TRIOPTICS
See the Difference

# SpheroCompact® & Spherotronic

## Sphärometer zur taktilen Radienmessung

# Optik ist unsere Leidenschaft

TRIOPTICS entwickelt und produziert weltweit das umfangreichste Spektrum optischer Mess- und Fertigungstechnik für die Entwicklung, die Qualitätskontrolle und die Produktion von Linsen, Objektiven und Kameramodulen.

# Sphärometer

## Schnell und effizient Krümmungsradien bestimmen

Die Sphärometer SpheroCompact® und Spherotronic von TRIOPTICS werden weltweit in Optikunternehmen und -laboren für die präzise Bestimmung der Krümmungsradien von Linsen eingesetzt. Die Bestimmung des Krümmungsradius erfolgt dabei über die taktile Messung der sagittalen Höhe der gekrümmten Oberfläche.

In Labor- und Fertigungsumgebungen werden vor allem die Langzeitgenauigkeit und die automatisierten Funktionen geschätzt. So stellen SpheroCompact® und Spherotronic den branchenweiten Standard dar.

## Vorteile

Alle TRIOPTICS Sphärometer – SpheroCompact® und Spherotronic – können für die Bestimmung der Krümmungsradien konkaver und konvexer Linsen eingesetzt werden. Dabei bieten sie:

- **Hohe Präzision und Beständigkeit**

  Die hochpräzisen Messtaster und Messringe ermöglichen die Radiusmessung mit einer Messgenauigkeit von bis zu ±0,005 %. Die Unversehrtheit der Proben bleibt natürlich gewährleistet.

- **Rückführbarkeit**

  Die zertifizierten Messringe und Präzisionsplatten, mit denen TRIOPTICS Sphärometer kalibriert werden, erlauben die Rückführbarkeit der Messgenauigkeit auf internationale Normen. Damit gilt die ausgereifte Technik als Goldstandard für Labor und Fertigung. Die zuverlässige Messung kann bereits während des Fertigungsprozesses zur Qualitätskontrolle eingesetzt werden, denn die Politur des Prüflings ist keine Messvoraussetzung.

- **Vielseitigkeit**

  Die Modellauswahl und die dazu gehörige Auswahl an Messringen unterschiedlicher Durchmesser decken einen sehr großen Messbereich ab und sind vielseitig einsetzbar.

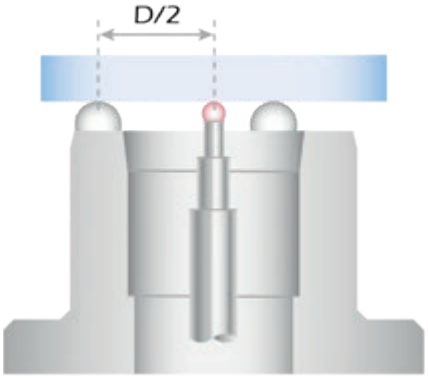
# Sphärometer

## Messprinzip

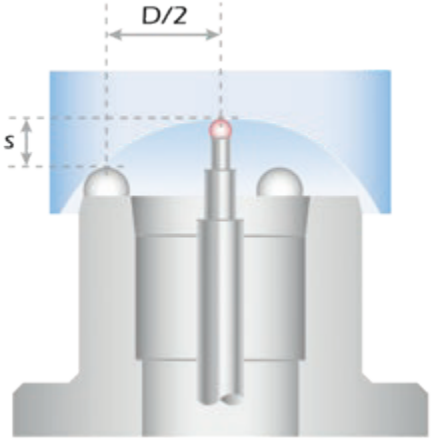
Voraussetzung für eine präzise Messung mit SpheroCompact® und Spherotronic ist die Kenntnis über die exakte Größe der verwendeten Ringe. So wird deren Radius während des Kalibriervorgangs bei TRIOPTICS mit äußerster Genauigkeit ermittelt und in einem individuellen Kalibrierungsblatt bescheinigt.

Vor Beginn der Messungen wird eine Präzisionsplanplatte auf den ausgewählten Sphärometerring aufgesetzt. Diese bestimmt die Referenzposition (den Nullpunkt) für die anschließende Probenmessung. Im zweiten Schritt wird der Prüfling auf den Ring aufgesetzt.

