

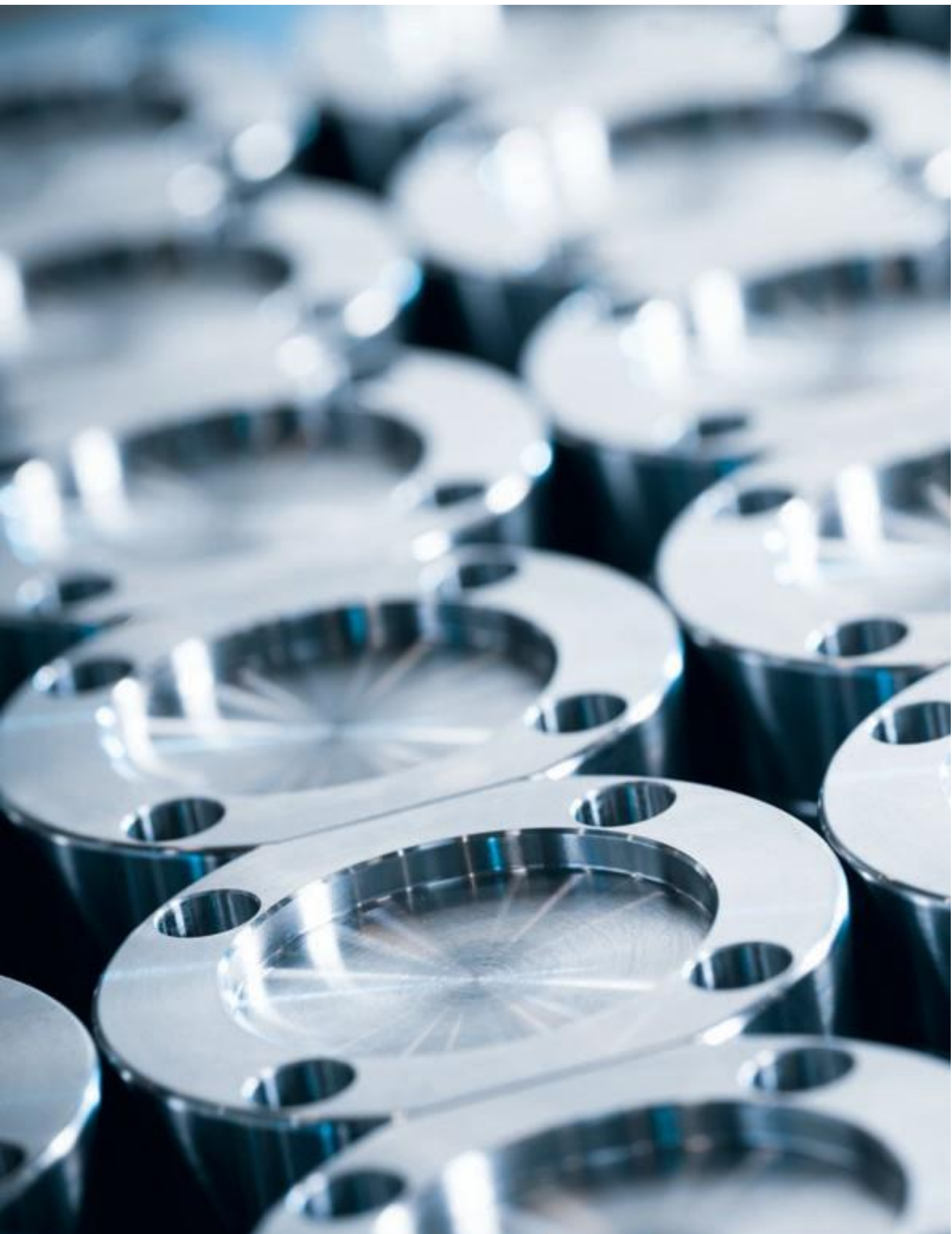
*Laserowe mierniki wielkości cząstek*



**I D E A L N Y D L A**

- POMIARU ROZKŁADU UZIARNIENIA ZAWIESIN
- DWA ZAKRESY POMIAROWE 0,5 – 1500  $\mu\text{m}$  ; 0,01 – 3800  $\mu\text{m}$
- KONTROLA JAKOŚCI I PRODUKCJI
- BADANIA I ROZWÓJ

**STATYCZNE ROZPROSZENIE  
ŚWIATŁA**



# JAKOŚĆ MADE IN GERMANY

FRITSCH to więcej niż marka : Stoi za tym silne, średnie, rodzinne przedsiębiorstwo czwartej generacji , od roku 1920 mocno związane z regionem i od dziesiątków lat aktywne na całym świecie . Wszystkie produkty FRITSCH wytwarzane są według surowych kryteriów jakości we własnym dziale produkcji. Innowacyjne koncepcje naszego działu rozwoju inspirowane są ścisłą wymianą doświadczeń z naszymi klientami i ich praktyczną pracą w laboratorium . Na całym świecie zadowoleni klienci stawiają na naszą jakość , nasze doświadczenie i nasz serwis .. To napędza nas dumą i motywuje do jeszcze lepszego działania .

**FRITSCH. JEDEN KROK NAPRZÓD .**





# ANALYSETTE 22 NeXT

## Micro i Nano

Automatyczna analiza wielkości cząstek : niezwykle łatwa

### ZALETY

- Zakres pomiarowy jakiego potrzebujesz
- ANALYSETTE 22 NeXT Micro 0,5 – 1500  $\mu\text{m}$
- ANALYSETTE 22 NeXT Nano 0,01 – 3800  $\mu\text{m}$
- Krótkie czasy pomiaru , szczególnie wysoka dokładność pomiaru
- Pewna powtarzalność , godna zaufania porównywalność
- Solidność i prostota konstrukcji , z kilkoma ruchomymi częściami
- prosta obsługa , szybkie czyszczenie bez osadów
- kompaktowa budowa , oszczędzająca miejsce

Udoskonalony Laserowy Miernik ANALYSETTE 22 NeXT pozwala Państwu na wybór według potrzeb : ANALYSETTE 22 NeXT Micro z zakresem pomiarowym 0,5 – 1500  $\mu\text{m}$  dla wszystkich codziennych zadań pomiarowych albo przyrząd High-End ANALYSETTE 22 NeXT Nano z bardzo szerokim zakresem pomiarowym 0,01 – 3800  $\mu\text{m}$  dla najwyższej dokładności i czułości przy najmniejszych cząstkach z dodatkowym systemem detektorowym .

