

NETZSCH

Proven Excellence.



Rosand RH7/RH10

Kapillarrheometer – gestützt auf rheologischer Erfahrung

Analyzing & Testing

Rosand RH7/RH10

Hochentwickelte Standkapillarrheometer für Forschung und Produktentwicklung



Flexible Messfunktionen für
Materialien unter hohem Druck und
bei Extrusion mit hoher Scherrate

Seit seiner Markteinführung hat das Rosand RH7 neue Maßstäbe auf dem Forschungsniveau der Kapillarrheometrie gesetzt. Heute wird das Rosand RH7 weltweit in Hunderten von Forschungslaboren für eine Reihe von Anwendungen wie Polymere, Lebensmittel, Beschichtungen und Keramiken eingesetzt.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung des RH7-Designs und der Betriebssoftware hat eine Generation von Stand-Kapillarrheometern mit markführenden Leistungsmerkmalen und -fähigkeiten hervorgebracht.

Bei den aktuellen Modellen RH7 und RH10 wurde das H-Rahmen-Design beibehalten, das Herzstück der Gerätefunktion für den Betrieb unter hohen Drücken. Durch das neue digitale Antriebssystem bestehen beide Modelle mit unübertroffener Performance in Bezug auf Geschwindigkeitsregelung, Genauigkeit und dynamischen Betriebsbereich. Diese Hardware wird durch die neueste Generation der Windows™-basierten Software, Flowmaster™, mit vielen neuen experimentellen Möglichkeiten unterstützt.

Rosand-Doppelkapillarprinzip

Mit den Rosand-Kapillarrheometern wurde erstmalig das Doppelkapillarprinzip auf dem kommerziellen Markt eingeführt. Simultane Messungen können an langen, aber auch kurzen Düsen durchgeführt werden, um den Einlaufdruckverlust an der Düse und somit die absolute Viskosität nach der Bagley-Methode zu bestimmen. Geläufiger ist jedoch der Einsatz von Rosand-Nulllängen-Düsen zur direkten Messung des Einlaufdruckverlusts und der Dehnviskosität nach der Cogswell-Methode.

Die Doppelkapillartechnik bietet offensichtliche experimentelle Vorteile, einschließlich eines verbesserten Durchsatzes, da beide Experimente simultan vorgeheizt werden. Alternativ lässt sich die Software so konfigurieren, dass sich die Viskosität zweier unterschiedlicher Materialien gleichzeitig messen lässt.

Robustes H-Rahmendesign

Das H-Rahmendesignprinzip wartet mit einer vertikalen Steifigkeit auf, die weit über der mit Gelenk- oder C-Rahmenkonstruktionen erreichbaren Steifigkeit hinausgeht. Der Rahmen ist effektiv steif bei Lasten, die weit über der 100 kN-Messgrenze liegen. Dies ist z.B. ein wichtiger Gesichtspunkt bei Transientversuchen wie PVT, die auf nachgiebigkeitsfreien Messungen zur genauen Volumenbestimmung beruhen.

Bimodale Geschwindigkeitssteuerung

Für die neueste Generation der Rosand-Kapillarrheometer wurde eine bimodale, digitale Geschwindigkeitssteuerung entwickelt. Die Technologie verwendet verschiedene Geschwindigkeitssteuerungsalgorithmen, die zur Leistungsoptimierung bei hohen und niedrigen Geschwindigkeiten beitragen. Dadurch verfügt das Gerät über einen weiten dynamischen Bereich bei der Geschwindigkeitsregelung. In der Praxis wird die untere Grenze nur durch lange Versuchszeiten bei niedrigen Scherraten bestimmt; ein dynamischer Bereich an Geschwindigkeiten über 200.000 : 1 ist bei Bedarf verfügbar. Dies erhöht die Flexibilität des Systems und optimiert den Scherratenmessbereich für eine bestimmte Düse.