Das Sphärometer misst die sagittale Höhe der gekrümmten Linsenoberfläche. Der Krümmungsradius lässt sich schnell aus der Beziehung zwischen sagittaler Höhe und Radius ableiten.




Ermittlung der Referenzposition mithilfe einer Präzisionsplanplatte.




Aus dem bekannten Radius des Messrings (D/2) und der gemessenen sagittalen Höhe (s) wird der Krümmungsradius berechnet.

Gegenüber anderen Messmethoden, wie der Interferometrie, bietet die taktile Radienmessung wesentliche Vorteile:

- Das Sphärometer ist eine kostengünstige Alternative und bietet eine vergleichbare Genauigkeit.
- Die kurzen Rüstzeiten sorgen für einen schnellen Arbeitsablauf.
- Die Messmethode ist einfach zu erlernen und anzuwenden. Der benötigte Schulungsbedarf ist sehr gering.
- Unpolierte Flächen können vermessen werden.

# Sphärometer

## Die Produktvarianten

Entsprechend ihrem Einsatz und der an sie gestellten Anforderungen bietet TRIOPTICS drei unterschiedliche Sphärometer an.

- **SpheroCompact®:**
  Das einfache und doch präzise Sphärometer für die Fertigung

- **SuperSpherotronic® HR:**
  Hochpräzise Radienmessung in Fertigung und Labor

- **UltraSpherotronic®:**
  Für höchste Genauigkeitsansprüche bei der Radienmessung und für die Kalibrierung von Referenzprüflingen

# SpheroCompact®

Das SpheroCompact® ist durch seinen kompakten Aufbau und die einfache Bedienung besonders flexibel und vielseitig einsetzbar. Sein Preis-Leistungs-Verhältnis macht es zum optimalen Messsystem für die Fertigung. Hier kann es universell eingesetzt werden, da es auch stark gewölbte konvexe und konkave Flächen mit besonders kleinen Krümmungsradien von bis zu +2,5 mm bzw. -4 mm bestimmen kann. Dabei werden Genauigkeiten von bis zu ±0,05 % erreicht.

Über den Handschalter wird der zentrale Messtaster mit dem Prüfling in Kontakt gebracht. Nach Auslösung der Messung gibt die Software SpheroPRO den ermittelten Krümmungsradius aus und führt eine statistische Auswertung von Wiederholungsmessungen durch.

## Zubehör

Als Zubehör stehen für das SpheroCompact® eine Auswahl an Präzisionsringen zur Verfügung. Rubinkugeln dienen der Prüflingsauflage. Da die Messpräzision mit der Ringgröße steigt, empfiehlt es sich, für jeden Prüfling den größtmöglichen Ring auszuwählen.

- **Standardsatz (Durchmesser):**
  12,5 mm, 25 mm, 50 mm, 75 mm, 100 mm, 125 mm

- **Sondergrößen (Durchmesser):**
  6 mm, 20 mm, 30 mm, 38 mm, 40 mm, 150 mm, 225 mm

Das SpheroCompact® kann zusätzlich um einen Fußschalter zur Auslösung des Messvorgangs erweitert werden.

Präzisionsringe mit Rubinkugeln für SpheroCompact®

# Spherotronic

## Konfigurationen

Sowohl das SuperSpherotronic® HR als auch das UltraSpherotronic® bestimmen den Krümmungsradius konvexer und konkaver Flächen bis zu einem Wert von +4 mm bzw. -6 mm. Die Kugeln des Messrings, auf denen der Prüfling während der Messung aufsitzt, sind aus Wolframkarbid gefertigt und bieten eine extrem hohe Beständigkeit gegen mechanische Deformationen. Der große Verfahrweg des zentralen Messtasters von 60 mm erlaubt auch die Messung von Prüflingen mit großen Linsendurchmessern und stark gewölbten Oberflächen mit hoher Präzision.

Die stabil stehenden Tischgeräte können über die im Sockel verbauten Knöpfe einfach bedient werden. Diese verfahren den Messtaster nach oben und unten und starten den Messprozess. Alle weitere Einstellungen sowie die Ausgabe des Messergebnisses erfolgt mittels SpheroPRO softwaregesteuert.

