

**MICROTRAC**

a **VERDER** company

# NANOTRAC SERIES

NANOPARTIKELGRÖSSE & ZETA-POTENTIAL

**DYNAMISCHE LICHTSTREUUNG  
EINFACH GEMACHT DURCH SONDEntechnologie**





## 1974

MICROTRAC bringt den ersten kommerziellen Laserbeuger auf den Markt, MICROTRAC Modell 7991.

## 1987

Entwicklung des Hochpräzisions-Gasadsorptions-systems **BELSORP 28** von MicrotracBEL.

## 1998

Retsch Technology entwickelt den **CAMSIZER** mit patentiertem Zwei-Kamera-System.

## 2003

Start des **BELCAT**-Systems für Katalysator-Evaluierung von MicrotracBEL.

## 2007

Debüt des MICROTRAC **Bluewave**-Laserbeugers mit echten blauen Lasern für höchste Auflösung und Empfindlichkeit.

## 2011

Retsch Technology führt den **CAMSIZER XT** mit optionalen Modulen für die Trocken- und Nassmessung ein.

## 2013

MicrotracBEL stellt das Multiproben-BET-Oberflächen-messsystem **BELSORP MR6** vor.

## 2018

Markteinführung des MICROTRAC **SYNC**: Laserbeugung & dynamische Bildanalyse gleichzeitig in einem kompakten Gerät.

## 2020

Retsch Technology, MICROTRAC & MicrotracBEL verschmelzen unter dem Dach von Verder Scientific zu MICROTRAC.

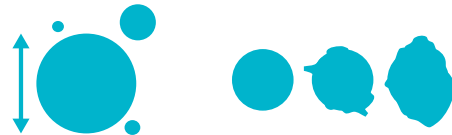
## 2023

Formulation, ein anerkannter Innovator für Stabilitäts- und Dispersitätsanalyse, wird in MICROTRAC integriert.

# Drei Kompetenzzentren

## MICROTRAC: LÖSUNGEN FÜR DIE PARTIKELCHARAKTERISIERUNG AUS EINER HAND

### GRÖSSE UND -FORM FÜR DIE PARTIKELANALYSE



Verteilung von Partikelgröße

Form

Unser Fachwissen auf dem Gebiet der Partikelgrößenverteilung und Formanalyse gewährleistet eine optimale Kontrolle der Produktqualität und unterstützt fortschrittliche Forschungsvorhaben. Das Herzstück unserer Technologie ist **die dynamische Bildanalyse (DIA) der Camsizer-Geräte**, und eine Kombination aus **Laserbeugung (LD) und dynamischer Bildanalyse, die auf den SYNC-Systemen** verwendet wird. Diese beiden Technologien decken alle Ihre Anforderungen an die Partikelgrößenanalyse im Bereich von 10 nm bis 135 mm ab, sowohl für trockene als auch für nasse Proben. Unsere einzigartige Größen- und Formanalyse nutzt fortschrittliche Lichtstreuung, modernste Kameras und hochentwickelte Berechnungssoftware, um eine hervorragende Genauigkeit und Wiederholbarkeit zu gewährleisten.

### CHARAKTERISIERUNG VON KOLLOIDEN UND FORMULIERUNGEN



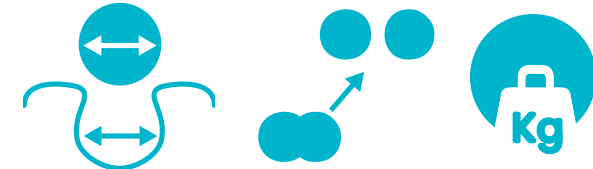
Partikelgröße

Zetapotenzial

Stabilität & Haltbarkeit

Bei der Arbeit mit Kolloiden oder Formulierungen sind die wichtigsten zu berücksichtigenden Parameter **Partikelgröße, Zeta Potenzial, Stabilität und Haltbarkeit**. Bei MICROTRAC erfüllen wir all diese Anforderungen mit unseren umfassenden Technologieplattformen: **NANOTRAC, STABINO und TURBISCAN**. Unsere Lösungen analysieren diese kritischen Faktoren, um eine schnelle F&E und Qualitätskontrolle für höchste Produktqualität zu gewährleisten. Durch die Verwendung von **dynamischer Lichtstreuung (DLS), statischer Mehrfachlichtstreuung (SMLS) und Zeta Potenzial (ZP)** bieten unsere Systeme einzigartige Funktionen wie Analyse in Originalkonzentration, hohe Genauigkeit und schnelle Messung, sodass Sie schnelle Entscheidungen auf der Grundlage zuverlässiger Daten treffen können.

### GAS ADSORPTION FÜR DIE MATERIALCHARAKTERISIERUNG



Oberfläche & Porengröße

Katalyse

Dichte

Wir bieten fortschrittliche Lösungen für die Messung der spezifischen Oberfläche, der Porosität und der katalytischen Eigenschaften von Materialien. Die MICROTRAC-Analysatoren, die für ihre Präzision bei **Gas- und Dampfadsorptionsmessungen**, bekannt sind, bestimmen die BET-Oberfläche und die Porengrößenverteilung sowohl für poröse als auch für nicht poröse Materialien. Diese Analysatoren verwenden modernste Gasadsorptionstechnologie und werden in verschiedenen Bereichen eingesetzt, darunter Forschung und Entwicklung, Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung. Diese Geräte genießen weltweites Vertrauen und spiegeln die renommierte Qualität japanischer Ingenieurskunst wider, die von unseren Kompetenzzentren in Japan (Osaka), Deutschland (Haan), USA (Newtown, PA) und Frankreich (TOULOUSE) umfassend unterstützt wird. Die **BELSORP** und **BELPORE**-Analysatoren sind unerlässlich für eine genaue Gas- und Dampfadsorptionsanalyse.

