# CPS-Scheibenzentrifugen
# Bewährte Methode mit moderner Technologie

**Partikelgrößenbestimmung im Bereich von 3 nm bis 75 µm mit:**

- Höchster Auflösung
- Höchster Genauigkeit
- Hoher Detektionsempfindlichkeit
- Breitem dynamischen Messbereich

Für alle Proben, die in wässriger Lösung oder in Lösemitteln dispergiert werden können.

Quantum Design und CPS

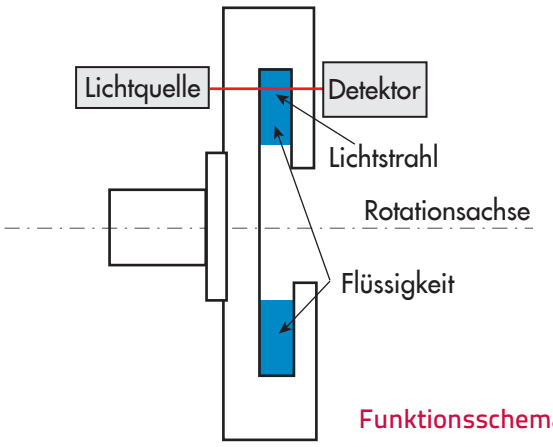
CPS entwickelt und produziert Korngrößenmeßsysteme und Kalibrierstandards seit über 40 Jahren. Quantum Design betreut Lieferanten und Kunden im Bereich Partikelmesstechnik und Nanotechnologie seit über 30 Jahren.

## Wie funktionieren die Scheibenzentrifugen von CPS? Etwas Theorie!

Partikel sedimentieren in einer Flüssigkeit entsprechend der Größe und der Dichte der Teilchen. Große Teilchen fallen bei gleicher Dichte schneller zu Boden als kleine. Die Sedimentation folgt dabei dem Stokes'schen Gesetz. Die Sedimentationsgeschwindigkeit wächst mit dem Quadrat der Korngröße, so dass nur ein geringer Größenunterschied einen starken Einfluß auf die Sedimentationsgeschwindigkeit hat und Teilchengrößen können deutlich unterschieden werden. Daher ist die Sedimentation eine bevorzugte Methode, um eine genaue, hochaufgelöste Korngrößenmessung durchzuführen. Der Nachteil herkömmlicher Sedimentationsmethoden ist, dass die Sedimentation an sich bei kleinen Teilchen mit niedriger Dichte eine lange Zeit beansprucht. Diesem Mangel kann man entgegen wirken, indem man die hohen Zentrifugalkräfte in einer CPS-Scheibenzentrifuge nutzt. Alle Partikel starten zur selben Zeit im Zentrum einer Disc.

Da die Disc mit einer hohen Rotationsgeschwindigkeit gedreht wird, werden die Partikel in nur kurzer Zeit zum äusseren Rand getrieben. Teilchen gleicher Größe bilden ein Band, das sich nach außen bewegt und gleichzeitig am Detektor wahr genommen wird. Auch hier kommen natürlich die großen Teilchen zeitlich früher an als die kleinen Partikel. Aus eng bei einander liegenden Teilchenfamilien werden zeitlich deutlich unterscheidbare Korngrößenverteilungen.

Eine Lichtquelle bei 405 nm (optional 470 nm) beleuchtet die Disc am äußeren Rand und die Absorption durch die Teilchen wird an einem Detektor wahrgenommen. Die Zeit, die die Partikel zum Erreichen des Detektors benötigen und die Absorption des Lichtstrahls werden entsprechend dem Stokes'schen Gesetz und der Mie-Theorie der Lichtstreuung in eine Korngrößenverteilung umgewandelt.




Funktionsschema

Quantum Design EUROPE

Quantum Design GmbH
Breitwieserweg 9
D-64319 Pfungstadt

Ihr Ansprechpartner: Stefan Wittmer
✆ +49 6157 80710-63, wittmer@qd-europe.com
www.qd-europe.com