Integrierter Rauchabzug

Zur Sicherheit des Bedieners sind das RH7 und RH10 mit einer sicherheitsverriegelten Rauchkammer mit Absaugventilator der Gase zur Entlüftung an der Rückseite des Rheometers ausgestattet. Unterhalb des Rheometerzylinders ist ein weiterer Absaugventilator angebracht.

Design als Standgerät

Das Design als Standgerät erlaubt eine offene Architektur unterhalb des Zylinders und der Heizenanordnung. Dies ermöglicht den Einbau von Sonderzubehör wie Strangaufweitung, Schlitzdüsen und Schmelzefestigkeit (Abzug).



*Rheologische
Messungen ein-
fach gemacht*

FUNKTIONSWEISE

Die Kapillarrheometersysteme RH7 und RH10 erlauben die kontrollierte Extrusion (nach Volumendurchsatz) einer Probe durch eine präzise hergestellte Düse bekannter Abmessungen zur Charakterisierung der Fließeigenschaften, üblicherweise bei hoher Kraft (oder hohem Druck) und/oder hoher Scherrate. Der Einsatz einer Doppelkapillar- und einer Nulldüsenkonfiguration ermöglicht die simultane Bestimmung der Scher- und Dehnavisiosität als Funktion der Scherrate (oder Dehnrate).

Ein Kapillarrheometersystem umfasst mehrere Schlüsselkomponenten, um robuste, zuverlässige und durchführbare rheologische Messung für eine bestimmte Probe oder Anwendung zu ermöglichen:

Kapillarrheometer-Basiseinheit

Umfassende Zylinder mit Öffnungen für die Probenzuführung – Zylinderdurchmesser und -material müssen auf die zu prüfenden Materialien abgestimmt sein. Die Basiseinheit umfasst außerdem einen Gerätekopf, der mechanisch mit den Stempeln zum Extrudieren der Probe verbunden ist. Die wichtigsten Systemfunktionen wie Stempelkraft und -geschwindigkeit werden von der Basiseinheit gesteuert.

Kombination aus Düse und Druckaufnehmer

Die Düse ist am unteren Ende der Zylinderöffnung angebracht und ihre Abmessungen legen den angewandten Scherratenbereich fest. Ein Druckaufnehmer ist im Zylinder angebracht, um den Druck am Düseneingang beim Extrudieren des Materials zu messen. Die Düsenabmessungen und der Druckaufnehmerbereich müssen für den in Betracht kommenden Probentyp und die Art der Prüfung geeignet sein.

Temperatur- und/oder Umgebungssteuerungsoptionen

Eine genaue Steuerung der Zylindertemperatur ist entscheidend, da rheologische Eigenschaften stark von der Temperatur abhängen. Bei temperaturempfindlichen Materialien sind die thermische Ausgleichszeit und inerte Prüfumgebung entscheidende Faktoren, um zuverlässige Daten zu gewährleisten.

OPTIONEN

Die Rosand RH7- und Rosand RH10-Kapillarrheometer können mit einer Vielzahl von Messzubehörfteilen konfiguriert werden und decken somit einen großen Bereich von Applikationsanforderungen ab.

Zylindermaterialien und -dimensionen

Für wässrige oder aggressive Materialien sind Zylinder aus Edelstahl oder Hastelloy anstelle der Standardausführung aus Nitrierstahl erhältlich. Aufgrund des großen dynamischen Geschwindigkeitsbereichs ist der Standardzylinder mit einem Durchmesser von 15 mm für die Mehrheit der Prüfanwendungen geeignet. Optional sind auch Zylinder mit Bohrungen von 9,5 mm, 12 mm, 19 mm und 24 mm erhältlich.

Tieftemperatur

Für Applikationen, die Messungen unterhalb Raumtemperatur erfordern, ist eine spezielle Kühlschlangenoption erhältlich.





Zubehör

Für spezielle Anwendungen oder zur Erweiterung der Prüfmöglichkeit der Basiseinheiten sind unterschiedliche Zubehörteile erhältlich.

