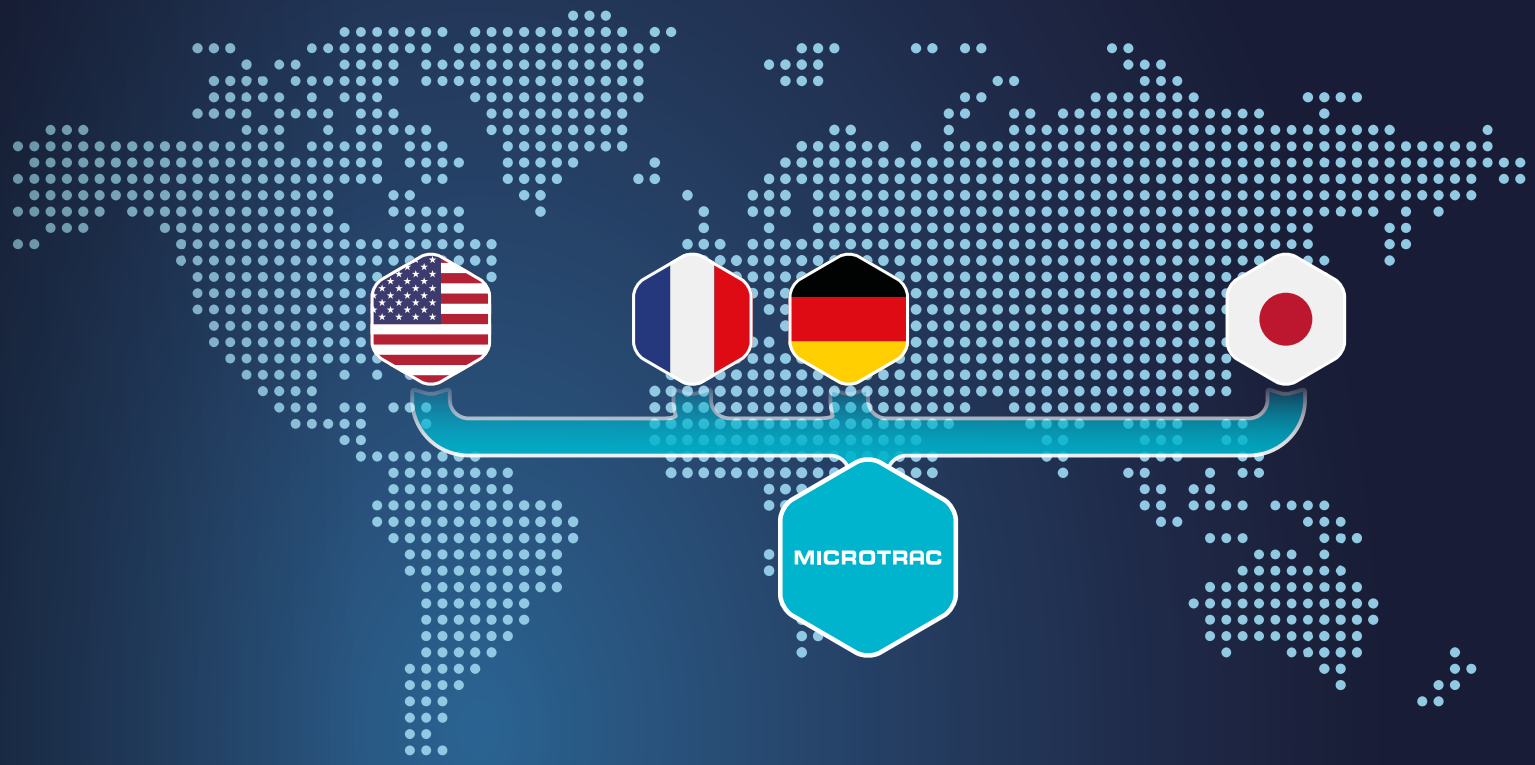
MICROTRAC
a VERDER company

NANOTRAC FLEX & STABINO ZETA

NANOPARTIKELGRÖSSE & ZETA-POTENTIAL

DAS PERFEKTE DUO FÜR EFFIZIENTE PARTIKELANALYSE



MICROTRAC

PARTIKEL-CHARAKTERISIERUNG IN BESTFORM

MICROTRAC ist Ihr bevorzugter Partner für die umfassende Charakterisierung von Partikelsystemen. Wir bieten fortschrittliche Technologien für durchgehend zuverlässige Ergebnisse. Innovation und Qualität stehen im Mittelpunkt unseres Handelns.

Als Teil von Verder unterstützen wir Sie weltweit über ein Netz aus Tochterfirmen und Vertriebspartnern.

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 nass dispergierte Proben. Unsere einzigartige Größen- und Formanalyse nutzt fortschrittliche Lichtstreuung, modernste Kameras und hochentwickelte Mess- und Analysesoftware, um eine hervorragende Genauigkeit und Wiederholbarkeit zu gewährleisten.

CHARAKTERISIERUNG VON KOLLOIDEN UND FORMULIERUNGEN

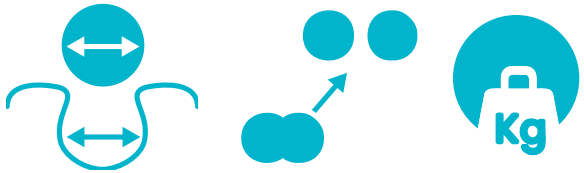
Partikelgröße

Zeta-Potenzial

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 ZETA und TURBISCAN.** Unsere Messgeräte 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 Analysen 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. Unsere 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.