CPS Instruments Europe

# CPS-Scheibenzentrifugen
# Bewährte Methode mit moderner Technologie

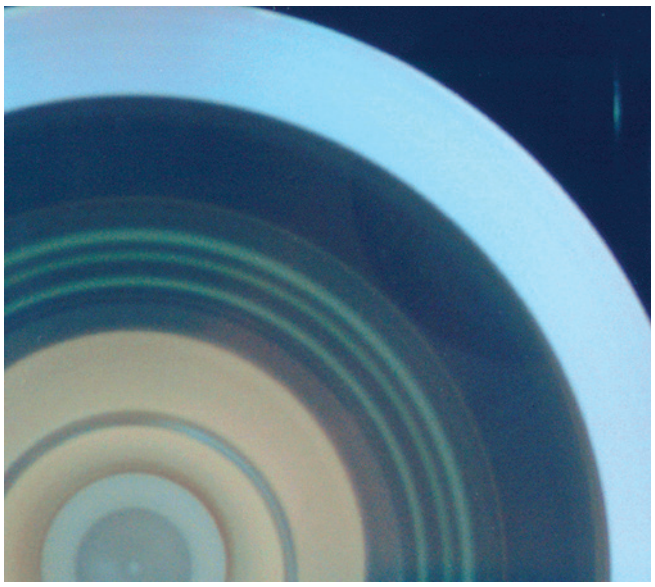
## Welche Vorteile bieten die Scheibenzentrifugen von CPS?

### Rotationsgeschwindigkeit
Je nach Modell können Sie die CPS-Scheibenzentrifuge mit einer Geschwindigkeit von bis zu 24.000 Umdrehungen pro Minute nutzen. Die hohe Umdrehungsgeschwindigkeit sorgt dafür, dass Sie auch sehr kleine und eventuell leichte Teilchen noch mit kurzer Messzeit ana-lysieren können. Damit löst die CPS-Scheibenzentrifuge das Grundproblem älterer, nicht mehr zeitgemäßer Scheibenzentrifugen, die zur Messung von Partikeln im Bereich unter 100 nm oft mehrere Stunden benötigten. Die variable Einstellung der Rotationsgeschwindigkeit von 600 rpm bis auf 24000 rpm (Modell DC 24000 UHR) erlaubt Ihnen die akkurate Vermessung großer und kleiner Teilchen.

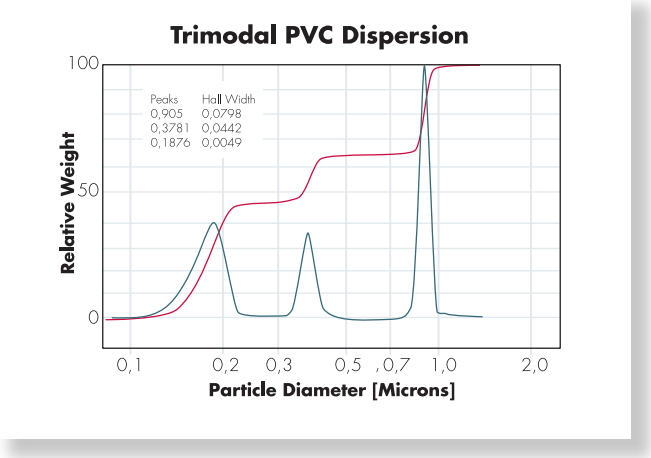
### Genauigkeit
Die CPS-Scheibenzentrifuge steht für eine hohe Genauigkeit der Messergebnisse. Dazu nutzen Sie entsprechend Ihren Wünschen entweder einen internen oder einen externen Standard. Den Standard können Sie entweder zu jeder Analyse einsetzen oder die Zugabe auf bis zu jede zehnte Messung beschränken. Zwei Standards hoher Qualität gehören zum Lieferumfang.

### Auflösung
Die Auflösung der CPS-Scheibenzentrifuge ist unübertroffen und bringt unbekannte Details über Ihre Probe ans Tageslicht. Teilchenpopulationen, deren Peak sich um weniger als 1,5% unterscheiden können noch getrennt wahr genommen werden. Aus einem Peak, der in einer anderen Messtechnik breit und nicht aufgelöst ist, treten in der Messung mit der Scheibenzentrifuge deutliche Verteilungsunterschiede zum Vorschein.

### Breiter Messbereich mit hoher Dynamik



Die CPS-Scheibenzentrifuge kann große Teilchen gemeinsam in einer Messung mit Nanopartikeln bestimmen. Die Dynamik kann bei Verwendung einer Speed Ramping Disc bis 1000 betragen.




### Speed Ramping Disc
Einzig die CPS-Scheibenzentrifuge bietet Ihnen zur Verkürzung der Messzeit und zur Erhöhung des dynamischen Bereichs eine Speed Ramping Disc. Da Sie große Teilchen am besten mit geringer Umdrehungsgeschwindigkeit vermessen, andererseits aber dann die Messzeit für kleinere Teilchen lange sein kann, wir haben die Speed Ramping Disc entwickelt. Die Nutzung dieser Disc erlaubt die Eingabe einer Minimal- und einer Maximalrotationsgeschwindigkeit.

