



## Viskosimetrie

Die Kapillarviskosimetrie gilt als die genaueste Messmethode zur Bestimmung der Viskosität von newtonischen Flüssigkeiten. Dabei wird die Zeit gemessen, die eine definierte Flüssigkeitsmenge benötigt um durch eine Kapillare mit bekannten Abmessungen zu fließen. Der Flüssigkeitsmeniskus wird mittels Lichtschranken registriert, womit eine präzise Messung der Durchflusszeit gewährleistet ist.



Im Polymerbereich wird die Kapillarviskosimetrie zur Bestimmung der Viskositätszahl und der Intrinsic Viskosität sowie des K-Werts benutzt. Mit diesen Werten lässt sich das Molekulargewicht ermitteln, welches eine der wichtigsten Größen zur Charakterisierung von Polymeren ist.

Messgrößen:	
• Intrinsische Viskosität (auch: Staudinger-Index, Grenzviskositätszahl)	• Relative Viskositätsänderung, spezifische Viskosität
• Viskositätszahl	• Inhärente Viskosität
• K-Wert (Fikentscher)	• Relative Viskosität, Viskositätsverhältnis
• Viskositätsindex	• Kinematische Viskosität
• Quellungsgrad von Partikeln	• Dynamische Viskosität

Prüfmethoden:	
DIN EN ISO 1157	Bestimmung der Viskositätszahl und des Viskositätsverhältnisses: Celluloseacetat in verdünnter Lösung (Dichlormethan/Methanol) bei 25°C
DIN EN ISO 1628/1-6	Bestimmung der Viskosität von Polymeren in verdünnter Lösung durch ein Kapillarviskosimeter: Teil 1: Allgemeine Grundlagen Teil 2: Polyvinylchlorid (PVC) in Cyclohexan bei 25°C Teil 3: Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) in Decahydronaphthalin bei 135°C Teil 4: Polycarbonat (PC) in Dichlormethan bei 25°C Teil 5: Polyethylenterephthalat (PET) in <i>m</i> -Kresol, Phenol/1,2-Dichlorbenzol, Phenol/1,1,2,2-Tetrachlorethan, <i>o</i> -Chlorphenol, Dichloressigsäure bei 25°C Teil 6: Polymethylmethacrylat (PMMA) in Chloroform bei 25°C
ISO 307	Bestimmung der Viskositätszahl für Polyamid (PA) in Schwefelsäure, Ameisen-säure, <i>m</i> -Kresol, Phenol, 1,1,2,2-Tetrachlorethan oder Phosphorsäure bei 25°C
SNV 195 598	Bestimmung der Viskositätszahl von Cellulose in EWN-Lösungsmittel

Die kapillarviskosimetrischen Messmethoden können auch an die Wünsche unserer Kunden angepasst werden, z.B. durch die Wahl des Lösungsmittels oder der Messtemperatur. Wir verfügen über ausführliche Informationen zu Kuhn-Mark-Houwink-Parametern, so dass eine Umrechnung von Intrinsic Viskositäten in die entsprechenden Molmassen in sehr vielen Fällen möglich ist.



### Rheologie

Die Rheologie beschreibt das Fließ- und Deformationsverhalten unter mechanischer Belastung. Es ist für viele Produkte in den Bereichen Coatings, Lebensmittel, Kunststoffe, Kosmetik, Pharma u.v.a. von maßgeblicher Bedeutung.

Neben rheologischen und viskosimetrischen Standardmessungen bearbeiten wir für Sie auch komplexe rheologische Fragestellungen, z.B. die Entwicklung von Messprozeduren für die Bereiche F&E oder Qualitätskontrolle. In der folgenden Tabelle sind einige messtechnische Begriffe den Produkteigenschaften gegenübergestellt.

