



## IDEALNE DLA

- POMIARÓW ROZKŁADU WIELKOŚCI CZĄSTEK CIAŁ STAŁYCH I ZAWIESIN
- ZAKRESU POMIAROWEGO 0,01 – 2000  $\mu\text{m}$
- KONTROLI PRODUKCJI I JAKOŚCI
- BADAŃ NAUKOWYCH I POSTĘPU

STATYCZNA DYFRAKCJA  
LASEROWA



Od ponad 25 lat firma FRITSCH jest, również w zakresie laserowych pomiarów wielkości cząstek, zawsze o jeden krok do przodu. W roku 1985 opatentowaną metodą pomiarową FRITSCH wprowadzono dyfrakcję laserową w zbieżnym strumieniu laserowym, a tym samym zrewolucjonizowano

## **FRITSCH. JEDEN KROK DO PRZODU.**

dokładność pomiarową. Od tego czasu metoda ta jest międzynarodowym standardem dla prostych, szybkich i niezawodnych pomiarów cząstek. Zapewnijcie sobie praktyczne doświadczenia i techniczną doskonałość, wynikającą z ćwierćwiecza praktykowanych laserowych pomiarów wielkości cząstek.

# ANALYSETTE 22

PROSTO.

SZYBKO.

PEWNIĘ.

Na całym świecie mierniki FRITSCH ANALYSETTE 22 świadczą cenne usługi przy precyzyjnych pomiarach wielkości cząstek – w kontroli produkcji i jakości jak również w badaniach naukowych i rozwojowych. Wykorzystajcie i Wy ich główne zalety: bardzo prosta obsługa, krótkie czasy analizy, bezpiecznie odtwarzalne i pewne między sobą porównywalne wyniki oraz najlepszy stosunek ceny do możliwości.

## JAKOŚĆ I TECHNOLOGIA Z NIEMIEC

Wszystkie zasadnicze zespoły laserowych mierników wielkości cząstek FRITSCH wytwarzane są w całości w Niemczech. Ostatnia faza produkcji odbywa się wyłącznie w naszym własnym zakładzie w siedzibie firmy w Idar-Oberstein. Z ostrymi kontrolami jakości i szczególnymi wymaganiami, które stawia swoim wyrobom tradycyjne przedsiębiorstwo rodzinne. Tego mogą być Państwo pewni.

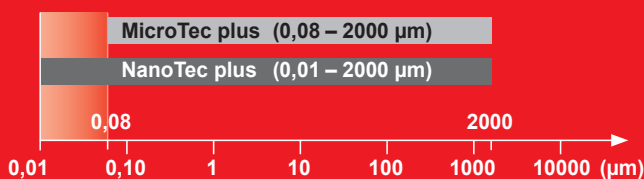
# ANALYSETTE 22

## KOMPAKTOWA – BUDOWA I CENA

### JEJ ZALETY

- Zakres pomiarowy 0,01 – 2000  $\mu\text{m}$
- Krótki czas pomiaru
- Wysoka dokładność pomiaru
- Pewna powtarzalność
- Niezawodna porównywalność
- Przyjazna dla użytkownika obsługa

### DWA MODELE DLA WSZYSTKICH ZASTOSOWAŃ



Wybierzcie całkiem według Waszych potrzeb **ANALYSETTE 22 MicroTec plus** – perfekcyjny, uniwersalny laser o zakresie pomiarowym 0,08 – 2000  $\mu\text{m}$  dla wszystkich obiegowych zadań pomiarowych albo **ANALYSETTE 22 NanoTec plus**, przyrząd High-End dla pomiarów aż do zakresu nano – dla najwyższych dokładności i czułości przy najmniejszych cząstkach, dzięki pomiarowi rozproszenia wstecznego za pomocą trzeciego strumienia laserowego.



- FRITSCH-PLUS** • **Przemysłana budowa modułowa** Każda ANALYSETTE 22 składa się z kompaktowej jednostki pomiarowej, którą można szybko i prosto połączyć z różnymi jednostkami dyspergującymi dla pomiaru na sucho lub na mokro. Umożliwia to kupno dokładnie tylko tego co potrzebne jest dla Państwa potrzeb.
- **Praktyczny szybkozmienny system** Umożliwia szybką zmianę rodzaju pomiaru - Przez prostą wymianę kasety z celą pomiarową.
  - **Krótkie czasy pomiaru** Czas pomiaru ANALYSETTE 22 wynosi dla większości pomiarów poniżej jednej minuty. Następnie przyrząd jest gotów do nowego pomiaru.
  - **Pełnoautomatyczne odwartościowanie** Przejrzyste przedstawienie wyników bezpośrednio na monitorze. Naturalnie można również wydrukować i zapisać, dopasowane do potrzeb, protokoły pomiarowe.



Jednostka  
dyspergująca  
na mokro

# PROSTO

## Laserowy pomiar cząstek za naciśnięciem guzika

Pomiar cząstek za pomocą ANALYSETTE 22 staje się prostą sprawą dla profesjonalistów jak i dla dopiero co przyuczonych pracowników np. przy przyjęciu i wysyłce towarów, także bez wstępnych wiadomości. Po prostu trzeba uruchomić program, wybrać SOP i wprowadzić próbkę – reszta przebiega automatycznie.

Szybko, pewnie, efektywnie.



### 1. URUCHOMIĆ PROGRAM

Dla wykonania pomiaru za pomocą ANALYSETTE 22 trzeba wybrać jedną z istniejących procedur pomiaru SOP - Standard Operating Procedure (SOP, strona 7 i 18).

### 2. WPROWADZIĆ PRÓBKĘ

Program wzywa do podania materiału próbki. Jak tylko ilość podanej próbki wystarcza - automatycznie rozpoczyna się pomiar.

### 3. RESZTA PRZEBIEGA AUTOMATYCZNIE

- Automatyczne dyspergowanie
- Automatyczny pomiar
- Automatyczne odwartościowanie
- Automatyczne utworzenie protokołu

**GOTOWE!**

# DOPASOWALNY

## FRITSCH-Plus

### Swobodne kształtowanie przebiegu pomiaru – SOP

Oprogramowanie ANALYSETTE 22 zawiera gotowe sprawdzone SOP – dla prawie wszystkich stosowanych zadań pomiarowych. SOPy te mogą Państwo, poprzez przejrzystą maskę wprowadzania danych, w pełni dowolnie i elastycznie dopasować do Waszych wymagań pomiaru: przebieg i czas dyspergowania, ilość pomiarów - odstępy czasowe i wiele innych parametrów można po prostu dobrać i jako własną procedurę SOP zapisać. Wasza korzyść: w pełni nowa swoboda przy kształtowaniu całego procesu dyspergowania i pomiaru.

**Szczególnie bezpiecznie:** Dla każdego SOP mogą być udzielone indywidualne prawa korzystania, tak, aby obsługa nie mogła wprowadzić żadnych zmian do pomiaru – jeżeli jest to przez Państwo nie chciane.

## POMOŻEMY

Podczas instalacji Państwa ANALYSETTE 22, pokażemy Państwu jak prostym zadaniem jest tworzenie własnego SOPu. Państwo mogą również przesłać nam Waszą próbkę do bezpłatnego pomiaru uziarnienia i otrzymać razem z wynikiem parametry odpowiedniego SOP. Albo zatelefonujcie po prostu do nas – my doradzimy i pomożemy Państwu przy opracowaniu optymalnego przebiegu dyspergowania przydatnego do Waszych zadań, który mogą Państwu zapisać jako nowy SOP.