Wybrany przez państwa model miernika, będzie posiadać wszystkie kluczowe zalety zwłaszcza prostą obsługę i czyszczenie , krótkie czasy analizy , pewne powtarzalne wyniki i uchwycenie dodatkowych parametrów takich jak temperatura czy wartość pH przy dyspergowaniu na mokro . Najnowocześniejsza technika za cenę nie do pobicia . Dobre rozwiązanie !





Dwa modele dla szczególnie wydajnej analizy rozkładu wielkości cząstek - w kontroli jakości i produkcji jak również w badaniach i rozwoju albo do sterowania procesami wytwórczymi .

#### **FRITSCH-Plus**

##### **Kompaktowa budowa**

Mądrze przeprojektowany układ pomiarowy uczynił ANALYSETTE 22 NeXT szczególnie kompaktową i nie zajmującą dużo miejsca .

#### **FRITSCH-Plus**

##### **Krótki czas pomiaru**

Czas pomiaru ANALYSETTE 22 NeXT wynosi dla większości pomiarów poniżej jednej minuty – włącznie z pewnym czyszczeniem bez pozostałości .

#### **FRITSCH-Plus**

##### **Pełnoautomatyczne opracowanie wyników**

Kompleksowe odwartościowanie analizy wielkości cząstek odbywa się automatycznie z przejrzystym przestawieniem wyników bezpośrednio na ekranie monitora .Możliwość zapamiętania i wydrukowania indywidualnego , dopasowanego do wymagań pomiaru raportu.

#### **FRITSCH-Plus**

##### **Wybitna pomoc techniczna**

Oprócz kupna Waszej ANALYSETTE 22 NeXT oferujemy w Niemczech także zainstalowanie , dopasowanie szczegółów programu i szkolenia – zawsze osiągalni , szybko i elastyczni . Na całym świecie są na miejscu nasze przedstawicielstwa albo eksperci z centrali FRITSCH , których potrzebujecie ,dostępni przez usługę zdalnej pomocy w kazdej potrzebie Nigdy nie zostawiamy naszych klientów samych .



## Dla każdego proste

### Lasery pomiar cząstek na przycisk guzika

Z ANALYSETTE 22 NeXT precyzyjny pomiar wielkości cząstek staje się prostą sprawą – także dla początkujących pracowników bez doświadczenia, np. w punkcie przyjmowania albo wydawania towarów, gdzie jej wytrzymała technika jest dodatkową zaletą. Krótkie wprowadzenie do obsługi przyrządu wystarczy, reszta potoczy się automatycznie.



#### 1. START POMIARU

Dla uruchomienia pomiaru za pomocą ANALYSETTE 22 NeXT wystarczy po prostu wybrać określoną Standardową Procedurę Operacyjną (SOP patrz str. S. 15).



#### 2. DODANIE PRÓBKII

Program automatycznie nastawia potrzebne parametry przyrządu i żąda wprowadzenia materiału próbki. Gdy tylko ilość materiału jest wystarczająca pomiar startuje automatycznie.

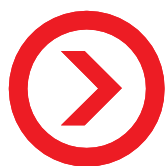


#### 3. CAŁKOWICIE AUTOMATYCZNE PRZEBIEG

- Automatyczne dyspergowanie
- Automatyczny pomiar
- Automatyczne odwartościowanie
- Automatyczne płukanie
- Automatyczne utworzenie raportu

#### Szczególnie sprytne – kolorowe wskazanie stanu

Aktualny stan pomiaru wskazywany każdorazowo na kolorowo – obojętnie czy Państwo wprowadzają materiał, dyspergują, mierzą albo płuczą.



## Wiarygodne wyniki pomiarowe

Certyfikowana odtwarzalność

Norma ISO 13320 (Particle size analysis – Laser diffraction methods) podaje jako wytyczne minimalne standardy dla laserowych mierników wielkości cząstek odnośnie powtarzalności, odtwarzalności i dokładności pomiaru i reguluje tym samym sprawdzalność wyników pomiarowych. FRITSCH ANALYSETTE 22 NeXT przewyższa znacznie wymagania normy ISO 13320. Typowo FRITSCH.



Materiały referencyjne dla kontroli systemu pomiarowego



### Materiały referencyjne

Wyznaczenie wielkości cząstek za pomocą ugięcia światła laserowego bazuje na podstawowych fizykalnych prawidłowościach dzięki czemu kalibrowanie tych przyrządów ściśle mówiąc nie jest konieczne. Nie mniej jednak prawidłowe działanie przyrządu winno być kontrolowane w regularnych odstępach czasowych. Do tej czynności stosowane są różne materiały referencyjne, które dla różnych zastosowań i różnych zakresów wielkości cząstek pozwalają na proste, szybkie i pewne Sprawdzenie całego systemu pomiarowego.

Oferowane przez firmę FRITSCH materiały referencyjne dostarczane są łącznie z dokładną instrukcją dyspergowania i pomiaru i są zaopatrzone certyfikat, który zawiera górną i dolną granicę spodziewanych wielkości cząstek. Te graniczne wartości wyznaczone zostały za pomocą międzynarodowo uznawanej metody pomiarowej (NIST-traceable).

### Norma ISO 13320:

- Opisuje podstawowe zasady pomiaru
- Nakreśla możliwe wersje budowy optycznego układu ( przyrządów ugięcia światła, analizatorów wielkości cząstek )
- Podaje kryteria wyboru odpowiedniej teorii rozproszenia światła (Ugięcie Fraunhofer-wzgl. rozproszenie Mie )
- Określa weryfikację dokładności, odtwarzalności i powtarzalności wyników pomiarowych
- Podaje zalecenia do optymalizacji procedur pomiarowych



## Przemysłana technika pomiarowa

Dwie jednostki pomiarowe dla różnych zakresów pomiarowych

Aktualna generacja ANALYSETTE 22 NeXT stosuje jak każdy dotąd laserowy miernik wielkości cząstek firmy FRITSCH wynaleziony przez FRITSCH odwrócony układ Fourlera ( Reversen Fourler-Aufbau ), który w międzyczasie powszechnie przyjęty został jako standard . Zaleta : pomiędzy celą pomiarową i detektorem nie są potrzebne żadne dodatkowe elementy . Układ jest kompaktowy z możliwie małą ilością składników i nie potrzebuje żadnych ruchomych części - nie ulegający zużyciu i praktycznie nie wymagający serwisowania

### Mocne zalety podczas pomiaru :

- Tylko jedno źródło światła : proste, mocne , niezawodne
- Szybkie i równoczesne uchwycenie wszystkich danych ugięcia
- Wysoko dokładne uchwycenie intensywności światła przez najnowocześniejszą 16 bitową technologię przekształtnika
- Uchwycenie bardzo dużych kątów ugięcia dzięki inteligentnej budowie celi pomiarowej
- Dwa modele o różnych zakresach pomiarowych osiągalne
- Ciągłe protokolowanie mocy lasera
- Szybkie , automatyczne justowanie strumienia laserowego

### FRITSCH-Plus

#### Jeden laser – szybki pomiar

ANALYSETTE 22 NeXT pracuje tylko z jednym laserem i nie potrzebuje dla rozproszenia wstecz żadnego dodatkowego źródła światła . Dzięki temu rejestruje całkowity zakres pomiarowy jednym ujęciem . To znacznie przyspiesza jej pracę – w razie potrzeby mogą Państwo przeprowadzić we tym samym czasie więcej pomiarów i przy tym na bieżąco obserwować jak tworzy się wynik pomiaru .

