

Volumenstromberechnung von Schokolade

■ Frage: Wie berechnet man den Durchfluß von Schokolade durch Rohrleitungen? *Alexander H., Berlin/Germany*

■ Antwort: Bei der Berechnung von Rohrströmungen für Fluide mit Fließgrenze beeinflusst die Güte der Fließgrenzenermittlung die Genauigkeit der Vorausberechnung insbesondere bei kleinen Schergeschwindigkeiten (d.h. kleinen Volumenströmen). Fluidsystemunabhängig besteht eine lineare funktionale Abhängigkeit der Schubspannung in der Rohrleitung vom Radius mit maximaler Schubspannung an der Rohrwand und $t = 0$ im Zentrum des Rohres. Über die Fließgrenze wird damit die radiale Erstreckung einer „Kernpfropfströmung“ festgelegt. Für hohe Fließgrenzen sowie kleine Strömungsgeschwindigkeiten bzw. kleine Volumenströme wirken sich Ungenauigkeiten in der Fließgrenzenermittlung verstärkt aus.

Die zusätzlich im Casson-Modell postulierte konstante „Casson-Viskosität“ nach Überschreiten der Fließgrenze stellt ebenfalls eine approximative Näherung dar, welche Einfluß auf das resultierende Geschwindigkeitsprofil nimmt. Die direkte Verwendung einer gemessenen nicht approximierten Fließfunktion zur Berechnung einer Rohrleitungsströmung ist die präferierte Vorgehensweise. Sofern eine Fließkurven- bzw. Fließgrenzenapproximation vorgenommen wird, sollte die Fließfunktion in möglichst kleinen Schubspannungen gemessen werden. Als Approximationsersatz zur verbesserten Fließkurvenbeschreibung hat sich bei Schokolade insbesondere der Ansatz nach Herschel und Bulkley bewährt. *E. Wh.*

Thixotropiermittel

■ Frage: Wie sollen wir die Thixotropierung unseres Zweikomponenten-Zinksilikat-Systems verbessern?

Karel D., Prag/ČSFR

■ Antwort: Zu den wichtigsten rheologischen Stellmitteln, die in fast allen Beschichtungsstoffen verwendbar sind, gehören die Organoclay-Produkte. Damit ist bereits die Richtung angedeutet, in der die offenbar beim hier interessierenden Zweikomponenten-Zinksilikat-System nicht ausreichende Thixotropierung mit Kieselsäure-Präparaten zu verbessern sein sollte. Der anwendungstechnische Vorteil dieser Thixotropiermittel, für die es zahlreiche Varianten (und auch Hersteller) gibt, besteht darin, daß man sie der Polarität des verwendeten Beschichtungsstoffs entsprechend auswählen kann. Dadurch wird einerseits die Wirksamkeit optimiert, zum anderen läßt sich der Mengeneinsatz des

Volume throughput calculation for Chocolate

■ Question: How is the flow rate of chocolate through pipelines calculated? *Alexander H., Berlin/Germany*

■ Answer: In calculating the pipe flow of fluids with yield points the quality of the determination of the yield point, especially at small shear rates (that is small volume flows), is particularly important. Irrespective of the fluid system, there is a linear relationship between the shear stress in the tube and the radius, with the maximum shear stress at the inner wall of the tube and $t = 0$ in the centre of the tube. The yield point therefore defines the radial extent of a plug flow in the pipe core. Inaccuracies in the determination of the yield point have a greater effect for high yield points and low flow velocities (small volume flows).

The "Casson Viscosity", which is postulated in the Casson model after exceeding the yield point, is an approximation which has an effect on the resulting velocity profile. Direct use of a measured, non-approximated flow function in the calculation of pipe flow is preferable. In so far as a flow curve or yield point approximation is used, the flow function should have been measured at the smallest possible shear stresses. As a substitute for approximation in improved description of the flow curves for chocolate, the approach of Herschel and Bulkley has proved especially useful. *E. Wh.*

Thixotropic materials

■ Question: How can we improve the thixotropy of our two-component zinc silicate systems?