**+49 67 84 70 138**





# ANALYSETTE 22 **MicroTec plus**

## **JEJ ZALETY**

- Zakres pomiarowy 0,08 – 2000  $\mu\text{m}$
- Szczególnie wysoka dokładność
- Rewolucyjna technika dwu-laserowa
- Praktyczny modułowy system
- Szybka zmiana z pomiaru na mokro na pomiar na sucho
- Proste czyszczenie
- Niewielkie zapotrzebowanie miejsca

## **ELASTYCZNY UNIWERSALNIK DO WSZYSTKICH ZADAŃ ANALYSETTE 22**

MicroTec plus jest idealnym kompaktowym uniwersalnym laserowym miernikiem cząstek do wszystkich zastosowań za korzystną cenę. Na przykład do przejęcia własnej kontroli jakości i produkcji. Interesująca alternatywa dla średnich i małych przedsiębiorstw. Porównanie się opłaca!

### **Zmienny zakres pomiarowy**

ANALYSETTE 22 MicroTec plus pozwala na prosty i w pełni automatyczny wybór pomiędzy dwoma zakresami pojedynczymi albo na połączenie obu zakresów w zakres trzeci. Jej zaleta: największa elastyczność i całkowity zakres pomiarowy od 0,08 – 2000  $\mu\text{m}$  w jednym przyrządzie.

### **Najwyższa rozdzielczość w małej przestrzeni**

ANALYSETTE 22 MicroTec plus mierzy dwoma laserami. Przy tym jej detektor obejmuje 108 kanałów pomiarowych. Jej zaleta: Najwyższa dokładność pomiarowa i znakomita rozdzielczość w kompaktowej przestrzeni.

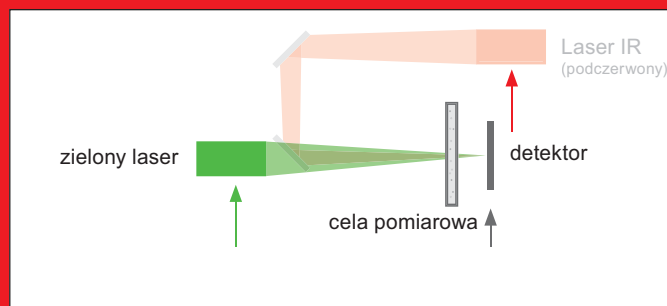
# 0,08 – 2000 $\mu\text{m}$



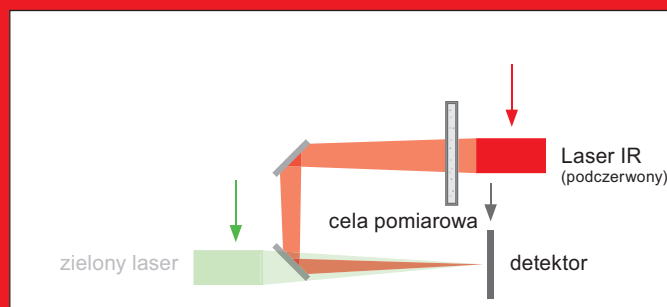
**ANALYSETTE 22 MicroTec plus** – praktyczny modułowy system: Jednostka pomiarowa z oddzielną jednostką do dyspergowania na sucho

## IDEA FRITSCH: DWA LASERY W JEDNYM PRZYRZĄDZIE

W mierniku FRITSCH ANALYSETTE 22 MicroTec plus znajdują się półprzewodnikowy laser zielony do pomiaru najdrobniejszych cząstek oraz półprzewodnikowy laser podczerwony, który pokrywa zakres dużych cząstek. Oba lasery można, niezależnie od siebie, w pełni automatycznie - i bardzo szybko ustawić. Jej zaleta: Idealna długość fali dla każdej wielkości cząstek i idealna kombinacja dużego zakresu pomiarowego. Znakomita rozdzielczość i małe zapotrzebowanie miejsca.



Układ pomiarowy dla dolnego zakresu wielkości cząstek



Układ pomiarowy dla górnego zakresu wielkości cząstek



# ANALYSETTE 22 NanoTec plus

## JEJ ZALETY

- Pomiar także cząstek nano w krańcowo szerokim zakresie pomiarowym 0,01 – 2000  $\mu\text{m}$
- Technologia trzy- laserowa dla rozproszenia światła w przód i w tył
- Szczególnie wysoka dokładność pomiarowa w 165 kanałach
- Szybka, automatyczna analiza rozkładu cząstek
- Praktyczny system modułowy
- Szybka zmiana pomiędzy pomiarem na mokro i na sucho
- Szybkie i proste czyszczenie

## HIGH-END AŻ DO ZAKRESU NANO

Z zakresem pomiarowym od 0,01 – 2000  $\mu\text{m}$  w jednym przyrządzie jest ANALYSETTE 22 NanoTec plus idealnym, uniwersalnie zastosowanym laserowym miernikiem cząstek dla efektywnego i pewnego określenia rozkładów uziarnienia. Innowacyjna technologia FRITSCH tworzy przy tym 5 zakresów pomiarowych oddzielnie wybieralnych. Dla doskonałych pomiarów z najwyższą elastycznością, najlepszą rozdzielczością, wybitną czułością i perfekcyjnymi wynikami aż do zakresu nano.

### 5 zakresów pomiarowych bez przebudowy optyki

W Waszej ANALYSETTE 22 NanoTec plus możecie wybrać pomiędzy trzema położeniami celi pomiarowej i uzyskać, bez przebudowy, możliwość pomiaru w aż 5 różnych zakresach pomiarowych. Jej zaleta: optymalne dopasowanie pomiaru rozkładu cząstek do badanej próbki.

### Najwyższa dokładność z wszystkimi detektorami

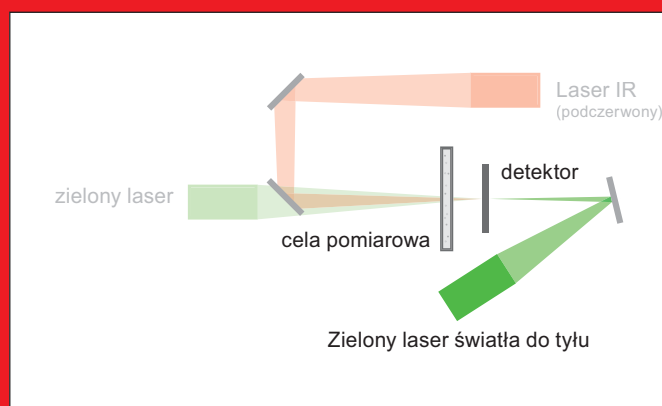
Eleganckie rozwiązanie pomiarowe FRITSCH: Nie zależnie od wyboru pozycji pomiarowej – ANALYSETTE 22 NanoTec plus - wykorzystuje zawsze wszystkie 57 kanały pomiarowe detektora. Przez kombinację różnych pozycji pomiarowych można przeprowadzić pomiary w aż do 165 efektywnych kanałach. Jej zaleta: Szczególnie wysoka rozdzielczość i czułość.



**ANALYSETTE 22 NanoTec plus** – praktyczny system modułowy: Jednostka pomiarowa z oddzielną jednostką dyspergującą na sucho

## IDEA FRITSCH: TRZECI LASER DO POMIARU ŚWIATŁA ROZPROSZONEGO DO TYŁU

Dla określenia wielkości cząstek aż do zakresu nano konieczna jest detekcja światła rozpraszane do tyłu. Genialne, proste rozwiązanie FRITSCH: trzeci strumień laserowy, który wytwarza potrzebne dla pomiaru światło rozpraszane do tyłu. Ponadto oświetla on bezpośrednio przesuniętą przed detektorem próbkę dodatkowo od tyłu przez mikrootwór w środku płytki detektora. Wasza korzyść: wybitnie wielki zakres pomiarowy ANALYSETTE 22 NanoTec plus z dolną granicą pomiarową 0,01  $\mu\text{m}$ . Jak również prawdziwy, intensywny laser dla światła rozpraszane do tyłu zamiast słabej diody.