Die Disc der CPS-Scheibenzentrifuge fängt dann langsam an zu rotieren, damit Sie die beste Auflösung bei den großen Partikeln erreichen und erhöht linear die Rotationsgeschwindigkeit, um auch die kleinsten Teilchen nach kurzer Messzeit analysieren zu können. Der dynamische Bereich beträgt mit der Speed Ramping Disc etwa 1000.

### Lösemittel
Sie entscheiden, ob Sie Ihre Teilchen in Wasser dispergieren oder in einem Lösemittel oder gar in einem Öl. Für alle Arten der Anwendung steht Ihnen unsere Universaldisc zur Verfügung. Ohne Wechseln der Scheiben können Sie von Messungen in Wasser auf Korngrößenbestimmungen in Öl oder Lösemittel umsteigen. Übrigens: gerne arbeiten wir mit Ihnen und für Sie die ideale Messprozedur in der Scheibenzentrifuge für Ihre Partikel aus!

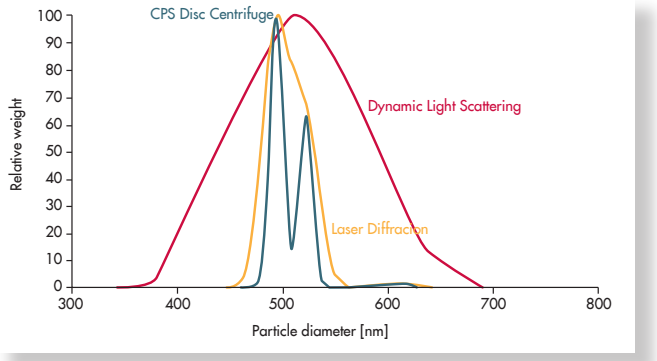
Quantum Design EUROPE
Quantum Design GmbH
Breitwieserweg 9
D-64319 Pfungstadt
Ihr Ansprechpartner: Stefan Wittmer
✆ +49 6157 80710-63, wittmer@qd-europe.com
www.qd-europe.com
CPS Instruments Europe

# CPS-Scheibenzentrifugen
# Bewährte Methode mit moderner Technologie

## Niedriges Rauschen

Die LED-Lichtquelle und der Empfänger sind für niedriges elektronisches Rauschen konzipiert. Die Disc wird von Fremdlicht abgeschottet, um Störungen zu unterbinden. Der Analog-/Digital-Konverter arbeitet mit 20 bit, bei 31 Auslesevorgängen pro Sekunde. Das führt dazu, dass ein niedriges Grundrauschen bei hoher Genauigkeit vorliegt und auch kleine Partikelanteile in der Probe im Bereich von $10^{-6}$ Gramm noch sicher detektiert werden können.

## Nadeln im Heuhaufen




Geringe Mengen kleiner Teilchen verschwinden bei konkurrierenden Messtechniken meist in dem Peak der bedeutenderen Partikelfraktion oder werden bei der Auswertung ignoriert. Unsere Scheibenzentrifuge ist hingegen in der Lage auch geringere Anteile einer Teilchenfamilie in einer Probe nachzuweisen, die einen überwiegenden Anteil einer anderen Partikelgröße zeigt. Einen Anteil von etwa 0,5% Partikeln an der Gesamtprobe können bereits neben der Hauptpartikelgruppe nachgewiesen werden.

## Partikel mit niedriger Dichte

Für Teilchen, deren Dichte unter der des Lösemittels oder von Wasser liegt, wurde eine spezielle Disc konzipiert, bei der das Sedimentationsverhalten umgekehrt wird (patentiert). Die Eingabe der Teilchen erfolgt dabei am Boden der Probenkammer und die Teilchen bewegen sich entsprechend des Dichteunterschiedes zur Oberfläche. Dadurch werden erstmals auch solche Partikel in einer Scheibenzentrifuge messbar.

## Robust

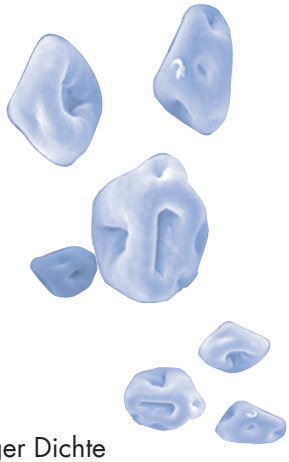
Die CPS-Scheibenzentrifuge ist für eine lange Lebensdauer ohne besondere Wartungsintervalle konzipiert.

