

## Konsistenzbestimmung von Lebensmitteln

Artikel vom 19. November 2024

Mess- und Prüfgeräte, Sensoren

**Mit einem Penetrationsmessgerät ist die schnelle, einfache und automatische Untersuchung der Konsistenz von Lebensmitteln möglich. Geprüft wird, wie tief ein Testkörper innerhalb eines definierten Zeitraums in eine Probe eindringt. Verschiedene standardisierte Testkörper wie Konen, Siebscheiben und Nadeln mit genau definierten Gewichten und Geometrien können je nach Probe und Norm verwendet werden, um die Eindringtiefe zu bestimmen.**



Das Penetrationsmessgerät ermöglicht die schnelle und einfache Prüfung der Konsistenz vieler Lebensmittel (Bild: Anton Paar).

Die Konsistenz ist in der Lebensmittelindustrie ein wesentliches Qualitätskriterium und oft eine der wichtigsten Produkteigenschaften. Sie beeinflusst die Verarbeitbarkeit und später das Mundgefühl des Konsumenten.



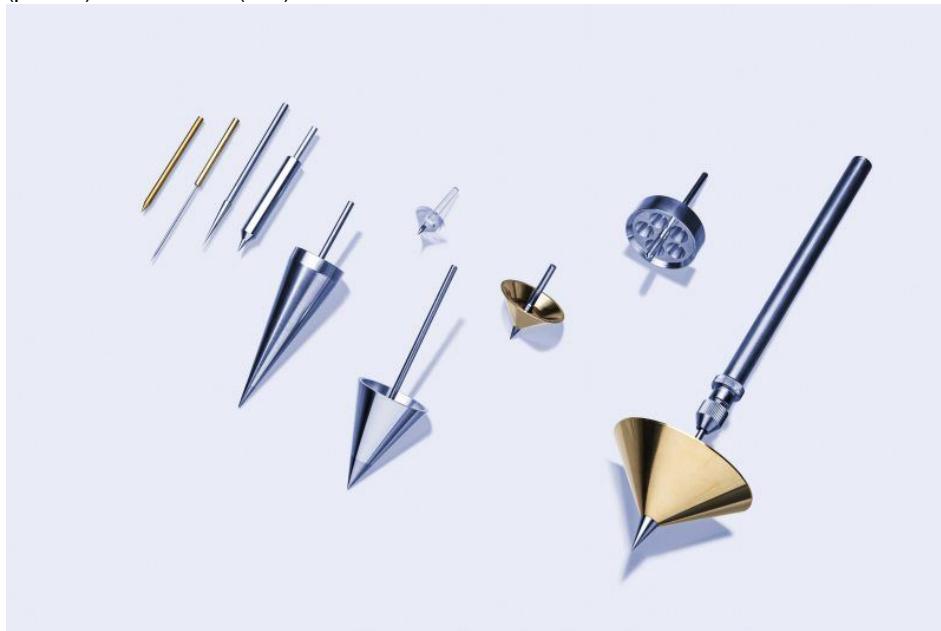
Zur Messung der Konsistenz von Margarine und anderen Lebensmittelproben wird das Penetrometer empfohlen. Bei Margarine kommt ein 45 Gramm schwerer Aluminiumkonus mit 20-Grad-Spitze zum Einsatz (Bild: Anton Paar).

Das Penetrationsmessgerät »PNR 12« von Anton Paar ist für viele Lebensmittelproben anwendbar, beispielsweise für Butter, Käse, Joghurt, Sirup, Marmelade oder Dosenfrüchte, um die gleichbleibende Konsistenz der Produkte zu gewährleisten. Für mehrere Proben ist eine automatische Oberflächenerkennung möglich. Das Messgerät bietet voreingestellte Messmöglichkeiten für unterschiedliche Proben nach gängigen Standards, zum Beispiel nach AOCS-Methode Cc16-60 (American Oil Chemists' Society) und Berechnung des zugehörigen C-Wertes für die Klassifizierung. Ein Pharma-Qualifizierungspaket Smart (PQP-S) nach Ph. Eur. 2.9.9. European Pharmacopoeia und USP 915 US Pharmacopoeia kann für eine erweiterte Dokumentation durchgeführt werden.



Das Penetrometer »PNR 12« zeigt den C-Wert direkt nach Abschluss der Messung an (Bild: Anton Paar).

Das Messgerät arbeitet mit dem Eigengewicht des Prüfkörpers und misst den Widerstand, den ein Material einem Prüfkörper entgegengesetzt und ermittelt dessen Eindringtiefe. Je nach Konsistenz der Probe werden Lochscheiben (cremig), Konen (pastös) oder Nadeln (fest) verwendet.



Je nach Konsistenz der Probe werden Lochscheiben (cremig), Konen (pastös) oder Nadeln (fest) verwendet (Bild: Anton Paar).

Durch die Vielzahl an Messgeometrien lassen sich Proben von hochviskosen Flüssigkeiten wie Honig bis zu Feststoffen wie Wachse messen.

