

Laser-Partikelmessgeräte



IDEAL FÜR

- MESSUNG DER PARTIKELGRÖSSENVERTEILUNG VON SUSPENSIONEN
- ZWEI MESSBEREICHE 0,5–1500 µm UND 0,01–3800 µm
- PRODUKTIONS- UND QUALITÄTSKONTROLLE
- FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

STATISCHE LICHTSTREUUNG



QUALITÄT MADE IN GERMANY

FRITSCH ist mehr als eine Marke: Dahinter steht ein starkes mittelständisches Familienunternehmen in der vierten Generation, seit 1920 fest in der Region verankert und seit Jahrzehnten weltweit aktiv. Alle FRITSCH-Produkte entstehen nach strengen Qualitätskriterien in unserer eigenen Fertigung. Die innovativen Ideen unserer Entwicklungsabteilung sind vom engen Austausch mit unseren Kunden und ihrer praktischen Arbeit im Labor inspiriert. Weltweit setzen zufriedene Kunden auf unsere Qualität, unsere Erfahrung und unseren Service. Das macht uns stolz und spornt uns an.

FRITSCH. EINEN SCHRITT VORAUS.





ANALYSETTE 22 NeXT Micro und Nano

Automatische Partikelgrößenanalyse: unschlagbar einfach

IHRE VORTEILE

- genau der Messbereich, den Sie brauchen
- ANALYSETTE 22 NeXT Micro 0,5 – 1500 μm
- ANALYSETTE 22 NeXT Nano 0,01 – 3800 μm
- kurze Messzeiten, besonders hohe Messgenauigkeit
- sichere Reproduzierbarkeit, verlässliche Vergleichbarkeit
- solide und wartungsarm mit wenigen beweglichen Teilen
- einfache Bedienung, schnelle rückstandsfreie Reinigung
- kompaktes, platzsparendes Design

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!





Zwei Modelle für besonders effiziente Partikelgrößenanalyse – in der Produktions- und Qualitätskontrolle genauso wie in Forschung und Entwicklung oder zur Steuerung von Fertigungsprozessen.

FRITSCH-Plus

Kompaktes Design

Der intelligent überarbeitete Messaufbau macht die ANALYSETTE 22 NeXT besonders kompakt und platzsparend.

FRITSCH-Plus

Kurze Messzeit

Die Messdauer der ANALYSETTE 22 NeXT liegt für die meisten Messungen bei unter einer Minute – inklusive sicherer rückstandsfreier Reinigung.

FRITSCH-Plus

Vollautomatische Auswertung

Die komplette Auswertung der Partikelgrößenanalyse erfolgt automatisch mit übersichtlicher Darstellung der Ergebnisse direkt am Bildschirm. Natürlich können Sie auch einen individuellen, an Ihre Bedürfnisse angepassten Bericht speichern und ausdrucken.

FRITSCH-Plus

Herausragender Support

Über den Kauf Ihrer ANALYSETTE 22 NeXT hinaus bieten wir in Deutschland auch Installation, Anpassung von Software-details und Schulungen an – immer erreichbar, schnell und flexibel. Weltweit stehen unsere Vertretungen vor Ort oder Experten aus der FRITSCH-Zentrale per Fernwartung für jede Hilfe zur Verfügung, die Sie brauchen. Wir lassen unsere Kunden nicht alleine.



Für jeden einfach anwendbar

Laser-Partikelmessung auf Knopfdruck

Mit der ANALYSETTE 22 NeXT wird die präzise Messung von Partikelgrößen zur einfachen Sache – auch für kurz eingearbeitete Mitarbeiter ohne Vorkenntnisse, z. B. am Wareneingang oder -ausgang, wo ihre robuste Technik zusätzlich von Vorteil ist. Eine kurze Einführung in das Gerät genügt, der Rest läuft automatisch ab.



1. MESSUNG STARTEN

Zum Start einer Messung mit der ANALYSETTE 22 NeXT wird einfach eine der vordefinierten Standard Operating Procedures (SOPs, s. S. 15) ausgewählt.



2. PROBE EINFÜLLEN

Die Software stellt automatisch die notwendigen Geräteparameter ein und fordert zum Einfüllen des Probenmaterials auf. Sobald die Menge ausreicht, startet die Messung automatisch.

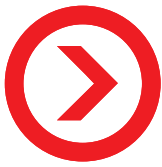


3. KOMPLETT AUTOMATISCHER ABLAUF

- automatische Dispergierung
- automatische Messung
- automatische Auswertung
- automatische Spülung
- automatische Berichterstellung

Besonders clever – die farbliche Statusanzeige

Es wird Ihnen der aktuelle Status jeweils farblich angezeigt – egal ob Sie Probenmaterial einfüllen, dispergieren, messen oder spülen.



Verlässliche Messergebnisse

Zertifizierte Reproduzierbarkeit

Die ISO 13320 (Particle size analysis – Laser diffraction methods) legt als Leitlinie Mindeststandards für Laser-Partikelmessgeräte hinsichtlich Wiederholbarkeit, Reproduzierbarkeit und Messgenauigkeit fest und regelt damit die Überprüfbarkeit der Messergebnisse. Die FRITSCH ANALYSETTE 22 NeXT übertrifft die Anforderungen der ISO 13320 deutlich. Typisch FRITSCH.



Referenzmaterial zur Überprüfung des Mess-Systems



Referenzmaterialien

Die Partikelgrößenbestimmung mit Hilfe der Laserbeugung basiert auf grundlegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten, so dass eine Kalibrierung der Geräte streng genommen nicht notwendig ist. Trotzdem sollte die einwandfreie Funktionsweise in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Hierfür werden verschiedene Referenzmaterialien verwendet, die für unterschiedliche Anwendungen und Partikelgrößenbereiche eine einfache, schnelle und zuverlässige Überprüfung des Gesamtsystems erlauben.