Karel D., Prag/ČSFR

■ Answer: The most important rheological anti-flow additives generally usable in coating materials are the organo-clay products. Two-component zinc silicate systems with inadequate thixotropy should thus be improved with silicic acid preparations. The advantage of these thixotropic materials (of which there are many varieties and suppliers) is that they can be chosen to have polarity appropriate to the coating material. Effectiveness is thus optimised and the amount of the additive can be minimised. A different method is to provide sufficient resistance to mud-cracking after film formation. Lamellar fillers in the film are advantageous. Such products, which include mica, give the

Alle auf der beigefügten Karte eingesandten Fachfragen werden von sachkundigen Experten im Rahmen des „Rheology“-Leserdienstes beantwortet.

Bitte schreiben Sie deutlich und haben Sie Geduld: Die Beantwortung dauert mindestens vier Wochen.

Dieser unentgeltliche Leserservice dient nicht zur Vermittlung von Hersteller- und Lieferantenadressen.

Themenkomplexe von allgemeinem Interesse werden ohne Namensnennung an dieser Stelle veröffentlicht; wir freuen uns auch über ergänzende Antworten zu schon veröffentlichten Fachfragen.

Für die inhaltliche Richtigkeit der Fragen und Antworten übernehmen wir jedoch keine Verantwortung.

In this section, our experts will be pleased to assist you in solving your problems.

Only those questions submitted on the enclosed card can be considered.

Please write your question, name and address legibly.

This free service for readers is not intended to provide addresses of manufacturers and suppliers, however.

You should allow at least 4 weeks for processing. We will publish questions of general interest, letting the question writer remain anonymous. We are happy to receive additional comments or criticisms from readers at any time.

Additiv so niedrig wie möglich halten. Auf methodisch andere Weise ist, nach der Filmbildung, für ausreichende Resistenz gegen Schrumpfbildung zu sorgen. Hier wirkt sich in der Tat die Ausstattung der Schicht mit lamellaren Füllstoffen vorteilhaft aus. Solche Produkte, zu denen Glimmer gehört, vermögen der Schicht eine höhere Festigkeit in horizontaler Richtung zu verleihen, so daß Schrumpfspannungen sich nicht so leicht auswirken können. Voraussetzung ist allerdings, daß beim Applizieren des Schichtmaterials eine Orientierung der Füllstoffpartikel parallel zur Schichtausdehnung erreicht wird; bei gut verlaufenden Produkten wird man damit normalerweise in ausreichendem Maß rechnen können. Die Schichtdicke spielt dabei eher eine untergeordnete Rolle. Zo

Rheologische Additive

■ Frage: Welche rheologischen Additive empfehlen Sie für Alkyd-Zellulosenitrat-Systeme?

Ahmad E., Teheran/Iran

■ Antwort: Für Alkyd-CN-Kombinationen können Weichmacher verschiedener Typen eingesetzt werden. Die technisch wichtigste Weichmachergruppe für CN-Kombinationen wird durch Phthalsäureester wie Dibutylphthalat, Benzylbutylphthalat, Dioctylphthalat und noch andere repräsentiert. Sie sind weitgehend universell anwendbar. Die Mitverwendung von nichtgelierenden Weichmachern wie Ricinusöl oder Butylstearat neben den zuvor genannten gelierenden erweist sich stets dann als günstig, wenn hohe Elastizität verlangt wird. Doch in Grundfarben und Spachteln verzichtet man auf nichtgelierende Weichmacher wegen ihrer verschlechternden Wirkung auf die Haftung. Weichmacher, Alkydharz und Colloidumwolle müssen vom Typ her aufeinander abgestimmt werden, um die erwünschte Verträglichkeit, Elastizität und Haftung zu erreichen. Die Zusammensetzung der Bindemittelkombinationen kann sich in weiten Grenzen bewegen. Aus der Bewertung vieler Rezepturen geht hervor, daß die Zusammensetzung wie folgt variieren kann: 1 Teil CN, 0,5 bis 4 Teile Alkydharz, 0 bis 3,5 Teile Weichmacher. Die Wahl der einzelnen Komponenten nach Typ und Menge richtet sich nach dem Verwendungszweck, aber natürlich auch nach den übrigen vorhandenen Partnern. Die Löser müssen die Bindemittelkomponenten und den Weichmacher in dem Lack, aber auch während der Filmtrocknung homogen in Lösung halten. Die Verdünnungsmittel sind bei CN-Kombinationen nicht nur Verschnittmittel, sondern sie haben die wichtige Funktion, die Antrocknung und den Verlauf des nassen Lackfilms, aber auch die Viskosität der Lacklösung zu regeln. Mag

