

# Partikelgrößenanalysegeräte

**PSA-Serie**





# Analyse der Partikelgröße mittels Laserbeugung

Unsere PSA-Serie stützt sich auf mehr als 50 Jahre Erfahrung. 1967 wurde das weltweit erste Laserbeugungsgerät zur Bestimmung der Partikelgröße, der PSA, entwickelt. Heute sind unsere drei Modelle PSA 990, PSA 1090 und PSA 1190 dafür ausgelegt, ein breites Spektrum von Partikelgrößen in Flüssig-Dispersionen oder trockenen Pulvern zu messen.

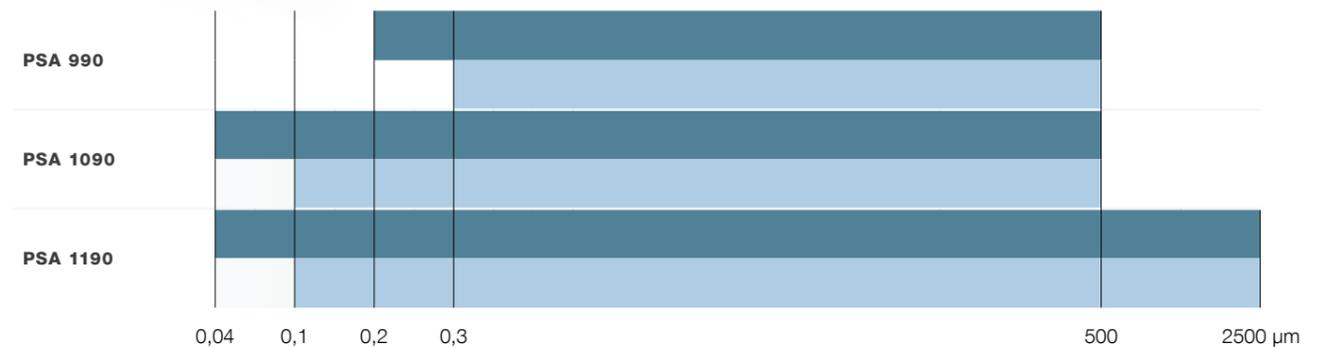


Die Laserbeugungstechnologie ist eine etablierte Methode zur Messung von Partikelgrößen vom oberen Nanometer- bis zum Millimeterbereich. Dabei wird zunächst ein Laserstrahl auf dispergierte Partikel gerichtet. Das Laserlicht wird durch die Partikel gebeugt, wodurch Beugungsmuster entstehen, die detektiert und ausgewertet werden. Unsere PSA-Geräte arbeiten dazu mit hochauflösenden Detektoren, um genaue und reproduzierbare Messsignale zu liefern. Letztere werden zur Berechnung der Partikelgrößenverteilung basierend auf den Theorien von Fraunhofer und Mie benutzt. Dies gewährleistet die vollständige Einhaltung der Normen ISO 13320 und USP <429>.

**DIE PSA-INSTRUMENTE ZEICHNEN SICH DURCH IHREN BREITEN MESSBEREICH DER PARTIKELGRÖSSE UND IHRE ROBUSTHEIT AUS AUFGRUND VON:**

- Multi-Laser-Technologie
- Flexibilität, trockene und flüssige Proben mit derselben Konfiguration zu messen
- Dauerhaft ausgerichteter Optik
- Zugänglichkeit und einfacher Wartung

**PSA-PRODUKTFAMILIE**



# Lösungen für unterschiedlichste Industrien

Die PSA-Reihe deckt ein breites Anwendungsfeld in praktisch allen Industrien ab. Wann immer eine Qualitätskontrolle von Pulvermaterialien oder Emulsionen erforderlich ist, bietet der PSA eine schnelle und zuverlässige Lösung zur Überwachung der Partikelgrößenverteilung. In der Forschung und Entwicklung dient die PSA-Serie als ideale Methode, um die Eigenschaften des Endprodukts hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung zu optimieren.