Die von FRITSCH angebotenen Referenzmaterialien werden zusammen mit einer exakten Dispergier- und Messanweisung geliefert und sind mit einem Zertifikat versehen, das Ober- und Untergrenzen der erwarteten Partikelgrößen enthält. Diese Grenzwerte wurden mit Hilfe von international anerkannten Verfahren (NIST-traceable) ermittelt.

Die ISO 13320:

- beschreibt das grundlegende Messprinzip
- skizziert die möglichen Varianten des optischen Aufbaus (von Laserbeugungsgeräten/Partikelgrößenanalysatoren)
- liefert Kriterien zur Verwendung der geeigneten Lichtstreuungstheorie (Fraunhofer-Beugung bzw. Mie-Streuung)
- definiert die Überprüfung der Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit von Messergebnissen
- gibt Empfehlungen zur Optimierung der Messprozeduren



Durchdachte Messtechnik

Zwei Messeinheiten für verschiedene Messbereiche

Die aktuelle Generation ANALYSETTE 22 NeXT arbeitet wie jedes FRITSCH Laser-Partikelmessgerät bisher mit dem von FRITSCH erfundenen Reversen Fourier-Aufbau, der sich mittlerweile als Standard weitgehend durchgesetzt hat. Der Vorteil: zwischen Messzelle und Detektor sind keine zusätzlichen optischen Elemente notwendig. Der Aufbau ist kompakt mit möglichst wenigen Komponenten und kommt ohne bewegte Teile aus – verschleißarm und praktisch wartungsfrei.

Starke Vorteile bei der Messung:

- nur eine Lichtquelle: einfach, robust, zuverlässig
- schnelle und simultane Erfassung sämtlicher Streudaten
- hochgenaue Erfassung der Lichtintensitäten durch modernste 16 Bit Wandlertechnologie
- Erfassung auch sehr großer Streuwinkel durch intelligentes Messzellen-Design
- zwei Modelle mit unterschiedlichen Messbereichen erhältlich
- kontinuierliche Protokollierung der Laserleistung
- schnelle, automatische Strahljustierung

FRITSCH-Plus

Ein Laser – schnelleres Messen

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.

FRITSCH-Plus

Extrem vergrößerter Messwinkel

In der ANALYSETTE 22 NeXT ist die Messzelle schräg zum Laserstrahl angeordnet, so dass ein wesentlich größerer Streuwinkelbereich erfassbar ist als mit vergleichbaren Geräten. Das macht speziell im Nano-Bereich den entscheidenden Unterschied.

FRITSCH-Plus

Simultane Datenerfassung

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.



FRITSCH-Plus Einfache Reinigung der Messzelle

Die Messzelle der ANALYSETTE 22 NeXT wird als praktische Kassette einfach von vorne eingeschoben und lässt sich werkzeuglos per Exzenterverschluss öffnen. Ihre Reinigung ist durch eine leicht wieder einsetzbare Außendichtung besonders bequem. Und auch der Austausch der Messzellengläser ist jederzeit völlig unkompliziert möglich.

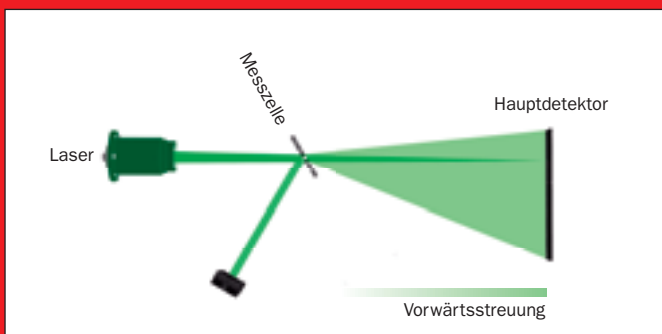


FRITSCH-Plus

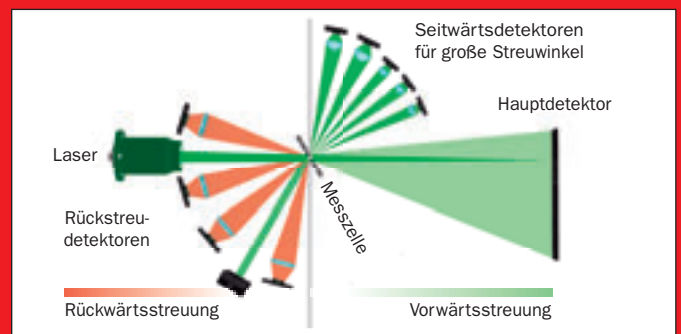
Zwei Modelle für verschiedene Messbereiche

Die beiden Modelle der ANALYSETTE 22 NeXT unterscheiden sich im Aufbau und im Messbereich. Die auf eine Lichtquelle und einen Detektor reduzierte ANALYSETTE 22 NeXT Micro misst robust und zuverlässig von 0,5 bis 1500 μm . Die ANALYSETTE 22 NeXT Nano senkt den unteren Messwert durch die intelligente Anordnung eines zusätzlichen Detektorsystems. Dadurch wird die Erfassung noch größerer Streuwinkel sowohl in Seitwärts- als auch in Rückwärtsrichtung auf 0,01 μm möglich. Die obere Messgrenze erhöht sich gleichzeitig auf hervorragende 3800 μm .

Messzelle der ANALYSETTE 22 NeXT mit leicht zu entnehmender Außendichtung



Schematische Messanordnung ANALYSETTE 22 NeXT Micro



Schematische Messanordnung ANALYSETTE 22 NeXT Nano



Verlässliche Gründlichkeit

Perfekte FRITSCH-Nass-Dispergierung

Für die meisten Proben bietet die Nass-Dispergierung die ideale Form der Vorbereitung zur Partikelgrößenmessung. Dabei gilt: Jede Partikelmessung ist nur so gut wie ihre Dispergierung. Deshalb legen wir auf diesen Punkt besonders großen Wert und bringen unsere ganze Erfahrung ein.