### FRITSCH-Plus

#### Skrajnie powiększony kąt pomiarowy

W ANALYSETTE 22 NeXT cewa pomiarowa jest ustawiona pod kątem do wiązki laserowej, dzięki czemu można wykryć znacznie większy zakres kąta rozproszenia niż w przypadku porównywalnych urządzeń. To sprawia zdecydowaną różnicę, szczególnie w obszarze nano.

### FRITSCH-Plus

#### Równoczesne uchwycenie danych

Dzięki najnowocześniejszej elektronice, której rdzeniem jest wysoce szybki przetwornik o wysokiej rozdzielczości, ANALYSETTE 22 NeXT rejestruje jednocześnie sygnały wszystkich elementów detektora. Oznacza to, że zawsze zapewnia cały rozkład światła rozproszonego dokładnie w tym samym czasie i przesyła go do oprogramowania kilkakrotnie na sekundę.



**FRITSCH-Plus** Latwe czyszczenie celi pomiarowej

Cela pomiarowa ANALYSETTE 22 NeXT w postaci praktycznej kasety jest prosto wsuwana od przodu i można ją otworzyć bez użycia narzędzi dzięki zamknięciu mimośrodowemu. Jej czyszczenie dzięki łatwej do ponownego użycia wymiennej uszczelce zewnętrznej jest szczególnie komfortowe. Także wymiana szkieł celi pomiarowej jest możliwa w każdej chwili całkowicie bezproblemowo ..

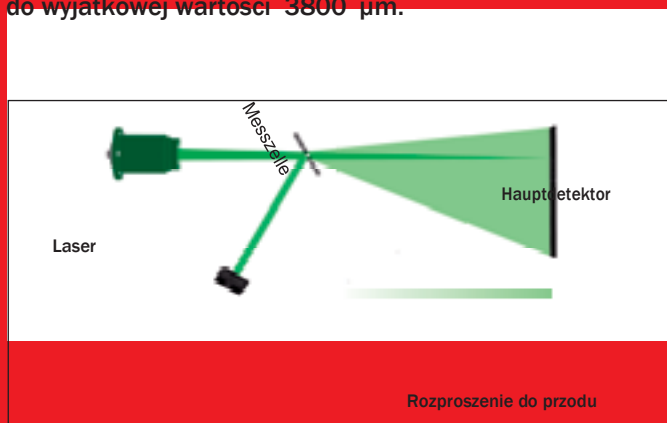


**FRITSCH-Plus**

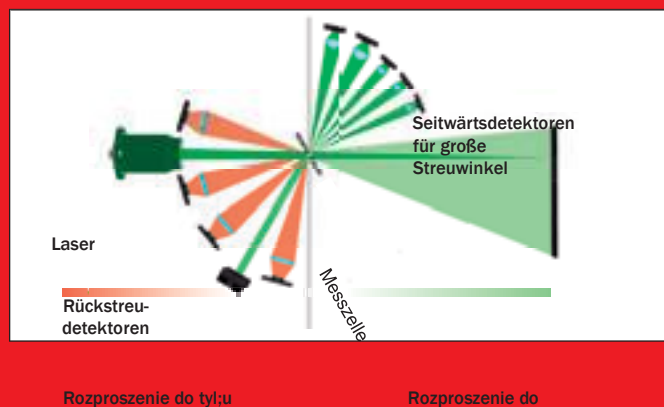
**Dwa modele dla różnych zakresów pomiarowych**

Oba modele ANALYSETTE 22 NeXT różnią się nie tylko zakresem pomiarowym lecz także budową. Zredukowana do jednego źródła światła i jednego detektora ANALYSETTE 22 NeXT Micro mierzy wytrzymałe i pewnie w zakresie 0,5 do 1500  $\mu\text{m}$ . ANALYSETTE 22 NeXT Nano obniża dolną granicę pomiarową przez ustawienie dodatkowego systemu detektorowego. Dzięki temu jest możliwe uchwycenie jeszcze większych kątów rozproszenia w kierunkach zarówno bocznym i wstecznym do 0,01  $\mu\text{m}$ . Górna granica pomiarowa zwiększa się równocześnie do wyjątkowej wartości 3800  $\mu\text{m}$ .

Cela pomiarowa ANALYSETTE 22 NeXT  
Z łatwo wyjmowanymi uszczelkami zewnętrznymi



Schematyczny układ pomiarowy ANALYSETTE 22 NeXT Micro



Schematyczny układ pomiarowy ANALYSETTE 22 NeXT Nano



## Wiarygodna rzetelność

Perfekcyjne dyspergowanie na mokro według FRITSCH

Dla większości prób dyspergowanie na mokro jest idealną formą przygotowania do pomiaru rozkładu uziarnienia . Przy tym obowiązuje zasada : każdy pomiar uziarnienia jest tylko tak dobry jak jego dyspergowanie . Z tego względu przywiązujemy tej sprawie szczególnie duże znaczenie i wkładamy w nią całe nasze doświadczenie .

Wynik : szczególnie wydajny , elastyczny i modułarny system dyspergowania na mokro .

### Znaczące zalety podczas dyspergowania:

- Prosta obsługa
- Zwarty obieg pomiarowy
- Silna pompa
- Praktycznie bez serwisowy układ
- Kontrola kluczowych parametrów dyspergowania
- Wolny od przestrzeni martwej obieg do pomiaru i płukania
- Szybkie i pewne czyszczenie
- Zmienna objętość cieczy pomiędzy 150 ml i 500 ml
- Standardowo pozwalająca na użycie wielu organicznych rozpuszczalników
- Oddzielna przystawka ultradźwiękowa o mocy do 50 Watt
- swobodna programowalność

Stabilne warunki pomiaru zapewnia w jednostce do dyspergowania ANALYSETTE 22 NeXT mocna pompa odsrodkowa z regulowaną prędkością . Ona transportuje także cięższe cząstki i pozwala na szybkie , równomierne rozdzielenie materiału próbki w całym obiegu pomiarowym . Standardowe programy do prostej obsługi , całkowicie swobodna programowalność przebiegu dyspergowania , szczególnie szybkie i wydajne automatyczne czyszczenie i wiele innych zalet ułatwiają obsłudze dodatkowo pracę . Jak również zabezpieczają jakość uzyskanych wyników pomiarowych .