## Wissenswertes

| | |
|---|---|
| Rotationsgeschwindigkeit | je nach Modell 600 bis 24000 rpm variabel einstellbar |
| Messbereich | je nach Modell 100 µm bis 3 nm |
| Auflösung | besser als 1,5% |
| Genauigkeit | besser als 0,25% |
| Wiederholbarkeit | besser als 0,5% |
| Dynamischer Bereich | bis 1.000 |

## Anwendungsbeispiele (Auszug)

- Polymerlatices und Emulsionen
- Pigmente und Farbstoffe
- Toner
- Viren
- Proteincluster
- Zellen
- Füllstoffe
- $SiO_2$-Dispersionen
- Öl-Emulsionen
- Ruß
- Schleifmittel
- Mikrodiamanten
- Magnetische Eisenoxide
- Stärke



## Zubehör

- Scheibe für Partikel mit niedriger Dichte
- Speed-Ramping-Erweiterung

Alle Scheiben-Optionen sind miteinander kombinierbar und in einer Scheibe lieferbar.

- Automatischer Gradientenerzeuger
- Automatischer Probeninjektor
- Kalibrierstandards

Die CPS-Systeme werden komplett, inklusive Hard- und Software, Monitor, Tastatur und Maus geliefert. Ein separater Computer wird nicht benötigt!


Quantum Design EUROPE

Quantum Design GmbH
Breitwieserweg 9
D-64319 Pfungstadt

Ihr Ansprechpartner: Stefan Wittmer
✆ +49 6157 80710-63, wittmer@qd-europe.com
www.qd-europe.com

CPS Instruments Europe

# CPS-Scheibenzentrifugen
# Bewährte Methode mit moderner Technologie

## Die CPS-Software

| | |
|---|---|
| Messparameter | Zur Vorbereitung Ihrer Messung definieren Sie Messprozeduren, die Sie für beliebig viele Probenarten erstellen und auf Mausklick wechseln können. |
| Multitasking | Während eine Messung läuft, können Sie vorherige oder ältere Messungen aufrufen, bearbeiten und drucken. |
| Ergebnisse | Graphen und Tabellen |
| Graphen | Anzahl-, Fläche- oder Gewichtsdarstellung logarithmisch oder linear,<br><br>mit wählbarer Skalierung,<br><br>mit Kommentaren,<br><br>Überlagerungsgraphen, Subtraktionsgraphen, Mittelwertgraphen |
| Tabellen | vorgefertigt oder frei wählbar, Über- oder Unterparameter, Einwaage |
| Export | Export der Rohdaten ist möglich |
| Steuerung | Die CPS-Scheibenzentrifuge wird über die Software gesteuert. |
| Lizenz | Sie können die Software beliebig auf andere Rechner spielen und dort Ihre Messergebnisse auswerten. |

## Systeme

DC 12000 mit maximal 12000 Umdrehungen pro Minute (empfohlen für Messungen mit kleinsten Teilchen um 40 nm).

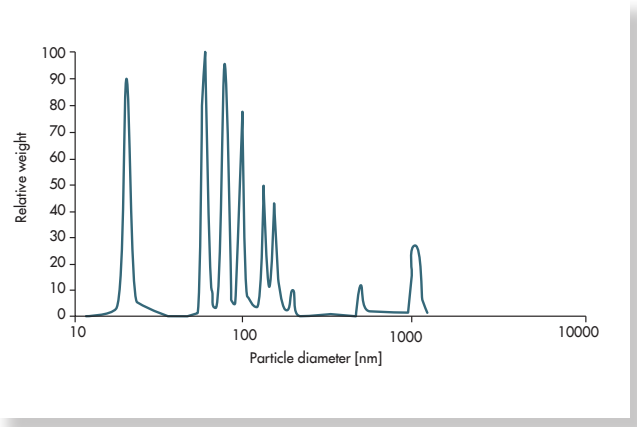
DC 18000 mit maximal 18000 Umdrehungen pro Minute (empfohlen für Messungen mit kleinsten Teilchen um 20 nm).

DC 24000 UHR mit maximal 24000 Umdrehungen pro Minute (empfohlen für Messungen mit kleinsten Teilchen um 10 nm, bei Partikeln hoher Dichte auch 3 nm)

## Kalibrierstandards

CPS stellt auch Standardpartikel mit sehr enger Korngrößenverteilung, dispergiert in Wasser oder in anderen Flüssigkeiten mit 0,3% bis 0,5% Feststoffanteil her.

Es stehen unterschiedliche Kalibrierstandards auf PVC-, Polystyrol- oder Polybutadien-Basis in wässriger Dispersion oder als Diamant in Lösemitteln zur Verfügung



Quantum Design EUROPE

Quantum Design GmbH
Breitwieserweg 9
D-64319 Pfungstadt

Ihr Ansprechpartner: Stefan Wittmer
✆ +49 6157 80710-63, wittmer@qd-europe.com
www.qd-europe.com

CPS Instruments Europe