Das Resultat: ein äußerst leistungsstarkes, flexibles und modulares Nass-Dispergiersystem.

Starke Vorteile bei der Dispergierung:

- einfache Bedienung
- kompakter Messkreislauf
- starke Pumpe
- praktisch wartungsfreier Aufbau
- Überwachung der wesentlichen Dispergierparameter
- totraumfreier Mess- und Spülkreislauf
- schnelle und sichere Reinigung
- variables Flüssigkeitsvolumen zwischen 150 ml und 500 ml
- standardmäßig viele organische Lösungsmittel einsetzbar
- separate Ultraschall-Box mit bis zu 50 Watt Leistung
- freie Programmierbarkeit

Für die stabile Messung sorgt in der Dispergiereinheit der ANALYSETTE 22 NeXT eine leistungsstarke Zentrifugalpumpe mit regelbarer Geschwindigkeit. Sie transportiert auch schwere Partikel und erlaubt eine schnelle, gleichmäßige Verteilung des Probenmaterials im gesamten Kreislauf. Standardprogramme zur einfachen Bedienung, die völlig freie Programmierbarkeit des Dispergierablaufs, eine besonders schnelle und effiziente automatische Reinigung und viele weitere Vorteile erleichtern Ihnen die Arbeit zusätzlich. Und sichern die Qualität Ihrer Messergebnisse.

FRITSCH-Plus

Messung von Temperatur und pH-Wert

Die Stabilität der Suspension ist extrem wichtig für die erfolgreiche Dispergierung. Deshalb können Sie mit dem Dispergiersystem der ANALYSETTE 22 NeXT die Temperatur messen und protokollieren. Zur zusätzlichen Messung und Protokollierung des pH-Wertes der Flüssigkeit verbinden Sie ein geeignetes pH-Messgerät per USB-Schnittstelle mit der ANALYSETTE 22 NeXT und stecken seine Sonde auf die Dispergiereinheit auf.

FRITSCH-Plus

Separate Ultraschall-Box

Wenn Sie häufig Proben messen, die zum Agglomerieren neigen, können Sie Ihre ANALYSETTE 22 NeXT zusätzlich mit einer leistungsstarken Ultraschall-Box ausstatten, 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.

FRITSCH-Plus

Praktisch wartungsfrei

Durch ihren clever reduzierten Aufbau und eine solide, robuste Technik haben wir 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.



FRITSCH-Plus

Beleuchtetes Dispergiervad

Ergonomisch angebracht, macht das beleuchtete Dispergiervad das Einfüllen der Probe zum Kinderspiel und das Beobachten der Dispergierung besonders einfach.



FRITSCH-Plus

Stufenlos platzierbares Rücklaufrohr

Das gibt es nur bei FRITSCH: Die von der Messzelle zurückströmende Probe wird nicht an einer fest vorgegebenen, unveränderlichen Stelle, sondern durch ein variabel positionierbares Rücklaufrohr ins Dispergiervad eingeleitet. Dadurch können Sie je nach Probe einen fein justierbaren und exakt reproduzierbaren Swirl-Effekt erzielen, der die Suspension ständig in Bewegung hält.



Schnelle, starke Reinigung

Besonders einfaches Arbeiten mit der FRITSCH Nass-Dispergiereinheit

Die effiziente, ventillose Spülung der FRITSCH Nass-Dispergiereinheit nutzt den starken Druck der Pumpe und erzielt so eine schnelle und gründliche Reinigung des Dispergiersystems. Eine einzige Spülung reicht aus, und Sie können direkt zur nächsten Probe übergehen.



FRITSCH-Plus

Leicht abnehmbare Haube

Die Haube der FRITSCH Nass-Dispergiereinheit lässt sich besonders einfach abnehmen. Dadurch ist das komplette Dispergierbad sehr viel besser für die Reinigung zugänglich als bei vergleichbaren Geräten.

FRITSCH-Plus

Totraumfreies Dispergierbad

Das gibt es nur bei FRITSCH: Die erste vollautomatische Nass-Dispergiereinheit, die ohne Klemm- oder Rotationsventil zum Entleeren des Systems auskommt. Das macht sie deutlich robuster und quasi verschleißfrei. Und es gibt weder schwer zu reinigende Toträume, in denen sich Schmutz dauerhaft festsetzen kann, noch Dichtungen, die unter Umständen schon durch einzelne Partikel undicht werden.

Für viele Flüssigkeiten geeignet!

Alle Teile im Probenkreislauf, die mit dem Dispergiermedium in Berührung kommen, bestehen aus hochwertigem Edelstahl 316L, PTFE, BK7-Glas, Viton® und Silikon und sind für Benzin, Alkohol und viele organische Lösungsmittel als Suspensionsflüssigkeit geeignet.

Beständig gegen Chemikalien

Wenn Sie mit extrem aggressiven chemischen Dispergierflüssigkeiten arbeiten, bestellen Sie die Nass-Dispergiereinheit mit dem Umrüstsatz Extended für extreme Chemikalienbeständigkeit. Dieser besteht aus Dichtungen und Strömungsscheibe aus FFKM Kalrez® – die Schläuche sind aus LEZ SAN®. Fragen Sie danach! Für bereits vorhandene Geräte können Sie den Umrüstsatz jederzeit separat bestellen und nachrüsten lassen. Eine übersichtliche Chemikalienliste zum Download finden Sie unter www.fritsch.de/chemikalien.