### FRITSCH-Plus

#### Pomiar temperatury i wartości pH

Stabilność zawiesiny jest wysoce ważna dla pomyślnego przeprowadzenia dyspergowania . Dlatego mogą Państwo systemem do dyspergowania ANALYSETTE 22 NeXT mierzyć i zapisywać temperaturę zawiesiny . Dla dodatkowego pomiaru i zapisu wartości pH-cieczonej zawiesinowej trzeba połączyć odpowiedni miernik pH z portem USB ANALYSETTE 22 NeXT i włożyć sondę miernika pH do jednostki dyspergującej .

## FRITSCH-Plus

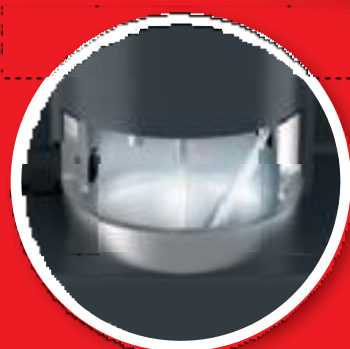
### Oddzielna przystawka ultradźwiękowa

Jeżeli Państwo często mierzą próbki skłonne do aglomerowania mogą Państwo wówczas posiadaną ANALYSETTE 22 NeXT dodatkowo wyposażyć w mocną przystawkę ultradźwiękową, w prosty sposób włączaną do obiegu próbki. Umożliwia ona jeszcze dokładniejsze dopasowanie dyspergowania na mokro do konkretnej próbki i pracuje wyjątkowo cicho z głośnością mniejszą od 45 dB.

## FRITSCH-Plus

### Praktycznie bez serwisowania

Dzięki mądrze zredukowanych elementach budowy i solidnej, wytrzymałej technice stworzono jednostkę do dyspergowania ANALYSETTE 22 NeXT szczególnie trwałą i praktycznie nie wymagającą serwisowania. Całkowita rezygnacja z zaworów i ruchomych uszczelnień w obiegu próbki sprawiają na przykład to, że nie powstają przestrzenie martwe i żaden materiał próbki nie może się zgromadzić lub osadzić. Zaś pomiar napełnienia odbywa się bezstykowo za pomocą sensora ultradźwiękowego. Bez zabrudzeń. Bez zużywania się elementów.



## FRITSCH-Plus

### Oświetlona łaźnia dyspergująca

Umieszczona ergonomicznie, oświetlona łaźnia sprawia, że napełnianie próbki jest dziecinnie proste, a obserwowanie dyspergowania szczególnie łatwe.

## FRITSCH-Plus

### Bezstopniowo ustawiana rura powrotna

To ma miejsce tylko u FRITSCH: Wracająca z celi pomiarowej próbka nie jest wprowadzana do łaźni w ściśle określonym, niezmiennym miejscu lecz przez rurę powrotną zmiennie ustawianym położeniu. Skutkiem tego można uzyskać w zależności od próbki precyzyjnie nastawny i dokładnie odtwarzalny efekt zawirowania, który utrzymuje próbkę w stałym ruchu.



## Szybkie , dokładne czyszczenie

Szczególnie prosta praca z jednostką do dyspergowania FRITSCH

Wydajne , bezzaworowe płukanie jednostki do dyspergowania na mokro FRITSCH wykorzystuje wysokie ciśnienie pompy uzyskuje w ten sposób szybko i dokładnie czyszczenie systemu dyspergującego . Pojedyncze płukanie wystarcza i można przejść do następnej próbki .



### FRITSCH-Plus

#### Latwo zdejmowalna pokrywa

Pokrywa jednostki do dyspergowania na mokro FRITSCH daje się szczególnie łatwo zdjąć . Przez to cała łaźnia dyspergująca jest o wiele lepiej dostępna aniżeli w przypadku porównywalnych przyrządów .

### FRITSCH-Plus

#### Łaźnia bez przestrzeni martwych

Takie rzeczy tylko u FRITSCH: Pierwsza pełnoautomatyczna jednostka do dyspergowania na mokro , która do opróżnienia łaźni nie potrzebuje zaworów zakleszczającego i obrotowego . To czyni ją znacznie bardziej wytrzymałą i prawie bez zużywania się części . Więc nie ma trudnych do czyszczenia przestrzeni martwych , w których na trwale mogą osadzić się zanieczyszczenia , jak również uszczelnienia , które potencjalnie już przez kilka pojedynczych cząstek stają się nieszczelne .

### **Odpowiedni dla wielu cieczy !**

Wszystkie części w obiegu próbki, które wchodzi w styczność z medium dyspergującym, wykonane są z wysokiej jakości stali nierdzewnej 316L, PTFE, szkła BK7, Vitonu®, silikonu i nadają się do benzyny, alkoholu i wielu rozpuszczalników organicznych jako cieczy dyspergujących.

### **Odporny na chemikalia**

Jeżeli pracują Państwo z wybitnie agresywnymi cieczami dyspergującymi wówczas proszę zamówić jednostkę dyspergującą z zestawem do przebrojenia Extended o ekstremalnej odporności na chemikalia . Ten zestaw składa się uszczelek i płytki strumieniowej wykonanych z FFKM Kalrez® – i węży wykonanych z LEZ SAN®. Proszę o to pytać ! Dla istniejących już przyrządów można ten zestaw w każdej chwili oddzielnie zamówić i zainstalować . Przejrzystą listę chemikaliów do wybrania znajdą Państwo pod [www.fritsch.de/chemikalien](http://www.fritsch.de/chemikalien).

### **Hasło : jakość wody**

Woda jest zdecydowanie najczęściej używanym medium do dyspergowania . Z reguły wystarcza normalna woda wodociągowa . Jest jednak na przykład twardość wody za wysoka albo nie zabezpieczona odpowiednia czystość wody wówczas zastosowanie przygotowanej wody staje się koniecznością . Proszę się o to nas zapytać – chętnie udzielimy porady .

## **FRITSCH-Plus**

### **Przeźroczyste węże**

Węże ze silikonu z szczególnie gładką powierzchnią są zupełnie niepodatne na osadzania i uwidaczniają bezpośrednio zabrudzenia lub niedrożności . Dla czyszczenia można je dzięki praktycznej nakrętce łączkowej bardzo łatwo bez użycia narzędzi a zwolnić i powrotnie przymocować .