NANOTRAC FLEX & STABINO ZETA

DIE VIELSEITIGSTEN UND LEISTUNGSSTÄRKSTEN TECHNOLOGIEN – EINZELN UND IN KOMBINATION

NANOTRAC FLEX

Der **NANOTRAC FLEX** ist der vielseitigste Analysator im Bereich der **dynamischen Lichtstreuung (DLS)** und verfügt über ein einzigartiges externes Sondendesign. Er ermöglicht die in-situ Partikelgrößenbestimmung und -überwachung, indem er jedes Gefäß in eine Messzelle verwandelt – ohne den Einsatz von Verbrauchsmaterialien. Die Sonde erlaubt ein einfaches „Eintauchen und Messen“ und ist mit fast allen Lösungsmitteln kompatibel. Dieses kompakte System eignet sich ideal für zahlreiche Anwendungen, bietet hohe Präzision und lässt sich zwischen den Messungen leicht reinigen.

STABINO ZETA

Der **STABINO ZETA** zeichnet sich durch schnelle und präzise Messungen des Zeta-Potentials aus. Es kann Zeta- und Strömungspotentiale von Partikeln im Bereich von 0,3 nm bis 300 µm bei Konzentrationen von bis zu 40 Vol.-% bestimmen. Dank der einzigartigen Technologie lassen sich mehrere Parameter gleichzeitig messen. Die integrierte Titrationsfunktion ermöglicht eine umfassende Oberflächenladungsanalyse und ist besonders effizient für Anwendungen wie pH-Titration, Polyelektrolyt-Titration und Salz-Titration.

NANOTRAC FLEX UND STABINO ZETA

Das DUO ist die Kombination aus **NANOTRAC FLEX** und **STABINO ZETA** und bietet eine leistungsstarke Lösung für die Analyse von Partikelgröße und Zeta-Potential. Diese Kombination ermöglicht die gleichzeitige Messung beider Parameter an derselben Probe, steigert die Effizienz und liefert umfassende Daten. Durch den kombinierten Einsatz beider Systeme ist eine präzise Charakterisierung von Partikelsystemen gewährleistet, wodurch sie sich für vielfältige Forschungs- und Industrieanwendungen eignen.

Partikelanalyse im Nanometerbereich

DYNAMISCHE LICHTSTREUUNG VON MICROTRAC

Der **NANOTRAC FLEX** von MICROTRAC ist das flexibelste Messgerät für die dynamische Lichtstreuung (DLS). Es liefert präzise Informationen über Partikelgröße, Konzentration und Molekulargewicht. MICROTRAC ist ein Pionier der Partikelmesstechnik und entwickelt seit über 30 Jahren Systeme für die **dynamische Lichtstreuung**. Das innovative Design der **NANOTRAC-Serie** ermöglicht schnellere Messungen mit zuverlässiger Technologie, hoher Präzision und Genauigkeit – alles kombiniert in kompakten **DLS-Analysatoren** mit einer revolutionären festen optischen Sonde.

Das einzigartige und flexible Sondendesign erlaubt es dem Anwender, aus einer Vielzahl von Messzellen zu wählen. Dieses Design ermöglicht auch die Analyse von Dispersionen über einen weiten Konzentrationsbereich sowie von monomodalen oder multimodalen Proben – und das ohne vorherige Annahmen über die Größenverteilung.

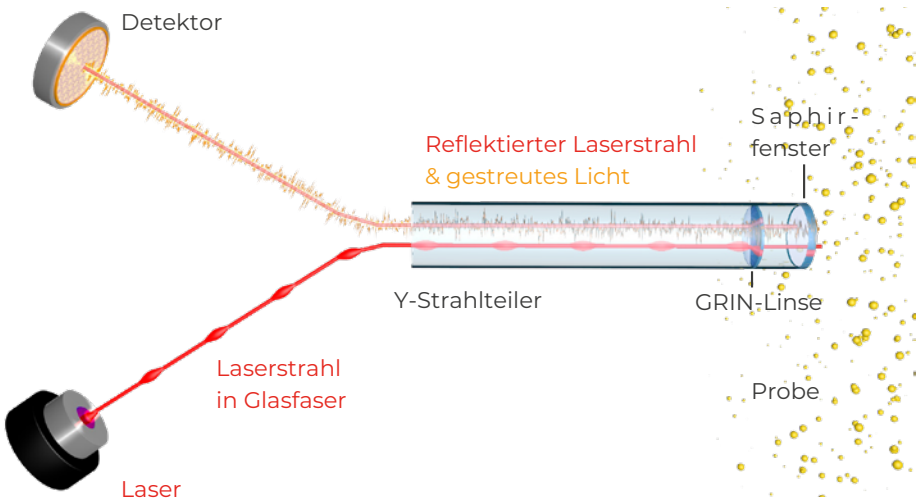
Vorteile von MICROTRACs

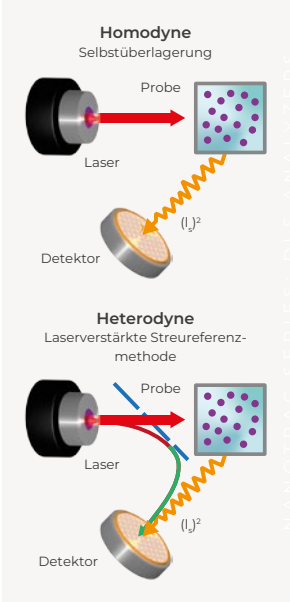
DYNAMISCHER LICHTSTREUUNG

- Messbereich von 0,3 nm bis 10 µm
- Konzentration bis zu 40% w/v
- Minimales Probenvolumen ab 2 µl
- 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 22412:2025
- Geeignet für FDA 21 CFR Part 11