Stichwort: Wasserqualität

Wasser stellt das mit Abstand am häufigsten eingesetzte Dispergiermedium dar. In der Regel reicht normales Leitungswasser völlig aus. Ist jedoch beispielsweise der Härtegrad des Wassers zu hoch oder eine ausreichende Reinheit nicht gewährleistet, kann die Verwendung von aufbereitetem Wasser notwendig sein. Fragen Sie uns danach – wir beraten Sie gerne.

FRITSCH-Plus

Gut einsehbare Schläuche

Die Schläuche aus Silikon mit besonders glatter Innenoberfläche sind kaum anfällig gegen Ablagerungen und machen Verschmutzungen oder Verstopfungen direkt sichtbar. Zur Reinigung lassen sie sich dank praktischer Überwurfmuttern ganz einfach werkzeuglos von Hand lösen und wieder befestigen.

Unser Tipp: Wenn Sie keinen geeigneten Medienanschluss am Aufstellungsort des Gerätes haben, können Sie die Flüssigkeit auch einfach in einem Container bereitstellen und eine zusätzliche, externe Pumpe zum Befüllen der Dispergiereinheit verwenden. Die Steuerung dieses Vorgangs erfolgt über die Elektronik der Dispergiereinheit und wird wie üblich von der Software kontrolliert.



Perfekte Auswertung – MaS control

Zur Steuerung, Erfassung und perfekten Auswertung Ihrer Messergebnisse erhalten Sie die **ANALYSETTE 22 NeXT** mit der **FRITSCH Software MaS control**, in der alle Benutzereingaben, Parameter und Ergebnisse automatisch und revisionssicher in einer SQL-Datenbank abgespeichert werden. Und durch Einbindung in ein lokales Computernetzwerk lassen sich sämtliche Messdaten auch bequem an anderen Computern auswerten.

Die Fakten

- einfache Organisation der Messdaten
- leichte Erlernbarkeit durch Microsoft-Office-Standard
- intuitive Bedienung über zentralen Navigationsbereich
- alle relevanten Informationen auf einen Blick
- übersichtliche Vergleichbarkeit verschiedener Messungen
- Auswertung nach der Fraunhofer- oder Mie-Theorie
- Messablaufsteuerung über SOPs
- lückenlose Erfassung/Protokollierung von Temperatur und pH-Wert der Dispergierung möglich
- individuelle Reports und Layouts
- tabellarische Ausgabe frei wählbarer Benutzerwerte
- manuelle Eingabe von Vergleichsdaten möglich
- Berücksichtigung von Siebergebnissen
- Datenexport nach Excel™ und als XML-Format
- SQL-Datenbank
- 21 CFR part 11 optional
- Benutzeroberfläche an Landessprache anpassbar



FRITSCH-Plus

Plug and Play durch vorinstallierte Software

Wir machen es Ihnen besonders einfach: Die Software MaS control kommt mit jeder Messeinheit ANALYSETTE 22 NeXT direkt auf einem PC vorinstalliert und getestet – inklusive Monitor, Tastatur und Maus.* Einstecken, starten und los geht's!

FRITSCH-Plus

Flexibler Reportgenerator

Der frei editierbare Reportgenerator bietet neben integrierten Standard-Reports die Möglichkeit, Ihre Messberichte so zu gestalten, wie Sie es brauchen. Dabei können sowohl Grafiken als auch sämtliche Messparameter, statistische Werte oder ausgewählte Messwerte in einen Bericht eingebunden werden.

*ohne Computer-Hardware bei Lieferung in Staaten der GUS



Freie Gestaltung des Messvorgangs – SOPs

Zur besonders einfachen Bedienung enthält die Software der ANALYSETTE 22 NeXT fertig vordefinierte Standard Operating Procedures – kurz SOPs – für nahezu alle gängigen Messaufgaben. Diese SOPs können Sie über eine übersichtliche Eingabemaske völlig frei und flexibel an jede Ihrer Messanforderungen anpassen.

Mit der Wahl einer vordefinierten SOP werden zum Beispiel Dispergiervorgang und -dauer, Messhäufigkeit und Zeitabstände automatisch eingestellt. Zur flexiblen Anpassung können Sie diese und viele andere Parameter aber auch frei auswählen, als eigene SOP abspeichern und jederzeit wieder abrufen. Ihr Vorteil: eine völlig neue Freiheit bei der Gestaltung des gesamten Dispergier- und Messprozesses. Und einfache, sichere Reproduzierbarkeit des Messvorgangs.

FRITSCH-Plus

Sicherheit durch individuelle Nutzerrechte

Die individuelle Vergabe von Nutzerrechten gibt Ihnen die Möglichkeit, den Zugang zu Daten oder die Möglichkeit der Einflussnahme auf Messabläufe benutzergenaue zu definieren.

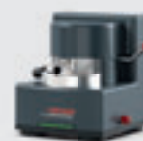


TECHNISCHE DATEN



MESSEINHEITEN

	ANALYSETTE 22 NeXT Micro	ANALYSETTE 22 NeXT Nano
Messbereich	0,5–1500 µm	0,01–3800 µm
Analysemethode	Statische Lichtstreuung (Laser-Beugung)	
Art der Analyse	Nass-Messung der Partikelgröße von Feststoffen, Suspensionen und Emulsionen	
Messgröße	Partikelgröße	
Theorie	Fraunhofer, Mie	
Norm	ISO 13320	
Optischer Aufbau	Reverser Fourier-Aufbau	
Laser	Grün ($\lambda = 532$ nm, ca. 1 mW)	
Laserstrahl-Ausrichtung	Automatisch	
Laser-Klasse entsprechend IEC 60825-1	Klasse 1	
Detektor	Speziell designter Halbleiterdetektor	
Großwinkeldetektoren	Nein	Ja
Kanäle Rückwärtsstreuung	Nein	Ja
Typische Messdauer	5–10 s (Messwerterfassung einer Einzelmessung) 1 min (gesamter Messzyklus)	
Auswertung	Partikelgrößenverteilung als Summenkurve, Balkendiagramm oder tabellarisch	
Nettogewicht	24 kg	25 kg
Abmessungen (B x T x H)	66,6 x 31,9 x 29,4 cm	
Software	MaS control zur Steuerung, Erfassung und Auswertung der Messergebnisse bereits vorinstalliert auf mitgeliefertem Computer, incl. Monitor, Tastatur und Maus (ohne Computer-Hardware bei Lieferung in Staaten der GUS)	
Systemvoraussetzung (für kundeneigenen Computer)	Standard-Windows-PC, 4 GB RAM, mindestens Windows 10, USB-Anschluss, Monitor, Tastatur, Maus	



