

Zetapotenzial von Festkörper- oberflächen

SurPASS 3

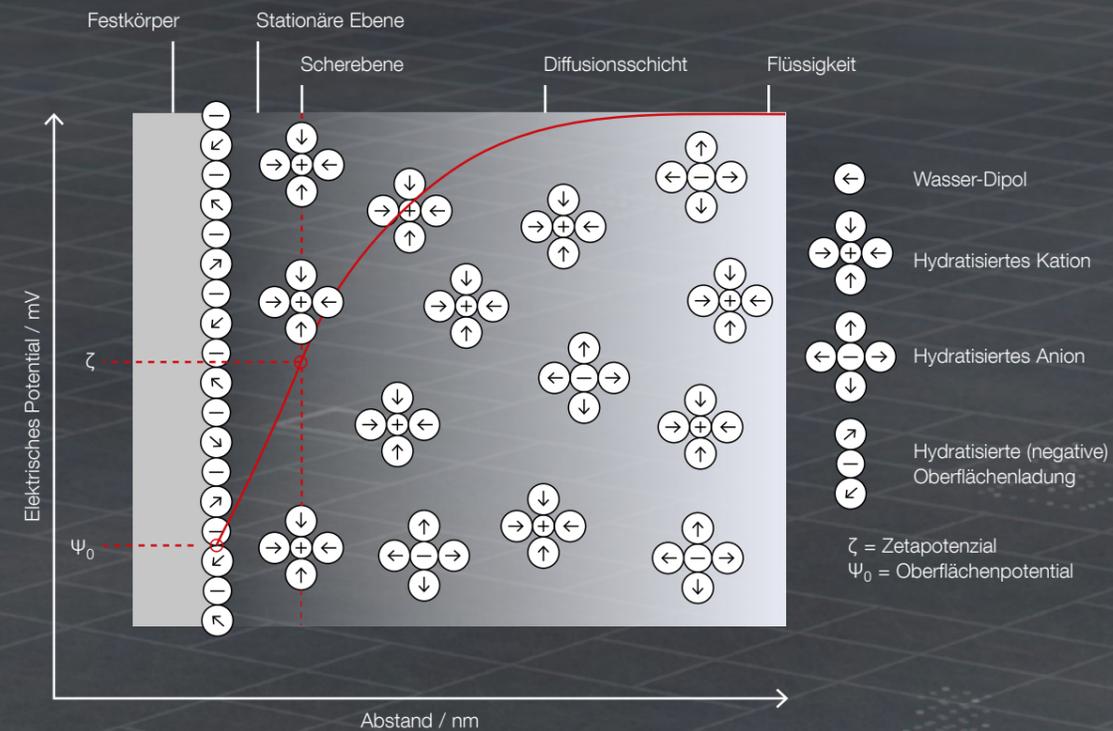


Die Wissenschaft hinter Oberflächenladungen

Von kleinen Partikeln bis hin zu makroskopischen Oberflächen ist das Zetapotenzial ein Schlüsselparameter zum Verständnis von Oberflächeneigenschaften, zur Entwicklung neuer Materialien und zur Kontrolle der Prozessqualität.

Highlights

- Keine Modelloberflächen erforderlich – messen Sie echte Proben mit Originalgeometrie (Fasern, Wafer, Implantate).
- Dynamisches Strömungspotential für die Messung der Adsorptionskinetik in Echtzeit.
- Integrierte automatische Titrationseinheit für schnelle, vollautomatische pH-Scans.
- Gleichzeitige Aufzeichnung von Zetapotenzial, pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur und Druck.



Die elektrochemische Doppelschicht

Wenn ein Festkörper mit einer Flüssigkeit in Kontakt kommt, interagieren funktionelle Gruppen auf seiner Oberfläche mit dem flüssigen Medium und erzeugen eine Grenzflächenladung. Dadurch bildet sich eine elektrochemische Doppelschicht, bestehend aus:

- Einer feste Oberflächenladungsschicht.
- Einer diffusen Schicht von Gegenionen

Das Zetapotenzial (ζ) ist die effektive Nettoladung an der Scherebene zwischen diesen Schichten, gemessen in Millivolt (mV). Es bestimmt im Wesentlichen das Verhalten von Materialien in flüssigen Umgebungen.