**Nasza wskazówka :** Jeżeli w miejscu ustawienia przyrządu nie posiadają Państwo odpowiedniego podłączenia mediów mogą Państwo potrzebną ciecz dostarczyć w pojemniku i zastosować do napełniania jednostki dyspergującej dodatkową zewnętrzną pompę . Sterowanie tą czynnością zapewnia elektronika jednostki dyspergującej i jak zawsze nadzorowana jest przez program .



## Doskonała analiza – MaS control

Do sterowania , ujęcia i perfekcyjnej analizy Waszych wyników pomiarowych otrzymują Państwo ANALY-SETTE 22 NeXT z programem FRITSCH MaS control, w którym automatycznie i zabezpieczone przed modyfikacją zapisane zostaną w banku danych SQL wszystkie dane pochodzące od użytkownika , parametry i wyniki . Przez integrację w lokalną sieć komputerową można wszystkie dane pomiarowej swobodnie analizować także na innych komputerach .

### Fakty

- prosta organizacja danych pomiarowych
- łatwe nauczenie się programu dzięki Microsoft-Office-Standard
- intuicyjna obsługa przez centralny obszar nawigacji
- wszystkie istotne informacje na rzut oka
- przejrzysta porównywalność różnych pomiarów
- Odwartościowanie według teorii Fraunhofer lub Mie
- Sterowanie przebiegiem pomiaru przez SOP
- Pełne ujęcie /protokołowanie temperatury i wartości pH procesu dyspergowania możliwe
- Indywidualne raporty i wzory sprawozdań
- Tabelaryczny wydruk dowolnie wybranych wartości użytkownika
- Ręczne wprowadzenie danych porównawczych możliwe
- Włączenie wyników analizy sitowej
- export danych w formatach Excel™ i XML
- Bank danych SQL
- 21 CFR część 11 opcja
- Interfejs użytkownika konfigurowalny w języku krajowym



### FRITSCH-Plus

#### Plug & Play dzięki zainstalowanemu programowi

Robimy to szczególnie prosto : Program MaS Control dostarczamy z każdą jednostką pomiarową ANALYSETTE 22 NeXT bezpośrednio zainstalowany i sprawdzony na dostarczonym PC – włącznie z monitorem, klawiaturą i myszą\*. Podłącz, uruchom i gotowe!

### FRITSCH-Plus

#### Elastyczny generator raportów

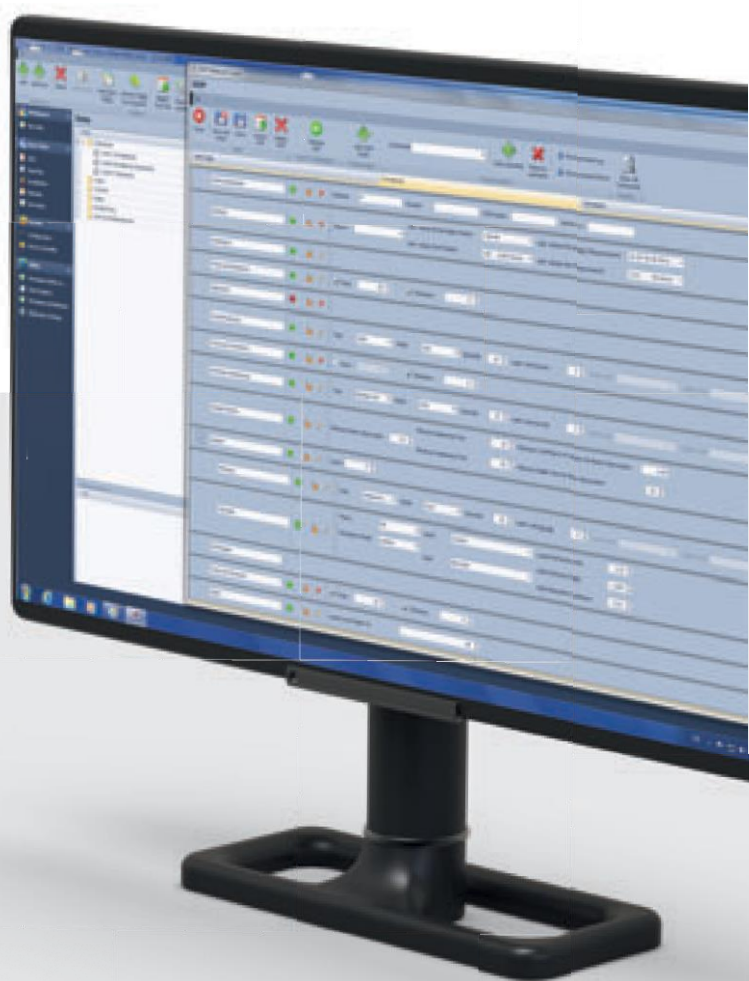
Swobodnie edytowalny generator raportów oferuje obok zintegrowanych standardowych raportów możliwość kształtowania Waszych sprawozdań pomiarowych według potrzeb . Przy tym do jednego raportu mogą być włączone wszystkie parametry pomiaru ,wartości statystyczne albo wybrane dane pomiarowe .

\* bez komputera przy dostawie do państw Wspólnoty Niepodległych Państw



## Dowolny układ przebiegu pomiaru – SOPs

Aby zapewnić wyjątkowo prostą obsługę, oprogramowanie ANALYSETTE 22 NeXT zawiera wstępnie zdefiniowane standardowe procedury operacyjne - w skrócie SOP - dla prawie wszystkich typowych zadań pomiarowych. Można swobodnie i elastycznie dostosowywać te standardowe procedury operacyjne do dowolnych wymagań pomiarowych za pomocą przejrzystej maski wprowadzania.



Z wyborem określonego SOPu następuje automatyczne nastawienie na przykład przebiegu dyspergowania i jego czasu trwania, częstości pomiarów i odstępy czasowe. Dla elastycznego dopasowania można te jak i wiele innych parametrów także dowolnie przyjąć i jako własny SOP zapamiętać i w dowolnej chwili znowu wywołać. Wasza korzyść: całkowicie nowa swoboda przy kształtowaniu całego procesu dyspergowania i pomiaru. I prosta, pewna odtwarzalność przebiegu pomiaru.

### FRITSCH-Plus

#### Bezpieczeństwo dzięki prawom użytkownika

Indywidualne przyznanie praw użytkownika stwarza możliwość określenia użytkownika z prawem dostępu do danych lub wpływu na przebiegi pomiarów.