NASS-DISPERGIEREINHEIT

Art der Nass-Dispergierung	Geschlossener Flüssigkeitskreislauf
Flüssigkeitsvolumen	150–500 ml, variabel
Radialpumpe	Mit einstellbarer Geschwindigkeit 3,5 l/min
Verwendete Materialien im Probenkreislauf	Hochwertiger Edelstahl 316L, PTFE, BK7-Glas, Viton®, Schläuche aus LEZ SIL®
Umrüstsatz Extended für extreme Chemikalienbeständigkeit (optional)	Dichtungen und Strömungsscheibe aus FFKM Kalrez®, Schläuche aus LEZ SAN®
Probenbeschaffenheit	Suspensionen, Emulsionen und Feststoffe, die nicht agglomerieren, nicht in der Dispergierflüssigkeit löslich sind oder schlecht rieselfähig oder klebend sind
Probenmenge	Einige 10 mg (µm-Bereich) bis wenige Gramm (mm-Bereich) abhängig von Probenmaterial und Partikelgröße
Nettogewicht	13 kg
Abmessungen (B x T x H)	29 x 27,2 x 29 cm



ULTRASCHALL-BOX

Leistung	Einstellbar bis max. 50 Watt
Verwendete Materialien im Probenkreislauf	Hochwertiger Edelstahl 316L, Viton®, Schläuche aus LEZ SIL®
Probenbeschaffenheit	Suspensionen, Emulsionen und Feststoffe, die agglomerieren
Nettogewicht	4,8 kg
Abmessungen (B x T x H)	29 x 9 x 27,9 cm

BESTELLDATEN

Best.-Nr. Artikel

LASER-PARTIKELMESSGERÄTE

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO



MESSEINHEITEN

- 22.9000.00 **Messeinheit ANALYSETTE 22 NeXT Micro**
mit USB-Schnittstelle und Software MaS control bereits vorinstalliert
auf mitgeliefertem Computer, incl. Monitor, Tastatur, Maus*
für 100-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 Watt
- 22.9040.00 **Messeinheit ANALYSETTE 22 NeXT Nano**
mit USB-Schnittstelle und Software MaS control bereits vorinstalliert
auf mitgeliefertem Computer, incl. Monitor, Tastatur, Maus*
für 100-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 Watt

ZUBEHÖR

- 22.9200.00 **Nass-Dispergiereinheit**
automatische Dispergiereinheit, Volumen 150-500 ml
- 22.9287.00 **Umrüstsatz Extended für extreme Chemikalienbeständigkeit**
für Nass-Dispergiereinheit
bestehend aus Dichtungen, Strömungsscheibe und Schläuchen
- 22.9270.00 **Ultraschall-Box**
zur Dispergierung mit Ultraschall mit max. 50 Watt Ultraschall-Leistung,
variable einstellbar
für 200-240 V/1~, 50-60 Hz, 60 Watt
- 22.9280.00 **Ultraschall-Box**
zur Dispergierung mit Ultraschall mit max. 50 Watt Ultraschall-Leistung,
variable einstellbar
für 100-120 V/1~, 50-60 Hz, 60 Watt

* ohne Computer-Hardware bei Lieferung in Staaten der GUS

Best.-Nr. Artikel

REFERENZMATERIALIEN UND ZERTIFIKATE

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO

**Zertifizierte Referenzmaterialien (NIST-traceable) zur Verifizierung (Performance Verification) nach ISO 13320**

- 85.2220.00 Prüfpulver zur Nass-Dispergierung, 10 - 100 µm
(Box mit 10 Einzelproben 0,5 g)
- 85.2240.00 Prüfsuspension nano (ca. 200 nm) zum System-Check
(Box mit 10 Einzelproben 5 ml)
- 85.2250.00 Prüfsuspension 1 µm zum System-Check
(Box mit 10 Einzelproben 5 ml)
- 85.2260.00 Prüfsuspension 10 µm zum System-Check
(Box mit 10 Einzelproben 5 ml)

FRITSCH-Referenzmaterialien nach ISO 13320

- 85.2100.00 FRITSCH-Prüfpulver F-500, 0,5 - 50 µm zur Nass-Dispergierung
(50 g)

Zertifizierung

- 96.0070.00 Satz IQ/OQ Blanko-Fragebögen
(als Vordruck – zur selbständigen Durchführung – Standards nicht
enthalten)

Zertifikate zur Prüfung nach ISO 13320 auf Anfrage.

ERSATZTEILE NASS-DISPERGIEREINHEIT

- 22.9251.26 Messzellenglas 4 mm für Durchfluss-Messzelle
- 22.9261.15 Dichtungssatz Standard für Durchfluss-Messzelle
- 22.9262.16 Dichtungssatz Extended für extreme Chemikalienbeständigkeit für
Durchfluss-Messzelle

Probenteilung

Zur repräsentativen Probenteilung empfehlen wir den Rotations-Kegelprobenteiler
LABORETTE 27 – das Fundament jeder exakten Analyse.
Unter www.fritsch.de/l-27 finden Sie weitere Infos.