Zetapotenzial von Oberflächen zeigt

- Adsorptions-/Desorptionsverhalten von Additiven, Proteinen, Tensiden oder Verunreinigungen in Echtzeit.
- pH-abhängige Ladungstrends und isoelektrische Punkte (entscheidend für die Stabilität).
- Wirksamkeit von Oberflächenmodifikationen (Beschichtungen, Plasmabehandlungen usw.).
- Benetzbarkeit und Adhäsionseigenschaften, die die Leistung von Materialien beeinflussen.

Merkmale und Vorteile

Optimieren Sie Ihre Prozesse und maximieren Sie die Leistung Ihrer Proben mit der Präzision und Vielseitigkeit von SurPASS 3.



SurPASS 3	
Technik	Strömungspotenzial und Strömungsstrom
Messung von konstantem Druck (konstantem Durchfluss)	Ja
Messbereich und Auflösung	
Strömungspotenzial	$\pm 2.000 \text{ mV} \pm (0,2 \% + 4 \mu\text{V})$
Strömungsstrom	$\pm 2 \text{ mA} \pm (0,2 \% + 1 \text{ pA})$
Zellwiderstand	$5 \Omega \dots 20 \text{ M}\Omega \pm (2 \% + 0,5 \Omega)$
Differenzdruck	
mit externer Druckversorgung	$3.500 \text{ mbar} \pm (0,2 \% + 0,5 \text{ mbar})$
ohne externe Druckversorgung	$1.200 \text{ mbar} \pm (0,2 \% + 0,5 \text{ mbar})$
Kanalabmessungen	Auflösung = $1 \mu\text{m}$
Leitfähigkeit	$0,1 \text{ mS/m}$ bis 1.000 mS/m
pH-Messung	pH 2 bis 12
Temperatur*	$5 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
Wiederholbarkeit	Standardabweichung $< 2 \%$
Konformität	ISO 13100:2024 (Bestimmung des Zetapotentials in porösen Materialien)

* Für Messungen unter oder über Raumtemperatur ist der Anschluss eines externen Wasserbades erforderlich.

Direkte Messung von realen Proben

Keine Notwendigkeit für Modelloberflächen – SurPASS 3 analysiert Ihre tatsächlichen Materialien, unabhängig von Geometrie, Größe oder Oberflächenrauigkeit. Das ergibt realitätsgetreue Ergebnisse für jede Anwendung.

Vielseitige Probenkompatibilität

Von planaren Festkörpern und Fasern bis hin zu porösen Materialien und weichen Kontaktlinsen passt sich SurPASS 3 an praktisch jede Probe an und liefert in allen Fällen zuverlässige Zetapotenzialdaten.

Automatisierte, anwenderfreundliche Bedienung

Die integrierte Titration und die automatische Zellerkennung vereinfachen Ihren Arbeitsablauf. Starten Sie Messungen mit einem einzigen Klick – kein Expertenwissen erforderlich.

Multi-Parameter-Daten in einem Lauf

Gleichzeitige Aufzeichnung von Zetapotenzial, pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur und Druck. Verfolgen Sie Adsorption und Desorption in Echtzeit mit hoher Zeitauflösung ($> 5 \text{ Hz}$).

Hervorragende Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit

Erzielen Sie eine Reproduzierbarkeit des Zetapotenzials von $\pm 0,5 \text{ mV}$ und des isoelektrischen Punkts von $\pm 0,1 \text{ pH}$ – selbst bei anspruchsvollen, niedrig-geladenen Oberflächen.

Robustes, wartungsarmes Design

Der druckgesteuerte Fluss ohne bewegliche Teile im Flüssigkeitsweg sorgt für langfristige Zuverlässigkeit und minimale Wartung, selbst unter Hochdruckbedingungen.

ISO 13100:2024-konform

Entspricht dem neuesten internationalen Standard für die Zetapotenzialanalyse von porösen Festkörpern und unterstützt die gesetzlichen und qualitativen Anforderungen.