<b>Messprozeduren / Messgrößen:</b>	
<i>Rotationsversuche:</i>	
• Einpunktmessung bei konst. Scherrate	• Standard-Qualitätskontrolle
• Fließkurve	• Pumpfähigkeit, Verstreichbarkeit, Fließgrenze
• Thixotropie	• Verlauf- und Ablaufverhalten, Ansteifen
<i>Oszillationsversuche:</i>	
• Amplitudentest	• Lagerstabilität
• Frequenztest	• Kunststoffverarbeitung
• Zeitversuch	• Gelieren, Aushärten

<b>Prüfmethoden:</b>	
DIN EN ISO 3219	Viskositätsmessung mit Zylinder- und Kegel/Platte-Messgeometrie
ISO 6721/10	Oszillationsversuche mit Platte/Platte-Messgeometrie
ASTM D 4440	Polymerschmelzen, gemessen mit Oszillationsversuchen
ASTM D 4473	Aushärtung von Harzen, gemessen mit Oszillationsversuchen

Für eine detaillierte Übersicht unserer Angebote und Messprozeduren, können Sie sich gerne auf unserer Homepage weiter informieren: [www.wee-solve.de](http://www.wee-solve.de).

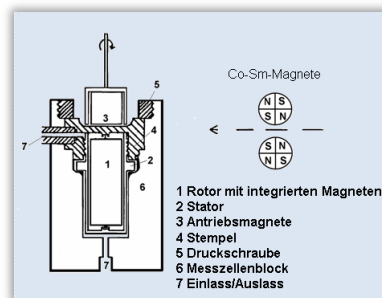


## Druckrheologie

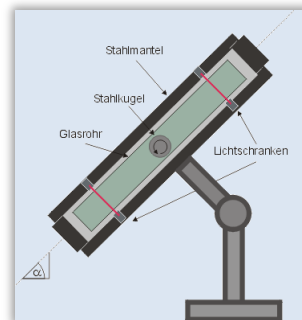
Wir verfügen über spezielle Rheometer und Viskosimeter zur Messung unter Drücken bis max. 2.000 bar. Das **Druck-Rotationsrheometer** ermöglicht die Messung von Flüssigkeiten mit Viskositäten ab ca. 10 mPas bis max. 100 Pas. Das **Kugelrollviskosimeter** eignet sich besonders für dünnflüssige Proben mit idealviskosem Fließverhalten. Typische Proben sind Lösungen in flüssigen oder überkritischen Gasen oder in Lösungsmitteln oberhalb der Siedetemperatur.



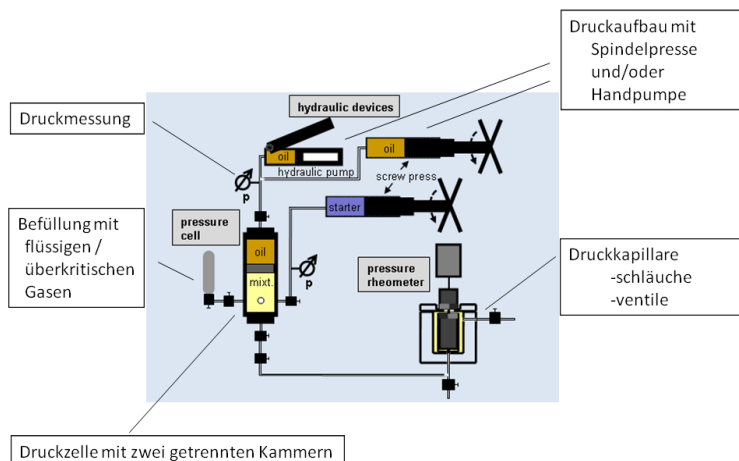
Rotationsrheometer mit Zylinder-Messzelle:
• Spezialkonstruktion aus Inconel
• Rotorantrieb über Magnetkupplung
• Druckbereich: bis 1.000 bar
• Temperaturbereich: -40 bis 300°C
• Messung von mittel- bis hochviskosen Proben

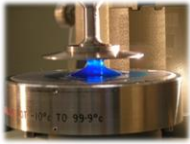


Kugelrollviskosimeter:
• Druckfeste Stahlzelle
• Glasrohr mit geringer Rauigkeit
• Präzisionskugel (Stahl oder Glas)
• Druckbereich: bis 2.000 bar
• Temperaturbereich: 0 bis 130°C
• Messung von niederviskosen Proben