## DANE TECHNICZNE



## JEDNOSTKI POMIAROWE

	<b>ANALYSETTE 22 NeXT Micro</b>	<b>ANALYSETTE 22 NeXT Nano</b>
<b>Zakres pomiarowy</b>	0,5 – 1500 µm	0,01 – 3800 µm
<b>Metoda analizy</b>	Statyczne rozproszenie światła ( Ugięcie laserowe)	
<b>Rodzaj analizy</b>	Pomiar na mokro wielkości cząstek ciał stałych , zawiesin i emulsji	
<b>Wielkość pomiarowa</b>	Wielkość cząstek	
<b>Teoria</b>	Fraunhofer, Mie	
<b>Norma</b>	ISO 13320	
<b>Układ optyczny</b>	Odwrotny układ Fouriera	
<b>Laser</b>	Zielony (λ = 532 nm, ok.. 1 mW)	
<b>Ustawianie strumienia lasera</b>	Automatycznie	
<b>Klasa lasera odpowiednio do IEC 60825-1</b>	Klasa 1	
<b>Detektor</b>	Specjalnie ukształtowany detektor półprzewodnikowy	
<b>Detektory dużego kąta rozproszenia</b>	Nie	Tak
<b>Kanały rozproszenia wstecz</b>	Nie	Tak
<b>Typowy czas pomiaru</b>	5 – 10 s ( Rejestracja danych pomiarowych pojedynczego pomiaru) 1 min ( cały cykl pomiarowy )	
<b>Odwartościowanie</b>	Rozkład wielkości cząstek jako krzywa sumaryczna , wykres słupkowy albo dane tabelaryczne	
<b>Ciężar netto</b>	24 kg	25 kg
<b>Wymiary (S x D x W)</b>	66,6 x 31,9 x 29,4 cm	
<b>Program</b>	MaS control do sterowania , rejestracji i analizy wyników pomiarowych zainstalowany na dostarczanym komputerze włącznie z monitorem , klawiaturą i myszą ( bez komputera przy dostawie do państw Wspólnoty Niepodległych Państw )	
<b>Wymagania systemu ( w razie użycia komputera użytkownika )</b>	Standard-Windows-PC, 4 GB RAM, co najmniej Windows 10, port USB-, Monitor, klawiatura , mysz	



## JEDNOSTKA DYSPERGUJĄCA NA MOKRO

<b>Rodzaj dyspergowania na mokro</b>	Zamknięty obieg cieczy dyspergującej
<b>Objętość cieczy</b>	150 – 500 ml, zmienny
<b>Pompa odśrodkowa</b>	Regulowana prędkość 3,5 l/min
<b>Stosowane materiały w obiegu próbki</b>	Wysokojakościowa stal nierdzewna 316L, PTFE, BK7-szkło , Viton®, węże z LEZ SIL®
<b>Zestaw przezbrojenia Extended o ekstremalnej odporności na chemikalia (opcja)</b>	Uszczelki i płytka strumieniowa z FFKM Kalrez®, węże z LEZ SAN®
<b>Rodzaj próbki</b>	Zawiesiny , emulsje i ciała stałe , które nie aglomerują , Nie rozpuszczają się w cieczy dyspergującej i nie są klejące
<b>Ilość próbki</b>	Kilka 10 mg (zakres $\mu\text{m}$ ) do paru gramów ( zakres mm) zależnie od materiału próbki i wielkości cząstki
<b>Ciężar netto</b>	13 kg
<b>Wymiary (S x D x W )</b>	29 x 27,2 x 29 cm



## PRZYSTAWKA ULTRADŹWIĘKOWA

<b>Moc</b>	Nastawna do max. 50 Wat
<b>Stosowane w obiegu próbki materiały</b>	Wysokojakościowa stal nierdzewna 316L, Viton®, węże z LEZ SIL®
<b>Rodzaj próbki</b>	Zawiesiny , emulsje i ciała stałe ,które aglomerują
<b>Ciężar netto</b>	4,8 kg
<b>Wymiary (S x D x W )</b>	29 x 9 x 27,9 cm

## DANE ZAMÓWIENIA

Nr. części Część

## LASEROWE MIERNIKI CZĄSTEK

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO/ ANALYSETTE 22 NeXT NANO



## JEDNOSTKI POMIAROWE

- 22.9000.00 *Jednostka pomiarowa ANALYSETTE 22 NeXT Micro*  
Z portem USB i programem MaS control już zainstalowanym w dostarczonym komputerze, włącznie z monitorem, klawiaturą i myszą dla 100-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 Watt
- 22.9040.00 *Jednostka pomiarowa t ANALYSETTE 22 NeXT Nano*  
Z portem USB i programem MaS control już zainstalowanym w dostarczonym komputerze, włącznie z monitorem, klawiaturą i myszą dla 100-240 V/1~, 50-60 Hz, 50 Watt

## OSPRZĘT

- 22.9200.00 *Jednostka dyspergująca na mokro*  
Automatyczna jednostka dyspergująca, pojemność łaźni 150-500 ml
- 22.9287.00 *Zestaw przezbrajający Extended dla ekstremalnej odporności na chemikalia*  
dla jednostki dyspergującej składający się z uszczelki „, płytki strumieniowej i węży
- 22.9270.00 *Przystawka ultradźwiękowa*  
Dla dyspergowania z ultradźwiękami o maks. Mocy ultradźwięków 50 W, moc nastawialna dla 200-240 V/1~, 50-60 Hz, 60 Watt
- 22.9280.00 *U Przystawka ultradźwiękowa*  
Dla dyspergowania z ultradźwiękami o maks. Mocy ultradźwięków 50 W, moc nastawialna dla 100-120 V/1~, 50-60 Hz, 60 Watt
- \* bez komputera przy dostawie do krajów Wspólnoty Niepodległych Państw

Nr. części Część

## MATERIAŁY REFRENCYJNE I CERTYFIKATY

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO/ ANALYSETTE 22 NeXT NANO



- Certyfikowane materiały referencyjne (NIST-traceable) do weryfikacji (Performance Verification) według ISO 13320*
- 85.2220.00 Proszek kontrolny do dyspergowania na mokro, 10 - 100 µm (pudełko z 10 pojedynczymi próbkami 0,5 g)
- 85.2240.00 Zawiesina kontrolna nano (ok. 200 nm) do sprawdzania systemu (pudełko z 10 pojedynczymi próbkami 5 ml)
- 85.2250.00 Zawiesina kontrolna 1 µm do sprawdzania systemu (pudełko z 10 pojedynczymi próbkami 5 ml)
- 85.2260.00 Zawiesina kontrolna 10 µm do sprawdzania systemu (pudełko z 10 pojedynczymi próbkami 5 ml)
- Materiały referencyjne FRITSCH według ISO 13320*
- 85.2100.00 Proszek kontrolny FRITSCH F-500, 0,5 - 50 µm dla dyspergowania na mokro (50 g)

## Certyfikacja

- 96.0070.00 Zestaw Blanko-ankiet IQ/OQ  
(jako formularz – do samodzielnego przeprowadzenia – bez standardów)

Certyfikaty do kontroli według ISO 13320 na zapytanie.

