



C.L. Matteo; S. Cervený:  
"A non-linear method  
for the calculation  
of the loss tangent  
distribution function",  
*Rheol. Acta* 35 (1996), p.  
315-322

K.N. Mehrotra et al.:  
"Viscosity of  
lanthanide soaps in  
mixed organic solvents",  
*Tenside Surf. Det.* 33  
(1996), p. 319-322

W. Wolthers et al.:  
"Shear history  
dependence of the  
viscosity of aggregated  
colloidal dispersions",  
*J. Rheol.* 40, Sept./Oct.  
1996, No. 5, p. 799-811

### Berechnung der Verteilungskurve des Verlustfaktors

Der Verlustfaktor ist bekanntlich das Verhältnis von Imaginär- zu Realteil des komplexen Moduls  $G^*$ . Bei der inneren Reibung von realen Festkörpern ergibt sich nicht ein einzelner Wert für den Verlustfaktor mit einer delta-Funktion als Verteilungskurve, sondern eine mehr oder minder breite, z. B. gaussförmige Verteilungskurve. Diese läßt sich nach einem hier beschriebenen Verfahren berechnen. Um das dazu notwendige Umkehrverfahren zu testen, wurden simulierte Reibungsspeakwerte ausgewertet. Hierbei wurden die richtigen Verteilungskurven auch bimodal und mit dem erwarteten Auslaufverhalten sowohl im Übergangs- als auch im Endzustand erhalten. Schließlich wird das Auswerteverfahren auf experimentelle Werte für Peaks aus dem Glasübergangsbereich von Polystyrol angewandt. Dabei handelt es sich um die Bestimmung des Kerns einer Fredholm'schen Integralgleichung erster Ordnung.

kips

### Viskositätsverhalten von Seifenlösungen

Untersucht wurde das Viskositätsverhalten von Cerium- und Samariumseifen in Benzol-Methanol-Mischungen. Die Messungen zeigen einen Anstieg der Viskosität mit steigender Seifenkonzentration und mit der Kettenlänge der Seife, wodurch ebenfalls die Tendenz zur Aggregationsbildung verstärkt wird. Die Viskositäts-Konzentrationskurven sind charakterisiert durch zwei scharfe Knickpunkte bei definierten Seifenkonzentrationen in den sonst geraden Kurvenverläufen. Diese Knickpunkte werden als c.m.c.-Werte (critical micell concentration) identifiziert. Alle Messungen wurden bei einer Temperatur von 40 °C mit einem Ostwald-Viskosimeter durchgeführt. Schließlich werden die Meßergebnisse auf Basis verschiedener theoretischer Gleichungen (Einstein, Vand, Moulik, Jones-Dole) interpretiert.

Ost

### Aggregierte kolloidale Dispersionen

Gegenstand der Untersuchungen waren kolloidale Dispersionen aus Stearyl-beschichteten Kieselsäurepartikeln (mittl. Partikelgröße: 38 nm). Die Partikel sind leicht in unpolaren Flüssigkeiten, wie z.B. in Cyclohexan, dispergierbar. Nach Zugabe von Polystyrol (Konzentration: 126 g/l) aggregieren die Kieselsäure-Partikel aufgrund des Phänomens der „Depletion“-Flockulation. Für verschiedene Volumenbrüche der Primärteilchen (8 bis 16.1 %) wurden Fließkurven vor und nach einer definierten konstanten Scherbelastung (Dauer: 1 h) zur Untersuchung möglicher scher-induzierter Wiederaufbau-Prozesse aufgenommen. Die durchgeführten Messungen sind hierbei abhängig von der eingesetzten Meßgeometrie (koaxiale Zylinder bzw. Kegel/Platte). Die Meßergebnisse werden mit Hilfe eines mikrorheologischen Modells für fraktale Aggregation im Scherfließen interpretiert.