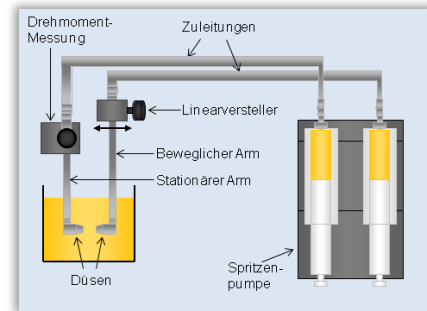
Unsere Ausrüstung umfasst komplexes Zubehör, um die Handhabung von Proben unter Druck zu ermöglichen, wie z.B. in der folgenden Abbildung für die Untersuchung einer reduktiven Mischung gezeigt.





## Dehnrheologie

Die **Dehnviskosität** ist ein wichtiger Parameter bei verschiedenen Applikationen, z.B. bei Sprays (Coating und Kosmetik), Druckertinten oder Jet-Treibstoffen (Verneblung) sowie im Lebensmittelbereich. Diese Eigenschaft ist interessant, wenn **Dehnströmungen** auftreten.

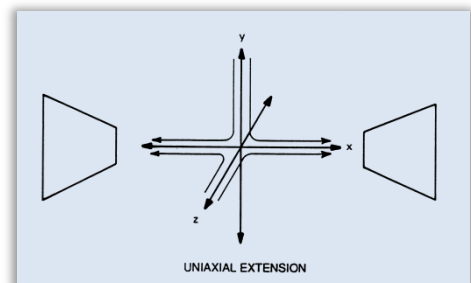


Immer dann, wenn sich der Querschnitt eines Strömungskanals ändert, handelt es sich bei der Strömungsform nicht um eine (reine) Scherströmung, sondern es gibt - mehr oder weniger - Anteile einer Dehnströmung. In diesen Fällen spielt die Dehnviskosität für das Fließverhalten eine wichtige Rolle. Die Dehnviskosität unterscheidet sich von der üblicherweise gemessenen Scherviskosität; dieser Unterschied kann für Proben mit einfachem Fließverhalten berechnet werden. Bei komplexeren Proben, die z.B. Polymere enthalten, muss die Dehnviskosität gemessen werden.

Ein typisches Beispiel für eine Dehnströmung ist der Aus-/Eintritt einer Flüssigkeit aus/in eine Düse. Das Messprinzip unseres Dehnviskosimeters beruht auf der Messung von Strömung und Kräften einer solchen Düsen-Strömung.

<b>Dehnrheometer:</b> Rheometrics RFX Fluid Analyzer
• Dehnviskosität flüssiger Proben
• Messprinzip: gegenüberliegende Düsen
• Uniaxiale Dehnströmung
• Änderung der Dehnrates durch Variation von Düsendurchmesser und Pumpgeschwindigkeit

Das Dehnrheometer Rheometrics RFX eignet sich zur Messung der Dehnviskosität von Flüssigkeiten, deren Scherviskosität im Bereich von 50 mPas bis ca. 10 Pas liegt. Je nach Viskosität der Probe können Dehnraten bis 10.000 1/s erreicht werden.





## Kontakt

### Geschäftsleitung

WEE-Solve GmbH  
Auf der Burg 6  
D-55130 Mainz

Telefon: +49 (0) 6131 49 48 644  
Telefax: +49 (0) 6131 49 48 648  
E-Mail: [info@wee-solve.de](mailto:info@wee-solve.de)

### Laboratorien

WEE-Solve GmbH  
Wöhlerstr. 2-6  
Gebäude B  
D-55120 Mainz

## Impressum

WEE-Solve GmbH

vertreten durch Dr. John Eckelt - Geschäftsführer

Auf der Burg 6  
55130 Mainz  
Deutschland

Telefon: +49 (0) 6131 49 48 644  
Telefax: +49 (0) 6131 49 48 648  
E-Mail: [info@wee-solve.de](mailto:info@wee-solve.de)

Handelsregister-Nummer: Amtsgericht Mainz HRB 40955  
Steuernummer: 26/671/0314/4  
Umsatzsteueridentifikationsnummer: DE255212689