## CZĘŚCI ZAMIENNE JEDNOSTKI DYSPERGUJACEJ NA MOKRO

- 22.9251.26 Szklka celi pomiarowej 4 mm dla celi pomiarowej
- 22.9261.15 Zestaw uszczelki Standard dla celi pomiarowej
- 22.9262.16 Zestaw uszczelki Extended dla ekstremalnej odporności na chemikalia dla celi pomiarowej

**Dzielenie próbki**

Dla reprezentacyjnego podziału próbki zalecamy rotacyjny dzielnik próbek LABORETTE 27 – fundament każdej dokładnej analizy.  
Pod [www.fritsch.de/l-27](http://www.fritsch.de/l-27) znajdą Państwo dalsze informacje.

Serwisowanie i kalibrowanie Waszego miernika wielkości cząstek

Na zapytanie

Drukarka kolorowa i drukarka laserowa na zapytanie



## Wykorzystajcie nasze doświadczenie !

Proszę zabezpieczyć sobie miernikami wielkości cząstek FRITSCH swoją techniczną przewagę , na którą składa się ponad 35 letnie doświadczenie w zakresie pomiaru

Wprowadzona przez FRITSCH miernikami ANALYSETTE 22 technika statycznej dyfrakcji światła w zbieżnym świetle lasera jest dzisiaj światowym standardem .

Z ANALYSETTE 28 stworzyliśmy nowy standard do analizy kształtu i wielkości cząstek za pomocą dynamicznej analizy obrazu dla szybkiego , prostego zabezpieczenia jakości w przemyśle

### ANALYSETTE 22 NeXT

Micro - Nano

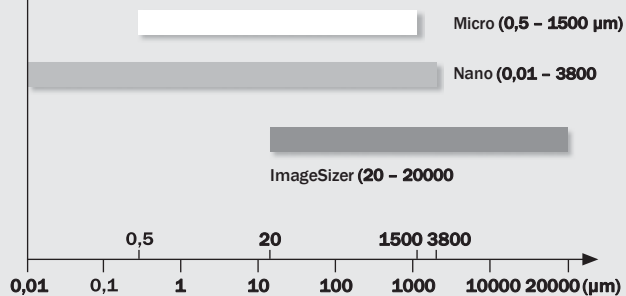
Stacjonarna dyfrakcja światła



### ANALYSETTE 28

ImageSizer

Dynamiczna analiza obrazu



## Globalnie jesteśmy dla Państwa w 116 krajach



### Zawsze blisko Was

Obojętnie gdzie zastosujecie Wasze przyrządy FRITSCH : Wszędzie jesteśmy dla Państwa . Z technicznym serwisem i bezpośrednimi osobami kontaktowymi dla porad w zakresie techniki zastosowań , które np. Mogą pomóc przy ustalaniu Waszych SOP .

### Praktyczny zdalny serwis

Dzięki modułowi zdalnego serwisowania mogą Państwu nasi serwisanci via internet pomóc w każdym problemie - - szybko , bezpośrednio i nieskomplikowanie . chętnie informujemy Was o naszych dostosowanych do indywidualnych potrzeb umowach na przegląd .

### Pokażemy jak się to robi

Nasze laboratorium zastosowań technicznych chętnie pomoże Państwu w wyborze właściwego dla was miernika wielkości cząstek dostosowanego do Waszych specyficznych wymagań pomiarowych . Na życzenie przeprowadzamy w ramach rekomendacji przyrządu analize uziarnienia Waszego materiału .. Całkiem prosto wykorzystując [www.fritsch.de/ service/probenanalyse](http://www.fritsch.de/service/probenanalyse). Wynik przekona Państwa.

Na wszystkie pytania związane pomiarem wielkości cząstek FRITSCH I możliwościami ich zastosowań doradzi państwu nasz specjalista Pan Maik Paluga  
+49 67 84 70 188 - [paluga@fritsch.de](mailto:paluga@fritsch.de)





## MAŁE WPROWADZENIE DO LASEROWEGO POMIARU WIELKOŚCI CZĄSTEK

### ZASADY DYFRAKcji LASEROWEJ

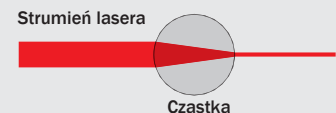
Pomiar wielkości cząstek za pomocą dyfrakcji laserowej jest właściwie bardzo prosty: dla zmierzenia wielkości cząstki trzeba ją oświetlić strumieniem lasera. Przez częściowe odchylenie światła lasera powstaje za próbką charakterystyczny, pierścieniowy rozkład intensywności, który zostaje zmierzony przez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



### PODSTAWOWE POJĘCIA

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

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



Do odchylenia kierunku padania światła przyczyniają się zasadniczo trzy różne efekty: ugięcie, odbicie i załamanie (refrakcja)

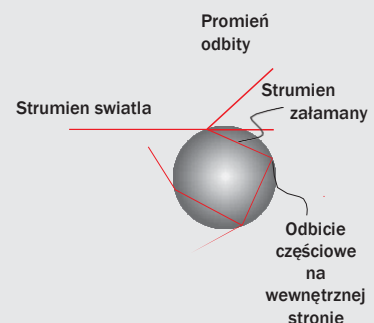
- Dla zrozumienia **ugięcia** trzeba wyobrazić sobie strumień światła jako szeroki front fal. Front ten napotyka na cząstkę i wówczas na jej krawędziach powstają nowe fale biegnące w różnych kierunkach. Przez nakładanie się (interferencję) tych licznych nowych fal dochodzi do powstania za cząstką charakterystycznego dyfraktogramu, określonego jednoznacznie przez średnicę cząstki.

Jego dokładny przebieg opisany jest teorią Fraunhoffera.



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

- Przy **załamaniu** zmienia się kierunek promienia światła poprzez przejście pomiędzy dwoma materiałami z różnym współczynnikiem 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.

