

1 Kompletter Viskositätsmessplatz, bestehend aus AVS 350, Thermostat, Messtativen und Viskosimetern.

OTTMAR HOFBECK*

Viskosimeter zur Lebensmittelprüfung

■ **Welche Typen von Viskosimetern sich für welche Anwendungen in der Lebensmittelprüfung am besten eignen, erfahren Sie im folgenden Beitrag.**

Die in der Lebensmittelindustrie zu verarbeitenden Grundstoffe, Halbfabrikate und Endprodukte haben sehr unterschiedliche rheologische Eigenschaften. Herkunft, Temperatur, Wassergehalt, Art der mechanischen Bearbeitung, Lagerzeit und Transportbedingungen sind einige Faktoren, die das überwiegend nicht-newtonsche Fließverhalten von flüssigen Lebensmitteln beeinflussen.

Eine Vielzahl von Flüssigkeiten in der Lebensmittelproduktion zeigt aber auch newtonsches Verhalten (es tritt keine Änderung der Viskosität bei Einwirkung von äußeren Kräften auf).

Die Kenntnis der Viskosität ist für die Lebensmittelprüfung und für den Le-

bensmittelmaschinenbau in verschiedener Hinsicht von Bedeutung, beispielsweise zur:

- Steuerung der technologischen Prozesse (z.B. Rohrleitungen, Ventile und Filter)
- Qualitätsbewertung der Produkte
- Auslegung von Lebensmittelapparaten und Fördereinrichtungen
- Bestimmung des Anteils an viskositätsbeeinflussenden Inhalts- und Zusatzstoffen (Eindickungsmittel, Stabilisatoren, Binde- oder Geliermittel)

Typische Messaufgaben in der Lebensmittelindustrie

- Viskosität von Bierwürze und Bier
Eine typische Messaufgabe in der Lebensmittelindustrie ist die Viskositätsbestimmung von Bier und Bierwürze. Biere mit einer Viskosität $> 1,7$ mPas sind schwer filtrierbar. Andererseits wirkt eine höhere Viskosität positiv auf die Vollmundigkeit und die Schaumstabilität. Im Gegensatz zu anderen Ländern (z.B. England) wird hier in Deutschland eine gewisse Schaumstabilität des Bieres gewünscht. Eine Beschreibung hierüber ist in „Brautechnische Analy-

senmethoden“ der MEBAK in Freising-Weißenstephan (Band 1 – 4.1.4.4.3) zu finden.

- Viskosität von Obst- und Gemüsesäften

Rohpress-Säfte mit einer hohen Viskosität lassen sich schwer klären. Dominierenden Einfluss auf die Viskosität hat der Pektingehalt, der bei der Herstellung von Fruchtsaftkonzentraten (denken wir hierbei nur an Johannisbeeren) soweit ansteigen kann, dass bei der Einlagerung der Konzentrate die Gefahr des Gellierens besteht. Ein völliger Abbau des Pektins ist auf Grund der ernährungsphysiologischen Bedeutung unerwünscht.

Durch gezielten pektinolytischen Abbau im technologischen Abschnitt der Schönung und Klärung der Säfte wird versucht, einen optimalen Gehalt an Pektin einzustellen. Da mittlerweile mehr und mehr naturtrübe Säfte von den Verbrauchern gewünscht werden, gewinnt die Kontrolle des Pektingehaltes und der zusätzliche Einsatz von Enzymen stark an Bedeutung.

- Viskositätsbestimmung in der Zuckerindustrie

Bei der Gewinnung und technischen Verarbeitung von Saccharoselösungen ist die Kenntnis der Viskosität von besonderem Interesse. Sie nimmt mit wachsender Konzentration exponentiell zu und hat damit einen maßgeblichen Einfluss auf die Bereitschaft von Zuckerlösungen zur Kristallisation.

So wird die Kristallisation einer Saccharoselösung mit zunehmender Konzentration (Übersättigung) zwar begünstigt, nimmt jedoch mit zunehmendem Anteil mehrerer Saccharide wieder ab. Die Viskosität erhöht sich mit steigender Molekularmasse der Lösungskomponenten.

Glucosesirupe haben bei gleichem Verzuckerungsgrad unterschiedliche Saccharidfraktionen, woraus ein verschiedenartiges viskoses Verhalten resultiert. Da sie als Kristallisationsverhinderer bei der Herstellung von Süßwaren genutzt werden, ist die Viskosität ein wichtiger technologischer Parameter. Soll unser Kaubonbon nach kurzer Zeit zum Zahnbrecher werden?

- Viskositätsmessung in der Milchindustrie

Durch die unterschiedliche Herkunft und Zusammensetzung der Milch und Milchprodukte ergibt sich ein sehr verschiedenartiges rheologisches Verhalten der Milchprodukte.