Hauptzubehör:

- Optionale Testdüsen
- Optionale Druckaufnehmer
- Stickstoffpülung
- *Tragethon*-Abzug (Schmelzfestigkeit)
- Schmelzspannungsapparaturen mit automatischer Kühlung
- Lasermessung der Strangaufweitung
- Schlitzdüsenanordnung
- PVT-Test
- Düsen- und Schmelzenschneider





Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Rosand-Flowmaster™-Software ist ein umfassendes Datenerfassungs- und Analyssystem mit einer Vielzahl von Messoptionen und einem umfangreichen Hilfesystem entstanden.

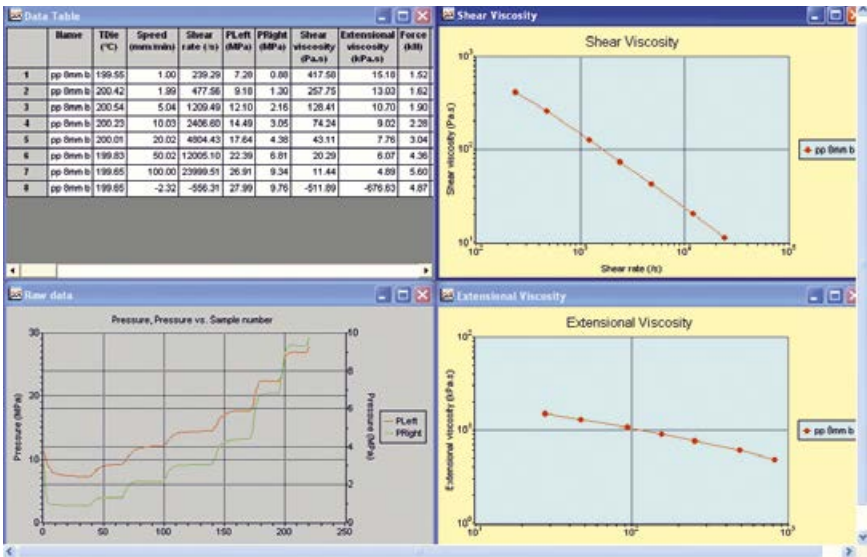
FLOWMASTER™-SOFTWARE

Integrierte Softwaremodule und Analysefunktionen

- Konstante Schertests
- Ausdehnungstest
- Manuelle Steuerung
- Durchfluss/kein Durchfluss
- Nicht-Newtonischer Index
- Bagley-Korrektur durch Blendendüse und Extrapolationsmethoden
- Rabinowitsch-Korrektur
- Hagenbach-Korrektur für Flüssigkeitsträgheit
- Konvergierendes Durchflussmodell von Cogswell und Einschätzung der Dehnaviskosität
- Umfangreiche Plot- und Druckoptionen
- Datenexport