## Einfache Messungen

Ein wichtiger Faktor für die Konsistenzmessung ist die Temperatur der Probe. Entsprechend den Normen muss deshalb vortemperiert werden. Der Temperaturfühler für die exakte Temperaturaufzeichnung während der Prüfung deckt einen Messbereich von -25 bis +100 Grad Celsius ab. Ein Grenzwertmelder warnt, wenn die Starttemperatur oder das Ergebnis außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Es ist keine Nullpunktjustierung nötig und die Freigabe des Prüfkörpers erfolgt automatisch durch die Oberflächenerkennung mit dem speziellen Sensorfallstab für Proben von kleiner 160 Penetrationseinheiten (PU), mit Prüfkörpern bis drei Gramm oder durch die automatische Oberflächenerkennung von elektrisch leitenden Proben. Für weitere Proben stehen eine Lupe und eine besonders lichtstarke LED-Probenbeleuchtung zur zuverlässigen manuellen Erkennung der Oberfläche zur Verfügung. Das Ergebnis wird in Penetrationseinheiten oder Zehntelmillimeter angegeben und bezeichnet die Konsistenz des Materials, mit dem ein speziell geformter Prüfkörper während einer festgelegten Zeitspanne unter konstanten Temperaturbedingungen vertikal in eine Probe eindringt.

## Anwendungsbeispiel Margarine

Durch seine einfache Handhabung und die Vielzahl an Prüfkörpern lässt sich ein breiter Anwendungsbereich von cremigen, pastösen bis zu fast festen Proben abdecken. Die

Penetrationsmessung ist somit auch die passende Lösung für die Konsistenzprüfung von Butter, Margarine und anderen pflanzlichen Speisefetten. Das gängige Verfahren zur Prüfung dieser Produkte ist die AOCS-Methode Cc16-60, bei der für die Messung von Margarine ein 45 Gramm schwerer Aluminiumkonus mit 20-Grad-Spitze und ein Fallstab mit 47,5 Gramm verwendet wird. Die Probe wird auf 10 Grad Celsius  $\pm 0,5$  Grad Celsius vortemperiert. Die Messdauer beträgt fünf Sekunden. Die Eindringtiefe wird in Zehntelmillimetern angegeben und zur Berechnung des C-Wertes (Fließgrenze oder Konsistenzwert von Margarine) verwendet. Das Messgerät »PNR 12« zeigt den C-Wert direkt nach Abschluss der Messung an. Der C-Wert wird wie folgt berechnet, wobei C der Fließgrenzwert ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ), K der kegelwinkelabhängige Faktor (für  $20^\circ = 19.000$ ), W das Gewicht des Kegels und des Fallstabs in Gramm, P die Eindringtiefe in Zehntelmillimetern und  $n = 1,6$  für Margarine ist:

$$C = \frac{K \times W}{P^n}$$

### C - Wert

< 100	200 bis 800	> 1500
Sehr weich, nicht formstabil	Bevorzugte Konsistenz, leicht zu verstreichen	Zu hart, nicht mehr streichfähig

Diese beispielhaften C-Werte für die Konsistenzbestimmung von Margarine helfen bei der Einordnung der Probenkonsistenz.

## Fazit

Mit dem Penetrationsmessgerät »PNR 12« können auf sehr einfache Weise Informationen über die Konsistenz von pastösen, cremigen bis hin zu fast festen Proben ermittelt und somit Aussagen hinsichtlich Verarbeitungseigenschaften, Verformbarkeit und Abbindeverhalten von Produkten getroffen werden. Auch während eines Prozesses ist zum Beispiel die Zähigkeit von Teig oder die Reifung von Würsten und Käse bestimmbar.

Anton Paar bietet die geeigneten Prüfsätze für Messaufgaben aller Art an. Dazu gehören Prüfungen nach zahlreichen standardisierten Methoden. Eine Vielzahl von Anwendungen in der Petrochemie, chemischen, pharmazeutischen, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie wird damit abgedeckt, die Anwendungsvielfalt ist nahezu unbegrenzt.

### Hersteller aus dieser Kategorie

#### Dr. Jessberger GmbH

Jägerweg 5-7  
D-85521 Ottobrunn  
089 666633-400  
[info@jesspumpen.de](mailto:info@jesspumpen.de)  
[www.jesspumpen.de](http://www.jesspumpen.de)  
[Firmenprofil ansehen](#)

#### a.b.jödden gmbh

Europark Fichtenhain A 13a

D-47807 Krefeld

02151 516259-0

[info@abj-sensorik.de](mailto:info@abj-sensorik.de)

[www.abj-sensorik.de](http://www.abj-sensorik.de)

[Firmenprofil ansehen](#)

---

**ProMinent Deutschland GmbH**

Maaßstr. 32/1

D-69123 Heidelberg

06221 842-1800

[info@prominent.com](mailto:info@prominent.com)

[www.prominent.de](http://www.prominent.de)

[Firmenprofil ansehen](#)

---