Die Viskosität von Milch, Rahm, Kondensmilch usw. wird vom Fettgehalt, der Trockenstoffkonzentration und in starkem Maße von den Verarbeitungsbedin-

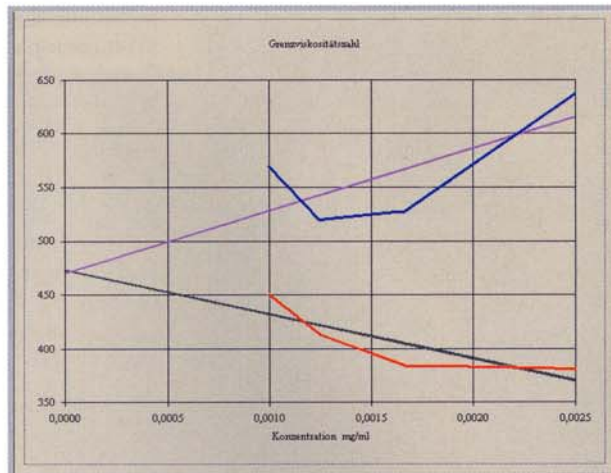
*O. Hofbeck, SCHOTT-GERÄTE GmbH, Hattenbergstraße 10, 55122 Mainz

gungen, z.B. der Homogenisierung, beeinflusst. Der Zusatz von Hydrokolloiden (Dickungs-, Binde- und Geliermittel) sowie von Stabilisatoren wirkt stark viskositätserhöhend. Zur Aufklärung ihrer chemischen Struktur und Wirkung in Verbindung mit den Milchkomponenten gibt die Viskositätsmessung wertvolle Informationen.

Denn: Wer möchte schon seinen erfrischenden Trinkjogurt bereits nach zwei Tagen Kühlschrank aus der Flasche löffeln?

Die Ziele der Viskositätsmessung

- Optimierung der Maischbarkeit bei Bier
- Auswahl der Filtrationsstrategie und des -zeitpunkts
- Qualitätsbewertung von Malz und Würze im Bier
- Bereitstellung von Informationen zur Auslegung von Apparaten und Anlagen
- Charakterisierung des Geliervermögens von Pektinen u.a. durch Bestimmung der Grenzviskositätszahl
- Gewinnung von Steuerparametern für den pektinolytischen Prozess zur Optimierung der Klärung und Schönung von Obst- und Fruchtsäften



2 Charakterisierung des Geliervermögens von Pektinen u.a. durch die Bestimmung der Grenzviskosität.

- Überwachung der Technologie (z.B. autom. Dosier- und Abfüllanlagen)
- Qualitätsbewertung (Geschmack, Farbstabilität, Haltbarkeit u.ä.)
- Rezepturenentwicklung

Messtechnische Lösung der Applikationen

Nachdem überprüft wurde, ob die zu untersuchende Lebensmittelflüssigkeit hinreichend als newtonsches Fluid behandelt werden kann, sind prinzipiell alle Typen von Kapillar-Viskosimetern einsetzbar. Schwierigkeiten können sich

bei der Erfassung des Flüssigkeitsmeniskus ergeben.

Milchprodukte lassen sich infolge der geringen Transparenz und der Nachlaufeffekte im Viskosimeter nur schwer optoelektronisch (Lichtschranke) detektieren. Der Einsatz von TC-Viskosimetern erfordert eine häufige gründliche Reinigung, da die Thermistoren infolge Inkrustation zur Verschmutzung neigen.

Einfacher ist die Viskositätsmessung von Bier, Fruchtsäften u.ä. Da diese Flüssigkeiten meist zum Schäumen neigen, hat sich der Einsatz von Ostwald-Viskosimetern, auch Mikro-Ostwald-Viskosimetern bei automatischen Messungen, bewährt. Die Standardabweichung bei Viskositätsmessungen von Bierwürze mit Ostwald-/ Mikro-Ostwald-Viskosimetern betrug 0,004 mPas, gegenüber 0,02 mPas bei Messungen mit dem Höppler-Viskosimeter. Ähnlich gute Erfahrungen wurden bei Viskositätsmessungen von Fruchtsäften gemacht.

Literatur

- [1] Gebrauchsanleitungen für Glas-Kapillarviskosimeter von Schott-Geräte GmbH
- [2] Theorie und Praxis der Kapillarviskosimetrie von Schott-Geräte GmbH
- [3] DIN 1342 (2) Newtonsche Flüssigkeiten
- [4] DIN 51 550 Bestimmung der Viskosität, Allgemeine Grundlagen
- [5] DIN 51 562 Messung der kinematischen Viskosität mit dem Ubbelohde-Viskosimeter
- [6] DIN 53 012 Kapillarviskosimetrie newtonscher Flüssigkeiten, Fehlerquellen und Korrekturen

Möchten Sie mehr über unser gesamtes Viskosimetrie-Programm wissen, dann besuchen Sie unsere Internetseiten. Dort finden Sie ausführliche Beschreibungen über unsere Geräte zur automatischen Bestimmung der Viskosität.

SCHOTT-GERÄTE GmbH
Postfach 2480
55014 Mainz
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Germany

Tel: +49 (0) 61 31 / 66 - 51 11
Fax: +49 (0) 61 31 / 66 - 50 01
E-Mail: avs@schott.com
www.schott.com/labinstruments

SCHOTT
glass made of ideas