NANOTRAC FLEX

180° DYNAMISCHE LICHTSTREUUNG NACH MICROTRAC-ART





Nanopartikel, die in einer Flüssigkeit dispergiert sind, unterliegen der **Brownschen Bewegung**, verursacht durch zufällige Kollisionen mit Molekülen des umgebenden Mediums. Die über die Zeit gemittelte **Geschwindigkeitsverteilung** der Partikel steht in direktem Zusammenhang mit ihrer Größenverteilung. **Dynamische Lichtstreuung (DLS)** ist die Methode, mit der diese Verteilung anhand des gemessenen Geschwindigkeitsprofils berechnet wird.

Der optische Aufbau der **NANOTRAC-Serie** besteht aus einer Sonde, die einen faseroptischen Koppler mit Y-Teiler enthält. Das Laserlicht wird auf ein Probenvolumen nahe der Grenzfläche (ca. 50 µm) zwischen dem Saphir-Sondenfenster und der Dispersion fokussiert. Das Saphirglasfenster reflektiert einen Teil des Laserstrahls zurück zu einem **Photodiodendetektor**. Gleichzeitig wird das von den Partikeln im 180°-Winkel gestreute Licht von der Sonde erfasst und ebenfalls zum Detektor geleitet.

Da das gestreute Licht eine geringere Intensität hat als der reflektierte Strahl, überlagern sich beide Signale – das schwache Streusignal wird dem starken Laserstrahl hinzugefügt. Diese Methode der **Laserverstärkten Detektion** erreicht ein bis zu 10^6-fach besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis als herkömmliche DLS-Techniken wie die Photonenkorrelationsspektroskopie (PCS) oder die Nanopartikel-Tracking Analyse.

Eine schnelle **Fourier-Transformation** des laserverstärkten Signals erzeugt ein lineares **Frequenz-Leistungsspektrum**, das anschließend in den logarithmischen Raum transformiert und dekonvolutiert wird, um die Partikelgrößenverteilung zu bestimmen. Mit dieser Methode lassen sich enge, breite, mono- oder multimodale Verteilungen zuverlässig berechnen – ohne dass zuvor Annahmen für die Algorithmenanpassung erforderlich sind, wie es bei PCS der Fall ist.

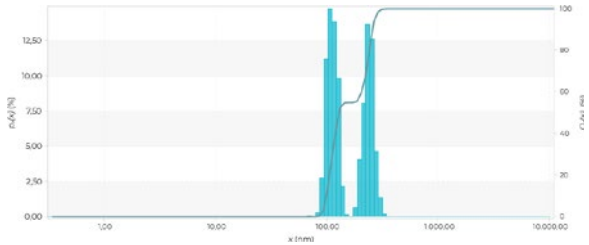
Darüber hinaus ist die laserverstärkte Detektion unempfindlich gegenüber Signalverfälschungen durch Verunreinigungen in der Probe. Im Gegensatz dazu erfordern klassische PCS-Instrumente häufig eine Filtration oder komplexe Messprotokolle, um solche Effekte zu vermeiden.

Merkmale

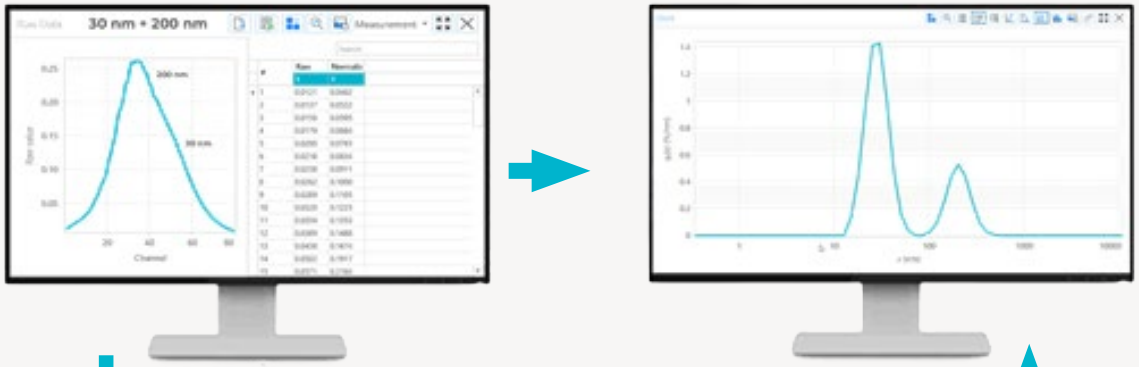
- Komplette optische Bank in einer kompakten Fasersonde
- „Laser Amplified Detection"-Technologie
- Industrieweit bestes Signal-Rauschverhältnis
- Eine Berechnung für alle Probentypen, unabhängig von Konzentration oder Form der Verteilung
- Messung in 180° Rückstreuung
- Misst Partikelgröße, Molekulargewicht und Konzentration; das DUO zusätzlich auch das Zeta-Potenzial.