Układ pomiarowy dla cząstek w zakresie nano



# DYSPERGOWANIE

## Modułowa budowa – najwyższa elastyczność

Zasadniczo obowiązuje zasada: każdy pomiar wielkości cząstek jest tylko tak dobry jak dobre jest jego dyspergowanie. Dlatego na ten punkt kładziemy szczególną uwagę i wykorzystujemy całe nasze doświadczenie. Wynik: szczególnie praktyczny system modułowy dla szybkiego, perfekcyjnego dyspergowania na sucho i na mokro dla obu modeli ANALYSETTE 22.

### FRITSCH-Plus

#### Modułowa koncepcja

Wszystkie modele urządzeń dyspergujących - ANALYSETTE 22 - można pojedynczo lub razem podłączyć do jednostki pomiarowej. Wybierzcie w zależności od zadania pomiędzy dyspergowaniem na mokro lub na sucho. Dla dyspergowania bardzo małej próbki istnieje specjalna jednostka dla małych ilości, dla pomiaru na sucho aglomeratów lub sypkich materiałów istnieje szybik opadowy. Mogą więc Państwo swoją ANALYSETTE 22 w każdej chwili szybko i prosto przebroić do nowego zadania.

### FRITSCH-Plus

#### Czasoszczędny system szybkiej wymiany

Cele pomiarowe ANALYSETTE 22 znajdują w praktycznych kasetach, które przy zmianie rodzaju pomiaru poprostu się zamienia – całkiem bez zmiany węży lub przebudowy. Również czyszczenie celi pomiarowej staje się w tym systemie dziecinnie łatwe. A jeżeli kasetka nie jest chwilowo używana zostaje ona odłożona do danej jednostki do dyspergowania. Czysta sprawa!

## MODUŁY

Jednostka  
dyspergująca  
na mokro



Jednostka  
dyspergująca  
dla małych  
ilości



Jednostka  
dyspergująca  
na sucho



Szybik  
opadowy





Bardzo dobrze przemyślane: praktyczny system szybkiej zamiany pomiędzy poszczególnymi jednostkami dyspergującymi

## FRITSCH-Plus

### Pełna elastyczność i szybka praca

Standardowe programy do prostej obsługi, w pełni swobodne programowanie przebiegu dyspergowania i pomiaru, szczególnie szybkie i efektywne automatyczne czyszczenie i wiele innych zalet dodatkowo ułatwiają Państwu pracę i zabezpieczają jakość wyników pomiarowych.

### Wskazówka FRITSCH: odpowiednie dyspergowanie

Dla prawie 80% wszystkich próbek idealną metodą dyspergowania jest dyspergowanie na mokro. Dla próbek łatwo rozpuszczalnych lub mocno pęczniejących właściwym rozwiązaniem jest dyspergowanie na sucho lub szybki opadowy FRITSCH. Proszę nas poprostu zapytać – My chętnie Państwu doradzimy.

Praktyczne kasety z celami pomiarowymi dla zamiany pomiędzy poszczególnymi jednostkami dyspergującymi





## JEDNOSTKA DO DYSPERGOWANIA NA MOKRO

### JEJ ZALETY

- Dowolnie nastawialna moc ultradźwięków dla optymalnego dyspergowania
- Automatyczny przebieg płukania dla każdego materiału z możliwością optymalizacji
- Swobodne programowanie dla najwyższej elastyczności
- Zmienna ilość cieczy w zakresie 300, 400 i 500 ml
- Możliwość zastosowania jako cieczy zawiesinowej również benzyny, alkoholu i wiele innych organicznych rozpuszczalników
- Proste i szybkie czyszczenie celi pomiarowej

### DYSPERGOWANIE NA MOKRO:

### IDEALNE ROZWIĄZANIE STANDARDOWE

Dla prawie 80% wszystkich próbek dyspergowanie na mokro jest idealną formą perfekcyjnego dyspergowania. W tym celu materiał próbki wprowadza się do zamkniętego obiegu. Zintegrowany, swobodnie programowalny wzbudnik ultradźwiękowy dba o szybkie i nadzwyczaj skuteczne rozbicie aglomeratów - Dokładnie do każdej próbki nastrojony. Dzięki zintegrowanemu podłączeniu do wody można jednostkę po każdym pomiarze automatycznie oczyścić i napełnić nową cieczą. I tym samym jednostka jest w krótkim czasie znowu gotowa do pomiaru.



#### Silna pompa

Pompa odśrodkowa o dużej mocy z regulowaną prędkością zapewnia w jednostce do dyspergowania na mokro ANALYSETTE 22 optymalny transport również ciężkich cząstek o dużej gęstości.

#### Oświetlona łaźnia ultradźwiękowa

Dzięki oświetleniu ergonomicznie umiejscowionej i dobrze dostępnej łaźni ultradźwiękowej można przebieg dyspergowania świetnie obserwować. Tym samym wprowadzenie próbki do obiegu pomiarowego staje się dziecinnie łatwe.

#### Hasło: jakość wody

Z reguły normalna woda wodociągowa zupełnie wystarcza dla jednostki do dyspergowania. W rzadkich przypadkach może się okazać konieczność użycia wody destylowanej. Proszę pytać się nas w tej sprawie – chętnie doradzimy.



Jednostka do dyspergowania małych ilości i jednostka do dyspergowania na mokro na pierwszym planie

## JEDNOSTKA DO DYSPERGOWANIA MAŁYCH ILOŚCI

### Jej zalety

- szczególnie praktyczne przezroczyste szklane naczynie dla kontroli stanu próbki
- ręcznie regulowana pompa odśrodkowa dla delikatnego transportu próbki
- proste płukanie obiegu pomiarowego bez przestrzeni martwych dzięki ręcznie sterowanemu zaworowi (4/2-drożny zawór)
- wszystkie stykające się z cieczą części wykonane są ze stali, PTFE, szkła, FFPM (Kalrez®) lub Norprene®

Kiedy dla określonego materiału próbki trzeba zastosować organiczny rozpuszczalnik albo do dyspozycji jest tylko bardzo mała ilość próbki wówczas użycie dostosowanej do tego rozpuszczalnika jednostki dyspergującej o małej objętości cieczy jest zaletą. Do tego celu jednostka do dyspergowania małych ilości FRITSCH z ok. 100 ml pojemnością całkowitą jest idealnym uzupełnieniem dla pomiarów w zawiesinach cząstek o wielkości do ok. 600  $\mu\text{m}$ . Dzięki intuicyjnej, ręcznej, prowadzonej przez program ANALYSETTE 22, obsłudze umożliwia szybką i nieskomplikowaną analizę.



