

Rheology 91

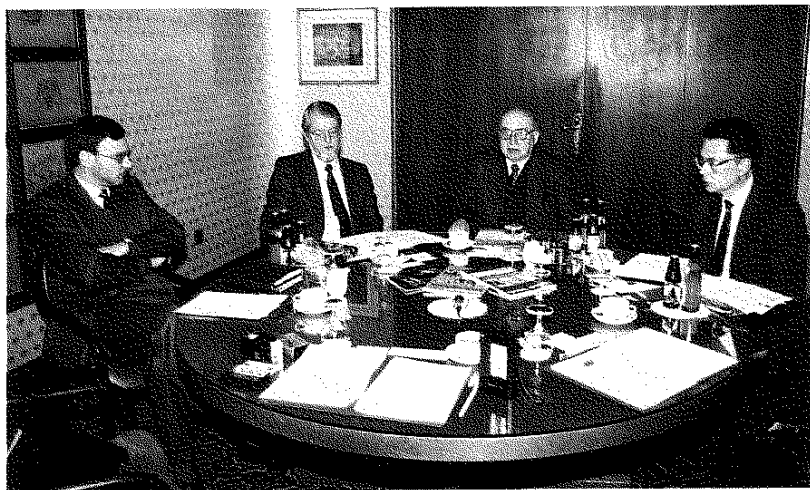
H 7790 F

Fließverhalten steuern · Controlling Flow Properties

„Die Rheologie ist gefragt!“ Focus on Rheology!

Ein Round-Table-Gespräch zu Stand und Perspektiven von Forschung und Praxis

A round table discussion on the present state and prospects of rheology research and applications



Von links nach rechts:
From left to right:
Dr. A.J.P. Franck,
Dr. Ch. Gerth,
Prof. Dr. H. Giesekus,
Drs. H.E. t'Sas

RH: Reicht eigentlich die heute erreichte Meßgenauigkeit der Rheometrie?

Giesekus: Ich sehe ein vordringliches Problem nicht in erster Linie in einer Steigerung der Meßgenauigkeit sondern in der Notwendigkeit einer vollständigeren Erfassung der rheologischen Eigenschaften auch in anderen Strömungsformen als den bei Messungen bisher fast ausschließlich realisierten stationären Scherströmungen. In der industriellen Anwendung hat man es ja keineswegs nur mit solchen zu tun, sondern weit hin mit instationären Vorgängen wie z.B. Einströmvorgängen beim Extrudieren, Spritzgießen und Faser-spinnen oder mit biaxialen Dehnströmungen beim Folienblasen.

■ Am 8. Januar 1991 diskutierte die Redaktion dieser Zeitschrift rheologische Grundfragen mit prominenten Vertretern von Wissenschaft, Meßtechnik, Additiv-Industrie und Anwendung. Berufliches Selbstverständnis, Theoriedefizit und Meßgenauigkeit waren einige der Themen: die Komplexität der Wissenschafts-Disziplin Rheologie ist in der Praxis noch nicht nachvollzogen!

■ On January 8th 1991, a discussion took place between the editors of this journal and prominent representatives of science, measuring technology, the additives industry and users of rheological techniques. The subjects covered included professional attitudes, theoretical questions and measurement accuracy. The complexity of the scientific discipline we call "rheology" has not yet been fully realised!

RH: Are rheometric determinations being carried out today sufficiently accurate?

Giesekus: I believe that, in most cases, the problem is not one of measurement accuracy but of completeness of the determinations. Also those of other kinds of flow than the continuous type of flow which has so far been considered almost exclusively. There is, for example, unstationary or biaxial stretching flow, to mention but a few.

Gerth: A certain stage has been reached in laboratory rheometry although this is not yet satisfactory as far as stretching flow and other processes are concerned. One important field, where a great deal of work still remains to be done also with regard to measurement accuracy, is the entire field of process rheometry. In the extruder, for example, the viscoelastic properties of the polymer melt undergo certain changes. There is no point in taking the melt into the laboratory – it must be examined in the actual machine.