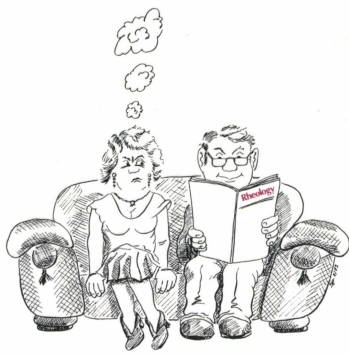
film a higher strength in the horizontal direction so that shrink stresses cannot so easily cause any effects. It is however a pre-condition that, when applying the coating, orientation of the filler particles parallel to film expansion is obtained; with high flow products this will normally be sufficient. The coating thickness plays a rather subordinate role. Zo

Rheological Additives

■ Question: What rheological control additives do you recommend for alkyd nitrocellulose systems?

Ahmad E., Teheran/Iran

■ Answer: Various types of plasticiser can be used for alkyd-NC combinations. Technically, the most important group of plasticisers for these combinations is phthalic acid esters such as dibutylphthalate, benzylbutylphthalate, dioctylphthalate, etc. They can be used almost universally. The use of non-gelling plasticisers such as castor oil or butylstearate together with the above mentioned gelling plasticisers is always advisable when high elasticity is required. Non-gelling are not used in base coats and fillers because of their deleterious effect on adhesion. Plasticiser, alkyd resin and collodion cotton must be carefully selected to ensure that compatibility, elasticity and adhesion requirements are met. The composition of binder combinations can vary considerably. Examination of many formulations shows that the composition can vary as follows: 1 part NC, 0.5 to 4 parts alkyd resin, 0 to 3.5 parts plasticiser. The amount and type of individual components depends on the application but also on the other components present in the combination. The solvents must maintain the binder components and the plasticiser homogeneously in the solution in the lacquer and also during film drying. Thinners in NC combinations are not only extenders but also have the important function of controlling drying and levelling of the wet film and the viscosity of the lacquer solution. Mag

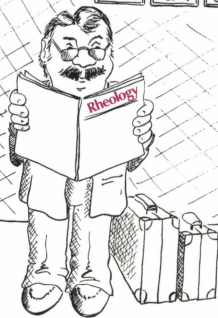


Rheology92

**Kennen Sie
das Geheimnis
erfolgreicher
Rheologen?**



**Do you know
the secret of
successful
rheologists?**



Bestellung/Subscription Order:

Bitte liefern Sie RHEOLOGY 92 ab _____
vierteljährlich an die untenstehende Adresse.
Nach Erhalt des ersten Heftes prüfe ich, ob mir die Zeitschrift
gefällt. Ist das nicht der Fall, habe ich die Möglichkeit,
innerhalb von 10 Tagen nach Eingang

- entweder die Zeitschrift einfach zurückzuschicken
- oder den Verlag per Postkarte, Brief oder Fax zu benachrichtigen; die Absendung reicht zur Wahrung der Frist aus.

Mache ich von keiner dieser Möglichkeiten Gebrauch,
erwarte ich die Weiterbelieferung zu folgenden Bedingungen
(Stand 1.1.1992): Jahresbezugspreis für 4 Ausgaben in
Deutschland 117,10 DM (inkl. 5,10 DM Versandkosten und
MwSt), im Ausland 122,20 DM (inkl. 6,80 DM Versandkosten).
Schüler-/Studenten erm. gegen Nachweis/Schulstempel -20 %.
Abbestellen kann ich jeweils zum Ablauf eines Bezugsjahres –
spätestens 6 Wochen vor diesem Termin schriftlich beim Verlag.

Please send RHEOLOGY 92 quarterly to the address
below, starting with issue _____

After receiving the first issue, I will examine it to see
whether I like the journal. If, within 10 days of receipt,
I am not satisfied with the journal I can:

- simply return the journal
- or inform Vincentz Verlag by mail or fax that I wish to cancel my subscription.

If I do not notify the publishers by either of the above
methods, the journal will continue to be supplied under
the following conditions (effective 1.1.1992):

Annual subscription rate in Germany:
DM 117,10 (incl. DM 5,10 postage and VAT)
Annual subscription rate abroad: DM 122,20/US-\$ 84,80
Students: 20 % discount with students' I.D. card.
Cancellations: 6 weeks prior to end of subscription year.