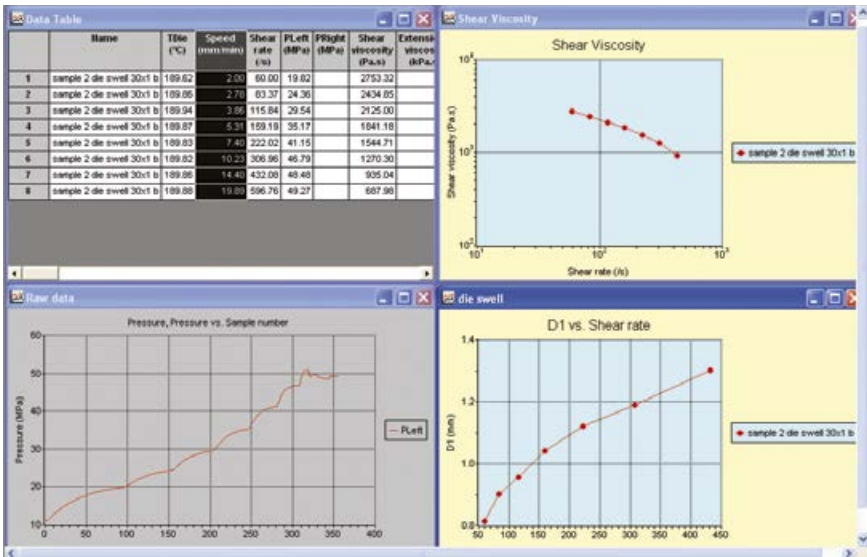
Softwareoptionen

- Analyse des Wandgleitens
- Schmelzebruch/Fließinstabilität
- Strangaufweitung
- Materialzersetzung/thermische Stabilität
- Zersetzung bei geringer Geschwindigkeit
- Eta-0 (intrinsische Schmelzviskosität)
- Spannungsrelaxation
- Low-level Scripting



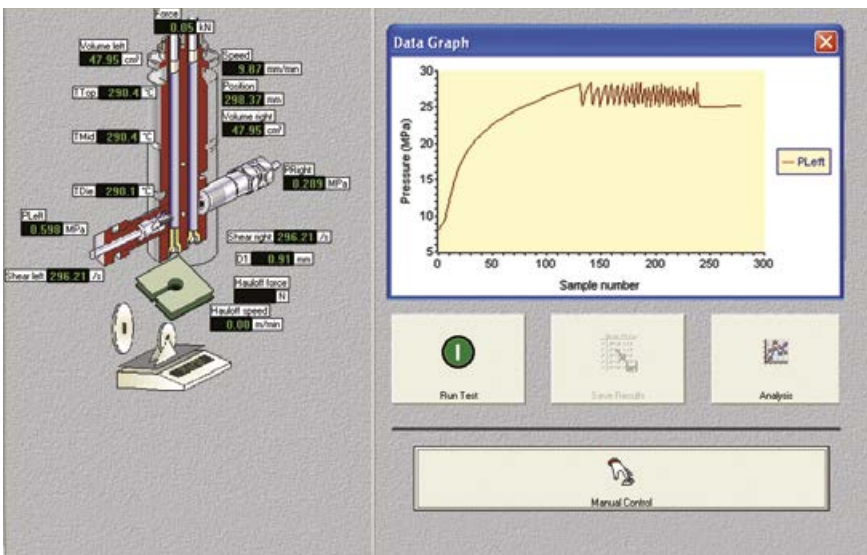
Konstante Scher- und Dehnungstests

Messung von Scher- oder Dehnungsspannung in Abhängigkeit von der Scherrate. Dehnungstests werden mit einer Schlitzdüse durchgeführt.



Strangaufweitung

Messung des Extrudatdurchmessers nahe am Düsenausgang; direkt verbunden mit der Steuerungssoftware zum Speichern der Strangaufweitung als Teil der Messdatei.



Schmelzebruch/Fließinstabilität

Beschleunigte Scherratenrampe mit kontinuierlicher Aufzeichnung des Drucks zur Detektion von Fließinstabilitäten wie z.B. Schmelzebruch, der während des Durchflusses durch eine Kapillardüse auftreten kann.



APPLIKATIONEN

- Charakterisierung der Polymer- oder Suspensionsrheologie über einen Bereich von Scherraten und -temperaturen.
- Simulation von durch Dehnviskosität dominierenden Prozesse nwie Faser-spinnen, Blasformen, Folienblasen und Thermoformen.
- Einschätzung des Extrusionsverhaltens von Prozessen wie Spritzgießen und Heißschmelzextrusion
- Auswertung des Materialverhaltens bei prozessrelevanten Scherraten wie z.B. Hochgeschwindigkeitsbeschichtungen und Druckanwendungen
- Detektierung von Polymerinstabilitäten wie Schmelzebruch und thermischer Abbau
- Messung der Materialelastizität und und den damit verbundenen Eigenschaften wie Strangaufweitung

