Stoff wird als Flüssigkeit bezeichnet, wenn er die folgenden Eigenschaften aufweist¹⁾:

- a) Jede endliche, noch so kleine Schubspannung, die nicht durch Trägheits- oder Grenzflächenkräfte kompensiert wird, erzeugt bei zeitlich unbegrenzter Einwirkung eine unbegrenzt große Verformung, ohne dass Bruchmechanismen hierfür wesentlich sind. Gleichbedeutend hiermit ist: Nach dem Aufhören der Einwirkung einer endlichen Schubspannung verschwindet die durch sie hervorgerufene Verformung nach unbegrenzt langer Zeit nicht wieder vollständig.
- b) Bei zeitlich konstanter, endlicher Schubspannung streben die Verformungsgeschwindigkeit des Vorganges nach a) und die Dichte des Stoffes gegen einen zeitlich konstanten, endlichen Endwert.
- c) Der funktionale Zusammenhang zwischen zeitlich konstanter Schubspannung und zugehörigem Endwert der Verformungsgeschwindigkeit nach b) ist bis zu den kleinsten messend zu verfolgenden Schubspannungen herab stetig und endlich.

ANMERKUNG 1 Die Beobachtbarkeit dieser Eigenschaften kann zwar durch Bruchvorgänge, durch Abweichen vom isothermen Verlauf des Fließens und durch Stoffumwandlungen oder Diffusion beeinträchtigt werden, doch steht das Auftreten solcher Vorgänge der Charakterisierung des Stoffes als einer Flüssigkeit nicht entgegen.

1) Alle folgenden Betrachtungen gelten grundsätzlich für alle Fluide, also auch für Gase.

Erhält ein Stoff durch besondere mechanische Einwirkungen (z. B. Vibrieren, Beschallung) fluide Eigenschaften, so kann er als Flüssigkeit angesehen werden. Die mechanischen Einwirkungen erhalten dann die Bedeutung von äußeren Zustandsparametern (wie hydrostatischer Druck oder Temperatur).

ANMERKUNG 2 In dieser Norm werden auch Stoffsysteme kurz als Stoffe bezeichnet.

Flüssigkeiten werden nach 4.2 eingeteilt.

4.2 Einteilung der Flüssigkeiten

4.2.1 Newtonsche Flüssigkeit

Verhält sich eine Flüssigkeit linear-reinviskos im Sinne der in DIN 1342-2:2003-11 aufgeführten Merkmale, so heißt sie newtonsche Flüssigkeit.

4.2.2 Nicht-newtonsche Flüssigkeit

4.2.2.1 Allgemeines

Unter dem Oberbegriff nicht-newtonsche Flüssigkeit werden drei Klassen von Flüssigkeiten zusammengefasst: die nichtlinear-reinviskosen, die linear-viskoelastischen Flüssigkeiten und die nichtlinear-viskoelastischen Flüssigkeiten.

ANMERKUNG Vom strukturrheologischen Standpunkt betrachtet liegt dieser nach phänomenologischen Gesichtspunkten getroffenen Klasseneinteilung keine qualitative Unterscheidung von Strukturen zugrunde. Die Einteilung erfolgt vielmehr nach dem Wert von stoffspezifischen Zeitkonstanten (z. B. Platzwechsel- oder Relaxationszeiten) multipliziert mit der praktisch realisierten Deformationsgeschwindigkeit. Ist ein solches Produkt verschwindend klein, so liegt newtonsches Verhalten vor; ist es größer, aber noch klein gegen eins, wird in der Regel nichtlinear-reinviskoses Fließen zu beobachten sein; ist es schließlich von der Größenordnung eins, treten im Allgemeinen auch viskoelastische Eigenschaften in Erscheinung. Bei der Unterscheidung reinviskos — viskoelastisch spielen ebenso die Änderungsgeschwindigkeiten der Vorgänge und ihre beobachtungsmäßige zeitliche Auflösbarkeit eine Rolle.

4.2.2.2 Nichtlinear-reinviskose Flüssigkeiten

Eine Flüssigkeit verhält sich nichtlinear-reinviskos, wenn sie der folgenden Bedingung a) und mindestens einer der folgenden Bedingungen b) oder c) genügt:

- a) Elastische Verformungen bei zeitlich veränderlicher Schubspannung müssen so klein sein, dass sie für die Beschreibung des Fließvorganges unwesentlich sind.
- b) Schubspannung und Deformationsgeschwindigkeit sind nicht proportional, sondern hängen nach einer nichtlinearen Beziehung zusammen.
- c) Reine Scherverformungen führen nicht nur zu den entsprechenden Schubspannungen, sondern auch zu Normalspannungsdifferenzen (siehe 6.1).

4.2.2.3 Linear-viskoelastische Flüssigkeiten

Viskoelastisch verhält sich eine Flüssigkeit, wenn die durch das Ausüben einer Schubspannung verrichtete Verformungsarbeit nicht sofort vollständig dissipiert (irreversibel in Reibungswärme verwandelt) wird. Linear verhält sich eine viskoelastische Flüssigkeit, wenn sie den folgenden Bedingungen genügt:

- a) Alle irreversiblen Anteile des Fließvorganges verlaufen nach dem newtonschen Ansatz (siehe DIN 1342-2:2003-11), und zwar in gleicher Weise für alle einander zugeordneten Komponenten der Spannung und der Deformationsgeschwindigkeit.