## JEDNOSTKA DO DYSPERGOWANIA NA SUCHO

### JEJ ZALETY

- Szybki pomiar proszkowych próbek w przyspieszonym strumieniu powietrza
- Dla ilości próbek od poniżej 1 cm<sup>3</sup> do ok. 100 cm<sup>3</sup>
- Efektywne rozbicie aglomeratów za pomocą specjalnej dyszy Venturiego
- Brak powierzchni odbijających – ochrona przed rozdrobnieniem cząstek
- Perfekcyjne doprowadzenie próbki dzięki podajnikowi o wysokiej częstotliwości
- Automagiczne, komputerowo sterowane nastawienie ciśnienia dyspergowania
- W pełni automatyczne przebiegi pomiarowe swobodnie programowalne
- Szczególnie szybkie i proste czyszczenie

### JEDNOSTKA DO DYSPERGOWANIA NA SUCHO:

#### SZYBKO I ŁATWO

Jednostka do dyspergowania na sucho nadaje się szczególnie dla nie za drobnych, dobrze sypiaczych się materiałów, które reagują w wodzie lub innych cieczach. Materiał próbki podawany jest podajnikiem wibracyjnym do lejka ssącego jednostki pomiarowej, gdzie wpada wprost do napędzanej regulowanym sprężonym powietrzem dyszy Venturi. Przy przejściu przez dyszę aglomeraty ulegają rozbiciu i następuje pomiar rozkładu uziarnienia w strumieniu laserowym. Do dyspergowania na sucho potrzebują Państwo zasadniczo większej ilości próbki – łatwiej otrzymuje się jednak reprezentatywną analizę.

**Wskazówka:** Jednostka do dyspergowania na sucho potrzebuje do pracy sprężonego powietrza bez oleju, wody i cząstek stałych o ciśnieniu co najmniej 5 bar oraz ilości powietrza co najmniej 125 l/min. Dla odbioru badanej próbki potrzebne jest zewnętrzne urządzenie do odsysania, które może być zamówione w ramach wyposażenia FRITSCH.

#### Wielofunkcyjny system odsysania

Zintegrowany system do odsysania jednostki dyspergującej na sucho zapewnia automatyczne usunięcie próbki w czasie pomiaru. Po zakończeniu pomiaru sprężone powietrze można użyć także do ręcznego czyszczenia podajnika wibracyjnego i jednostki pomiarowej.

#### Zintegrowane doprowadzenie próbki

Elektronicznie sterowany podajnik wysokiej częstotliwości jednostki dyspergującej na sucho i szybkiego opadowego służy do automatycznego ciągłego doprowadzania pylistych próbek bez pozostałości.



Podajnik wysokiej częstotliwości do automatycznego podawania próbki jednostki dyspergującej na sucho i szybkiego opadowego

Cyfrowy wskaźnik do dokładnego nastawiania szczeliny pomiędzy lejkiem i rynną podajnika



Jednostka pomiarowa ANALYSETTE 22 MicroTec plus z jednostką dyspergującą na sucho

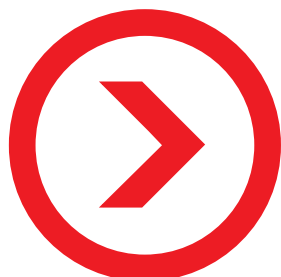
## PRACA BEZ SPRĘŻONEGO POWIETRZA – SZYBIK OPADOWY FRITSCH

Specjalnie dla pomiarów aglomeratów suchych pyłów lub do określenia rozkładu uziarnienia bardzo sypkich, gruboziarnistych materiałów, przy których mogą Państwo całkowicie zrezygnować z dyspergowania w strumieniu sprężonego powietrza opracowany został **szybik opadowy FRITSCH**. Tutaj próbka transportowana jest przez elektronicznie sterowaną rynnę podajnika wprost nad lejek ssący szybika opadowego skąd bez jakiegokolwiek dyspergowania próbka bezpośrednio - wpada do celi pomiarowej i zostaje przez strumień lasera zmierzona. Następnie zintegrowany system odsysający usuwa automatycznie próbkę.

Nasza wskazówka: **Szybik opadowy FRITSCH** nadaje się, w zależności materiału próbki także wszędzie tam, gdzie brak źródła sprężonego powietrza.



Szybik opadowy  
FRITSCH  
Dla pomiaru na sucho  
bez dyspergowania  
w strumieniu  
sprężonego powietrza



## Oprogramowanie

Do sterowania, zbierania i opracowywania danych pomiarowych wyposażamy każdą ANALYSETTE 22 standardowo w odpowiedni program komputerowy, który przeprowadza Państwo w sposób łatwy i dalece samoobjaśniająco przez cały proces pomiarowy. Latwo, elastycznie, pewnie.

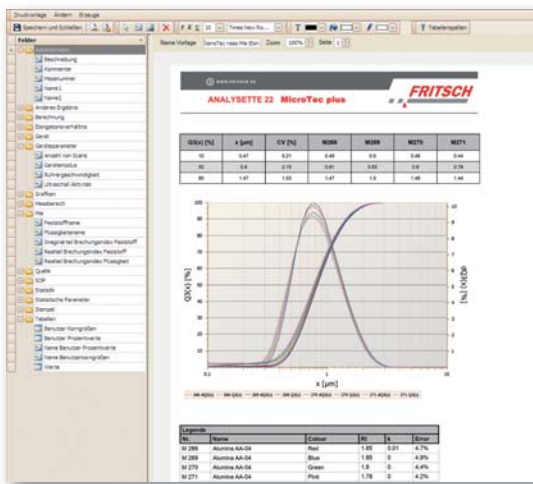
### PERFEKCYJNE

#### ODWARTOŚCIOWANIE

Specjalny program FRITSCH MaS control bazuje na racjonalnym banku danych, w którym wszystkie dane użytkownika, parametry i wyniki są zapisywane i chronione przed zmianami. Przygotowane SOP (standardowa procedura operacyjna) regulują wiele powszechnie stosowanych przebiegów pomiarowych. Generator raportu daje możliwość dowolnego, według potrzeb, kształtowania sprawozdań pomiarowych. Włączenie się do miejscowej sieci komputerowej jest bezproblemowo możliwym. Wasza korzyść: Wszystkie dane pomiarowe można bezproblemowo opracowywać także na innych komputerach.

### FAKTY

- Prosta, przejrzysta organizacja danych pomiarowych
- Szybkie, przejrzyste porównanie różnych pomiarów
- Wszystkie istotne informacje na rzut oka
- Odwartościowanie według teorii Fraunhofer i Mie
- Sterowanie przebiegiem pomiaru za pomocą SOP
- Indywidualna forma raportu i nagłówka
- Tabelaryczne wydanie wybieralnych wartości użytkownika
- Ręczne wprowadzanie danych porównawczych
- Uwzględnianie wyników analizy sitowej
- Eksport danych do Excel™ i w formacie XML
- Bank danych SQL
- Rozdział CFR 21 część 11 standardowo uwzględniony
- Intuicyjna obsługa przez centralny obszar nawigacyjny
- Łatwe nauczenie przez Microsoft-Office-Standard
- Powierzchnia obsługi dopasowana do języka użytkownika



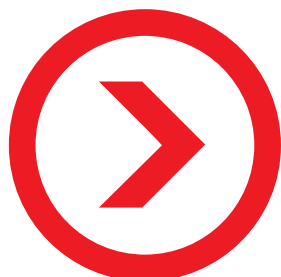
## ZARZĄDZANIE DANYMI I PRAWA UŻYTKOWNIKA

Wszystkie wyniki pomiarowe i dane wstępne składowane są w chronionym przed zmianami bankiem danych SQL. Przez indywidualne przekazanie praw użytkownika można określić prawo dostępu do danych lub możliwość wpływu na przebieg pomiaru oddzielnie dla każdego użytkownika. Jeżeli komputer połączony z ANALYSETTE 22 posiada dostęp do sieci, wówczas wyniki pomiarowe można oglądać w każdej chwili także na innym komputerze w sieci. Prosto, pewnie, bezpiecznie.