## PARTIKELANALYSE VON NANOMATERIALIEN

# DYNAMISCHE LICHTSTREUUNG VON MICROTRAC

MICROTRAC ist ein Pionier der Partikelmesstechnik und entwickelt seit über 30 Jahren Messsysteme für die **dynamische Lichtstreuung (DLS)**. Die **NANOTRAC**-Produktfamilie von MICROTRAC besteht aus hochflexiblen DLS-Analysatoren. Sie liefern Informationen über Partikelgröße, Zeta-Potential, Konzentration und Molekulargewicht. Das innovative Design der **NANOTRAC**-Serie erlaubt schnellere Messungen mit zuverlässiger Technologie, höchster Präzision und Genauigkeit. All dies kombiniert in kompakten **DLS**-Analysatoren mit einer revolutionären optischen Sonde. Das einzigartige und flexible Sondendesign erlaubt es dem Anwender, aus einem breiten Spektrum von Messzellen für jede Anwendung zu wählen. Dieses Design ermöglicht auch die Analyse von Dispersionen über einen weiten Konzentrationsbereich, sowie von monomodalen oder multimodalen Proben ohne vorherige Kenntnis der Größenverteilung.



Vorteile von MICROTRAC's

## DYNAMISCHER LICHTSTREUUNG

- ▶ Messbereich von 0,3 nm bis 10  $\mu\text{m}$
- ▶ Konzentration bis zu 40% w/v
- ▶ Minimales Probenvolumen von 2  $\mu\text{l}$
- ▶ Messergebnisse in weniger als 30 Sekunden
- ▶ Keine Vorkenntnisse der Probe erforderlich
- ▶ Einfache Detektion von multimodalen und breiten Verteilungen, ohne Auswahl oder Eingabe zusätzlicher Informationen
- ▶ Reproduzierbarkeit besser als 1% für 100 nm Polystyrol
- ▶ Temperaturbereich von 4°C bis 90°C
- ▶ 180° heterodyner DLS-Aufbau
- ▶ Fester optischer Aufbau inklusive externer Messsonde
- ▶ FFT-Berechnungsmodell anstelle von PCS
- ▶ Kontrolliertes "Laser Amplified Scattering"-Referenzsignal
- ▶ Messung der Partikelkonzentration
- ▶ ISO 13099-2:2012 und 22412:2017
- ▶ FDA 21 CFR Part 11-konform

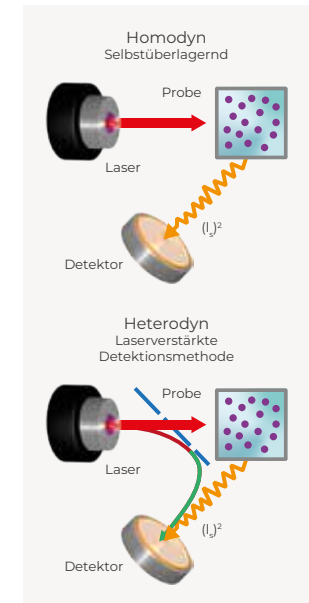
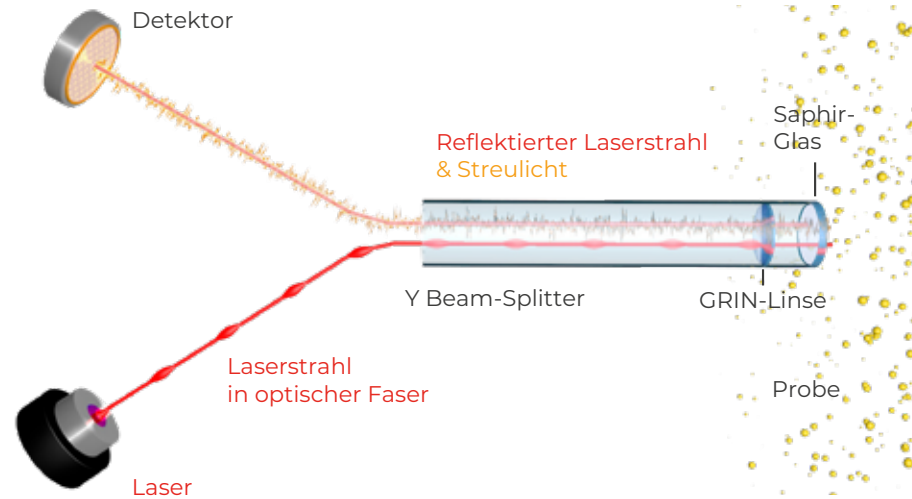


## NANOTRAC-SERIE

# 180° DYNAMISCHE LICHTSTREUUNG NACH MICROTRAC-ART

In einer Flüssigkeit dispergierte Nanopartikel unterliegen der Brownschen Bewegung, die durch zufällige Kollisionen von Molekülen hervorgerufen wird. Die Geschwindigkeitsverteilung, gemittelt über die Zeit, steht in direktem Zusammenhang mit der Größe der beteiligten Partikel. Die Methode zur Bestimmung der Größe von Partikeln über ihre Brownsche Bewegung wird als **Dynamische Lichtstreuung (DLS)** bezeichnet.