ERFAHREN SIE MEHR



[www.anton-paar.com/apb-particle-size-applications](http://www.anton-paar.com/apb-particle-size-applications)



## ZEMENT & BAUSTOFFE

Die ersten PSA-Instrumente entstanden aufgrund einer Anfrage aus der Zementindustrie. Ziel war es, eine neue Technologie für das Messen der Partikelgröße zu entwickeln. Diese Anforderungen haben sich bis heute nicht verändert und die Instrumente werden in der Zement- und Bauindustrie nach wie vor vielfach eingesetzt. Dank der gusseisernen Grundplatte ist das System robust genug für den Einsatz in schwierigsten Umgebungen. Außerdem verfügt die reine Trocken-Dispersion über keine Probenzelle, d. h. es gibt keine Glasflächen, die durch abrasive Proben zerkratzt werden könnten.



## BERGBAU & MINERALIEN

In der Bergbau- und Mineralienindustrie kommt das robuste Design der PSA-Instrumente zum Tragen. Alle optischen Komponenten sind auf einer gusseisernen Grundplatte montiert, die für die präzise Ausrichtung des Systems selbst unter rauen Bedingungen sorgt. Der vom PSA 990 gebotene Standardmessbereich von 0,2 µm bis 500 µm ist ideal für die Anforderungen dieser Industrie. Der integrierte Ultraschallwandler bietet in der Anwendung eine effektive Möglichkeit zum Desagglomerieren von Proben.



## PHARMAZEUTIKA & KOSMETIK

Genauere, wiederholbare und rückverfolgbare Messungen sind für pharmazeutische Anwendungen von größter Bedeutung. Zur Gewährleistung höchster Genauigkeit und Wiederholbarkeit werden alle PSA-Partikelgrößen-Analysegeräte entsprechend den Normen ISO 13320 und USP <429> kalibriert. Die Software ist konform mit den Richtlinien des 21 CFR Part 11 – dies bedeutet vollständig rückverfolgbare Ergebnisse. Der erweiterte Messbereich des PSA 1190 von 0,04 µm bis 2500 µm ermöglicht Ihnen die Analyse einer breiten Auswahl an Partikeln, angefangen bei Rohstoffen bis hin zu fertigen Formulierungen.



## NAHRUNGSMITTEL & GETRÄNKE

Die Partikelgröße ist ein wichtiger Parameter, der die Charakteristika von Nahrungsmittelprodukten beeinflusst. Unsere PSA-Instrumente liefern wichtige Informationen für die Produktion, Prüfung von Rohstoffen, Produktentwicklung und Qualitätskontrolle. Das PSA 1190 Partikelgrößen-Analysegerät verfügt über einen Messbereich von 0,04 µm bis 2500 µm, und ermöglicht Ihnen die Charakterisierung von kleinen und großen Partikeln. Das spezifisch auf fragile Nahrungsmittelproben ausgelegte Free-Fall-Modul ermöglicht den zerstörungsfreien Transport der Probe zum Ort der Messung. Das bedeutet, dass selbst große und zerbrechliche Partikel beim Dispergieren der Probe intakt bleiben.



## CHEMIKALIEN & PETROCHEMIKALIEN

Unternehmen in der chemischen und petrochemischen Industrie stehen vor der Herausforderung eine Vielzahl von Materialien analysieren zu müssen. Nur bei unseren Laser-Partikelgrößen-Analysegeräten sind die Modi zur Flüssig- und Trocken-Dispersion vollständig integriert, d. h. sie müssen keine Hardware manuell umschalten, einstellen oder ausrichten, was Ihnen wertvolle Zeit spart. Passende Lösungen sind für alle Arten von Proben erhältlich, auch für aggressive oder wertvolle Produkte und Reagenzien. Darüber hinaus enthält die Flüssig-Dispersion eine robuste Quarzglas-Messzelle ohne Innenbeschichtung. Dies reduziert das Risiko eines mechanischen Abriebs des Glases auf ein Minimum und das Risiko eines chemischen Abriebs wird eliminiert.