## ELASTYCZNY GENERATOR RAPORTU

Obok istniejących standardowych raportów generator raportów daje możliwość swobodnego przedstawienia wyników pomiarowych według indywidualnych potrzeb. Można nim wprowadzić do jednego raportu zarówno grafiki jak i parametry pomiaru, wartości statystyczne lub wybrane wartości pomiaru.





## ISO 13320

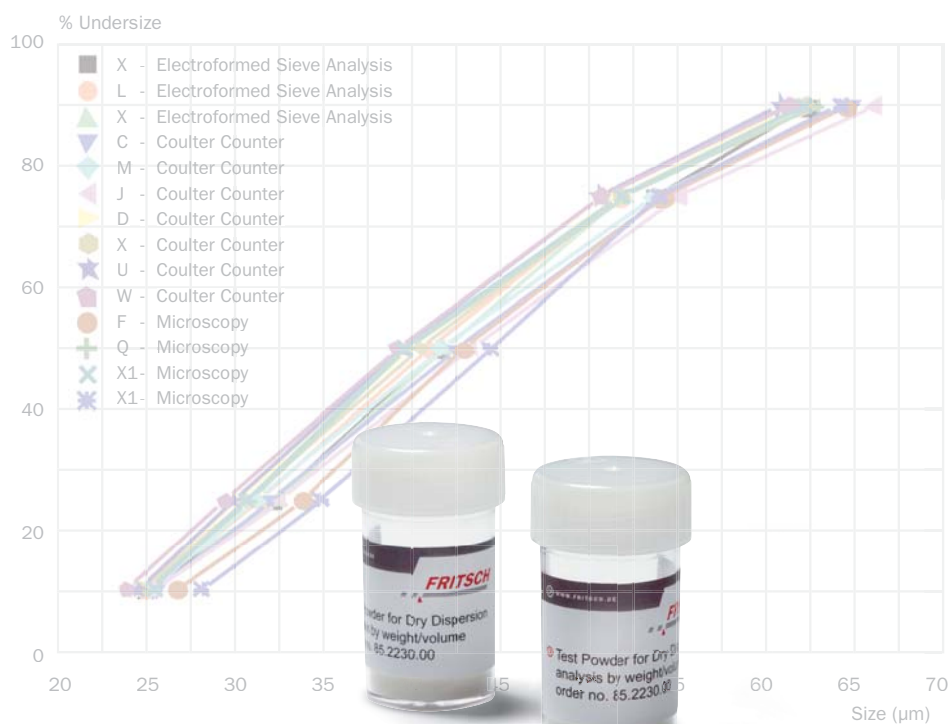
Wszystkie laserowe mierniki wielkości cząstek FRITSCH spełniają surowe wymagania ISO 13320 co do powtarzalności, odtwarzalności i dokładności. I idą jeszcze dalej. Typowo FRITSCH.

### NORMY PRZEŚCIGNIONE

Powtarzalność, odtwarzalność i dokładność wyników pomiarowych posiadają w praktyce zasadnicze znaczenie. Można przy tym polegać na sprawdzeniu wszystkich laserowych mierników wielkości cząstek FRITSCH według wymagań ISO 13320 (Particle size analysis – Laser diffraction Methods). Jako wytyczną dla pomiarów rozkładów uziarnienia za pomocą laserowych mierników wielkości cząstek zakłada się minima standardowe, które wszystkie przyrządy FRITSCH znacznie przekraczają i określają ich łatwą sprawdzalność.

### ISO 13320 DEFINIUJE

- Podstawową zasadę pomiaru
- Optyczną budowę laserowych mierników wielkości cząstek
- Ważne dla użytkownika zasadnicze parametry przyrządu dla szybkiego porównania różnych instrumentów
- Ważne szczegóły dla stosowania fizykalnych teorii rozproszenia światła, szczególnie teorii Mie- wzgl. teorii Fraunhofera
- Sposób sprawdzania minimalnych wymagań odnośnie powtarzalności i odtwarzalności, stosując właściwe materiały standardowe.

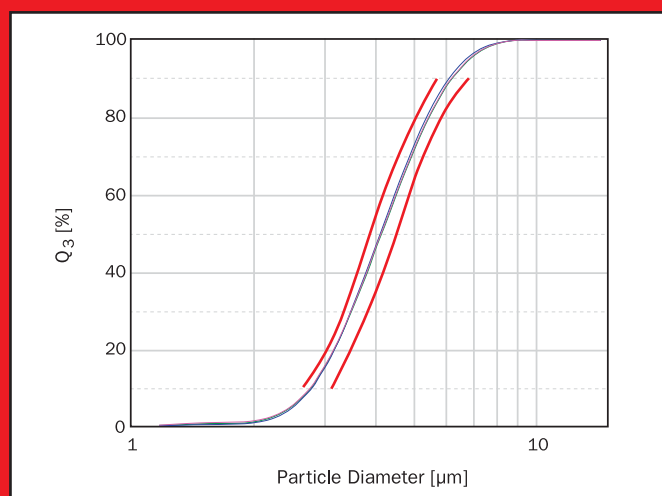


## MATERIAŁY REFERENCYJNE

Pomiar wielkości cząstek za pomocą dyfrakcji laserowej bazuje na podstawowych zależnościach fizykalnych, tak więc kalibrowanie tych przyrządów ściśle biorąc nie jest konieczne. Mimo to poprawne działanie tych przyrządów należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu. Do tego celu stosuje się materiały referencyjne, których kulisty kształt pozwala na dokładne określenie wielkości cząstek w świetle rozproszonym.

Oferowane przez FRITSCH materiały referencyjne dostarczane są razem z dokładnymi wskazówkami odnośnie dyspergowania i pomiaru i posiadają odpowiednie certyfikaty, które podają dolne i górne granice spodziewanych wielkości cząstek. Te wartości graniczne wyznaczane są za pomocą międzynarodowo uznawanej metody (NIST-traceable).

Materiały referencyjne do kontroli systemu pomiaru



Zmierzona krzywa sumaryczna przejścia dla jednego certyfikowanego materiału referencyjnego