Wartung und Rekalibrierung Ihres Partikelmessgerätes auf Anfrage.

Farb-Tintenstrahldrucker und Laserdrucker auf Anfrage.



Nutzen Sie unsere Erfahrung!

Sichern Sie sich mit FRITSCH Partikelmessgeräten die technische Überlegenheit, die aus mehr als 35 Jahren praktischer Erfahrung im Bereich der Hightech-Partikeltechnologie resultiert.

Die mit der ANALYSETTE 22 von FRITSCH eingeführte Technik der statischen Lichtstreuung im konvergenten Laserstrahl ist heute internationaler Standard.

Mit der ANALYSETTE 28 haben wir einen neuen Standard zur Analyse der Partikelform und -größe mit dynamischer Bildanalyse für die schnelle, einfache Qualitätssicherung im Industriebereich geschaffen.

ANALYSETTE 22 NeXT

Micro – Nano

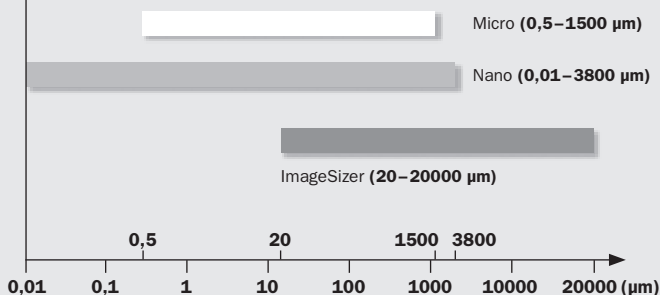
🕒 Statische Lichtstreuung



ANALYSETTE 28

ImageSizer

🕒 Dynamische Bildanalyse



Weltweit für Sie da in 116 Ländern



Immer in Ihrer Nähe

Egal, wo Sie Ihre FRITSCH-Geräte einsetzen: Wir sind überall für Sie da. Mit technischem Service und direkten Ansprechpartnern für anwendungstechnische Beratung, die Ihnen z.B. bei der Ermittlung Ihrer SOPs helfen.

Praktische Fernwartung

Per Fernwartungsmodul via Internet helfen Ihnen unsere Service-Kollegen durch jedes Problem – schnell, direkt und unkompliziert. Wir informieren Sie gerne über unsere maßgeschneiderten Wartungsverträge.

Wir zeigen, wie es geht

Unser anwendungstechnisches Labor hilft Ihnen gerne das perfekte Partikelmessgerät für Ihre spezielle Aufgabenstellung zu finden. Auf Wunsch führen wir im Rahmen einer Produktempfehlung eine Partikelanalyse Ihres Materials durch. Ganz einfach unter www.fritsch.de/service/probenanalyse.

Das Ergebnis wird Sie überzeugen.

Für alle Fragen rund um die FRITSCH Partikelmessung und ihre Einsatzmöglichkeiten steht Ihnen unser Experte Herr Maik Paluga beratend zur Seite.

+49 67 84 70 188 · paluga@fritsch.de

www.fritsch.de/partikelmessung

KLEINE EINFÜHRUNG IN DIE LASER-PARTIKELGRÖSSENMESSUNG

PRINZIP LASER-STREUUNG

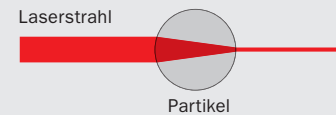
Partikelmessung mit der Laser-Streuung ist eigentlich ganz einfach: Um die Größe eines Partikels zu messen, wird es mit einem Laserstrahl bestrahlt. Durch die teilweise Ablenkung des Laserlichtes entsteht hinter der Probe eine charakteristische, ringförmige Intensitätsverteilung, die von einem speziell geformten Detektor vermessen wird. Aus dem Abstand dieser Ringe wird die Partikelgröße berechnet: Große Partikel erzeugen eng benachbarte Ringe, kleine Partikel weiter auseinanderliegende. Das ist das Prinzip.



GRUNDBEGRIFFE

Bei der Beleuchtung eines Partikels mit Licht kommt es zu verschiedenen Effekten, die zusammen zu einer Abschwächung des Lichtstrahls führen. Diese Extinktion ist grundsätzlich die Summe von Absorption und Ablenkung des Lichtes aus der ursprünglichen Richtung.

Bei der Absorption nimmt das Partikel einen Teil der elektromagnetischen Energie des auftreffenden Lichtes auf und wandelt ihn zum größten Teil in Wärme um. Dieses Phänomen spielt in der Mie-Theorie eine große Rolle.



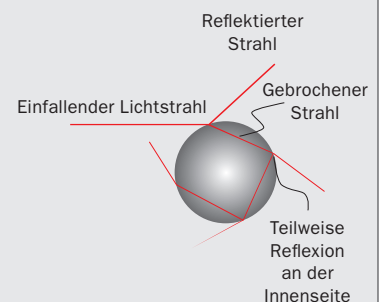
Zur Ablenkung des einfallenden Lichtes tragen grundsätzlich drei unterschiedliche Effekte bei: **Beugung**, **Reflexion** und **Brechung (Refraktion)**.

- Um die **Beugung** zu verstehen, muss man sich den Lichtstrahl als breite Wellenfront vorstellen. Trifft diese Wellenfront auf ein Partikel, so entstehen an deren Rändern neue Wellen, die in unterschiedliche Richtungen laufen. Durch die Überlagerung der zahlreichen neuen Wellen (Interferenz) kommt es hinter dem Partikel zu einem charakteristischen Beugungsmuster, das durch den Durchmesser der Partikel eindeutig festgelegt ist. Sein genauer Verlauf wird mit der Fraunhofer-Theorie beschrieben.



- Die **Reflexion** findet meist an der Oberfläche eines Partikels statt – nach dem Gesetz: Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel. Zur Partikelgrößenbestimmung kann dieser Anteil des gestreuten Lichtes nicht verwendet werden.