# Technische Highlights

## **SIE MÜSSEN SOWOHL IM FLÜSSIG- ALS AUCH IM TROCKEN-MODUS MESSEN?**

### **BEIDE SIND IN EINEM EINZIGEN INSTRUMENT INTEGRIERT**

PSA-Instrumente sind die einzigen Partikelgrößenanalysegeräte, die für flüssige und trockene Dispersionsarten konfiguriert werden können. Dank dieser besonderen Bauart müssen Sie kein Zubehör austauschen oder manuelle Justierungen vornehmen. Die Software erlaubt Ihnen, zwischen Flüssig- und Trocken-Dispersionsmodus mit einem einzigen Klick zu wechseln. Dies spart Ihnen Zeit und verhindert Bedienfehler. Beim Wechsel zwischen den Dispersionsmodi müssen Sie keine Hardware tauschen und es ist auch kein Überprüfen oder Neuausrichten empfindlicher Optik erforderlich.

## **SIE BENÖTIGEN ABSOLUT VERLÄSSLICHE ERGEBNISSE?**

### **SIE KÖNNEN SICH AUF DIE PSA-SERIE VERLASSEN**

Unsere Partikelgrößen-Analysegeräte entsprechen den Anforderungen der ISO 13320 Norm und liefern rückverfolgbare, genaue und wiederholbare Ergebnisse. Ungeachtet ob der Trocken- oder Flüssig-Dispersionsmodus benutzt wird, das Analysegerät ist durch die Verwendung von zertifiziertem Referenzmaterial vollständig qualifiziert. Das einzigartige Design der Laser und die optische Bank setzen den Maßstab für eine Messreproduzierbarkeit mit einer Schwankungsbreite von weniger als 1 %. Genauigkeit und Reproduzierbarkeit sind für die gesamte Lebensdauer des Geräts garantiert.

## **SIE BENÖTIGEN STABILITÄT ÜBER DIE GESAMTE LEBENSDAUER?**

### **DIE LÖSUNG LIEGT AUF DER HAND**

Alle optischen Komponenten der optischen Bank sind permanent auf einer gusseisernen Grundplatte montiert. Eine Ausrichtung ist deshalb nicht erforderlich, selbst in rauesten Umgebungen. Die robuste Bauweise garantiert, dass das System ausgerichtet bleibt, wodurch die Wartungsanforderungen während der gesamten Lebensdauer des Gerätes auf ein Minimum reduziert werden. Darüber hinaus ermöglichen der glasfreie Pfad im Trocken-Modus sowie die robuste Messzelle im Flüssig-Modus, dass Sie die Messzelle äußerst selten – wenn überhaupt – austauschen müssen.

## **MÜSSEN SIE SCHWIERIGE PROBEN IM TROCKEN-MODUS MESSEN?**

### **DIE DRY-JET-DISPERSION-TECHNOLOGIE LIEFERT DIE LÖSUNG**

Die Größenverteilung von trockenen Pulvern ist häufig schwer zu bestimmen, weil die Partikel zur Agglomeratbildung neigen, was die Ergebnisse verfälscht. Die Dry-Jet-Dispersion-Technologie (DJD) ist die patentierte Technik (FR2933314) von Anton Paar, um Pulverpartikel effizient zu dispergieren und zu analysieren. Die innovative Bauart verwendet einen Druckluftregler, der den Luftstrom schnell und einfach an die Probeneigenschaften anpasst. Die durch den Luftstrom erzeugten Scherkräfte trennen agglomerierte Partikel. Auf diese Weise kann die Größe jedes einzelnen Partikels ermittelt werden.

## **SIE BENÖTIGEN EINEN GROSSEN PARTIKELGRÖßENBEREICH?**

### **DER PSA DECKT DEN MESSBEREICH VON NANOMETERN BIS MILLIMETERN AB**

Der PSA 990 mit einem Laser umfasst einen Messbereich von 0,2  $\mu\text{m}$  bis 500  $\mu\text{m}$ . Um den Bereich noch zu erweitern, verwenden PSA 1090 und PSA 1190 ein einzigartiges optisches Design für die Beugungsanalyse mithilfe mehrerer Laser. Während der PSA 1090 mit zwei Lasern konzipiert wurde, um Partikel bis zu 40 Nanometer aufzulösen, enthält der PSA 1190 einen zusätzlichen dritten Laser, um den vollen Messbereich auf bis zu 2,5 Millimeter zu erweitern.