Das Diagramm zeigt den deutlichen Vorteil des DLS-Ansatzes von MICROTRAC – die gleichzeitige Detektion von sowohl 100 nm- als auch 200 nm-Partikeln innerhalb einer einzigen Messung.

Diese Leistungsfähigkeit optimiert die Partikelcharakterisierung, verkürzt die Analysezeit und liefert gleichzeitig schärfere und umfassendere Einblicke – selbst bei den komplexesten, multimodalen Proben.



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 Sonde 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 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 auf der Spitze der Sonde

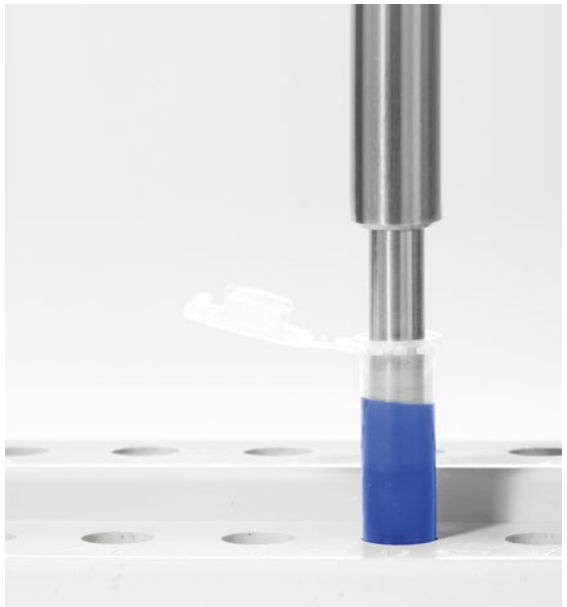


Abb. 2 Eintauchmessung in einem Eppendorf®-Gefäß

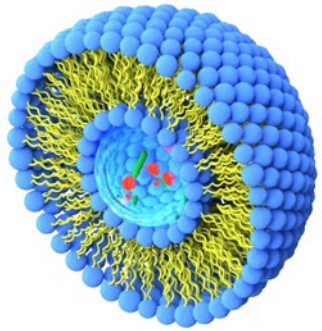
Abb. 3 Messung in einem Becherglas oder beliebigen Gefäßen

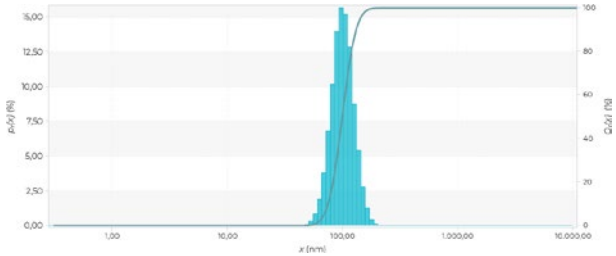
Abb. 4 Messung mit dem FLOWGUARD in einem Behälter

PARTIKELGRÖSSE VON KAPSELN FÜR DRUG DELIVERY-SYSTEME (DDS)
– EIN TRÄGER FÜR KREBSMEDIKAMENTE

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.

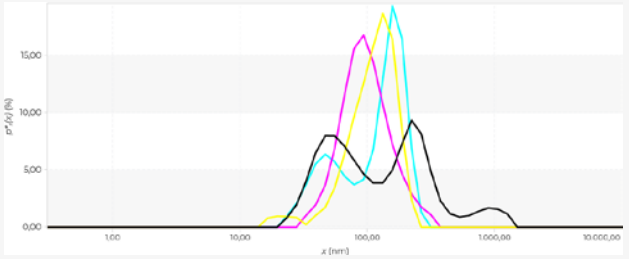
DDS sind hochwirksam in der Unterdrückung unerwünschter Nebenwirkungen und werden daher unter anderem als Träger für Krebsmedikamente entwickelt. Auch im kosmetischen Bereich wird diese Art von Kapseln seit kurzem in verschiedenen Produkten eingesetzt, da sie den funktionellen Inhaltsstoffen von Kosmetika ein effizientes Eindringen in die Keratin-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 Lichtechtheit, Farbton und Farbintensität aus. Die rechte Abbildung zeigt ein typisches Ergebnis. Die Proben wurden mit der ursprünglichen Konzentration gemessen. Die bimodale Verteilung kann ein Hinweis auf agglomerierte oder einzelne große 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.