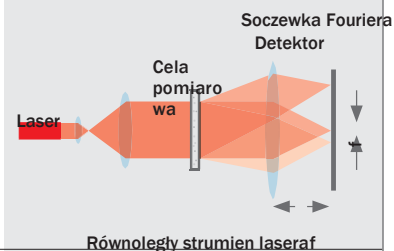


## BUDOWA LASEROWEGO MIERNIKA WIELKOŚCI CZĄSTEK

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 pomiędzy detektorem a 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 soczewkę. Ponadto możliwość pomiaru dużych kątów rozproszenia dla szczególnie małych cząstek jest mocno ograniczona.



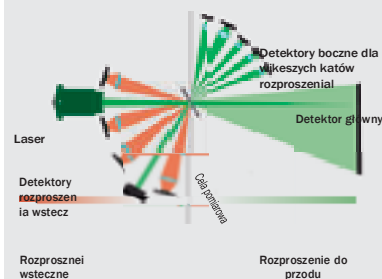
### • Technologia FRITSCH: Odwrotny układ Fouriera

35 lat temu FRITSCH wprowadził na rynek, jako pierwszy, dyfrakcję laserową ze zbieżnym strumieniem laserowym jako rewolucyjną alternatywę do konwencjonalnego układu: dzięki umieszczeniu soczewki Fouriera, przez celę pomiarową przechodzi zbieżny strumień laserowy. Rozproszone światło zostaje ogniskowane bez jakichkolwiek dalszych elementów na detektorze. Ten w międzyczasie szeroko rozpowszechniony układ jest ukształtowany przez większość wytwórców w ten sposób, że małe kąty rozproszenia do pomiaru większych cząstek są pokrywane detektorem głównym. Dla dużych kątów rozproszenia musi zostać włączony boczny układ detektorowy. Firma FRITSCH idzie tutaj o jeden krok dalej.



### • Technologia FRITSCH: prosty pomiar rozproszenia wstecznego

Dla pomiaru cząstek o średnicach mniejszych od 100 nm konieczny jest pomiar światła rozproszonego do tyłu (kąt rozproszenia większy od 90°). W ANALYSETTE 22 NeXT Nano pomiar ten dokonywany jest przez usytuowane blisko celi pomiarowej detektory. Jako źródło światła służy ten laser, którego zielone światło używane jest także do pomiarów światła rozproszonego do przodu i na boki. Przy ukształtowaniu detektorów rozproszenia wstecznego położono szczególną uwagę na stłumienie niepożądanych segmentów sygnałów, które powstają na przykład przez odbicia na szklach celi pomiarowej



## 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 możesz 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 przy dyspergowaniu na sucho ilość próbki jest często znacznie większa aniżeli przy dyspergowaniu na mokro. Mnóstwo materiałów należy dyspergować na mokro. Należą do nich materiały klejące się takie jak glina lub tworzące aglomeraty.



## WARTOŚĆ pH I TEMPERATURA

Dla otrzymania optymalnie zdyspergowanej próbki przy pomiarze w wodnej zawieszynie dużego znaczenia nabierają dwa parametry : temperatura oraz wartość pH. Wartość pH jest ważnym parametrem dla stabilności zawiesziny .. Gdy ulega on zmianie podczas pomiaru może na przykład dojść do flokulacji cząstek co jest częstą przyczyną dla nieodtwarzalnych wyników pomiarowych.

**Niska temperatura** utrudnia rozbięcie aglomeratów i zwiększa jednocześnie niebezpieczeństwo powstawania pęcherzyków powietrznych w obiegu pomiarowym . Ciepłsza woda przeciwnie wspomaga znacznie dyspergowanie . Poza tym znacznie zredukowana jest zawartość gazów i tym samym niebezpieczeństwo tworzenia się pęcherzyków . Z ANALYSETTE 22 NeXt mogą Państwo w czasie pomiaru mierzyć zarówno temperaturę oraz wartość pH.

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

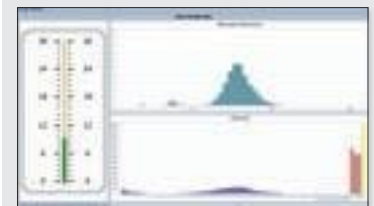
$$\overline{E_{kin}} = \frac{3}{2} kT$$

## TYPOWY PRZEBIEG POMIARU

Zasadniczy przebieg pomiaru rozkładu uziarnienia jest zawsze taki sam : Najpierw przeprowadzany jest tak zwany pomiar tła , który mierzy sygnały wszystkich elementów detektora bez obecności próbki W ten sposób uchwycić można m.in. zabrudzenia celi pomiarowej i później je odliczyć /usunąć .

Następnie program wzywa obsługę do wprowadzenia do jednostki dyspergującej materiału próbki . W czasie tej czynności system za pomocą tzw. absorpcji strumienia informuje w sposób ciągły czy dodano już wymaganą ilość próbki albo trzeba jeszcze dodać więcej materiału . Została właściwa ilość osiągnięta następuje automatycznie właściwy pomiar i zapis danych pomiarowych z późniejszym obliczeniem rozkładu uziarnienia . Następnie po upływie swobodnie dobranego czasu proces zmierzenia i zapisu danych pomiarowych może być w pętli wielokrotnie powtórzony . Dzięki temu odtwarzalność pomiaru może być łatwo sprawdzona .

Następnie odbywa się automatyczne opróżnienie systemu próbki i napełnienie układu świeżą wodą ..



## TEORIE DO OPRACOWANIA WYNIKÓW

Właściwy wynik pomiaru wielkości cząstek powstaje dopiero po opracowaniu za pomocą dostarczonego przez firmę FRITSCH programu MaS Control. 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 w skutek ugięcia. Światło padając na przeszkodę lub otwór podlega zjawisku ugięcia i interferencji. Gdy wpadające światło jest równoległe (płaskie czoło fali) wtedy mówi się o ugięciu Fraunhofera. Przypadek ten 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.

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

### Teoria Mie

Dla cząstek, których średnica leży nieznacznie powyżej długości fali stosowanego światła stosowana jest do opracowania wyników teorii 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 do obliczenia wielkości cząstek muszą być znane, w przeciwieństwie do teorii Fraunhofera, współczynniki załamania i absorpcji badanego materiału. Oprogramowanie FRITSCH MaS control zwiera w tym celu obszerny bak danych ze współczynnikami załamania dla różnych materiałów.

$$\begin{pmatrix} E_{1s} \\ E_{2s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & P \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr - \omega t)}}{kr} \begin{pmatrix} E_B \\ E_L \end{pmatrix}$$



We wszystkich sprawach dotyczących pomiaru uziarnienia FRITSCH służy  
pomocą na sz specjalista Pan Maik Paluga .

+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](mailto:info@fritsch.de)

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