Ost

### Calculation of the loss tangent distribution function

The loss tangent is well known as the ratio of the imaginary to the real component of the complex modulus  $G^*$ . For dissipation in real solids, there is no single value of the loss tangent (i.e., a delta function), but instead the function is described by a distribution function, e.g., a Gaussian curve. This curve can be calculated using a procedure described in this article. In order to test the so-called reverse method, simulated dissipation peak values were calculated. In this process, the correct distribution curves were obtained; they were bimodal and exhibited the expected shape both in the transition and plateau regions. The data reduction method was also used on experimental peaks from the glass transition region of polystyrene. Here, it was necessary to determine the kernel of Fredholm's integral equation of first order.

kips

### Viscosity behavior of soap solutions

The viscosity behavior of cerium and samarium soaps in benzole-methanol solutions was investigated. Measurements showed that viscosity and aggregate formation increased with increasing concentration and chain length of the soap. The viscosity-concentration curves are characterized by two distinct inversion points at specific soap concentrations; otherwise the curves are linear. These inversions are identified as critical micelle concentration (cmc) values. All measurements were conducted at 40 °C with an Ostwald viscosimeter. Results are interpreted with respect to various theoretical equations (Einstein, Vand, Moulik, Jones-Dole)

Ost

### Aggregated colloidal dispersions

The materials examined in this study were colloidal dispersions of stearyl-coated silicic acid particles (mean diameter: 38 nm). The particles are easily dispersible in non-polar solvents such as cyclohexane. After adding polystyrene (at a concentration of 126 g/l) the silicic acid particles aggregate due to "depletion flocculation." For various volume fractions of primary particles (8 to 16.1%) flow curves were obtained before and after applying a defined constant shear rate (lasting one hour). The objective was to investigate possible shear induced structures. The measurements depend on the experimental geometry used (coaxial cylinder or cone and plate). The results were interpreted using a micro-rheological model of fractal aggregation in shear flow.

Ost

### Aggregation in Farbstofflösungen

In diesem Artikel werden Messungen zur Charakterisierung der rheologischen Eigenschaften viskoelastischer Farbstofflösungen vorgestellt. Untersucht wurden wäßrige Lösungen aus Pseudoisocyanin, die bei Raumtemperatur sehr niedrige Viskositäten von rd. 10 mPas bis zu Konzentrationen von etwa 10 mmol/L aufweisen. Oberhalb dieser Konzentration kann ein enormer Viskositätsanstieg um mehrere Größenordnungen beobachtet werden. UV-Vis-Spektren belegen, daß diese Veränderung durch Farbstoffaggregation hervorgerufen wird, wobei es zur Bildung stäbchenförmiger Gebilde kommt. Bei höheren Konzentrationen können ebenfalls starke viskoelastische Eigenschaften beobachtet werden.

Ost

### Umgekehrter elektrorheologischer Effekt

Üblicherweise wird mit dem elektrorheologischen Effekt eine Erhöhung der Viskosität beim Anlegen eines elektrischen Feldes verknüpft. Im Vergleich dazu wird in diesem Artikel der umgekehrte Effekt – eine Viskositätserniedrigung – beschrieben. Untersucht wurden Suspensionen aus hexagonalen, schuppenförmigen Magnesiumhydroxid-Partikeln in einem Silikonöl (Konzentration: 30 wt%). Bei elektrischen Feldstärken von 0.66 bis 2.66 kV/mm zeigten die Messungen bei kleinen Scherraten zunächst das typische elektrorheologische Verhalten (Viskositäts-erhöhung), bei höheren Scherraten (z. B.  $357 \text{ s}^{-1}$ ) dagegen eine Viskositätserniedrigung. Dieser Effekt ist vollständig reversibel und nicht nur auf die Oberflächenchemie der Partikel, sondern insbesondere auch auf die Partikelform zurückzuführen.

Ost

### Strukturmodell zur Beschreibung der linearen Viskoelastizität von Asphalt

Experimentell erfaßt wurden die viskoelastischen Asphalteeigenschaften mittels eines dynamischen Rheometers, ergänzend dazu die thermischen Merkmale mit einem DSC-System. Als wichtigstes Resultat ergab sich, daß das für viskoelastisches Material typische Zeit/Temperatur-Superpositionsprinzip bei höheren Temperaturen nicht mehr anwendbar ist.

Zu erklären ist der Befund auf Basis eines Modells für die Komponentenverteilung. Danach wird die partikuläre Asphalt-Kernsubstanz (Durchmesser einige Nanometer) umgeben von einer in ihrer Dicke temperaturabhängigen Schicht lösemittelhaltiger Harzsubstanz, die für die Peptisierung in der Asphaltzement-Matrix maßgebend ist. Die bei tieferen Temperaturen relativ dicken Harzschichten führen in Verbindung mit einem hohen Asphalt-Gehalt zu einer kompakten Struktur mit regulären viskoelastischen Merkmalen.