## **SIE WOLLEN WARTUNGSARBEITEN SELBST DURCHFÜHREN?**

### **ES IST EINFACHER DENN JE**

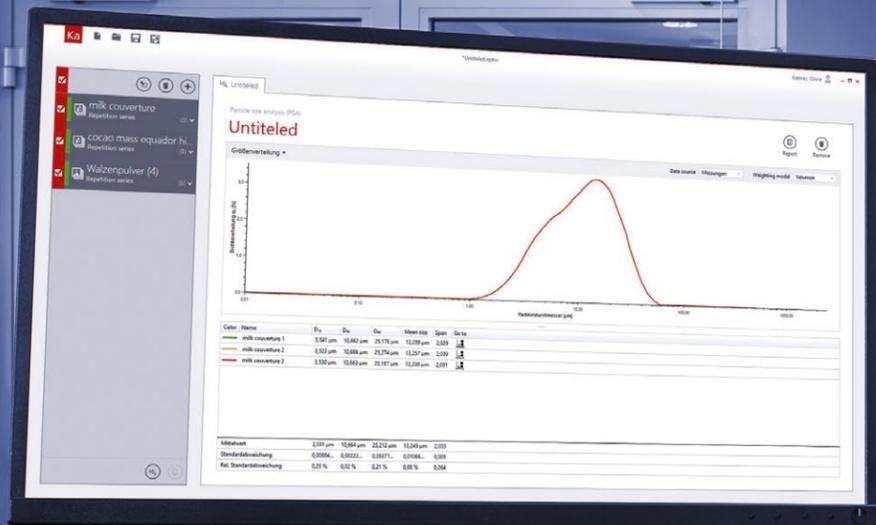
PSA-Instrumente lassen sich leicht öffnen und dadurch schnell und einfach reinigen und warten. In staubigen Umgebungen, in denen eine regelmäßige Reinigung erforderlich ist, ist dies von entscheidender Bedeutung. Außerdem verfügt der Flüssigkreislauf über eine peristaltische Pumpe, die kein Risiko für eine Kreuzkontamination darstellt, da sich die Probe nicht darin ansammeln kann. Sie können zudem alle Schläuche des Flüssigkreislaufs selbst austauschen und haben so jederzeit einen sauberen Startpunkt.

# Kalliope™-Software für Partikelanalysen

ERFAHREN SIE MEHR



[www.anton-paar.com/apb-kalliope](http://www.anton-paar.com/apb-kalliope)



Kalliope™, die genial einfache Software für Partikelanalyse, gehört zu den besonderen Highlights des PSA. Sie ermöglicht Partikelanalyse auf Knopfdruck.

## FACHWISSEN IN EINER MINUTE

Selbst mit wenig oder gar keiner Erfahrung können Sie dank Kalliope™ Messungen auf Expertenniveau durchführen. Von Standard Operating Procedures (SOPs) bis hin zur Funktion des Expertenratschlags unterstützt Sie Kalliope™ bei jedem Schritt in Ihrem Messprozess und stellt sicher, dass Sie stets qualitativ hochwertige Ergebnisse erhalten. Niemand fängt als Expertin/Experte an, mit Kalliope™ werden Sie eine/einer in kürzester Zeit.

## GENIAL EINFACH

In einem intuitiven One-Page-Workflow zeigt Kalliope™ alle relevanten Daten an. Die übersichtliche Darstellung der Daten verschafft Ihnen einen guten Überblick. Eingabeparameter, Live-Ansicht der Messung und Ergebnisse an einem Ort sorgen für Transparenz, die Sie für Ihre Messung benötigen. Darüber hinaus können Sie eine Messung mit anderen Eingabeparametern neu berechnen, sobald Sie die initiale Messung abgeschlossen haben.

## ÜBERWACHUNG UND KONTROLLE IN ECHTZEIT

Mit Kalliope™ können Sie Änderungen der Partikelgrößen in Abhängigkeit von den Dispersionsparametern in Echtzeit verfolgen und überwachen. Im Live-Messmodus haben Sie die volle Kontrolle über die Dispersion und die Messparameter. Die Ergebnisse werden in einer klaren Übersicht dargestellt, so dass die Analyse Ihrer Daten und das Erkennen von Trends noch nie so einfach war. Die wichtigsten numerischen Daten sind unter dem Diagramm tabellarisch aufgeführt, was Ihre Analyse weiter vereinfacht.