Die optische Bank der **NANOTRAC**-Serie ist eine Sonde, die einen faseroptischen Adapter mit einem Y-Teiler enthält. Das Laserlicht



wird auf ein Probenvolumen nahe der Grenzfläche zwischen der Sonde und der Dispersion fokussiert. Das Saphirglas an der Spitze der Sonde reflektiert einen Teil des Laserstrahls zurück zu einem Photodiodendetektor. Das Laserlicht durchdringt auch die Dispersion und das Streulicht der Partikel wird um 180° zurück zum selben Detektor gestreut, welches ein geringeres optisches Signal im Vergleich zum reflektierten Laserstrahl hat. Der reflektierte Laserstrahl mischt sich mit dem Streulicht der Probe und addiert die große Amplitude des Laserstrahls zu der kleinen Am-

plitude des Streusignals. Diese laserverstärkte Detektionsmethode bietet ein bis zu  $10^6$ -fach besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis als andere **DLS**-Methoden wie die Photonenkorrelationspektroskopie (PCS) oder das Nanoparticle Tracking (NT).

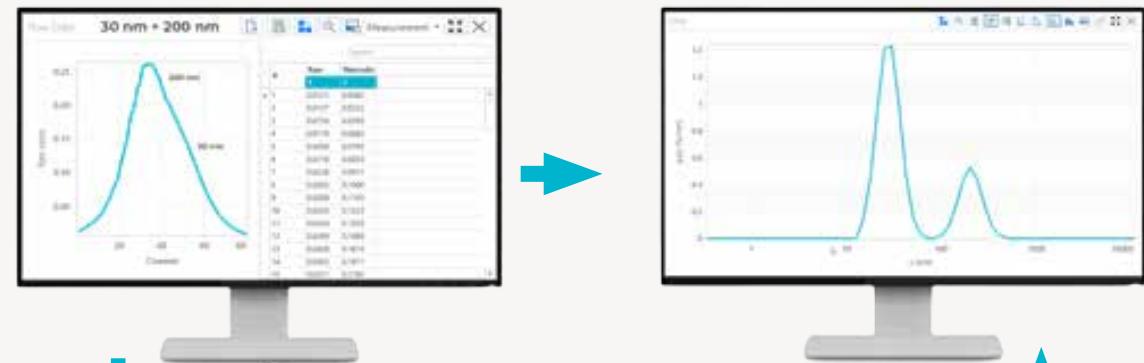
Eine schnelle Fourier-Transformation des durch den reflektierten Laser verstärkten Signals ergibt ein lineares Frequenz-Powerspektrum. Durch Logarithmieren und Dekonvolution erhält man die resultierende Partikelgrößenverteilung. So ist eine robuste

## Merkmale

- ▶ Komplett optische Bank in einer kompakten Fasersonde
- ▶ „Laser Amplified Detection“-Technologie
- ▶ Industrieweit bestes Signal-Rausch-Verhältnis
- ▶ Eine Berechnung für alle Probenarten, unabhängig von Konzentration oder Form der Verteilung
- ▶ Eine Messung bei einem Winkel, 180°
- ▶ Misst Partikelgröße, Zeta-Potential, Molekulargewicht und Konzentration

Analyse von sowohl eng und breit verteilten, als auch monomodalen oder multimodalen Proben möglich. Es werden keine zusätzlichen Informationen für die Anpassung des Algorithmus benötigt, wie es bei der PCS der Fall ist. Unsere laserverstärkte Detektionsmethode ist unbeeinflusst von Signalverfälschungen aufgrund von Verunreinigungen in der Probe. Bei klassischen PCS Geräten muss die Probe entweder vor der Messung aufwändig vorbereitet und filtriert werden, oder es sind komplizierte Korrekturen nötig, um Signalabweichungen zu eliminieren.

## Iterative Partikelgrößenberechnung aus dem Powerspektrum



1. Größenverteilung abschätzen
2. Berechnen der geschätzten Partikelgröße
3. Berechnen des Fehlers der Partikelgröße
4. Geschätzte Verteilung korrigieren
5. Wiederholen der Punkte 1-4 bis der Fehler minimiert ist
6. Minimale Fehlerverteilung mit bester Anpassung

## NANOTRAC FLEX

# FLEXIBLE *IN SITU*- MESSUNGEN

- | Das flexibelste DLS-Gerät auf dem Markt
- | Externe Messsonde mit einzigartigem Design erlaubt Eintauchen und Messen
- | *In situ*-Partikelgrößenbestimmung und -überwachung
- | Verwandelt jedes Gefäß in eine Probenzelle – keine Verbrauchsmaterialien erforderlich
- | Universelle Lösungsmittelkompatibilität
- | Kleine Standfläche