Zo

### Aggregation in dye solutions

This article presents rheological measurements on viscoelastic dye solutions. Aqueous solutions of pseudoisocyanine were investigated; at room temperature they have a very low viscosity of  $\sim 10 \text{ mPas}$  up to concentrations of  $\sim 10 \text{ mmol/L}$ . However, above this concentration one observes an enormous viscosity increase of several orders of magnitude. UV-VIS spectroscopy reveals that this viscosity change is caused by dye aggregation, in which rod-like structures are formed. One also observes strong viscoelastic effects at higher concentrations.

Ost

### Reverse electrorheological effect

Normally, the electrorheological effect is associated with a viscosity increase induced by an electric field. In contrast, this article describes the reverse effect – a viscosity reduction. Suspensions of hexagonal, scale-shaped magnesium hydroxide particles suspended in silicone oil at a concentration of 30 weight percent were examined. Application of electric fields from 0.66 to 2.66 kV/mm showed typical electrorheological behavior at low shear rates (a viscosity increase), but at high shear rates (e. g.,  $357 \text{ s}^{-1}$ ) a viscosity reduction was observed. The effect is completely reversible and is attributable not only to surface chemistry effects, but also to the shape of the particle.

Ost

### Structural model to describe the linear viscoelasticity of asphalt

The viscoelastic properties of asphalt were determined experimentally using a dynamic rheometer and thermal properties were measured via DSC. The most important result was that time-temperature superposition no longer applied at higher temperatures.

This finding is accounted for using a model of the component distribution. The particulate asphalt core (with diameter of several nanometers) is surrounded by a resin that contains solvent. This surrounding layer, which is crucial for particle deflocculation in the asphalt-cement matrix, has a thickness that is temperature dependent. At low temperatures the resin layer is relatively thick, which, at high asphalt concentrations, results in a compact structure and regular viscoelastic properties.

Zo

H. Rehage et al.:  
"Rheological properties of dye assemblies",  
*Tenside Surf. Det.* 33 (1996), p. 242-248

J. Trlica et al.:  
"An anomalous electrorheological behavior of magnesium hydroxide suspensions in silicone oil",  
*J. Rheol.* 40 Sept./Oct. 1996, No. 5, p. 943-946

D. Lesueur et al.:  
"A structure-related model to describe asphalt linear viscoelasticity",  
*J. Rheol.* 40 (1996), No. 5, p. 813-835

I.S. Chronakis:  
"Network formation and viscoelastic properties of commercial soy protein dispersions: effect of heat treatment, pH and calcium ions",  
*Food Research International* 29 (1996),  
No. 2, p. 123-134

### Viskoelastisches Verhalten bei kommerziellen Soja-Protein-Dispersionen

In Abhängigkeit von Temperatur, pH-Wert und Salzgehalt entsteht bei Sojaprotein-Dispersionen eine mehr oder weniger ausgeprägte Gelstruktur. Ihren Zusammenhalt bewirken Disulfid-Bindungen im höheren Temperaturbereich und nicht-kovalente Bindungskräfte im tieferen. Die Strukturbildung und ihre Änderungen lassen sich auf verschiedene Weise verfolgen. Kalorimetrisch kann die partiell-denaturierte molekulare Ordnung erfaßt werden. Aus den viskoelastischen Kenndaten (Elastizitätsmodul, Verlustfaktor) lassen sich Netzwerkdicke und molekulare Assoziationen ableiten. Im Langzeit-Kriechversuch können die Zusammenhänge von Struktur und Festigkeit der Gele bestimmt werden, für deren Verhalten ein aus sechs Elementen gebildetes Modell vorgeschlagen worden ist.

UZ

### Viscoelastic behavior of commercial soy-protein dispersions

Soy protein dispersions have a cell structure that depends on temperature, pH, and salt content. The cohesion of the cell structure results from disulfide bonding at high temperatures and non-covalent bonding at low temperatures. Cell structure formation and changes can be elucidated using various methods. The partial denatured molecular ordering can be determined via calorimetry. Network density and molecular association can be derived from viscoelastic properties, such as elastic modulus and loss factor. Long-time creep tests can be used to determine relationships between the structure and strength of the gel. A six-element model is proposed to describe the gel behavior.