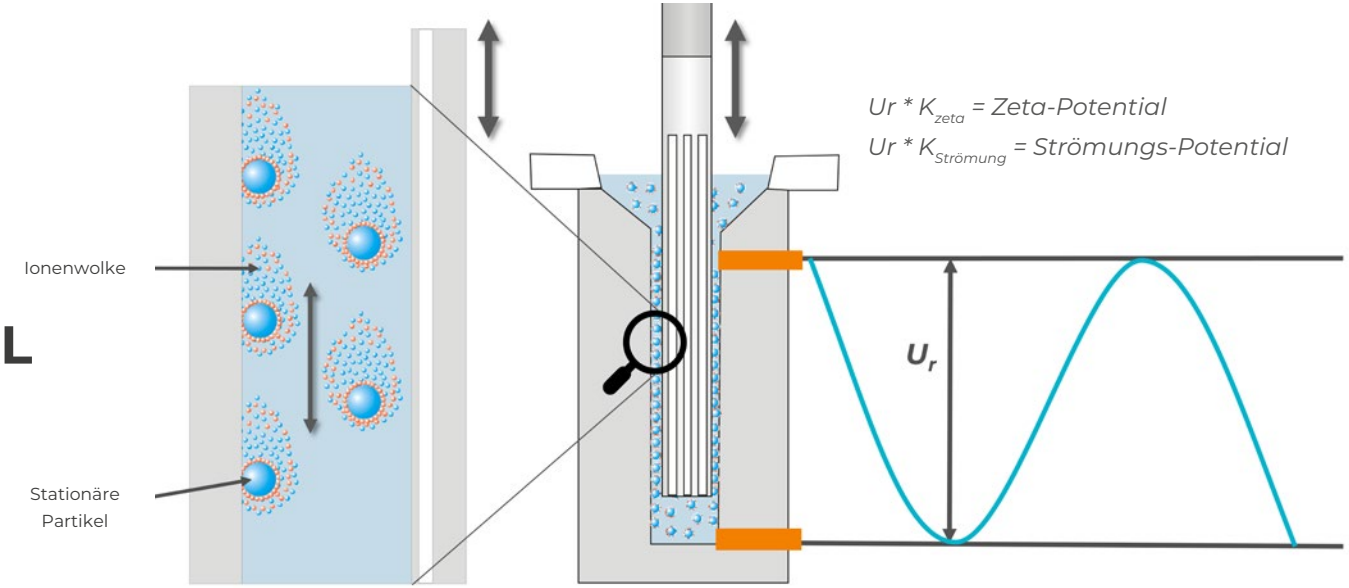


Partikelgrößenverteilung von unverdünnten Druckfarben (Intensitätsverteilung)

MICROTRAC

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 ZETA** erzeugt diese Trennung durch eine Flüssigkeitsströmung mittels der oszillierenden Stößelbewegung. Die Partikel sitzen stationär an den Becherwänden, wobei die Flüssigkeitsströmung die Ladungstrennung hervorruft. Diese Trennung wird über zwei Elektroden erfasst und als oszillierendes Strömungs-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.

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 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

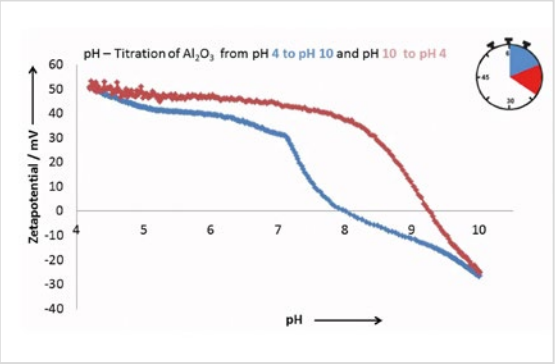
Der **STABINO ZETA** ermöglicht dank seiner hohen Auflösung bzw. Datenpunktdichte sehr schnelle, präzise und reproduzierbare Zeta-Potential-Messungen. Der **STABINO ZETA** ist in der Lage, das Zeta-Potential von Partikeln in einem Größenbereich von 0,3 nm bis 300 µm zu messen, mit Konzentrationen von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

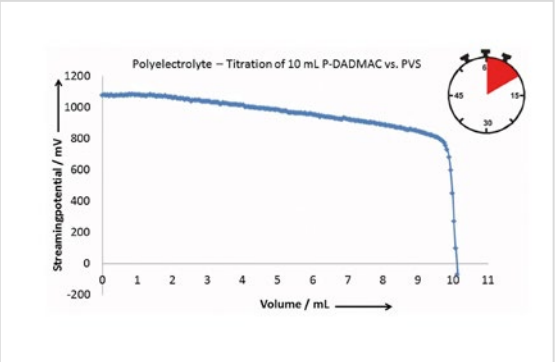
Darüber hinaus verfügt der **STABINO ZETA** über eine eingebaute Titrationsfunktion, mithilfe derer alle Parameter bei jedem Dosierschritt gleichzeitig gemessen werden. Die Bestimmung des isoelektrischen Punktes ist eine der Möglichkeiten der Titration und nimmt nur wenige Minuten in Anspruch.