Die wichtigsten Anwendungen von SurPASS 3

1. Membranen

- Kontrollieren Sie direkt die Oberflächenladung der Membran.
- Zeigen Sie Verschmutzungen, Reinigungseffizienz und Modifikationsergebnisse auf.
- Verfolgen Sie Zetapotenzialveränderungen, um die Leistung zu optimieren und die Lebensdauer der Membran zu verlängern.
- Reduzieren Sie die Betriebskosten durch verbesserte Reinigungsprozesse.
- Unterstützen Sie wirksame Anti-Fouling-Strategien für Wasseraufbereitung, Biotechnologie und Energie.
- Vollständig ISO 13100:2024-konform für regulierte, auf Qualität fokussierte Labore.

3. Kosmetik

- Messen Sie die Wechselwirkungen von Inhaltsstoffen mit Haut, Haaren und Textilien.
- Quantifizieren Sie die Auswirkungen von Shampoos, Conditionern und Hautpflegeformulierungen auf die Oberflächenladung.
- Optimieren Sie die Wirksamkeit und Milde des Produkts.
- Verfolgen Sie die Auswirkungen der Behandlung auf die Aufnahme von Farbstoffen oder die Entfernung von Rückständen.
- Unterstützen Sie die Entwicklung von sanfteren, wirksameren Kosmetikprodukten.

5. Polymere & Beschichtungen

- Geben Sie direktes Feedback zum Erfolg von Oberflächenmodifikationen wie Plasmabehandlung oder Beschichtungen.
- Verfolgen Sie Veränderungen des Zetapotenzials, um die Adhäsion, Benetzbarkeit und chemische Beständigkeit fein abzustimmen.
- Unterstützen Sie die Entwicklung fortschrittlicher Polymere und Beschichtungen für Verpackung, Automobile und Elektronik.
- Stellen Sie sicher, dass die Materialien den anspruchsvollen Spezifikationen entsprechen.

2. Biomaterialien

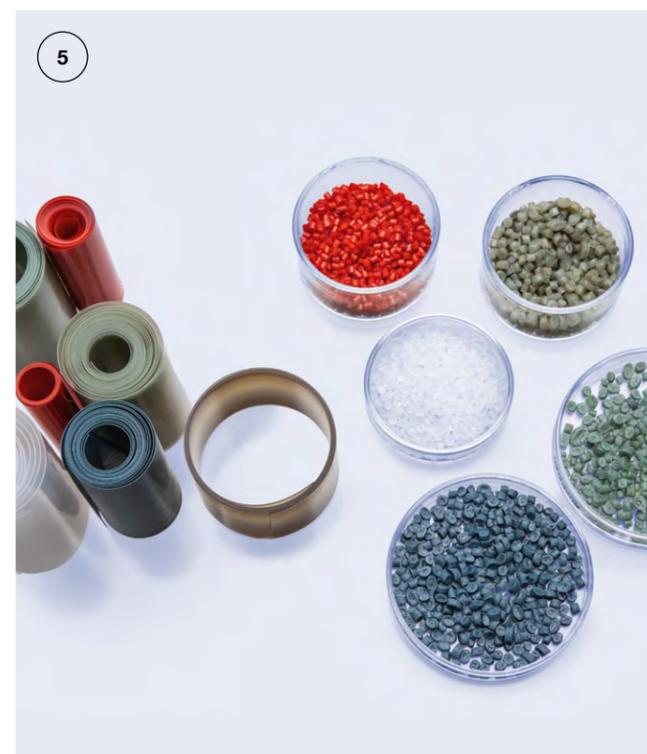
- Bewerten Sie die Biokompatibilität von Implantaten, Sensoren und medizinischen Geräten.
- Messen Sie die Proteinadsorption und Zelladhäsion auf Materialoberflächen.
- Unterstützen Sie bei der Entwicklung von Materialien, die Immunreaktionen und bakterielle Adhäsion minimieren.
- Erkennen Sie Oberflächenveränderungen, um die gewünschte biologische Leistung sicherzustellen.
- Unterstützen Sie sicherere, langlebigere Biomaterialien für die Gesundheitsversorgung und die Forschung.