UZ

D. Hesekamp, M.H. Pahl:  
"Curing effects on viscosity of reactive epoxy resin adhesives",  
*Rheol. Acta* 35 (1996),  
p. 321-328

### Härtungseinflüsse auf die Viskosität von reaktiven Epoxyharz-Klebstoffen

Untersucht wurde das Härungsverhalten von Klebstoffen auf Basis von bifunktionellen Bisphenol A-Diglycidylethern (Epoxyäquivalent 185, Molmasse 370 g/mol) und tetrafunktionellem Trimethylenglykol-di-p-aminobenzoat (Molmasse 314 g/mol) als Härter. Die Temperaturabhängigkeit der Klebstoffviskosität folgt weitgehend der WLF-Gleichung, mit Anstieg von Viskosität und Glasübergangstemperatur bei fortschreitender Härtung. Unter Benutzung reaktionskinetischer Zusammenhänge läßt sich für die Viskosität eine mit den experimentellen Resultaten gut übereinstimmende Relation für die Zeit- und Temperaturabhängigkeit angeben.

Zo

### Curing effects on the viscosity of reactive epoxy resin adhesives

Cure behavior was examined of adhesives based on difunctional bisphenol A-diglycidyl ethers (epoxy equivalent 185, molecular weight 370 g/mol) cured with trimethylene glycol-di-p-aminobenzoate (molecular weight 314 g/mol). The temperature dependence of the adhesive viscosity obeyed the WLF equation, with an increase in the viscosity and glass transition temperature with increased degree of cure. Using reaction kinetic relationships one obtains a formula for the time and temperature dependence of the viscosity that agrees well with experimental results.

Zo

M.N. Partl, H.W. Fritz:  
„Performance von Autobahndecken und Prüfverfahren des Strategic Highway Research Program (SHRP)“,  
*Bitumen* 58 (1996),  
No. 3, p. 98-106

### Erweitertes Prüfungsprogramm des Strategic Highway Research Program

Vom SHRP-Konzept verspricht man sich genauere auf die Nutzungseigenschaften von Autobahndecken (vornehmlich auf Asphaltbetonbasis) abgestimmte Charakterisierungen. Erfassen lassen sich danach im Rahmen einer Zeit/Temperatur-Matrix Kriech- und Ermüdungsvorgänge, wie für Spurrillen maßgebend, oder auch Versprödung bei Kälte sowie die Feuchte-resistenz. Neu in das Prüfprogramm einbezogen sind drei Methoden: 1. Abkühlprüfung, mit Messung der Spannungszunahme in Prüfstäben festgelegter Länge, 2. Spaltzugprüfung, zur Feststellung der Rückfederung für Prüfbereiche von 50 mm Dicke unter der Deckenoberfläche, 3. Schubprüfung, mit sinusförmigen Halbwellenimpulsen zur Ermittlung des Schub-Rückfederungsmoduls.

Zo

### Expanded testing program of the Strategic Highway Research Program

The SHRP promises to provide more exact characterization methods for determining the use properties of interstate roadway pavements (particularly those based on asphalt concrete). Properties that can be measured as a function of time and temperature include creep and fatigue, which are critical in groove, as well as low temperature cracking and humidity resistance. Three methods have recently been added to the test series: 1. cool-down test, in which the stress rise is measured in test specimens of fixed length; 2. tensile strength test to determine resilience of a 50 mm thick region under the specimen surface; and 3. shear test, with a sinusoidal half-wave input to determine the shear resilience modulus.

Zo

### Rheologische Meßmethoden für Bitumen

Zur Erfassung von sowohl fundamentalen als auch empirischen Eigenschaften bituminöser Massen zum Straßenbau, stehen eine Reihe bewährter Verfahren zur Verfügung. Für die Viskositätsbestimmung im strengen Sinne kommen Rotations- und Kapillarviskosimeter gleichermaßen in Betracht, erstere vor allem für höhere Temperaturen, ausgestattet mit Platte/Platte- und Platte/Kegel-Anordnung. Ebenfalls für den oberen Temperaturbereich sind die dynamischen Scher-Rheometer anwendbar. Im Bereich der tieferen Temperaturen sind die Bitumeneigenschaften gut mit Biegebalken-Rheometer zu bestimmen, oder auch auf klassischem Wege durch Zug-Dehnungsprüfungen. Zo