Das einmalige Design der Sonden des **NANOTRAC FLEX** ermöglicht die Messung von einem Tropfen (Abb. 1), so dass nur ein minimales Probenvolumen benötigt wird. Die Sonde passt zudem in ein 1,5 ml Eppendorf-Gefäß (Abb 2). Mit dem **NANOTRAC FLEX** kann jedes Behältnis als Messgefäß verwendet werden, spezielle Küvetten sind nicht notwendig. Dies ermöglicht auch den Einsatz der Sonde at-line und in-line, um z. B. das Partikelwachstum während einer Reaktion zu überwachen, wenn die Dispersion z. B. meistens gerührt werden muss. Diese Rührbewegung überlagert die Brownsche Bewegung und eine DLS-Messung ist normalerweise nicht möglich. Zur Messung in gerührten oder bewegten Flüssigkeiten kann der **FLOWGUARD** verwendet werden (Abb. 4), welcher über eine Einhausung verfügt, welche den Messbereich der Sonde von der Strömung abschirmt. Eine Öffnung sorgt für den konstanten Austausch der Probe und verlangsamt gleichzeitig die Rührbewegung vor der Sonde. So gewährleistet der **FLOWGUARD** eine genaue Messung der Partikelgrößenverteilung, die auch repräsentativ für die äußere Suspension ist. Die Sonde lässt sich einfach und schnell zwischen den Messungen reinigen.



Abb.1 Messung eines Tropfens an der Spitze der Sonde

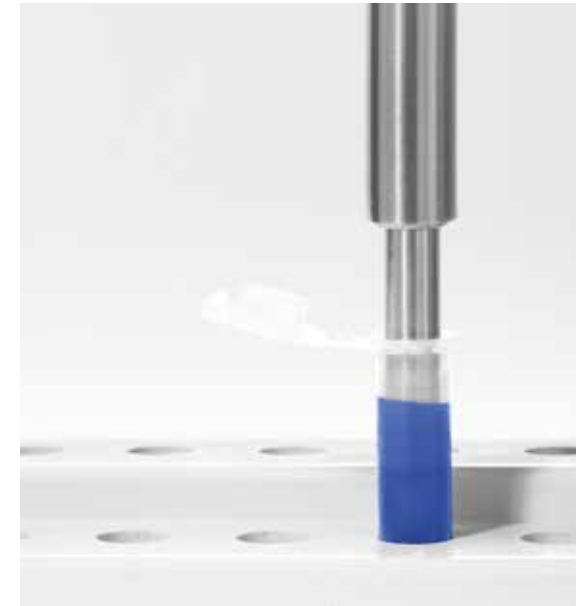


Abb.2 Eintauchmessung mit einem Eppendorf-Gefäß



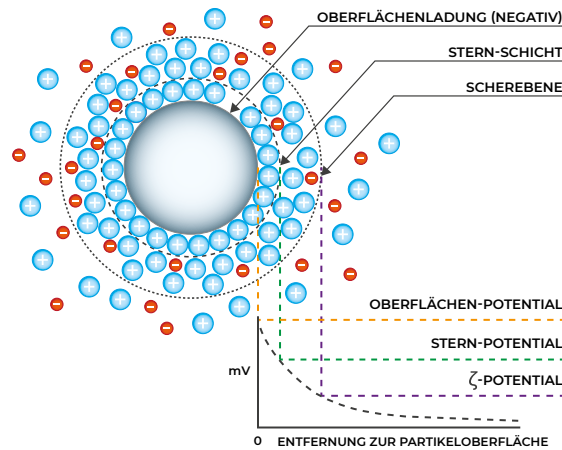
Abb.3 Messung in einem Becherglas oder beliebigen Gefäßen



Abb.4 Messung mit dem FLOWGUARD in einem Behälter

## NANOTRAC WAVE II

# IDEAL FÜR ANALYSEN VON NANOPARTIKELN & ZETA-POTENTIAL



### Merkmale

- ▶ Stabile Probenschnittstelle mit fester Optik – keine Einstellungen erforderlich
- ▶ Schnelle Feldumkehr verhindert Elektroosmose
- ▶ Zuverlässige Mobilitätsberechnung aus Powerspektren
- ▶ Zetapotential-Messungen bei hoher Konzentration
- ▶ Probenkonzentration und Molekulargewichtsbestimmung
- ▶ Hohes Signal-Rausch-Verhältnis

Die Messung des Zetapotenzials nutzt die gleiche Powerspektrum-Methode, die auch für die Messung der Größenverteilung von Nanopartikeln verwendet wird. Genau wie bei der Größenmessung wird ein laserverstärktes Rückstreu-Signal aufgezeichnet.

Es werden zwei Sonden verwendet, eine zur Messung der Polarität an der Scherebene, eine zur Bestimmung der Mobilität der Partikel in einem elektrischen Feld. Die Oberflächen der Sonden sind beschichtet, um den elektrischen Kontakt mit der Probe herzustellen. Eine

schnelle Abfolge der angelegten elektrischen Felder verhindert Elektroosmose.