4. Textilien & Fasern

- Zeigen Sie die Auswirkungen von Färb- und Waschmitteln und Weichspülern auf Faseroberflächen.
- Messen Sie das Zetapotenzial vor und nach der Behandlung zur Prozessoptimierung.
- Verbessern Sie die Farbechtheit und Weichheit von Stoffen.
- Verbessern Sie die Funktionalisierung der Fasern für eine bessere Produktleistung.
- Fördern Sie eine effizientere Produktion mit weniger Abfall.

6. Halbleiter & Reinigungsvalidierung

- Erkennen Sie Spuren von Verunreinigungen auf Wafern und Halbleiterschichten.
- Überwachen Sie die Wirksamkeit der Reinigung durch Messung der Oberflächenladung vor und nach der Reinigung.
- Gewährleisten Sie hochreine Oberflächen, die für die Herstellung von Mikroelektronik entscheidend sind.
- Helfen Sie, Fehler zu reduzieren und den Ertrag zu steigern.
- Unterstützen Sie die strenge Qualitätskontrolle in der Hochtechnologiebranche.



Die richtige Zelle für jede Oberfläche



1. Spaltmesszelle

2. Klammermesszelle

3. Fasermesszelle

4. Messzelle für flexible Schläuche

5. Messzelle für Keramikmembranen

6. Messzelle für Hohlfasermembranen

7. Messzelle für weiche Kontaktlinsen

8. Messzelle für Spritzen

☞ **Typische Proben**

- Planare Proben, Polymerfilme, flache Membranen, Siliziumwafer
- Scheiben, QCM-Sensoren, biologische Substrate

- Planare Proben (starr/flexibel), Glas, Keramik, Wafer
- 2R/4R-Probenfläschchen
- Zylindrische, geologische oder technische Bohrkern (Messzelle für Kernproben)

Fasern, Gewebe, Vliesstoffe, Pulver und granulare Medien

Nicht-poröse Polymerschläuche, Hohlfasermembranen

☞ **Probenabmessungen**

- 20 mm × 10 mm (max. 2 mm dick)
- Scheiben mit 12 mm, 14 mm oder 15 mm Durchmesser (max. 2 mm dick)

- Standard: ≥35 mm × 15 mm (max. 40 mm dick)
- Klein: ≥17 mm Durchmesser
- Kernproben: Durchmesser: 1 Zoll bis 1,5 Zoll; Länge: max. 4 Zoll

- Min. 100 mg
- Min. 25 µm, max. 1 mm (granular) oder 100 µm (Pulver)

Länge: 10 cm bis 13 cm; OD: 1 mm bis 6 mm (Schläuche), 0,7 mm bis 3 mm (Hohlfasermembranen)

☞ **Wichtige Anwendungsfälle**

- Flache Membranen, Filme und kleine, planare Proben
- Quarzscheiben, Wellplatten-Substrate, Biosensoren

- Große oder dicke planare Proben, Glasobjektträger, Fliesen, Halbleiterwafer
- Innere Oberfläche von 2R/4R-Probenfläschchen
- Radiales/axiales Zetapotenzial von Bohrkernen

Zetapotential von durchlässigen Proben: Textilien, Haare, technische Fasern, Puder

Innere Oberfläche von Schläuchen, Wasseraufbereitungsmembranen

☞ **Typische Proben**

Keramikmembranen mit einem Kanal/mehreren Kanälen (Mikrofiltration)

Hohlfasermembranen (Hämodialyse), grobe Partikel

Weiche Kontaktlinsen

Gefüllte Glas-/Polymerspritzen

☞ **Probenabmessungen**

- Länge: ~100 mm
- OD: 10 mm oder 13 mm (Einkanal), 25 mm oder 30 mm (Mehrkanal)

- Länge: 166 mm bis 171 mm;
- Durchmesser: 11,8 mm bis 12,2 mm (Fasern);
- 50 µm bis 2 mm (Partikel)

1 Kontaktlinse pro Messung

- Barrel (1 ml, lange Version nach ISO 11040-4)
- OD: ~8,1 mm; ID: 6,3 mm (Glas) bis 6,5 mm (Polymer); Länge: 64 mm
- Nadellänge: 12,7 mm; Durchmesser: 0,40 mm