- Bei der **Brechung** ändert sich die Richtung eines Lichtstrahls beim Übergang zwischen zwei Materialien mit unterschiedlichem Brechungsindex. Ein Lichtstrahl, der z. B. auf einen Regentropfen trifft, wird erst in Richtung Tropfenmitte gebrochen und dann beim Austreten am Außenrand des Tropfens immer wieder in den Tropfen hinein reflektiert. Dabei verlässt bei jeder Reflexion ein Teil der Strahlung den Tropfen.

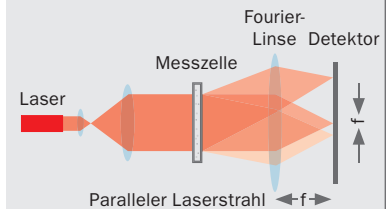


AUFBAU EINES LASER-PARTIKELMESSGERÄTES

Ein wesentlicher Bestandteil jedes Laser-Partikelmessgerätes ist die Fourier-Linse, die das Streulicht des Lasers im Strahlengang auf den Detektor fokussiert. Ihre Anordnung bestimmt den entscheidenden Unterschied zwischen dem konventionellen Aufbau und dem Reversen Fourier-Aufbau.

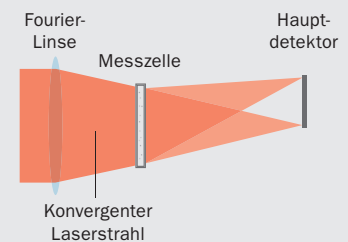
• Konventioneller Aufbau

Beim konventionellen Aufbau sitzt die Fourier-Linse zwischen dem Detektor und der Messzelle, die von einem breiten, parallelen Laserstrahl durchstrahlt wird. Der Nachteil: Nur ein begrenzter Partikelgrößenbereich lässt sich erfassen und zur Änderung des Messbereiches muss die Linse gewechselt und sehr genau justiert werden. Und die Möglichkeit, große Streuwinkel für besonders kleine Partikel zu vermessen, ist stark eingeschränkt.



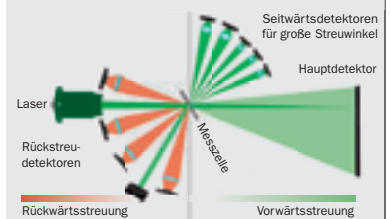
• FRITSCH-Technologie: Reverser Fourier-Aufbau

Vor 35 Jahren hat FRITSCH als erstes Unternehmen der Branche mit der Laserbeugung im konvergenten Laserstrahl eine revolutionäre Alternative zum konventionellen Aufbau auf den Markt gebracht: Durch die Anordnung der Fourier-Linse vor der Messzelle durchläuft ein konvergenter Laserstrahl die Messzelle. Das gestreute Licht wird ohne weitere optische Elemente direkt auf den Detektor fokussiert. Dieser mittlerweile weit verbreitete Aufbau lässt sich so gestalten, dass kleine Streuwinkel zur Messung größerer Partikel mit einem Hauptdetektor abgedeckt werden. Für die großen Streuwinkel der kleinen Partikel können dann geeignete Detektorsysteme für die seitliche und die Rückwärtsstreuung integriert werden.



• FRITSCH-Technologie: einfache Messung der Rückwärtsstreuung

Für die Erfassung von Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als 100 nm ist die Messung des rückwärts gestreuten Lichtes (Streuwinkel größer 90°) notwendig. Dies erfolgt bei der ANALYSETTE 22 NeXT Nano durch dafür speziell nahe der Messzelle platzierte Detektoren. Als Lichtquelle dient der Laser, dessen grünes Licht gleichzeitig auch für die Vermessung der Vorwärts- und Seitwärtsstreuung verwendet wird. Bei dem Design der Rückstreudetektoren wurde besonderes Augenmerk auf die Unterdrückung unerwünschter Signalanteile gelegt, die beispielsweise durch Reflexion an den Messzellengläsern entstehen.



DISPERGIERUNG

Eine optimal dispergierte Probe ist Grundvoraussetzung für eine zuverlässige Bestimmung der Partikelgrößenverteilung. In den meisten Fällen müssen Agglomerate zerlegt und die richtige Teilchenkonzentration des Probenmaterials eingestellt werden. Grundsätzlich kann der Dispergierprozess sowohl in einem Luftstrom (Trocken-Dispergierung) als auch in einer Flüssigkeit (Nass-Dispergierung) stattfinden. Eine Vielzahl von Materialien müssen nass dispergiert gemessen werden. Dazu gehören klebrige Materialien wie Lehm oder Materialien, die im trockenen Zustand zur Agglomeration neigen. Auch bei sehr feinen Pulvern mit Partikelgrößen unterhalb von rund 10 µm lassen sich die Agglomerate mit der Trocken-Dispergierung oft nur unvollständig zerlegen.



PH-WERT UND TEMPERATUR

Um eine optimal dispergierte Probe zu erhalten, sind bei Messung in einer wässrigen Suspension zwei Parameter von großer Bedeutung: Die Temperatur und der pH-Wert. Der **pH-Wert** ist ein wichtiger Parameter für die Stabilität einer Suspension. Verschiebt er sich während der Messung, kann es beispielsweise zur Ausflockung (Koagulation) von Partikeln kommen, was eine häufige Ursache für nicht reproduzierbare Messergebnisse darstellt.