Die Zeta-Zelle verfügt über zwei Detektionssonden, die sich auf gegenüberliegenden Seiten befinden, um Polarität sowie Mobilität zu erfassen. Aus dem Powerspektrum (PSD) kann der Loading-Index (LI) berechnet werden, welcher proportional zur Partikelkonzentration ist. Der LI liefert einen Wert für die Gesamtstreuintensität, die zur Bestimmung der Partikelmobilität in  $\mu\text{m} / \text{sec} / \text{Volt} / \text{cm}$  und der Partikelpolarität (positiv



oder negativ) verwendet werden kann. Für die Messung des Zetapotentials (Mobilität) wird zunächst die PSD und der LI ohne elektrische Anregung gemessen. Anschließend werden dieselben Werte mit einer hochfrequenten Sinusanregung gemessen und ins Verhältnis gesetzt. Die Polarität wird durch Messung des LI vor und nach der gepulsten Anregung bestimmt. Ein Verhältnis vor und nach Anregung  $\leq 1$  bedeutet ein positives (+) Vorzeichen, ein  $\geq 1$  führt zu einem negativen (-) Vorzeichen.

$$\text{Mobilität} = C \times (\text{Verhältnis [PSD(an) - PSD(au)]} / \text{LI(au)})$$

$$\text{Zeta-Potential} \propto \text{Mobilität}$$

Mit der **NANOTRAC**-Serie von MICROTRAC kann zudem die Probenkonzentration durch Auswertung des Powerspektrums und des Loading Index.

In Abhängigkeit von der Größenverteilung werden die Konzentrationen in passenden Einheiten  $\text{cm}^3/\text{ml}$  oder  $\text{N}/\text{ml}$  angegeben (siehe nachfolgende Tabelle). Es ist zudem möglich, das Molekulargewicht entweder über den

hydrodynamischen Radius oder über einen Debye-Plot zu berechnen.

Mode Summary (INT)				
d(nm)	Pct	Width	C(I)	C(V):cc/ml
9,87	88,97	5,36E+00	9,7E-02	1,07E-02
139,3	11,03	6,06E+01	1,2E-02	6,79E-07

Mode Summary (NUM)				
d(nm)	Pct	Width	C(I)	C(N):N/ml
9,87	100,00	5,36E+00	9,7E-02	2,11E+16
139,3	3,0000C	6,06E+01	1,2E-02	4,8E+08

## STABINO ZETA

# SCHNELLE ZETA POTENTIAL-MESSUNG & TITRATION

- | Zeta- und Strömungspotential in einer Messung
- | Bis zu 5 Messparameter gleichzeitig
- | Potentialmessung für Partikelgrößen von 0,3 nm bis zu 300 µm
- | Breiter Konzentrationsbereich von 0,01 bis 40 Vol%
- | Zeta-Potential auch bei hoher Leitfähigkeit
- | Keine optischen Parameter erforderlich
- | "Mix & Measure"-Technik
- | Zeta-Potential-Mapping Tool für die Formulierung
- | Kombinierbar mit **NANOTRAC FLEX** für Partikelgrößenanalysen
- | Benutzerfreundliche Software
- | Standardmäßig eingebauter Titrator



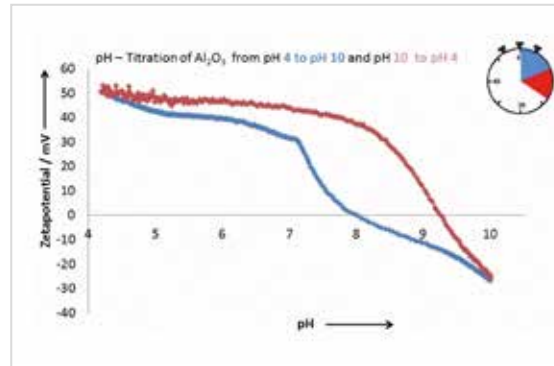
Der **STABINO ZETA** ermöglicht dank seiner hohen Auflösung bzw. Datenpunktdichte sehr schnelle, präzise und reproduzierbare Zeta-Potential-Messungen. Der **STABINO ZETA** ist in der Lage, das Zeta-Potential von Partikeln in einem Größenbereich von 0,3 nm bis 300 µm zu messen, mit Konzentrationen von bis zu 40 Volumenprozent.

Durch die optimierte Messtechnik kann der **STABINO ZETA** fünf Parameter gleichzeitig innerhalb weniger Sekunden bestimmen. In Kombination mit dem **NANOTRAC FLEX** kann auch die Größe gleichzeitig in derselben Probe gemessen werden.

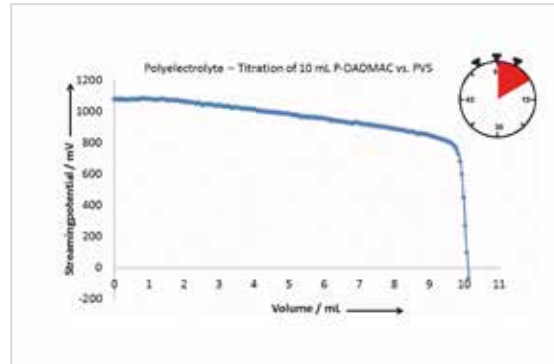
Darüber hinaus verfügt der **STABINO ZETA** über eine eingebaute Titrationsfunktion, mithilfe derer alle Parameter bei jedem Dosierschritt gleichzeitig gemessen werden. Die Bestimmung des isoelektrischen Punktes ist eine der Möglichkeiten der Titration und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch.

