

Laser-Partikelmessgeräte zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung

Aus der modernen Qualitätskontrolle ist die Laser-Beugung zur schnellen, zuverlässigen Partikelgrößenbestimmung nicht wegzudenken: in der Lebensmittel-, Baustoff- und Chemieindustrie, sowie für Eingangs- und Ausgangskontrolle von Grundstoffen, deren Partikelgröße für die Verarbeitbarkeit des Materials oder für die Qualität des Endproduktes wesentlich ist. Oder zur Steuerung einzelner Prozessschritte dort wo die Größenverteilung von Zwischenprodukten bestimmt wird.

Messprinzip

Das zugrunde liegende Prinzip der Laser-Beugung ist sehr einfach: Beugung bzw. Streuung von Licht an einem Partikel erzeugt hinter dem Partikel eine winkelabhängige Intensitätsverteilung, die aus einem Ringsysteme mit hellen und dunklen Bereichen besteht. Je nach Partikelgröße sind die Abstände der hellen und dunklen Bereiche unterschiedlich groß, wobei kleine Partikel große Ringabstände erzeugen und große Partikel zu Intensitätsverteilungen mit eng benachbarten Ringen führen. Exakt berechnen lässt sich der Abstand der jeweiligen Ringe mit Hilfe der Mie-Theorie, wobei bei hinreichend großen Teilchendurchmessern auch die sogenannte Fraunhofer-Näherung verwendet werden kann.

Praktische Umsetzung

Die ANALYSETTE 22 NeXT arbeitet mit nur einem Laser und benötigt auch für die Rückwärtsstreuung keine zusätzliche Lichtquelle. Dadurch erfasst sie den gesamten Messbereich mit einer einzigen Aufnahme. Das macht Ihr Arbeiten deutlich schneller – bei Bedarf können Sie mehr Messungen in derselben Zeit durchführen. Und dabei live zuschauen, wie sich das Messergebnis entwickelt.

Verglichen mit vergleichbaren Geräten anderer Hersteller erfasst die ANALYSETTE 22 NeXT einen deutlich vergrößerten Streuwinkelbereich, da die Messzelle schräg zum Laserstrahl angeordnet ist. Das macht speziell im Fein-Bereich den entscheidenden Unterschied.

Dank ihrer hochmodernen Elektronik, deren Herzstück extrem schnelle, hochauflösende Wandler sind, erfasst die ANALYSETTE 22 NeXT die Signale sämtlicher Detektorelemente simultan. Dadurch liefert sie immer die gesamte Streulichtverteilung zum jeweils exakt gleichen Zeitpunkt und übermittelt sie mehrere hundert Mal pro Sekunde an die Software.

Dispergierparameter

Für die meisten Proben bietet die Nass-Dispergierung die ideale Form der Vorbereitung zur Partikelgrößenmessung. Hierbei wird das Probenmaterial in einen geschlossenen Flüssigkeitskreislauf eingegeben und kontinuierlich durch eine Messzelle transportiert. Die typische Konzentration liegt je nach Material im Bereich von hundertstel bis zehntel Volumenprozent.

Variable Dispergiermöglichkeiten

Daher ist bei modernen Laser-Partikelmessgeräten die Flexibilität der Dispergiermöglichkeiten von zentraler Bedeutung. Beispielsweise bietet die Nass-Dispergiereinheit des neuesten Modells der ANALYSETTE 22 der Firma FRITSCH GmbH, die **ANALYSETTE 22 NeXT**, die Möglichkeit neben der Möglichkeit die Pumpengeschwindigkeit zu regeln auch mit und ohne Ultraschall zu arbeiten.



Laser-Partikelmessgerät ANALYSETTE 22 NeXT

Durch den clever reduzierten Aufbau und eine solide, robuste Technik ist die Dispergiereinheit der ANALYSETTE 22 NeXT besonders langlebig und praktisch wartungsfrei gestaltet. Der komplette Verzicht auf Ventile und bewegliche Dichtungen im Probenkreislauf sorgt zum Beispiel dafür, dass keinerlei Toträume entstehen und sich kein Probenmaterial ansammeln und festsetzen kann. Und die Füllstandsmessung erfolgt berührungslos mit Hilfe eines Ultraschall-Sensors. Ohne Verschmutzung. Ohne Verschleiß.

Wenn häufig Proben gemessen werden, die zum Agglomerieren neigen, so kann die ANALYSETTE 22 NeXT zusätzlich mit einer leistungsstarken Ultraschall-Box ausgestattet werden, die einfach in den Probenkreislauf eingefügt wird. Sie ermöglicht eine noch feinere Anpassung der Nass-Dispergierung an die jeweilige Probe und arbeitet extrem leise mit weniger als 45 dB.

Zudem kann ein variables Flüssigkeitsvolumen zwischen 150 ml und 500 ml gewählt werden. Alle Teile im Probenkreislauf, die mit dem Dispergiermedium in Berührung kommen, bestehen aus hochwertigem Edelstahl 316L, PTFE, FFKM, FEP, FKM, BK7-Glas und Silikon und sind für Benzin, Alkohol und viele organische Lösungsmittel als Suspensionsflüssigkeit geeignet.