## PHARMA-MODUS: US FDA 21 CFR PART 11

Dank einer Pharma-Option mit Datensicherheitsfunktionen, Benutzermanagement und Audit-Trails erfüllt Kalliope™ die Anforderungen des 21 CFR Part 11 der US-amerikanischen FDA in vollem Umfang. Ein umfassendes Pharma-Qualifizierungspaket (PQP) ist ebenfalls erhältlich.

## ANWENDUNGSSPEZIFISCHE MESSMODI

Mit einem einzigen Klick verwandeln Sie Kalliope™ in ein völlig neues Werkzeug, das Ihnen die meiste Arbeit abnimmt. Diese anwendungsspezifischen Messmodi, z. B. zur Bewertung des Abscheidegrades von Partikel oder zur Bodenklassifizierung, liefern Ihnen das gewünschte Ergebnis in anwendungsspezifischer Form.

## EINE SOFTWARE FÜR EINE VIELZAHL VON INSTRUMENTEN

Wir haben Kalliope™ als Plattform entwickelt, die mit den Partikelmessgeräten von Anton Paar kompatibel ist. Laserbeugung, DLS, ELS: All dies können Sie mit einer Software bedienen. Wohldurchdacht entwickelt, aktualisieren und verbessern wir Kalliope™ kontinuierlich. Mit Blick auf die Anforderungen unserer Nutzer fügen wir regelmäßig neue Funktionen und Feature hinzu.

# Zubehör



## AUTOSAMPLER

Unser Autosampler für die PSA-Serie ist der einzige Sampler auf dem Markt, der für nasse und trockene Dispersionen gleichermaßen geeignet ist. Dieses Zubehör automatisiert die Probenmessung, indem es die Proben automatisch aufnimmt und in den PSA überführt, so dass Sie sich in der Zwischenzeit auf andere Aufgaben konzentrieren können. Der Autosampler eignet sich sowohl für industrielle Anwendungen als auch im Labor und ist für die Modelle PSA 990, 1090 und 1190 erhältlich.

## MERKMALE

- Nass- und Trockenmessungen im selben Lauf
- Automatisches Aufnehmen und Überführen von bis zu 30 Proben
- Geeignet bei sich wiederholenden Prozessen sowie für Labore mit hohem Durchsatz
- Spart Zeit
- Kein Risiko von Manipulation
- Integrierte Spülzyklen
- Benutzerfreundliche Bedienung integriert in der PSA-Kalliope™-Software (keine zusätzliche Software erforderlich)



## SMALL VOLUME UNIT

Die Small Volume Unit (SVU) wurde speziell für Anwenderinnen und Anwender entwickelt, die das Probenvolumen für die Messung reduzieren müssen. Es reicht schon eine Probe von 40 mL aus, um die präzise Verteilung der Partikelgrößen zu bestimmen. Die SVU ist auch für aggressive Lösungsmittel wie Aceton oder Benzol geeignet.

## MERKMALE

- Integrierter mechanischer Rührer, Peristaltikpumpe und Ultraschallsonde
- Minimales Lösungsmittelvolumen von nur 45 ml (PSA 1190)/40 ml (PSA 1090, PSA 990)
- Minimale Probenmengen von nur 50 mg

## FILLING PUMP

Die Filling Pump ermöglicht das automatische Füllen des Probenbehälters aus einem externen Reservoir. Sie wird automatisch von der Kalliope™-Software gesteuert und ermöglicht die automatische Befüllung des PSA-Gerätes, wenn kein fließendes Wasser verfügbar ist. Mit den passenden Schläuchen kann die Filling Pump auch für organische Lösungsmittel oder Öle verwendet werden.

## MERKMALE

- Kompakt und im Inneren des Geräts untergebracht
- Automatisch von der Software gesteuert
- Geeignet für eine breite Auswahl an Flüssigkeiten



## ALKOHOL-REGENERATOR

Unser Alkohol-Regenerator ist ein Pump- und Filtriersystem für Lösungsmittel, mit dem Sie diese immer wieder verwenden können. Die mehrfache Verwendung der gleichen Lösungsmittelmenge senkt nicht nur Ihre Kosten, sondern schont auch die Umwelt. Da das Lösungsmittel automatisch in den PSA überführt wird, ist das Gerät einfach zu handhaben und zu bedienen.