Die Anwendungen der Titration sind:

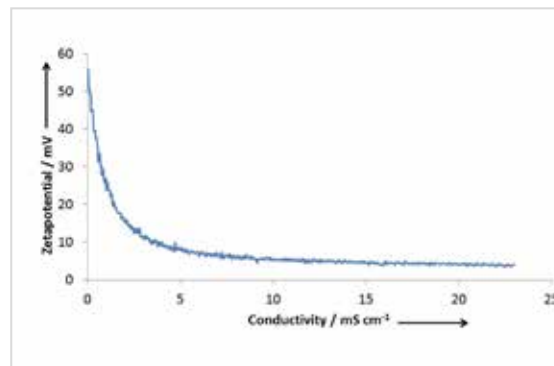
- | pH-Titration
- | Polyelektrolyt-Titration
- | Titration mit Salzen



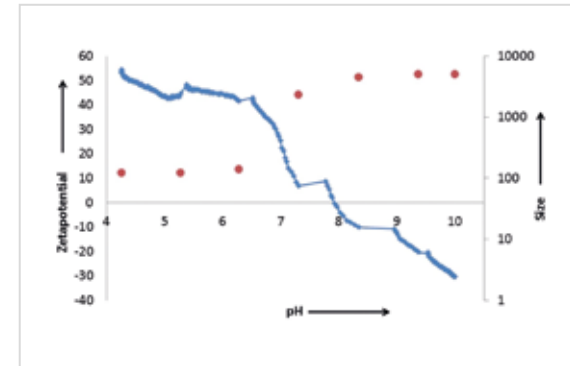
pH Vor- und Rücktitration von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  von pH 4 bis 10 und von pH 10 bis 4 mit Hysterese-Effekt



Polyelektrolyt-Titration von 10 mL P-DADMAC gegen PVS, hier als Strömungspotential dargestellt



Salztitration von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit 1 mol/l KCl, um den Einfluss der Änderung der Leitfähigkeit auf das Zetapotential zu ermitteln

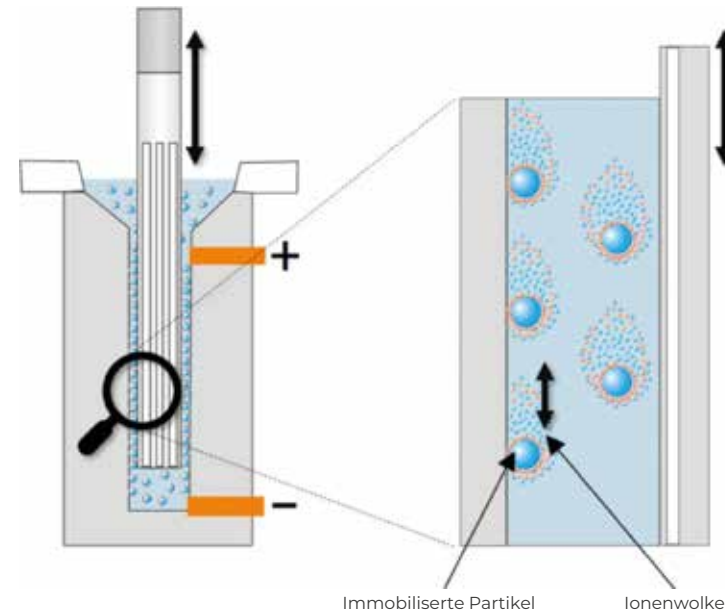


pH-Titration von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  von pH 4 bis 10. Zudem wurde die Größe mit dem DLS-Analysator **NANOTRAC FLEX** gemessen, um Agglomerationen zu erkennen.



## STABINO ZETA

# VOLLE STABILITÄT MIT ZETA-POTENTIAL UND TITRATION



### Merkmale

- ▶ 5 Messparameter gleichzeitig
- ▶ "Mix and Measure"-Technik  
– ein enormer Vorteil
- ▶ Angepasste Titrationsgeschwindigkeit
- ▶ Kurze Messdauer
- ▶ Erweiterung: In-situ-Größenverteilung
- ▶ Einfache Bedienung

Das Kernstück des **Stabino ZETA** ist ein zylindrischer PTFE-Messbecher mit einem oszillierenden Stößel. Geladene Partikel generieren in polaren Flüssigkeiten eine Ionenhülle, um den Ladungsausgleich zwischen Partikeloberfläche und Flüssigkeit zu gewährleisten. Diese Ionenwolke kann durch eine Bewegung des Lösungsmittels deformiert werden, wodurch eine Ladungstrennung erreicht wird. Der **STABINO** erzeugt diese Trennung durch eine Flüssigkeitsströmung aufgrund der oszillierenden Stößelbewegung. Die Partikel werden an den Becherwänden

immobilisiert, wobei die Flüssigkeitsströmung die Ladungstrennung hervorruft. Diese Trennung wird über zwei Elektroden erfasst und als Zeta-Potential gemessen. Durch die integrierte Titrationseinheit können schnell Messungen bei unterschiedlichem pH-Wert oder verschiedenen Elektrolytkonzentrationen durchgeführt werden und durch die Stößelbewegung ist ein schnelles Mischen des Titranden gegeben. Neben Zeta-Potential und Titrationsvolumen werden Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit sowie Partikelladungsdichte erfasst.