Die Anwendungen der Titration sind:

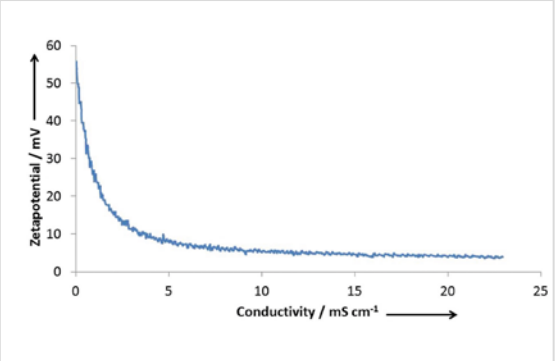
- pH-Titration
- Polyelektrolyt-Titration
- Titration mit Salzen



pH Vor- und Rücktitration von Al_2O_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

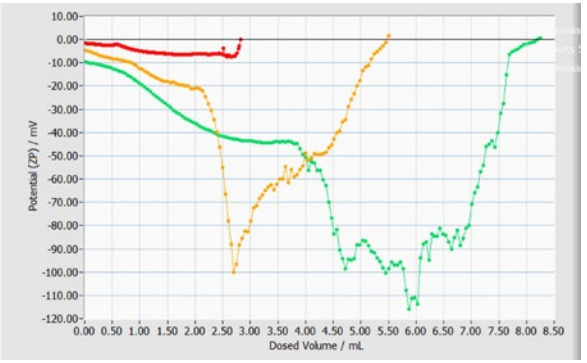


Salztitration von Al_2O_3 mit 1 mol/l KCl, um den Einfluss der Änderung der Leitfähigkeit auf das Zeta-Potenzial zu ermitteln

STABINO ZETA
SCHNELLE ZETA-POTENTIALMESSUNG VON SONNENSPRAYS OHNE VERDÜNNUNG

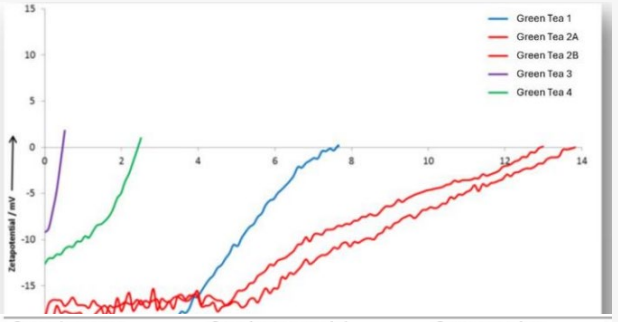
Die Kontrolle des Zeta-Potentials ist entscheidend für die Stabilität und Dispergierbarkeit von Sonnensprays. Ein optimal eingestelltes Zeta-Potential verhindert die Partikelaggregation, sorgt für eine gleichmäßige Hautabdeckung, verbessert die Formulierungsstabilität und erhöht die Wirksamkeit des Sonnenschutzes – ein klarer Gewinn für Produktqualität und Verbrauchersicherheit.

Ergänzend dazu liefert die Polyelektrolyt-(PE)-Titration wertvolle Informationen über den Ladungsnullpunkt (Zeta-Potential = 0 mV). Diese Methode ermöglicht die Bestimmung der Ladungsdichte, der Gesamtladung, der Anzahl aktiver Inhaltsstoffe sowie der Ladungsart in kosmetischen Proben. So lassen sich Rezepturen gezielt optimieren – für maximale Leistung und Sicherheit.



Sample	Titrant P-DADMAC Con.	Zeta Potential (0 mL)	V (0 mV)	Chrarge Conc.
red	0.0025 N	-1.6 mV	2.824 mL	0.681
yellow	0.0025 N	-4.6 mV	5.473 mL	1.320
green	0.0025 N	-9.5 mV	8.209 mL	1.980

STABINO ZETA
STABILITÄTSANALYSE VON GRÜNEM TEE



Sample name	Starting potential P (0 ml) / mV	Consumption V (0 mV) / ml
Sample 1	-22,0	7,604
Sample 2A	-18,6	13,826
Sample 2B	-19,0	12,945
Sample 3	-9,2	0,464
Sample 4	-12,6	2,429

Zur Vorhersage der Langzeitstabilität von grünem Tee wurde eine Polyelektrolyt-Titration bis zum Nullpunkt der Ladung (Zeta-Potential = 0 mV) an vier verschiedenen Proben durchgeführt. Dabei wurden jeweils 10 ml der ursprünglichen Grüntee-Proben in den Messzylinder des **STABINO ZETA** überführt und mit einer 0,0025N P-DADMAC-Polymerlösung titriert. Zur Validierung der Ergebnisse erfolgte bei Probe 2 eine Doppelbestimmung.

Das Ergebnis: Der **STABINO ZETA** ermöglicht eine schnelle und präzise Stabilitätsbewertung innerhalb weniger Minuten – deutlich effizienter als klassische visuelle Rückstellmuster-Tests. Ein weiterer Vorteil: Die Methode erlaubt eine direkte Prozessüberwachung während der Herstellung, sodass bei Bedarf sofortige Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden können.

MICROTRAC
a VERDER company
STABIN
ZET
1
2
0,4
TFE

DUO

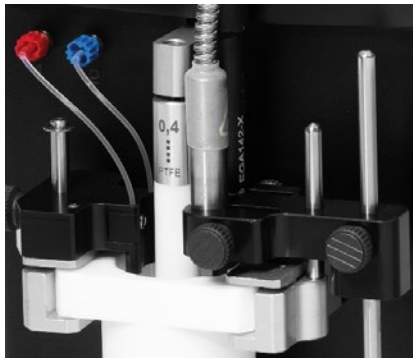
MULTIPARAMETER-MESSUNG FÜR GRÖSSE & ZETA

Merkmale

- Umfassende Partikelanalyse
- Verbesserte Beurteilung der Stabilität
- Echtzeit-Titrationsfähigkeit
- Effizienter Workflow
- Vielseitigkeit und Flexibilität
- Verbesserte Datenkorrelation

Die Kombination aus **NANOTRAC FLEX** und **STABINO ZETA** bietet eine hocheffektive Lösung für die kolloidale Charakterisierung. Durch die Integration dieser beiden fortschrittlichen Techniken – Dynamische Lichtstreuung (DLS) zur Partikelgrößenanalyse und Zeta-Potential-Messung – ermöglicht dieses vielseitige **DUO** eine umfassende und detaillierte Analyse von Nanopartikelsuspensionen. Dieser Ansatz erleichtert eine verbesserte Prozesskontrolle, Formulierungsoptimierung und gesteigerte Produktqualität.