POLYMERS

COATINGS

CERAMICS

METALS

PHARMA-
CEUTICALS

SEALANTS

FOODS

Rosand RH7/RH10

Maximale Kraft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RH7: 50 kN ▪ RH10: 100 kN
Rahmensteifigkeit	250 kN
Maximale Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RH7: 600 mm/min ▪ RH10: 1200 mm/min
Dynamischer Bereich in der Geschwindigkeit	240.000:1
Geschwindigkeitsunsicherheit	< 0,1 %
Temperaturbereich	Umgebungstemperatur bis 400 °C (500 °C optional) 5 °C bis 200 °C (optionale Tieftemperaturkühlspirale)
Temperatursteuerung	< ± 0,1 °C
Zylinderdurchmesser	15 mm Standard (optional für 9,5 mm, 12 mm, 19 mm und 24 mm)
Zylinderlänge	290 mm
Zylindermaterial	Nitrierstahl Standard (optional Hastelloy- oder Edelstahl)
Druckaufnehmerbereich	30000, 20000, 10000, 5000, 1500 oder 500 psi
Druckaufnehmergenauigkeit	< 0,5 %
Düsen	Wolframcarbid, Genauigkeit ± 5 µm
Düsendurchmesser	0,5 bis 2 mm (in 0,5 mm-Schritten) und 3 mm Standard (weitere Durchmesser einschl. Düsen mit feinen Öffnungen auf Anfrage erhältlich)
Höhe	2,45 m
Breite	0,7 m (ohne Zubehör)
Tiefe	0,58 m (ohne Zubehör)
Gewicht	350 kg (ohne Zubehör)

Technische Spezifikationen



Der Name NETZSCH steht weltweit für umfassende Betreuung und kompetenten, zuverlässigen Service – vor und nach dem Gerätekauf. Unsere qualifizierten Mitarbeiter aus den Bereichen Applikation, Technischer Service und Beratung freuen sich darauf, Ihre Fragen im direkten Gespräch persönlich zu beantworten. In speziellen, auf Sie und Ihre Mitarbeiter zugeschnittenen Trainingsprogrammen lernen Sie, die Möglichkeiten Ihres Gerätes auszuschöpfen.

Zur Erhaltung Ihrer Investition begleitet Sie unser sachverständiges Serviceteam während des gesamten Lebenszyklus' Ihres Analysengerätes.