## WEITERE LÖSUNGEN

# ZUBEHÖR & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN



| STÖSSELSET (100, 200, 400 und 1000  $\mu\text{m}$ )



| MESSZELLE (500  $\mu\text{L}$ , 1mL, 3mL, including piston)



| TEMPERIERBARE MESSZELLE (0°C bis 90°C)



| MESSZELLE (schwarz, 10 ml)

MICROTRAC

# APPLIKATIONEN

Vielseitigkeit ist eine große Stärke der dynamischen Lichtstreuung (DLS). Dadurch eignet sich die Methode für eine Vielzahl von Anwendungen sowohl in der Forschung als auch in der Industrie. Die **NANOTRAC**-Serie von MICROTRAC zeichnet sich durch eine besonders komfortable, leicht zu erlernende Bedienung aus. Dank ihrer robusten Bauweise sind die Geräte praktisch wartungsfrei und geeignet für den 24/7-Betrieb. Der hohe Probendurchsatz und der große Partikelgrößenbereich von 0,3 nm bis 10 µm zählen zu den Gründen, warum diese Methode in Laboren weltweit so beliebt sind.

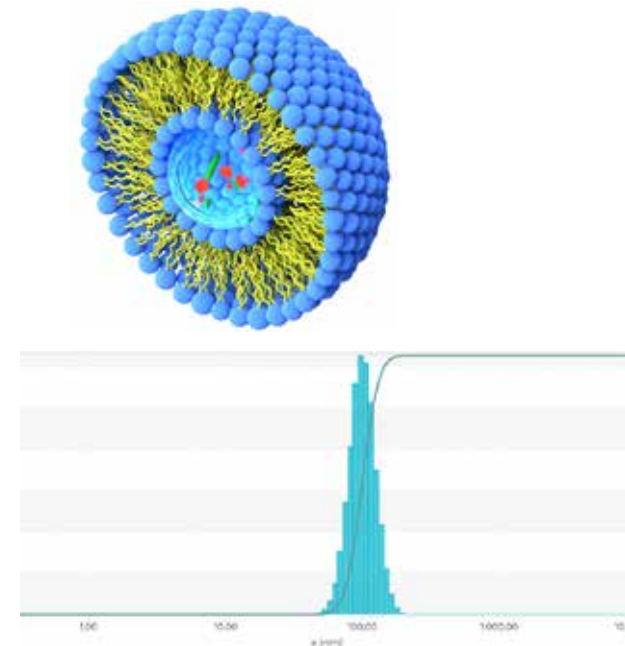
## TYPISCHE ANWENDUNGSBEREICHE

- ▶ PHARMAZIE
- ▶ FARBEN / PIGMENTE / TINTEN
- ▶ LIFE SCIENCES
- ▶ KERAMIK
- ▶ GETRÄNKE & LEBENSMITTEL
- ▶ KOLLOIDE
- ▶ POLYMERE
- ▶ MIKROEMULSIONEN
- ▶ KOSMETIK
- ▶ CHEMIKALIEN
- ▶ UMWELT
- ▶ KLEBSTOFFE
- ▶ METALLE
- ▶ INDUSTRIEMINERALE

## PARTIKELGRÖSSE VON KAPSELN FÜR DRUG DELIVERY-SYSTEME (DDS) – EIN TRÄGER FÜR ANTI-KREBS-WIRKSTOFFE

Drug Delivery-Systeme (DDS) ermöglichen den effizienten Transport von Medikamenten an die betroffene Stelle im menschlichen Körper. Wird die Größe der DDS-Partikel kontrolliert, ist die Freisetzung einer definierten Menge möglich. Sehr oft werden Liposome für DDS verwendet. Dies können Phospholipid-Kapseln sein, welche eine isolierte innere wässrige Schicht in einer Doppelschicht-Lipidmembran besitzen, identisch mit den

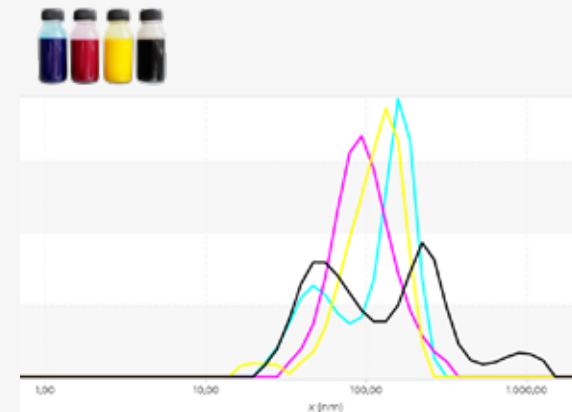
Membranen im menschlichen Körper. DDS sind hochwirksam in der Unterdrückung unerwünschter Nebenwirkungen und werden daher unter anderem als Träger für Krebsmedikamente entwickelt. Auch im kosmetischen Bereich wird diese Art von Kapseln seit kurzem in verschiedenen Produkten eingesetzt, da sie den funktionellen Inhaltsstoffen von Kosmetika ein effizientes Eindringen in die Kerasin-Schicht der Haut ermöglicht.



## PARTIKELGRÖSSE VON DRUCKFARBEN – IN ORIGINALKONZENTRATION OHNE VERDÜNNUNG

Moderne Druckfarben enthalten Komponenten, von denen jede einen bestimmten Zweck erfüllt; Aufrechterhaltung von Farbe, Intensität, Dispersion, Viskosität oder Funktion als Mahlhilfsmittel. Die daraus resultierende Lichtstreuung wirkt sich auf Lichteinheit, Farbton und Farbintensität aus. Die rechte Abbildung zeigt ein typisches Ergebnis. Die Proben wurden mit der ursprünglichen Konzentration gemessen. Die bimodale Vertei-

lung kann ein Hinweis auf agglomerierte oder einzelne grobe Partikel, aber auch charakteristisch für Tinte sein. Die **DLS**-Analysatoren der **NANOTRAC**-Serie messen Tinten aller Farben, einschließlich Schwarz, Magenta, Gelb und Cyan. Messungen können in hohen bzw. originalen Konzentrationen durchgeführt werden. Größenverteilungsmerkmale, wie bimodale Verteilungen und Änderungen der Partikelgröße, lassen sich so einfach beobachten.