☞ **Wichtige Anwendungsfälle**

Zylindrische Keramikmembranen, Filtrationsmodule

Hämodialyse-Fasern, große Partikel

Oberflächenladung von Kontaktlinsen, Biokompatibilität und Reinigungsstudien

Innere Oberflächenladung von pharmazeutischen Spritzen

Intuitive Software

Mit der SurPASS 3-Software haben Sie die innovative Analyse von Oberflächen im Griff – schnell, zuverlässig und mühelos.

Nahtloser Betrieb für zuverlässige Ergebnisse

Die SurPASS 3-Software automatisiert den gesamten Arbeitsablauf von der Zellerkennung bis zum Datenexport. Starten Sie die vollautomatische Zetapotenzialanalyse mit einem Klick – kein Expertenwissen erforderlich. Es erkennt automatisch die Messzelle und optimiert die Parameter für Ihre Probe.

Automatische pH-Scans und Erkennung des isoelektrischen Punkts

Führen Sie unbeaufsichtigte pH-Titrationen und Bestimmungen des isoelektrischen Punkts durch mit automatischer Auswahl der Titration in den sauren oder alkalischen Bereich. Erhalten Sie präzise Ergebnisse in weniger als einer Stunde.

Entscheidende Vorteile:

- Start der Messung mit einem Klick und angeleiteter Aufbau
- Automatische Zellerkennung und Parameteroptimierung
- Keine Gerätekalibrierung erforderlich – nur pH-/Leitfähigkeitssonden
- Schnelle, zuverlässige Ergebnisse in weniger als zwei Minuten
- Exportierbare Daten für den Forschungsbedarf

Adsorptionskinetik in Echtzeit

Dank des patentierten dynamischen Strömungspotenzial-Modus können Sie Adsorptions- und Desorptionsprozesse an Ihren aktuellen Proben mit hoher Zeitaufösung (bis zu 160 ms) verfolgen. Dies ermöglicht die direkte Beobachtung von schnellen Oberflächeninteraktionen unter stationären Strömungsbedingungen und eignet sich ideal für die Prozessoptimierung und für der Forschung.

Umfangreiche Datenverwaltung

Betrachten und speichern Sie alle wichtigen Parameter: Zetapotenzial, pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur und Druck – in Echtzeit, mit Excel-kompatiblen Export für einfache Berichterstellung.

Know-how und Support

Mit SurPASS 3 profitieren Sie von dem umfassenden weltweiten Support von Anton Paar und einer Fülle von wissenschaftlichen Ressourcen. Unser renommierter ZETA-Guide und unsere detaillierten Applikationsberichte bieten eine schrittweise Anleitung für neue und fortgeschrittene Benutzer. Greifen Sie auf eine regelmäßig aktualisierte Bibliothek mit Applikationsberichten, technischen Artikeln und das Anton Paar Wiki zu, um sich über Analysen der Oberflächenladung und verwandte Themen zu informieren.

Bleiben Sie mit Live- und On-Demand-Webinaren, Video-Tutorials und Online-Seminaren auf dem Laufenden – von grundlegenden Prinzipien bis hin zu fortgeschrittener Fehlerbehebung. Unser Netzwerk von über 30 Niederlassungen und Partnern weltweit stellt sicher, dass immer ein Experte in Ihrer Nähe ist, der Ihnen in Ihrer Sprache zur Seite steht, egal ob Sie Ratschläge zur Probenvorbereitung, Methodenentwicklung oder Dateninterpretation benötigen.

Ihre Vorteile:

- Der ZETA-Guide für vertieftes Lernen
- Anwendungshinweise und Berichte für praktische Lösungen
- Live- und aufgezeichnete Webinare, Video-Tutorials und Seminare
- Anton Paar Wiki und technische Artikel für sofortige Antworten
- Direkter Zugang zu Anwendungsspezialisten und technischem Support
- Lokale Unterstützung in Ihrer Region, in Ihrer Sprache



Mehr erfahren