## DANE TECHNICZNE

## ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus

	ANALYSETTE 22 MicroTec plus	Analysette 22 NanoTec plus
<b>Zakres pomiarowy</b>	0,08–2000 $\mu\text{m}$ Wybieralne zakresy pomiarowe: 0,08–45 $\mu\text{m}$ / 15–2000 $\mu\text{m}$ / 0,08–2000 $\mu\text{m}$	Dyspergowanie na mokro: 0,01–2000 $\mu\text{m}$ Dyspergowanie na sucho: 0,1–2000 $\mu\text{m}$ Wybieralne zakresy pomiarowe: 0,01–45 $\mu\text{m}$ / 0,08–45 $\mu\text{m}$ / 15–2000 $\mu\text{m}$ / 0,01–2000 $\mu\text{m}$ / 0,08–2000 $\mu\text{m}$
<b>Laser</b>	Dwa lasery półprzewodnikowe Zielony ( $\lambda = 532 \text{ nm}$ , 7 mW), IR ( $\lambda = 940 \text{ nm}$ , 9 mW) Liniowo spolaryzowany 10000 godz. średnia żywotność	Trzy lasery półprzewodnikowe 2 x Zielony ( $\lambda = 532 \text{ nm}$ , 7 mW), 1 x IR ( $\lambda = 940 \text{ nm}$ , 9 mW) Liniowo spolaryzowany 10000 godz. średnia żywotność
<b>Ilość klas pomiarowych</b>	max. 108	max. 165
<b>Budowa optyczna</b>	Odwrotny układ Fouriera Przesuwna cela pomiarowa (FRITSCH-Patent)	
<b>Soczewki Fouriera</b>	Ogniskowe 260 mm i 560 mm (zielony wzgl. podczerwony) Średnica strumienia lasera w soczewce Fouriera 10 mm	
<b>Ustawienie strumienia laserowego</b>	Automatyczne	
<b>Klasa ochrony laserowej</b>	1 (według EN 60825)	
<b>Sensor</b>	2 segmenty 1 x dla pionowego i 1 x dla poziomego kierunku polaryzacji światła lasera 57 elementy	
<b>Typowy czas pomiaru</b>	5–10 s (zebranie danych jednego pomiaru) 2 min (cały cykl pomiaru)	
<b>Jednostka dyspergująca na mokro</b>	Objętości cieczy 300–500 $\text{cm}^3$ Promieniowa pompa z regulowaną prędkością Łażnia ultradźwiękowa z nastawialną mocą (max. 60 W) Stosowane materiały obiegu pomiarowego: stal nierdzewna, PTFE, szkło BK7, Norprene®-Węże	
<b>Jednostka dyspergująca dla małych ilości</b>	Objętość cieczy ca. 100 ml Promieniowa pompa z regulowaną prędkością Max. wielkość cząstek ca. 600 $\mu\text{m}$ (zależnie od materiału) Stosowane materiały obiegu pomiarowego: stal, PTFE, szkło, FFPM (Kalrez®), Norprene®	
<b>Jednostka dyspergująca na sucho</b>	Objętość próbki < 1–100 $\text{cm}^3$ Podajnik wysokiej częstotliwości Dysza Venturi ze szczeliną pierścieniową Potrzebne źródło sprężonego powietrza: min. 5 bar, 125 l/min, bez wody, oleju, ciał stałych Zewnętrzne urządzenie do odsysania	
<b>Szybik opadowy</b>	Objętość próbki 1–100 $\text{cm}^3$ Podajnik wysokiej częstotliwości Zewnętrzne odsysanie konieczne	
<b>Wymagany komputer</b>	Standard-Windows-PC, min. 500 MB płyta stała, 1 GB RAM, Windows XP (aktualny Service Pack), Windows 7, port USB, mind. Monitor 19"	
<b>Wymiary (B x T x H)</b>	53 x 62 x 35–55 cm (Jednostka pomiarowa MicroTec plus według konfiguracji) 68 x 62 x 35–55 cm (Jednostka pomiarowa NanoTec plus według konfiguracji) 32 x 62 x 44 cm (Jednostka dyspergująca na mokro) Ø 14 x 33 cm (Jednostka dyspergująca na mokro dla małych ilości) 36 x 65 x 37 cm (Jednostka dyspergująca na sucho) 36 x 65 x 37 cm (Szybik opadowy)	
<b>Masa</b>	38,4–43 kg (Jednostka pomiarowa MicroTec plus według konfiguracji) 48–52,6 kg (Jednostka pomiarowa NanoTec plus według konfiguracji) 30,8 kg (Jednostka dyspergująca na mokro) 8 kg (Jednostka dyspergująca na mokro dla małych ilości) 25 kg (Jednostka dyspergująca na sucho) 24,6 kg (Szybik opadowy)	

## DANE ZAMÓWIENIA

Nr.  
zamówienia Artykuł

## LASEROWY MIERNIK CZĄSTEK

ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec



## JEDNOSTKI POMIAROWE

22.8400.00 ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus  
Jednostka pomiarowa ANALYSETTE 22 MicroTec plus  
z portem USB  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 W

22.2400.00 Jednostka pomiarowa ANALYSETTE 22 NanoTec plus  
z portem USB  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 W

## JEDNOSTKI DYSPERGUJĄCE

22.8500.00 ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus  
Jednostka dyspergująca na mokro  
300-500 ml łaźnia UD, pompa odśrodkowa i cęła pomiarowa  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 100 W

22.8600.00 Jednostka dyspergująca na sucho  
dla dyspergowania w strumieniu powietrza  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 W

22.8900.00 Szybik opadowy  
dla analizy sypkich próbek  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 W

22.8670.00 Zestaw do przezbrownienia jednostki na sucho w szybik opadowy  
dla analizy sypkich próbek  
dla 100-120/200-240 V/1~, 50-60 Hz

22.8599.00 Jednostka dyspergująca dla małych ilości  
włącznie z kasetą i kompletną cęłą pomiarową  
dla 230 V/1~, 50-60 Hz, 35 W  
(Transformator dla dopasowania napięcia sieci na zapytanie!)

## CZĘŚCI ZAPASOWE

ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus

22.8570.00 Kasetka  
z kompl. cęłą pomiarową dla jednostki dyspergującej na mokro

22.8590.00 Kasetka  
z kompl. cęłą pomiarową dla jednostki dysp. na mokro  
dla małych ilości

22.8560.00 Przepływowa cęła pomiarowa  
kompletna dla jednostki dyspergującej na mokro

22.8566.26 Szkła celi pomiarowej  
4 mm dla 22.8560.00

22.8561.00 Szkła celi pomiarowej  
kpl. 12 mm dla 22.8560.00

84.0095.15 Uszczelka pierścieniowa  
64 mm x 1,5 mm dla celi pomiarowej

84.0315.15 Uszczelka pierścieniowa  
25 mm x 2,5 mm dla celi pomiarowej

22.8640.00 Kasetka  
z kompl. cęłą pomiarową dla jednostki dysp. na sucho

22.8670.00 Kasetka  
z kompl. cęłą pomiarową na sucho dla szybiku opadowego

22.8650.00 Cęła pomiarowa na sucho  
kompletna dla jednostki dysp. na sucho i szybiku opadowego

22.0430.26 Szkło celi pomiarowej  
dla 22.8650.00

Nr.  
zamówienia ArtykułURZĄDZENIA DO ODSYSANIA DLA POMIARÓW Z JEDNOSTKĄ  
DYSPERGUJĄCĄ NA SUCHO I SZYBIKIEM OPADOWYM

ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus



43.9050.00 Klasa pyłu „M” według DIN EN 60335-2-69  
dla 230 V/1~, 50-60 Hz, 1000 W

43.9010.00 Z wężem i filtrem dokładnym, klasa pyłu „H” według DIN EN 60335-2-69  
dla 230 V/1~, 50-60 Hz

Części zapasowe dla urządzeń odsysających dla pomiarów  
z jednostką dyspergującą na sucho i szybikiem opadowym

43.9055.00 Worki papierowe (op = 5 szt.) dla urządzenia odsysającego 43.9050.00

43.9052.00 Worki plastikowe (op = 5 szt.) dla urządzenia odsysającego 43.9050.00

43.9051.00 Poliestrowy wkład filtra dla urządzenia odsysającego 43.9050.00

43.9011.00 Worek na odpady (op = 10 szt.) dla urządzenia  
odsysającego 43.9010.00

43.9012.00 Worek filtru bezpieczeństwa (op = 5 szt.) dla urządzenia 43.9010.00

43.9013.00 Filtr najdrobniejszy dla urządzenia odsysającego 43.9010.00

Nr.  
zamówienia Artykuł

## CERTYFIKOWANE MATERIAŁY REFERENCYJNE I CERTYFIKATY

ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec

Certyfikowane materiały referencyjne dla weryfikacji  
(Performance Verification) według ISO 13320