## MERKMALE

- Pumpen und Filtrieren des Lösungsmittels
- Arbeitet automatisch über die Kalliope™-Software von PSA
- Senkt die Analysekosten und schont die Umwelt
- Ermöglicht die automatische Spülung des PSA
- Kompatibel mit einer Reihe von Alkoholen

## TEMPERATURE REGULATION UNIT

Die Temperature Regulation Unit verwendet ein externes Wasserbad, das die Flüssigkeit im PSA kühlt oder erwärmt. Sie ist besonders hilfreich für die Partikelanalyse in der Lebensmittelindustrie und in den Biowissenschaften.

## MERKMALE

- Hält die Flüssigkeitstemperatur bei bis zu 47 °C
- Verhindert das Erstarren bestimmter Öle

PSA 990

PSA 1090

PSA 1190



## PERFORMANCE

|                       |                                      |                    |                     |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Messprinzip           | Laserbeugung                         |                    |                     |
| Messbereich (trocken) | 0,3 µm bis 500 µm                    | 0,1 µm bis 500 µm  | 0,1 µm bis 2500 µm  |
| Messbereich (nass)    | 0,2 µm bis 500 µm                    | 0,04 µm bis 500 µm | 0,04 µm bis 2500 µm |
| Genauigkeit           | Schwankungsbreite kleiner als 1 % +* |                    |                     |
| Wiederholbarkeit      | Schwankungsbreite kleiner als 0,5 %+ |                    |                     |
| Reproduzierbarkeit    | Schwankungsbreite kleiner als 1 %+** |                    |                     |
| Messdauer             | < 1 min                              |                    |                     |

## TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

|                         |   |         |                     |
|-------------------------|---|---------|---------------------|
| Trockene Dispersion     | Venturi   | Venturi | Venturi / Free-Fall |
| Flüssig-Dispersion      | 2 peristaltische Pumpen / Ultraschallwandler / Rührer |         |                     |
| Abmessungen (L x B x H) | 890 mm x 530 mm x 430 mm                              |         |                     |
| Gewicht                 | ca. 55 kg   |         |                     |

## LASER

|                                     |  |   |   |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Anzahl der Laser                    | 1  | 2 | 3 |
| Laser-Sicherheitsklassifizierung    | FDA Title 21 CFR - Part 1040 & EN 60825-1:2014 |   |   |
| Laserklasse, geschlossene Abdeckung | Klasse 1 von EN 60825-1:2014                   |   |   |
| Laserklasse, offene Abdeckung       | Klasse 3R von EN 60825-1:2014                  |   |   |

## KONFORMITÄT

|                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Digitale Datensicherheit       | FDA Title 21 CFR - Part 11            |
| Elektromagnetische Konformität | EN 61326-1:2013                       |
| Niederspannung                 | EN 61010-1:2010 & EN 61010-2-081:2015 |

\* Abhängig von Probe und Probenvorbereitung. Definiert für Flüssig-Dispensionsmessungen.

\*\* Definiert für einen monomodalen Latexstandard und unter Berücksichtigung der Unsicherheit des Herstellers bezüglich der Standardgröße.

\*\* Definiert für  $D_{50}$  eines polydispersen Standards.



“ Wir sind überzeugt von der hohen Qualität unserer Messgeräte. Daher schließt unser Qualitätsversprechen **eine volle, drei Jahre lange Garantie ein.** ”

Für alle Neugeräte\* sind Reparaturen für drei Jahre enthalten. Ihnen entstehen keine unvorhersehbaren Kosten und Sie können sich immer auf Ihr Messgerät verlassen. Ergänzend zur Garantie bieten wir Ihnen ein breites Portfolio an Zusatzservices und Wartungsoptionen.

\*Technologiebedingt ist die Wartung gemäß Wartungsplan für manche unserer Produkte erforderlich. Die Einhaltung des Wartungsplans ist die Voraussetzung dafür, drei Jahre Garantie zu erhalten.