Partikelgrößenverteilung von unverdünnten Druckfarben  
(Intensitätsverteilung)

## WEITERE LÖSUNGEN

# ZUBEHÖR & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN



### NANOTRAC WAVE II PROBENZELLEN

| Eine Vielzahl von abnehmbaren, wiederverwendbaren Probenzellen, welche in Teflon oder Edelstahl mit variierenden Probenvolumen erhältlich sind (50 l bis 3,5 ml).



### NANOTRAC FLOWGUARD

| Der **NANOTRAC FLOWGUARD** ermöglicht DLS-Messungen in situ in Prozessumgebungen wie z.B. Reaktionsgefäßen oder Rohrleitungen.



### MESSZELLE FÜR ZETA-POTENTIAL

| Auf die wiederverwendbare Zeta-Potential-Probenzelle kann zur gründlichen Reinigung leicht zugegriffen werden, was echte Kostenersparnisse mit sich bringt.

	<b>NANOTRAC WAVE II</b>	<b>NANOTRAC FLEX</b>	<b>STABINO ZETA</b>
System			
Methode	Dynamische Lichtstreuung mit Laser-verstärktem Signal in Rückstreuung		Zeta-Strömungspotential
Berechnungsmodell	FFT-Powerspektrum		-
Messwinkel	180°		-
Größenmessbereich	0,3 nm – 10 µm		-
Messung des Zeta-Potentials	✓	-	✓
Zeta-Messbereich (Ladung)	-200 mV – +200 mV	-	-3000 mV – +3000 mV
Zeta-Messbereich (Größe)	10 nm – 20 µm	-	0,3 nm – 300 µm
Elektrophoretische Mobilität	0 – 15 (µm/s) / (V/cm)	-	max. 200 (µm/s) / (V/cm)
Leitfähigkeitsmessung	✓	-	✓
Leitfähigkeitsmessbereich	0 – 10 mS / cm	-	bis zu 350 mS / cm
Messung des Molekulargewichts	✓		-
Messbereich des Molekulargewichts	< 300 Da -> 20 x 10 <sup>6</sup> Da		-
Temperaturbereich	+4°C – +90°C		0°C – +90°C *
Temperaturgenauigkeit			± 0,1°C
Temperaturregelung	✓	-	✓
Kontrollbereich der Temperatur	+4°C – +90°C		0°C – +90°C
Titration	✓	-	✓
Titrationstyp	pH	-	pH-Wert, Polyelektrolyt, Salz
Titrationendpunkte	pH, Volumen	-	pH-Wert, Zeta-Potential, Leitfähigkeit, Volumen und Zeit
At-line- / In-line-Messung	-	✓	-
Reproduzierbarkeit (Größe)	≤ 1		
Reproduzierbarkeit (Zeta)	± 3%	-	± 3%
Probenvolumen (Größe)	50 µl – 2 ml	2 µl – ∞	-
Probenvolumen (Zeta)	150 µl – 2 ml	-	500 µl – 10 ml
Konzentrationsmessung	✓		-
Probenkonzentration	bis zu 40 % (Probenabhängig)		
Lösungsmittel	Wasser, polare & unpolare organische Lösungsmittel, Säuren & Basen		
Laser	780 nm, 3 mW; 2 x Laserdioden mit Zeta		-
Luftfeuchtigkeit	90 % nicht kondensierend		

\* Keine Notwendigkeit für trockene Gasspülung

05/2023 Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten

# MICROTRAC

a **VERDER** company

#### Microtrac Inc.

3230 N. Susquehanna Trail  
York, PA 17406 · USA

Phone: +1 888 643 5880  
marketing@microtrac.com

#### Microtrac Retsch GmbH

Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan · Germany

Phone: +49 2104 2333 300  
info@microtrac.com

#### MicrotracBEL Corp.

8-2-52 Nanko Higashi, Suminoe-ku  
Osaka 559-0031 · Japan

Phone: +81 6 6655 0360  
info@microtrac-bel.com

#### Microtrac Formulaction SAS

5 rue Paule Raymond  
31200 Toulouse · France

Phone: +33 (0)5 62 89 29 29  
contact.fr@mtf.verder.com

[www.microtrac.com](http://www.microtrac.com)

# VERDER

Verder setzt sich aus führenden Laborausrüstungsunternehmen zusammen, die in der Probenvorbereitung und -analyse für die Qualitätskontrolle sowie für Forschungs- und Entwicklungszwecke tätig sind.

Als zuverlässiger Lösungsanbieter ermöglicht Verder Scientific Tausenden von Unternehmen, durch die Optimierung ihrer wissenschaftlichen Anwendungen den wirtschaftlichen, technologischen und ökologischen Fortschritt zu sichern. Gemeinsam machen wir die Welt zu einem gesünderen, sichereren und nachhaltigeren Ort.



**ENABLING  
PROGRESS**