Weiter Seite 40

In dieser Ausgabe: In this issue:

- Rheologisches Verhalten von kleinen Tropfen in Emulsionen
Investigation of the rheological behaviour of small droplets in emulsions **17**
- Bedingungen für die Viskositätsmessung
Conditions for viscosity tests **24**
- Von Heraklit bis W. Scott Blair
From Heraklit to W. Scott Blair **32**

To be continued on page 40

Vincentz Verlag
Volume 1
April 1991

This is an extract of the complete reprint-pdf, available at the Applied Rheology website <http://www.appliedrheology.org>

This is an extract of the complete reprint-pdf, available at the Applied Rheology website <http://www.appliedrheology.org>



verdampfende Systeme. Simple Aufgabe: Bei 40 bar Dampfdruck und 250 °C die rheologischen Eigenschaften einer konzentrierten hochviskosen Polymerlösung zu definieren. Das konnte uns niemand messen. Dann fängt man an, selbst zu stricken und Kapillaren einzubauen, die doch nur verstopfen.

Giesekus: Sie haben eben dieses phantastische Wundertier erwähnt. Wo ich über den Tisch hinweg einen Blick auf die Straße werfen kann, kommt mir ein anderes Beispiel in den Sinn. Da fährt gerade die Straßenbahn vorbei, aber da fahren auch Lastwagen und Personautos. Es wäre doch wohl kaum erstrebenswert, diese Vielfalt durch einen Einheits-Straßenbahn-Last-Personwagen zu ersetzen. Aber alle diese Vehikel haben gewisse Elemente gemeinsam: Räder, Achsen, einen mehr oder weniger vergleichbaren Antrieb usw. Etwas Analoges gilt ja auch für die verschiedenen Bedürfnisse bei rheologischen Meßgeräten. Insofern wäre es wünschenswert, wenn eine möglichst breite Palette von Antriebseinheiten, Sensoren usw. angeboten oder zumindest vorprojektiert werden könnten, damit der Anwender sich damit ein für seine Bedürfnisse „maßgeschneidertes“ Gerät selber zu bauen imstande ist. Dies erscheint mir keineswegs als die schlechteste Lösung, vorausgesetzt daß über eine hinreichend ausgestattete Werkstatt verfügt werden kann, denn ein Fremdhersteller wird mit den spezifischen Problemen kaum in gleichem Maße vertraut sein.

Franck: Wir haben vor vielen Jahren ein Druckrheometer entwickelt, wie eben gefordert, und haben die schmerzliche Erfahrung machen müssen, daß viele interessiert waren daran, aber nur für fünf Messungen pro Jahr. Sie sind ins Labor gekommen, haben die Messung gemacht, und das war es dann ...

RH: Sehen Sie Berührungspunkte oder Kollisionen zwischen rheologischen Forderungen und ökologischen Restriktionen? Zu denken wäre beispielsweise an Energieverbrauch, an Additivierung.

Giesekus: Zwar nicht im Bereich der Rheometrie, wohl aber in der Anwendung. Da gibt es, um nur ein Beispiel zu nennen, Probleme bezüglich der Umweltverträglichkeit etwa von Additiven, die zur Verhinderung von Überflutungen in Kanalsystemen oder (zum Zweck von Energieeinsparung) in Fernwärmeheizungssystemen eingesetzt werden dürfen.

t'Sas: Ich glaube, immer wenn man ein Additiv findet, das auf natürlicher Basis bereitet ist, hat man einen Schritt nach vorn gemacht. So weit sind wir noch nicht überall. Man hat z.B. noch keine guten Dispersionen,

Gerth: When one is dealing with filled melts, dispersions, pastes or emulsions, it is not enough to obtain any kind of rheological information. One will have to obtain additional structural information from optical, electrical or other measurements, without which no progress can be made. I can take a sample with a measuring cell and then squash it under the microscope – but this will have nothing to do with the state of my rheometer at that particular moment.

RH: This surely means that the complexity of the discipline we call "rheology" has not yet been fully realised?