Fazit

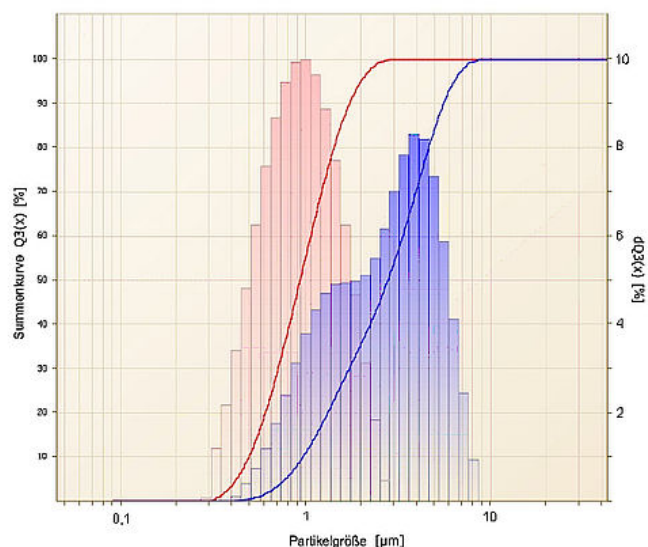
Mit der komplett überarbeiteten ANALYSETTE 22 NeXT wählen Sie ganz nach Ihrem Bedarf: Die **ANALYSETTE 22 NeXT Micro** mit einem Messbereich von 0,5 – 1500 µm für alle gängigen Messaufgaben oder das High-End-Gerät **ANALYSETTE 22 NeXT Nano** mit einem extra weiten Messbereich von 0,01 – 3800 µm für höchste Genauigkeit und Empfindlichkeit bei kleinsten Partikeln mit zusätzlichem Detektorsystem.

Sichern Sie sich mit dem Modell, das für Sie passt, alle entscheidenden Vorteile: besonders einfache Bedienung und Reinigung, kurze Analysezeiten, verlässlich reproduzierbare Ergebnisse und die Erfassung zusätzlicher Parameter wie Temperatur und pH-Wert bei der Nass-Dispergierung. Modernste Technik zum unschlagbaren Preis. Clever gemacht!

Messbeispiel

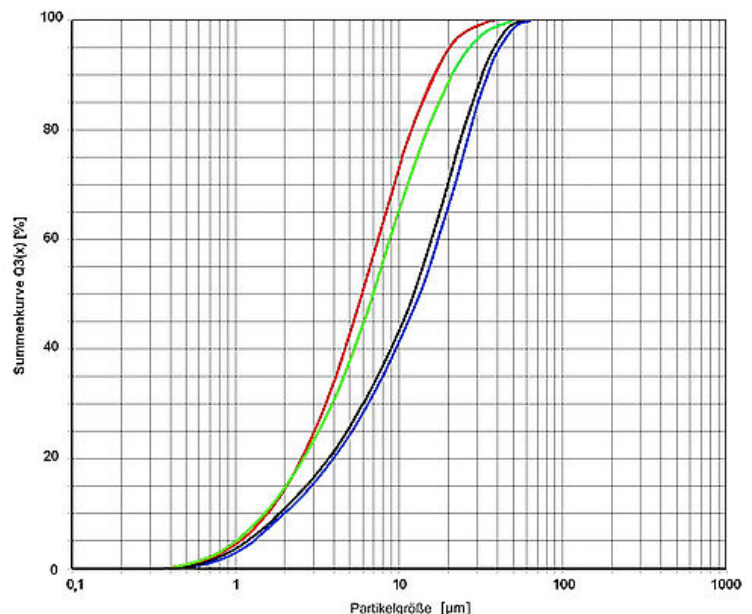
Die 1. Abbildung zeigt als Messbeispiel die Summenkurve für drei unterschiedliche Milchprodukte. Hierzu wurde jeweils eine geringe Menge des Probenmaterials in den Flüssigkeitskreislauf gegeben und eine vorgegebene Zeit mit Ultraschall behandelt. Deutlich zu erkennen liegen die feinsten Partikel bei der homogenisierten Milch vor, während die Sahne erheblich größere Fetttröpfchen aufweist.

Partikelgrößenverteilung von homogenisierter Milch (rot) und Sahne (blau) gemessen mit der ANALYSETTE 22 NeXT.



Ein zweites Beispiel zeigt Messungen von vier unterschiedlichen Schokoladenproben, zwei Vollmilchschokoladen und zwei Sorten mit hohem Kakaoanteil. Die Vollmilchschokolade zeigt hierbei die deutlich größeren Partikeldurchmesser und weiter zeigt das höherpreisige Produkt (schwarze) eine etwas feinere Partikelgrößenverteilung als die günstigere Vollmilchschokolade, was sich in einem etwas weicheren Mundgefühl niederschlägt. Auch bei der bitteren Schokolade zeigt sich ein deutlicher Unterschied: Eine Schokolade mit 99% Kakaoanteil (rot) ist nochmals deutlich feiner als eine mit 70% Kakaoanteil.

Gemessene Summenkurven von vier unterschiedlichen Schokoladensorten gemessen mit einer ANALYSETTE 22 NeXT. Wichtig bei Messungen mit Schokolade ist die Verwendung eines geeigneten Lösungsmittels, da ansonsten die Messzellen zu schnell verschmutzen und die Reproduzierbarkeit der Messungen deutlich leidet.



Autor: Dr. Günther Crolly • Produkt Manager Partikelmessgeräte,
Fritsch GmbH, E-Mail: info@fritsch.de