Name/Name: _____

Adresse/Address: _____

Datum/Date _____

Bitte geben Sie auf der Rückseite Ihre Zahlungsweise an.

Please mark your way of payment at the back.

• Fachfragen können in Form von Briefen
oder mit Hilfe dieser Karte eingesandt
werden. Rheology 92 veröffentlicht eine
Auswahl der Fragen und der von Experten
formulierten Antworten. Über zusätzliche,
abweichende oder ergänzende Antworten
aus dem Leserkreis freuen wir uns und
werden sie an den Fragesteller weiter-
leiten. Alle Veröffentlichungen erfolgen
anonym.

• Problems can be sent in letter form or
by use of this card. As a free service to
our readers, Rheology 92 publishes a
portion of the inquiries answered. If any
reader disagrees with the answers given,
or has more comprehensive information on
the problems discussed, this knowledge
will be welcomed and passed along to the
original inquirer. All names will be kept
strictly confidential.

Plant Problem Card/Fachfragen



Please help me solve this problem/
Bitte helfen Sie mir bei der Lösung folgenden Fachproblems:

Reader-Service/ Kennziffern-Service

You want more
information?
Please circle
number(s)
below! Mehr
Informationen
erwünscht?
Bitte kreuzen Sie
untenstehende Ziffern an!

100	101	102	103	104
105	106	107	108	109
110	111	112	113	114
115	116	117	118	119
120	121	122	123	124
125	126	127	128	129
130	131	132	133	134
135	136	137	138	139

Sie sind
immer

1

They are
always

Weil sie nämlich nicht eine beliebige Nummer im Umlauf des Firmenabos „Rheology 92“ sind. Die darauf wartet, daß Chefchemiker Dr. Tüftel das Heft in seinem Aktenstapel wiederfindet, Geschäftsführer Antrieb mal Zeit zum Lesen hat, Technischer Leiter Schraub den Extruder wieder zum Laufen bringt, Verkaufsleiter Zuwachs die Budgetplanung erledigt, Laborvorsteher Dipl.-Chem. Prüf aus dem Urlaub zurück ist.

Sondern ihr persönlich adressiertes Aboexemplar haben, dessen Jahresgebühr – falls privat bestellt – sie überdies bei der Steuer geltend machen.

Viel Nutzen für wenig Netto!

Nutzen immer und überall: auf dem Sofa, auf der Terrasse, auf der Reise, beim Warten.

Und bei der Arbeit.

...because they are not just a random number on the firm's "Rheology" circulation list waiting until Head Chemist Dr Fuss-Pot re-discovers the periodical in his pile of documents, Managing Director Power can find time to read it, Technical Manager Screw has repaired the extruder, Sales Manager Growth has finished planning the budget and Laboratory Superintendent Test is back from holiday.

Instead they have their own personally addressed subscription copy, the cost of which, if privately paid, is tax deductible.

Massive value for a small net outlay.

Use it everywhere: on the sofa, on the terrace, on a journey, when waiting

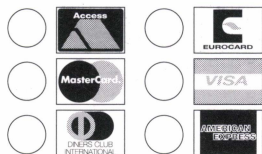
... and at work.

 **Rheology**92

☐ Bitte senden Sie mir eine Rechnung
Please bill me

☐ Mein Scheck ist beigelegt (Brief)
Payment is enclosed (letter)

☐ Bitte ziehen Sie meine Karte heran:
Please charge to my credit card:



Gültig bis/Expiry Date:

--	--	--

Karten-Nr./Card-No.:

--	--	--	--	--	--

Karteninhaber/in
Ticket holder _____

Datum, Unterschrift
Date, Signature _____

Please affix
correct air mail
postage here

Bitte freimachen

Antwort/Reply

Curt R. Vincentz Verlag
Abonnementabteilung
Postfach 62 47

D-3000 Hannover 1

Name

Company

Adress

City, Zip

Country

Bitte schicken Sie ein kostenloses Probeexemplar an meinen Kollegen:
Please send another free copy to my colleague:

Name

Company

Adress

City, Zip

Country

Please affix
correct air mail
postage here

Bitte freimachen

Antwort/Reply

 **Rheology**92

Postfach 62 47

D-3000 Hannover 1
Germany/Air Mail