Gerth: Yes, that's right. We still have a long way to go. You need only think of process lines for volatile systems. A simple problem: to define the rheological properties of a viscous concentrated polymer solution at 40 bar vapour pressure and a temperature of 250 °C. This proved impossible. One then starts to improvise, to incorporate capillaries which then clog up.

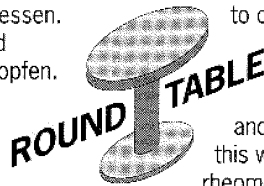
Giesekus: Outside there is a tram. There are also lorries and cars. There would hardly be any point in constructing a "tram-lorry-car", although they all have certain features in common – wheels, axles and similar drives. It might be an advantage to offer a somewhat wider range or, at least, to plan such a range in order to help users. I think that building such instruments oneself is not such a bad idea if one is reasonably skilled and experienced. One should have good quality sensors and must be able to consult someone who can help.

Franck: Many years ago we did, in fact, develop such a complicated pressure rheometer but had the rather embarrassing experience that many were interested, but only for five determinations a year. They visited our laboratories, made their measurements – and that was that ...

RH: Do you see any points of contact or conflict between rheological requirements and ecological restrictions? One could think of energy consumption or additive systems, for example.

Giesekus: Yes – but on the application side. What additives can be used in order to prevent flooding of the sewage system? Or let us take district heating systems. What can be used which is ecologically sound plus saving energy, and what must be rejected?

t'Sas: I think that whenever one finds an additive which has been made from natural materials one has taken a step forward. But we have not yet reached this stage



die ohne Filmbilde-Hilfsmittel akzeptabel sind. Auch die Additive, die man heutzutage anwenden muß für eine gute Glanzfarbe, sind alle noch auf einer Kunststoffbasis (Polyurethan oder Polyacrylat) hergestellt worden. Auf Cellulosebasis geht es leider noch nicht.

Giesekus: Wenn heute schärfere Forderungen bezüglich Umweltverträglichkeit gestellt werden, die häufig zu neuen Produktentwicklungen führen, so dürfte der Rheologie gerade auf diesem Feld bei der Erprobung und Optimierung der für die Praxis relevanten Eigenschaften eine wesentliche Aufgabe zufallen. Ich denke da an das Beispiel einer Hausfrau, die einen leckeren Kuchen backen will. Hat sie einen reichen Vorrat an den verschiedensten Zutaten zur Verfügung, so erfordert dies zwar immer noch eine gewisse Fertigkeit und Erfahrung. Wenn aber nur eine sehr beschränkte Auswahl vorhanden ist, so wird dies erst wirklich zu einer Kunst, bei der sie ihre Fähigkeiten voll zum Einsatz bringen muß.

RH: Vielen Dank für Ihre Diskussionsbeiträge!



on a broad front. There are, for example, no good dispersions as yet which are acceptable without film forming additives. Also, the additives which nowadays have to be used to achieve a good quality gloss paint are all based on synthetic resins (polyurethanes and polyacrylates). Unfortunately, cellulose-based additives cannot as yet be used.

Giesekus: In view of the increasing demand for environmental compatibility, which can lead to the development of new products, rheology could well play an important part particularly in tests and development work. Here we can quote the analogy of the lady who loves baking cakes. If she has all the ingredients readily available, her cake will be a work of art, although its production will have been relatively easy. If, however, she does not have all the ingredients she needs, the production of such a work of art will really be proof of her ability.

RH: Many thanks for contributing to this discussion.



Rheology 91

Verlag:

Curt R. Vincentz Verlag, Schiffgraben 41-43
Postfach 6247, D-3000 Hannover 1
☎ +49 511 9 90 98-12, Telex 923 846
Telefax (0511) 9909899

Redaktion:

Dipl.-Chem. Erwine Dewald (verantwortl.) ☎ (05 11) 9 90 98-33
Dr. Lothar Vincentz ☎ (05 11) 9 90 98-12
Redaktionssekretärin: Hedda Woitschach ☎ (05 11) 9 90 98-12
Herstellungsleitung: Gerhard Spiering

Beiträge, die mit vollem Namen oder auch mit Kurzzeichen des Autors gezeichnet sind, stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt auch die der Redaktion dar. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen und Handelsnamen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um geschützte, eingetragene Warenzeichen.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags strafbar.