### Fließverhalten von Tomatenfruchtfleischpurée unterschiedlicher Zusammensetzung

Die Autoren aus verschiedenen Forschungszentren im Staate Ontario in Kanada berichten anhand von Fließkurven – Schubspannung gegen Schergefälle – über den Einfluß der Zusammensetzung von Tomatenpurée auf ihr Fließverhalten. Parameter hinsichtlich der Zusammensetzung waren Pektin, wasserunlösliche Feststoffe und der Gesamtfeststoffgehalt. Die wasserlöslichen Feststoffanteile wie Fruktose und Glukose beeinflussten hauptsächlich die Beschaffenheit des Serums. Insgesamt hatten sie jedoch weniger Auswirkungen als die unlöslichen Feststoffanteile. Zum Messen der Fließkurven brauchten alle Proben eine bestimmte Mindestschubspannung (Fließgrenze), um in Bewegung zu kommen. Zur Beschreibung des Fließverhaltens dünner Puréeeproben unterschiedlicher Zusammensetzung erwies sich die Herschel-Bulkley Gleichung am geeignetsten. Der aus der Herschel-Bulkley Gleichung berechnete Wert der Fließgrenze erwies sich als von dem Anteil der unlöslichen Feststoffanteile abhängig und konnte in eine empirische Formel eingefügt werden. (16 Literaturangaben) kips

### Konventionelle Untersuchung von zellstrukturiertem Apfelmateriale

Abhängig vom Wassergehalt, der in der Regel fest gebunden ist, zeigen aus Obst oder Gemüse erhaltene zellstrukturierte Materialien deutliche Unterschiede in ihren Fließeigenschaften. Bei rehydrierten Typen mit alkoholunlöslicher Substanz ist generell ein viskoelastisches Verhalten zu beobachten. Die mit Rotationsviskosimeter erhaltenen Fließkurven können nach der Casson-Relation interpretiert werden. Dabei besteht eine ausgeprägte Abhängigkeit der Fließgrenze, der Casson-Viskosität und der effektiven Viskosität von der Konzentration. Eine Erweiterung der Erkenntnisse mit oszillatorischen Methoden ist vorgesehen. Uz

### Rheological measurement methods for bitumen

A number of proven techniques are available for determining the fundamental and empirical properties of bitumen-based materials. Both rotational and capillary instruments can be used to measure viscosity. The former are primarily used at higher temperatures, either with parallel plate or cone and plate fixtures. The dynamic shear rheometer can also be used at high temperatures. The bending beam rheometer is suitable for determining low temperature bitumen properties, as is the classical method of uniaxial tensile testing.

Zo

### Flow behavior of tomato purée as a function of composition

By measuring flow curves (i.e., shear stress versus shear rate), these authors, from different research centers in Ontario, Canada, determined the effect of composition on the flow behavior of tomato purée. Parameters included the concentration of pectin, water insoluble solids, and total solids. Water soluble solids such as fructose and glucose primarily affect the serum quality. However, their effect was less pronounced than that of the insoluble solids. In measuring the flow curves it was found that all samples exhibited a yield stress. The Herschel-Bulkley equation proved most suitable for describing the flow behavior of thinner purée samples. The yield stress calculated from this equation depended on the insoluble solids content. This yield stress value was incorporated into an empirical equation describing the flow behavior of the purées. (16 references)

kips

### Rheological examination of cellular structured material

Fruit or vegetable based cellular materials exhibit wide variations in their flow properties, depending on the water content. The water is generally strongly bound to the cellular structure. Rehydrated materials with alcohol-insoluble substances generally exhibit viscoelastic behavior. Flow curves obtained using a rotational rheometer were modeled using the Casson relation. The yield stress, Casson viscosity, and effective viscosity all exhibited a strong dependence on concentration. Further investigations are planned using oscillatory experiments.

Uz

D. Anderson:  
„Prüfgeräte zur Beurteilung rheologischer Eigenschaften von Bitumen“,  
*Bitumen* 58 (1996), No. 3,  
p. 107-113

S.K. Sharma,  
M. LeMaguer, A. Liptay,  
V. Poysa :  
“Effect of composition on the rheological properties of tomato thin pulp”  
*Food Res. Int.* Vol.29,  
No.2, 1996,  
pp. 175-179,

B. Senge, H. Opel,  
H. Kunzek:  
“Rheological examination of material with cellular structure”,  
*Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 203 (1996),  
p. 351-365