Eine **niedrige Temperatur** erschwert die Zerlegung von Agglomeraten und erhöht dabei gleichzeitig die Gefahr, dass Luftblasen im Messkreislauf entstehen. Wärmeres Wasser hingegen unterstützt die Dispergierung wesentlich. Zudem ist der Gasgehalt deutlich reduziert und damit auch die Gefahr von Bläschenbildung. Mit der ANALYSETTE 22 NeXT können Sie sowohl die Temperatur als auch den pH-Wert während der Messung kontinuierlich monitorieren.

$$\text{pH} = -\log_{10} a(\text{H}^+)$$

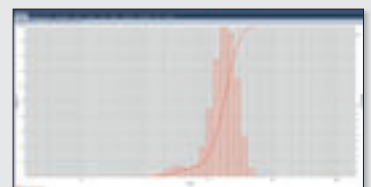
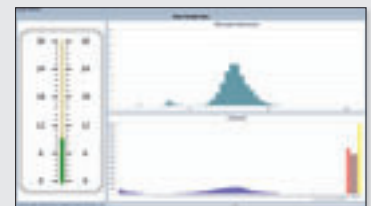
$$\overline{E_{\text{kin}}} = \frac{3}{2} kT$$

TYPISCHER MESSABLAUF

Der grundsätzliche Ablauf einer Größenverteilungsmessung ist immer gleich: Zunächst wird eine sogenannte Hintergrundmessung durchgeführt, bei der die Signale sämtlicher Detektorelemente ohne Zuführung einer Probe erfasst werden. Hierdurch lassen sich u.a. Verschmutzungen der Messzelle erfassen und später herausrechnen.

Im Anschluss fordert die Software den Nutzer auf, Probenmaterial in die Dispergiereinheit zu geben. Während dieses Vorgangs gibt das System mit Hilfe der sogenannten Strahlabsorption kontinuierlich Rückmeldung, ob die benötigte Probenmenge bereits erreicht ist oder noch mehr Material zugegeben werden muss. Ist die richtige Menge erreicht, erfolgt automatisch die eigentliche Messdatenerfassung mit anschließender Berechnung der Partikelgrößenverteilung. Anschließend kann nach Ablauf einer frei vorgebbaren Zeit der Prozess der Messdatenerfassung mit darauffolgender Ergebnisberechnung in einer Schleife mehrfach wiederholt werden. Somit kann die Reproduzierbarkeit der Messung leicht überprüft werden.

Abschließend wird das Probensystem automatisch entleert und das System mit frischer Flüssigkeit gefüllt.



THEORIEN ZUR AUSWERTUNG

Das eigentliche Ergebnis einer Partikelgrößenmessung entsteht erst in der Auswertung über die mitgelieferte FRITSCH Software MaS control. Dabei kommen je nach Partikeleigenschaften und Anforderungen zwei gängige Auswertungstheorien zum Einsatz: die Fraunhofer-Theorie für größere Partikel, deren genaue optische Parameter nicht bekannt sind, und die Mie-Theorie für kleinste Partikel mit bekannten optischen Parametern. In der FRITSCH MaS control Software können Sie beide Theorien ganz einfach anwählen.

Die Fraunhofer-Theorie

Die Fraunhofer-Theorie beschreibt den Teil der Lichtablenkung, der ausschließlich durch Beugung zustande kommt. Fällt Licht auf ein Hindernis oder eine Öffnung, so kommt es zu Beugungs- und Interferenzerscheinungen. Ist das einfallende Licht parallel (ebene Wellenfronten), so spricht man von Fraunhofer-Beugung. Dies ist immer der Fall, wenn die Lichtquelle im Unendlichen liegt oder durch eine Linse dorthin „verschoben“ wird. Da für ausreichend große Partikel die Lichtablenkung durch die Beugung dominiert wird, kann die Fraunhofer-Theorie zur Partikelgrößenmessung bis in den unteren Mikrometer-Bereich herangezogen werden. Ein großer Vorteil der Fraunhofer-Theorie besteht darin, dass keine Kenntnisse über die optischen Eigenschaften des untersuchten Materials notwendig sind.

$$I(\theta) = |D(\theta)|^2 = L \left[\frac{2J_1(kr \sin \theta)}{kr \sin \theta} \right]^2$$

Die Mie-Theorie

Für Partikel, deren Durchmesser nicht deutlich über der Wellenlänge des verwendeten Lichtes liegen, wird bei der Auswertung der Messungen die Mie-Theorie verwendet. Diese Anfang des 20. Jahrhunderts von Gustav Mie entwickelte Theorie ist die vollständige Lösung der Maxwell-Gleichungen für die Streuung von elektromagnetischen Wellen an sphärischen Partikeln. Mit ihr lassen sich auch für sehr kleine Partikel die charakteristischen Intensitätsverteilungen auswerten, die im Gegensatz zur Fraunhofer-Theorie nicht auf Streuwinkel kleiner 90° beschränkt sind (Vorwärts-/Seitwärts-Richtung), sondern auch für Streuwinkel von mehr als 90° auftreten (Rückwärts-Richtung). Um die so ermittelte Intensitätsverteilung zur Berechnung der Partikelgröße nutzen zu können, müssen bei der Mie-Theorie im Gegensatz zur Fraunhofer-Theorie der Brechungsindex und der Absorptionsindex des Probenmaterials bekannt sein. Die FRITSCH Software MaS control liefert dazu eine umfangreiche Datenbank mit, die den Brechungsindex zahlreicher Materialien enthält.

$$\begin{pmatrix} E_{\text{US}} \\ E_{\text{LS}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr + \pi/2)}}{ikr} \begin{pmatrix} E_{\text{B}} \\ E_{\text{L}} \end{pmatrix}$$



Für alle Fragen rund um die FRITSCH Partikelmessung steht Ihnen unser Experte Herr Maik Paluga beratend zur Seite.

+49 67 84 70 188 · paluga@fritsch.de · www.fritsch.de/partikelmessung



Fritsch GmbH
Mahlen und Messen
Industriestraße 8
55743 Idar-Oberstein
Germany
Telefon +49 67 84 70 0
info@fritsch.de
www.fritsch.de