85.2220.00 Proszek kontrolny do dyspergowania na mokro  
(pudełko 10 próbek po 0,5 g)

85.2230.00 Proszek kontrolny do dyspergowania na sucho  
(pudełko 10 próbek po 5 g)

85.2240.00 Zawieszina kontrolna nano do sprawdzania systemu  
(pudełko 10 próbek po 5 ml)

85.2250.00 Zawieszina kontrolna 1 µm do sprawdzania systemu  
(pudełko 10 próbek po 5 ml)

85.2260.00 Zawieszina kontrolna 10 µm do sprawdzania systemu  
(pudełko 10 próbek po 5 ml)

## Certyfikaty do kontroli według ISO 13320

96.0080.00 Weryfikacja (Performance Verification) dyspergowania na mokro

96.0081.00 Weryfikacja (Performance Verification) dyspergowania na sucho

96.1000.00 Zestaw arkuszy ankietowych IQ/OQ (Bez standardów)

## Dzielenie próbek

Dla otrzymania reprezentacyjnej próbki polecamy rotacyjny dzielnik próbek  
LABORETTE 27 – fundament każdej dokładnej analizy.  
Pod [www.fritsch.de](http://www.fritsch.de) znajdą Państwo dalsze informacje.

Program do sterowania, zbierania danych i odwartościowania wyników pomiarowych  
dostarczany jest z wszystkimi laserowymi miernikami cząstek FRITSCH.

Konserwacja i ponowne kalibrowanie Waszych laserowych mierników cząstek  
na zapytanie.

Komputer, drukarka atramentowa i kolorowa na zapytanie.

## KRÓTKIE WPROWADZENIE DO LASEROWEGO POMIARU WIELKOŚCI CZĄSTEK

## ZASADA DYFRAKCJI LASEROWEJ

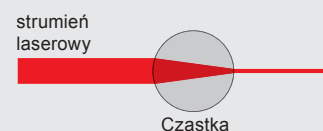
Pomiar wielkości cząstki za pomocą dyfrakcji laserowej jest właściwie bardzo prosty: Dla zmierzenia wielkości cząstki trzeba ją oświetlić strumieniem lasera. Przez częściowe odchylenie światła laserowego powstaje za próbką charakterystyczny, pierścieniowy rozkład intensywności, który zostaje zmierzony przez specjalnie ukształtowany detektor. Z odległości pierścieni obliczona zostaje wielkość cząstki: Duże cząstki wytwarzają pierścienie leżące ciasno obok siebie, małe cząstki pierścienie szeroko rozstawione. To jest właśnie ta zasada.



## PODSTAWOWE POJĘCIA

Przy oświetleniu światłem cząstki dochodzi do różnych efektów, które razem prowadzą do osłabienia strumienia światła. To wygaszenie jest zasadniczo sumą absorpcji i odchylenia światła z pierwotnego kierunku.

Przy absorpcji cząstka przejmuje część elektromagnetycznej energii padającego światła i zamienia ją w dużej mierze w ciepło. To zjawisko ma duże znaczenie w teorii Mie.



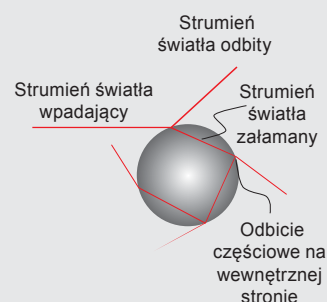
Do odchylenia światła przyczyniają się zasadniczo trzy różne efekty: ugięcie (dyfrakcja), odbicie (refleksja) i załamanie (refrakcja).

- Dla zrozumienia **ugięcia** trzeba wyobrazić sobie strumień światła jako szeroki front fal. Napotyka ta fala na cząstek wówczas na jej krawędziach powstają nowe fale biegnące w różnych kierunkach. Przez nakładanie się tych licznych nowych fal dochodzi do powstania za cząstką charakterystycznego dyfraktogramu, określanego jednoznacznie przez średnicę cząstki. Jego dokładny przebieg opisany jest teorią Fraunhofera.



- **Odbicie** ma miejsce najczęściej na powierzchni cząstki - według prawa: kąt padania równa się kątowi odbicia. Dla określenia wielkości cząstki ta część rozproszonego światła nie może być wykorzystana do określenia wielkości cząstki.

- Przy **załamaniu** zmienia się światła przy przejściu między dwoma materiałami kierunek strumienia z różnymi współczynnikami załamania. Strumień światła który pada np. na kroplę deszczu zostaje wpierv załamany w kierunku środka kropli a następnie przy wyjściu na zewnętrznej powierzchni odbity znowu do środka kropli. Przy czym przy każdym odbiciu część energii opuszcza kroplę.

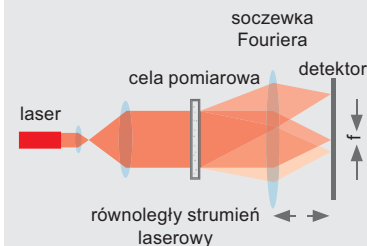


## BUDOWA LASEROWEGO MIERNIKA WIELKOŚCI CZĄSTEK

Znaczącą częścią składową każdego laserowego miernika wielkości cząstek jest soczewka Fouriera, która ogniskuje światło rozproszone ze strumienia lasera na detektor. Ułożenie soczewki określa zasadniczą różnicę pomiędzy konwencjonalnym i odwrotnym układem Fouriera.

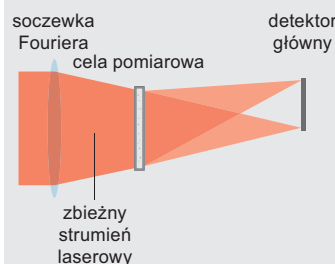
### • Układ konwencjonalny

W konwencjonalnym układzie soczewka Fouriera znajduje się między detektorem i celą pomiarową, która prześwietlana jest szerokim, równoległym strumieniem laserowym. Wada: Tylko ograniczony zakres wielkości cząstek może być objęty i dla zmiany zakresu pomiarowego trzeba wymienić i bardzo dokładnie ustawić soczewkę. Ponadto możliwość pomiaru dużych kątów rozproszenia dla szczególnie małych cząstek jest mocno ograniczona.



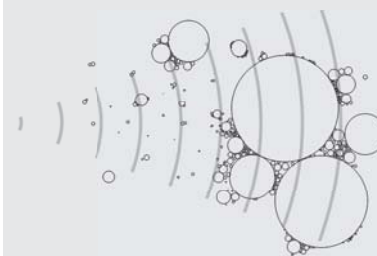
### • Technologia – FRITSCH: Odwrotny układ Fouriera

25 lat temu FRITSCH wprowadził na rynek, jako pierwszy przedsiębiorca tej gałęzi przemysłu, dyfrakcję laserową ze zbieżnym strumieniem laserowym jako rewolucyjną alternatywę do konwencjonalnego układu: Dzięki umieszczeniu soczewki Fouriera przed celą pomiarową przez celę pomiarową przechodzi zbieżny strumień laserowy. Rozproszone światło zostaje ogniskowane bez jakichkolwiek dalszych elementów bezpośrednio na detektorze. Ten w międzyczasie szeroko rozpowszechniony układ jest przez większość wytwórców tak ukształtowany, że małe kąty rozproszenia do pomiaru większych cząstek są pokrywane detektorem głównym. Dla dużych kątów rozproszenia małych cząstek musi zostać włączony boczny układ detektorowy, składający się zazwyczaj tylko z kilku elementów detektorowych. Firma FRITSCH idzie tutaj konsekwentnie jeden krok dalej.