Anzeigen: Wolfgang Schacht, Hannover

☎ (05 11) 9 90 98-54, Anzeigenspiegel 250 x 175 mm, 4-Spalten-Einteilung (je 44 mm breit). Die einspaltige mm-Zeile kostet 2,64 DM, zuzüglich Mehrwertsteuer. Nachdruck und sonstige Bedingungen laut Preisliste 1. Anzeigenschluß 20 Tage vor Erscheinen.

Vertrieb:

Renate Kregel, Hannover, ☎ (05 11) 9 90 98-63

Die vierteljährlich erscheinende Zeitschrift kostet jährlich 117,10 DM (inkl. Versandkosten = 6,10 DM), im Ausland 118,80 DM (inkl. Versandkosten = 6,80 DM). Einzelheft 35,- DM zuzüglich Versandkosten. Die Abonnementgebühren sind jährlich im voraus bei Rechnungsstellung durch den Verlag ohne Abzug zahlbar; kürzere Rechnungszeiträume bedingen einen Bearbeitungszuschlag von 3,- DM pro Rechnungslegung. Abbestellungen gelten nur mit Sechswochenfrist zum Ende des berechneten Bezugsjahres und müssen schriftlich vorliegen. Der Bezug der Zeitschriften zum verbilligten Abonnementpreis verpflichtet den Besteller zur Abnahme eines vollen Jahrgangs. Bei vorzeitiger Beendigung eines Abonnementauftrages wird der Einzelpreis nachbelastet. Bei höherer Gewalt keine Lieferungsverpflichtung.

Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover und Hamburg

Druck: Th. Schäfer Druckerei GmbH, Hannover

© Curt R. Vincentz Verlag, ISSN 0939-6059

Publisher:

Curt R. Vincentz Verlag, Schiffgraben 41-43
Postfach 6247, D-3000 Hannover 1
☎ +49 511 / 9 90 98-44, Telex 923 846
Telefax +4 95 11 / 9 90 98-99

Editorial Department:

Dipl.-Chem. Erwine Dewald (resp.) ☎ +4 95 11 / 9 90 98-33
Dr. Lothar Vincentz ☎ +4 95 11 / 9 90 98-12
Secretary: Hedda Woitschach ☎ +4 95 11 / 9 90 98-12
Production Manager: Gerhard Spiering

Contributions bearing the full name or the initials of the author represent the opinion of the author, not necessarily that of the publisher. The reproduction of proprietary names, trade names and commercial names in this publication does not imply that such names may be used freely. These are frequently protected, registered trademarks.

The journal and all contributions and illustrations contained therein are protected by copyright. Any use or reproduction without the permission of the publisher is an offense except in certain legally admissible instances. In the USA the prescribed fee is payable to the Copyright Clearance Center (CCC) Transactional Reporting Service.

Advertisements:

Advertising Director: Wolfgang Schacht, Hannover, ☎ +4 95 11 / 9 90 98-54. Advertisement format 250 x 175 mm, 4-column division (each 44 mm wide). Price for 1-column mm-line 2,64 DM. See price list 1 for discounts and other conditions. Closing date for advertisements is 20 days prior to publication.

Distribution:

Renate Kregel, Hannover, ☎ +4 95 11 / 9 90 98-63

The price of this quarterly journals abroad 112,— DM plus p. & p. Single journal 35,— DM plus p. & p. Subscription charges are payable one year in advance net on receipt on invoice from publisher. Shorter invoicing periods are subject to a surcharge of 3,— DM per invoice. Cancellations are only valid to the end of the billed subscription year and must be in writing on six weeks notice. Subscription to the journals at the reduced annual rate available only for complete years. In the event of premature cancellation, the single copy price will be charged retrospectively. No obligation to supply in case of force majeure.

Jurisdiction and place of performance: Hannover and Hamburg

Printed by: Th. Schäfer Druckerei GmbH, Hannover

© Curt R. Vincentz Verlag, ISSN 0939-6059