Darüber hinaus bietet das **DUO** außergewöhnliche Flexibilität, da jedes Gerät unabhängig betrieben oder nahtlos als integrierte Gesamtlösung eingesetzt werden kann.



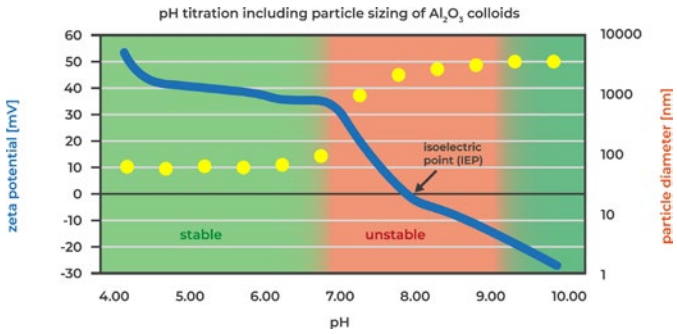
STABINO ZETA

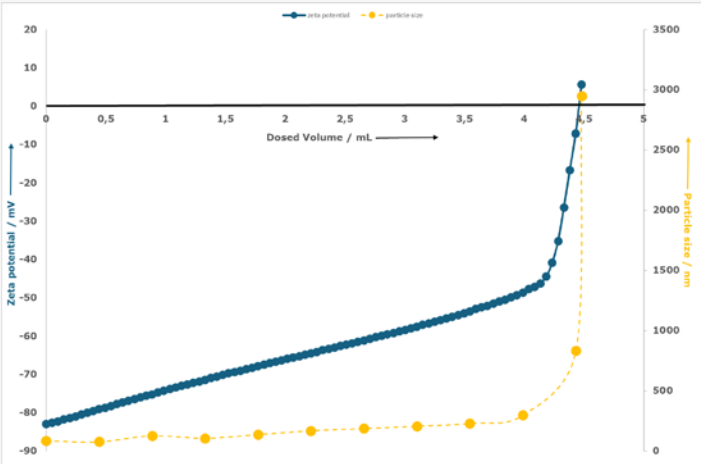
KRITISCHE KOAGULATION UND STABILE pH-BEREICHE VON Al_2O_3

Während einer pH-Titration zeigt das Zeta-Potential am isoelektrischen Punkt (IEP) einen Wert von 0 mV. Genau an diesem Punkt erreicht eine elektrostatisch stabilisierte Dispersion ihre maximale Instabilität. Doch die entscheidenden Veränderungen im System beginnen oft lange vor Erreichen des IEP.

Durch die Kombination von Zeta-Potential-Messung und Partikelgrößenanalyse lässt sich der kritische Koagulationspunkt frühzeitig identifizieren. Ein Beispiel: Bei einer Al_2O_3-Suspension beträgt die Partikelgröße bei pH 4 etwa 165 nm – die Dispersion ist stabil. Während der Titration mit NaOH beginnt die Koagulation bereits bei pH 7, obwohl der IEP erst bei pH 8,4 liegt.

Die kontinuierliche Überwachung des Zeta-Potentials liefert somit wertvolle Hinweise auf die Stabilität elektrostatisch stabilisierter Systeme – und ermöglicht eine gezielte Prozesskontrolle sowie die Optimierung von Formulierungen.





STABINO ZETA

BEOBACHTUNG DER AGGLOMERATION VON PIGMENTEN WÄHREND EINER POLYELEKTROLYT-TITRATION

Einer der Schlüsselfaktoren bei der Optimierung von Partikelbeschichtungen ist die Kontrolle der Partikelladung und die präzise Dosierung von Additiven, da beides die Stabilität und die Partikelgröße direkt beeinflusst. Diese Aspekte sind entscheidend für die tägliche Herstellung hochwertiger kolloidaler Dispersionen.

Der Einfluss der Partikelladung auf die Dispersionsleistung kann anschaulich dargestellt werden, indem gleichzeitig die Partikelgröße und der Verbrauch ionischer Additive wie Polyelektrolyte (PE) gemessen werden.

Beispielsweise zeigt sich während der PE-Titration eines Pigments bis zu seinem Nullpunkt der Ladung (ZPC) eine deutliche Zunahme der Partikelgröße, wenn die Oberflächenladung abnimmt. Im Gegensatz zum isoelektrischen Punkt (IEP) tritt die Koagulation nur am ZPC auf, wodurch eine verbesserte Stabilität bis zu diesem Schwellenwert gewährleistet ist.