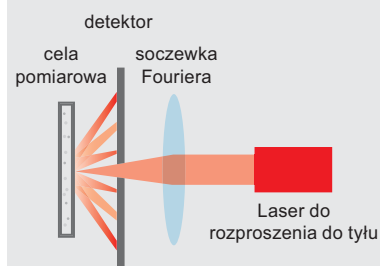
## DYSPERGOWANIE

Optymalnie zdyspergowana próbka jest podstawowym warunkiem godnej zaufania analizy rozkładu uziarnienia. W większości przypadków trzeba rozbić aglomeraty i ustawić właściwą koncentrację cząstek materiału próbki. W zasadzie proces dyspergowania może odbyć się tak w strumieniu powietrza (dyspergowanie na sucho) jak i w cieczy (dyspergowanie na mokro). Dyspergowanie na sucho nadaje się zwłaszcza dla nie za drobnych, sypkich materiałów, które reagują w wodzie lub innych cieczach. Potrzebna ilość próbki przy dyspergowaniu na sucho jest często znacznie większa aniżeli przy dyspergowaniu na mokro, co jednak ułatwia przygotowanie reprezentatywnej próbki. Mnóstwo materiałów trzeba dyspergować na mokro. Do nich należą materiały klejące się takie jak glina lub materiały, które w stanie suchym skłaniają się do tworzenia aglomeratów. Także w przypadku bardzo drobnych pyłów z cząstkami poniżej 10  $\mu\text{m}$  zachodzi możliwość niecałkowitego rozbitcia przy dyspergowaniu na sucho. I w tym przypadku dyspergowanie na mokro jest znacznie wydajniejszą i właściwszą alternatywą. Dzięki modułowej budowie ANALYSETTE 22 jak i kasetowej formie cel pomiarowych można przejście z pomiaru na sucho na pomiar na mokro zrealizować w bardzo krótkim czasie.



### • Technologia FRITSCH: prosty pomiar rozproszenia do tyłu

Dalsza zaleta patentu FRITSCH: Dla pomiaru bardzo małych cząstek o średnicy poniżej 100 nanometrów (nm) można celę pomiarową umieścić bezpośrednio przed detektorem. Przez mały otwór w środku detektora próbka oświetlona zostaje od tyłu przez drugi strumień laserowy i rozproszone do tyłu światło może być pod bardzo korzystnymi geometrycznymi proporcjami przyjęte przez detektor z pełną rozdzielczością. Wynik: Bardzo wydajny i dokładny pomiar rozproszenia do tyłu bez skomplikowanego zestrojenia różnych systemów detektora.



## TEORIE DO OPRACOWANIA WYNIKÓW

**Właściwy wynik pomiaru wielkości cząstek powstaje dopiero po opracowaniu przez dostarczone przez FRITSCH oprogramowanie. Tutaj zastosowanie znajdują, w zależności od własności cząstek i wymagań, dwie powszechnie znane teorie: teoria Fraunhofera dla większych cząstek, których dokładne optyczne parametry nie są znane oraz teoria Mie dla najmniejszych cząstek o znanych optycznych parametrach. W oprogramowaniu FRITSCH MaS control można całkiem prosto wybrać żadaną teorię.**

### Teoria Fraunhofera

Teoria Fraunhofera opisuje część odchylenia światła, które powstaje wyłącznie wskutek ugięcia (dyfrakcji). Światło padając na przeszkodę lub otwór podlega zjawisku ugięcia i interferencji. Gdy wpadające światło jest równoległe (płaskie czoła fal) wtedy mówi się o ugięciu Fraunhofera. Ten przypadek zachodzi zawsze, gdy źródło światła leży w nieskończoności albo zostaje przez soczewkę tam „przesunięte”. Ponieważ dla dostatecznie dużych cząstek odchylenie światła zdominowane jest przez ugięcie można użyć teorii Fraunhofera dla pomiaru wielkości cząstek aż do dolnego zakresu milimetrowego. Dużą zaletą teorii Fraunhofera jest fakt, że nie są konieczne żadne dane o optycznych parametrach badanego materiału.

$$I(\theta) = |D(\theta)|^2 = I_0 \left[ \frac{2J_1(kr \sin \theta)}{kr \sin \theta} \right]^2$$

### Teoria Mie

Dla cząstek, których średnica leży nieznacznie powyżej długości fali stosowanego światła stosowana jest do opracowania wyników pomiaru teoria Mie. Ta, opracowana na początku 20. stulecia przez Gustawa Mie teoria, jest całkowitym rozwiązaniem równań Maxwella dla rozproszenia elektromagnetycznych fal na sferycznych obiektach. Za pomocą tej teorii można także określić charakterystyczne rozkłady intensywności dla bardzo małych cząstek, które w odróżnieniu do teorii Fraunhofera nie są ograniczone do kątów rozproszenia mniejszych od 90° (kierunek do przodu), lecz także dla kątów rozproszenia większych od 90° (kierunek do tyłu) Ażeby tak uzyskane rozkłady intensywności móc wykorzystać do obliczenia wielkości cząstek muszą być znane, w przeciwieństwie do teorii Fraunhofera, współczynniki załamania i absorpcji badanego materiału. Oprogramowanie FRITSCH zawiera w tym celu obszerny bank danych z współczynnikami załamania dla licznych materiałów.

$$\begin{pmatrix} E_{11s} \\ E_{1s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr + k_0 z)}}{ikr} \begin{pmatrix} E_{1i} \\ E_{1i} \end{pmatrix}$$



## Wykorzystajcie nasze doświadczenie

Zapewnijcie sobie laserowymi miernikami wielkości cząstek FRITSCH techniczną przewagę wynikającą z ponad 25 lat praktycznych doświadczeń w zakresie wyznaczania rozkładów uziarnienia.

Wprowadzona przez FRITSCH technika statycznej dyfrakcji światła w zbieżnym strumieniu laserowym stała się dzisiaj międzynarodowym standardem a modele ANALYSETTE 22 świadczą w całym świecie cenne usługi jako perfekcyjni pomocnicy w badaniach i rozwoju oraz w kontroli produkcji i jakości.

Z ANALYSETTE 12 oferuje FRITSCH przyrząd do użycia w dolnym zakresie nanometrycznym, wykorzystujący również dynamiczne rozproszenie światła. Prosty w obsłudze, szybki i pewny. Zażądajcie oddzielnego prospektu miernika wielkości cząstek NANO ANALYSETTE 12 do dynamicznej dyfrakcji światła.

### ANALYSETTE 12

DynaSizer

Dynamiczne rozproszenie światła



### ANALYSETTE 22

MicroTec plus i NanoTec plus

Statyczne rozproszenie światła



DynaSizer (0,001 – 6  $\mu\text{m}$ )

MicroTec plus (0,08 – 2000  $\mu\text{m}$ )

NanoTec plus (0,01 – 2000  $\mu\text{m}$ )



## Chętnie Państwu doradzimy

Na wszystkie pytania z zakresu laserowych mierników wielkości cząstek FRITSCH i ich możliwości zastosowania jest do Państwa dyspozycji nasz ekspert Dr. Günther Crolly. Wystarczy zatelefonować!

**+49 67 84 70 138**  
**crolly@fritsch-laser.com**

**www.fritsch-laser.com**



Fritsch GmbH

Mielenie i Mierzenie

Industriestraße 8

55743 Idar-Oberstein

Germany

Telefon +49 67 84 70 0

Telefax +49 67 84 70 11

[info@fritsch.de](mailto:info@fritsch.de)

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

[www.fritsch-laser.com](http://www.fritsch-laser.com)