Expertise in SERVICE

TECHNISCHER SERVICE



Wartung und
Reparatur



Software-
Updates



Austausch-
Service



IQ/OQ-
Dokumente



Kalibrier-
Service



Ersatzteil-
Service



Umzugs-
Service

SCHULUNG



Individualschulung/
Grundlagenseminare

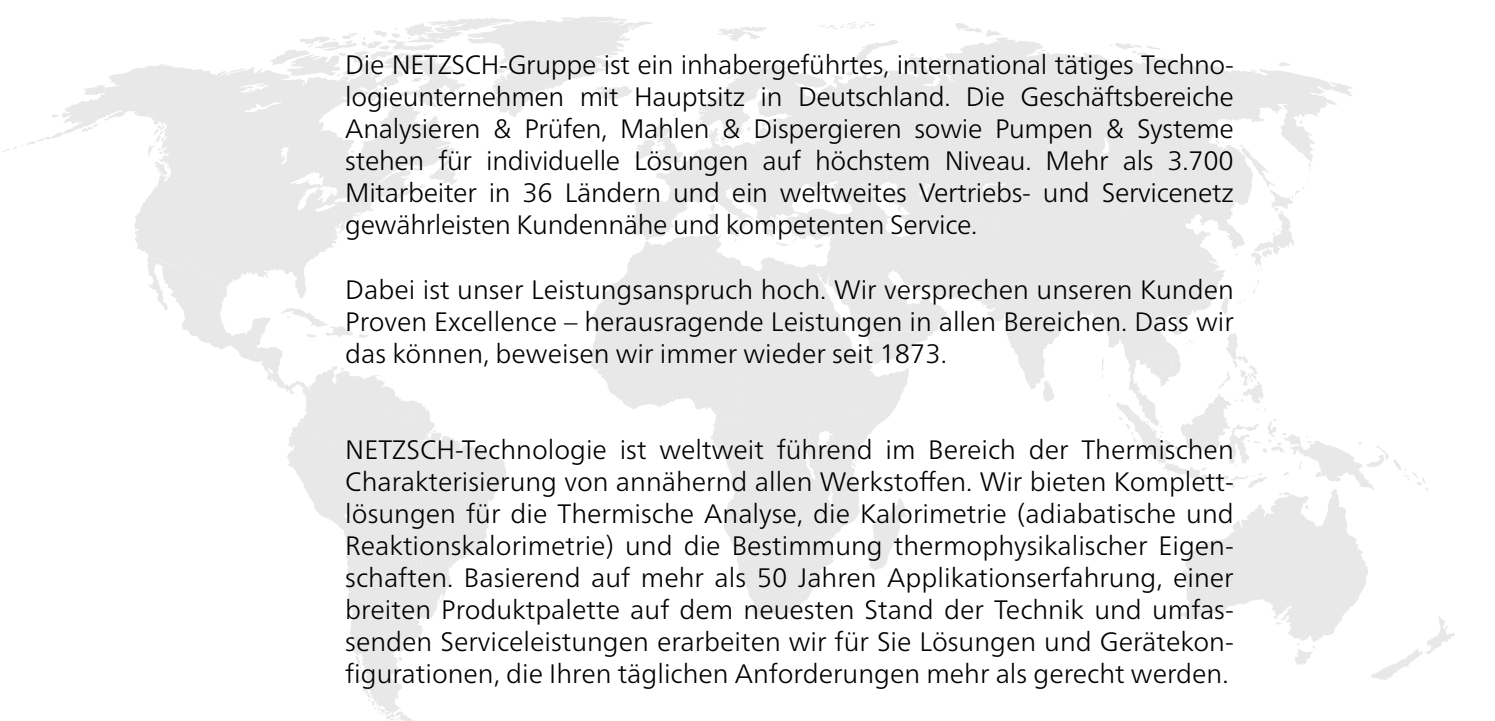


Individualschulung
und Anwenderseminare

LABOR



Applikationsservice
und Auftragsmessungen



Die NETZSCH-Gruppe ist ein inhabergeführtes, international tätiges Technologieunternehmen mit Hauptsitz in Deutschland. Die Geschäftsbereiche Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme stehen für individuelle Lösungen auf höchstem Niveau. Mehr als 3.700 Mitarbeiter in 36 Ländern und ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleisten Kundennähe und kompetenten Service.

Dabei ist unser Leistungsanspruch hoch. Wir versprechen unseren Kunden Proven Excellence – herausragende Leistungen in allen Bereichen. Dass wir das können, beweisen wir immer wieder seit 1873.

NETZSCH-Technologie ist weltweit führend im Bereich der Thermischen Charakterisierung von annähernd allen Werkstoffen. Wir bieten Komplettlösungen für die Thermische Analyse, die Kalorimetrie (adiabatische und Reaktionskalorimetrie) und die Bestimmung thermophysikalischer Eigenschaften. Basierend auf mehr als 50 Jahren Applikationserfahrung, einer breiten Produktpalette auf dem neuesten Stand der Technik und umfassenden Serviceleistungen erarbeiten wir für Sie Lösungen und Gerätekonfigurationen, die Ihren täglichen Anforderungen mehr als gerecht werden.

Proven Excellence.

NETZSCH-Gerätebau GmbH
Wittelsbacherstraße 42
95100 Selb
Deutschland
Tel.: +49 9287 881-0
Fax: +49 9287 881 505
at@netsch.com

NETZSCH[®]

www.netsch.com