MICROTRAC

APPLIKATIONEN

Die NANOTRAC-Serie bietet präzise Partikelgrößenmessung von 0,3 nm bis 10 µm, hohe Robustheit für den 24/7-Betrieb und einfache Bedienung. In Kombination mit dem STABINO ZETA messen Sie gleichzeitig Zeta-Potential, Leitfähigkeit Temperatur und pH-Wert – ideal zur schnellen Beurteilung der Stabilität und Optimierung Ihrer Formulierungen.

Effizient, zuverlässig und vielseitig – perfekt für Forschung, Entwicklung und Qualitätskontrolle.

TYPISCHE ANWENDUNGSBEREICHE

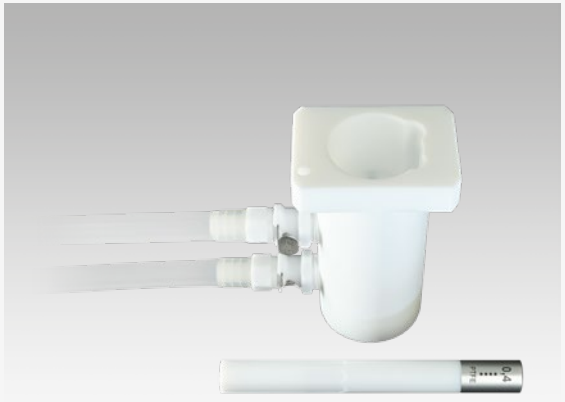
- PHARMAZIE
- FARBEN / PIGMENTE / TINTEN
- LIFE SCIENCES
- KERAMIK
- GETRÄNKE & LEBENSMITTEL
- KOLLOIDE
- POLYMERE
- MIKROEMULSIONEN
- KOSMETIK
- CHEMIKALIEN
- UMWELT
- KLEBSTOFFE
- METALLE
- INDUSTRIEMINERALE

WEITERE LÖSUNGEN

ZUBEHÖR & TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

STÖSSEL (100, 200, 400 und 1000 µm)

MESSZELLE (500 µL, 1 mL, 3 mL, inklusive Stößel)



TEMPERIERTE MESSZELLE (0°C bis 90°C)

MESSZELLE (schwarz, 10 ml)

TRANSPORTTASCHE

- Eine robuste und gepolsterte Transporttasche für den sicheren und komfortablen Transport von **NANOTRAC FLEX** oder **STABINO ZETA**. Die Tasche ist maßgeschneidert für diese beiden Geräte und sorgt für einen sicheren Halt. Das kompakte Design ermöglicht eine einfache Handhabung und zuverlässigen Schutz während des Transports.

NANOTRAC FLOWGUARD: Lange At-line-Sonde

- Der **NANOTRAC FLOWGUARD** ermöglicht in-situ-**DLS**-Messungen in einer Prozessumgebung, beispielsweise in Reaktionsgefäßen oder Rohrleitungen.

NANOTRAC FLOWGUARD: Kurze Sonde

- Der **NANOTRAC FLOWGUARD** macht alle **NANOTRAC FLEX-Sonden** zu einem Überwachungsgerät für das Partikelwachstum in einer kleinen Reaktionskontrolle. (Nicht geeignet für den At-line-Einsatz).

System	NANOTRAC FLEX	STABINO ZETA
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)	-	-3000 mV – +3000 mV
Zeta-Messbereich (Größe)	-	0.3 nm – 300 µm
Elektrophoretische Mobilität	-	max. 200 (µm/s) / (V/cm)
Leitfähigkeitsmessung	-	✓
Leitfähigkeitsmessbereich	-	bis to 350 mS / cm
Messung des Molekulargewichts	✓	-
Messbereich des Molekulargewichts	< 300 Da -> 20 x 10^6 Da	-
Temperaturbereich	+4°C – +90°C	0°C – +90°C *
Temperaturgenauigkeit	± 0.1°C	
Temperaturregelung	-	✓
Kontrollbereich der Temperatur	-	0°C – +90°C
Titration	-	✓
Titrationsart	-	pH-Wert, Polyelektrolyt, Salz
Titrationsendpunkte	-	pH-Wert, Zeta-Potential, Leitfähigkeit, Volumen und Zeit
At-line- / In-line-Messung	✓	-
Reproduzierbarkeit (Größe)	≤ 1%	
Reproduzierbarkeit (Zeta)	-	± 3%
Probenvolumen (Größe)	2 µl – ∞	-
Probenvolumen (Zeta)	-	500 µl – 10 ml
Konzentrationsmessung	✓	-
Probenkonzentration	bis zu 40 % (Probenabhängig)	
Lösungsmittel	Wasser, polare & unpolare organische Lösungsmittel, Säuren & Basen	
Laser	780 nm, 3 mW	-
Luftfeuchtigkeit	90 % nicht kondensierend	
Abmessungen (W x H x D)	180 x 300 x 260 mm	180 x 300 x 260 mm

* Keine Notwendigkeit für trockene Gasspülung

08/2025 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

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

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

Microtrac Retsch GmbH
Retsch-Allee 1-5
42781 Haan · Germany

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

Microtrac Formulaction SAS
5 rue Paule Raymondis
31200 Toulouse · France

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

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

CARBOLITE
ELTRA
Retsch
QATM
MICROTRAC
ERWEKA

Subject to technical modifications and errors.
Copyright © by Microtrac | 980.2025/G | 08-2025