Das SuperSpherotronic® HR für die Messung des Krümmungsradius mit einer Präszision von bis zu ±0,01 %

SuperSpherotronic® HR und UltraSpherotronic® unterscheiden sich in der erreichbaren Messgenauigkeit:

- Mit dem verbauten Heidenhain Linearencoder erreicht das SuperSpherotronic® HR eine Genauigkeit von bis zu ±0,01 %.

- Das UltraSpherotronic® hingegen erzielt eine Genauigkeit von ±0,005 % und eignet sich damit besonders für den Einsatz in Laboren zur Kalibrierung von Referenzprüflingen.

Mit einer Präzision von ±0,005 % dient das UltraSpherotronic® zur Kalibrierung von Referenzprüflingen.

# Spherotronic

## Upgrades und Zubehör

Mit ihrem umfangreichen Zubehör lassen sich SuperSpherotronic® HR und UltraSpherotronic® einfach auf unterschiedliche Prüflinge und Nutzungsbedingungen anpassen.

### Präzisionsringe

Die Präzisionsringe des SuperSpherotronic® HR und UltraSpherotronic® sind mit Wolframkarbid-Kugeln ausgestattet. Da die Messpräzision mit der Ringgröße steigt, ist für jeden Prüfling der größtmögliche Ring auszuwählen.

Folgende Ringsätze stehen zur Verfügung:

Präzisionsringe mit Wolframkarbid-Kugeln für SuperSpherotronic® HR und UltraSpherotronic®

- **Standardsatz (Durchmesser):** 7,8 mm, 14 mm, 20 mm, 28 mm, 38 mm, 60 mm, 90 mm, 120 mm
- **Sondergrößen (Durchmesser):** 12 mm, 48 mm, 75 mm, 150 mm, 225 mm

### Niederhalter

Der Niederhalter dient zur Gewährleistung eines gleichbleibenden und festen Anpressdrucks zwischen Prüfling und Ring. Dies ist besonders bei kleinen Linsen, die ein geringes Eigengewicht aufbringen, nützlich. Der Niederhalter kann dabei nach Bedarf einfach auf dem Spherotronic platziert werden.

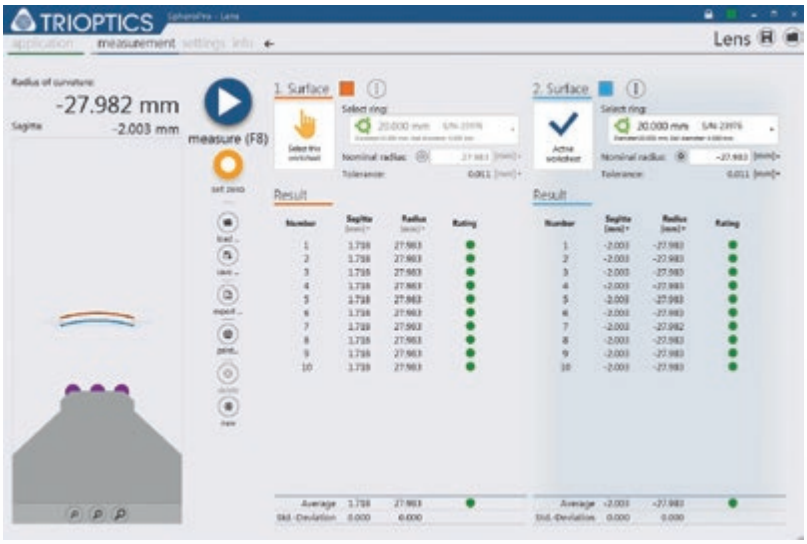
### Fußschalter zur Auslösung des Messvorgangs

Neben der Software und dem Taster am Spherotronic bietet der optionale Fußschalter eine weitere Möglichkeit den Messvorgang auszulösen. Er erlaubt es gerade in der Serienmessung, die Hände effizient zur Handhabung von Prüflingen einzusetzen.

# SpheroPRO

## Hauptmerkmale

Die Bedienung aller Sphärometer von TRIOPTICS erfolgt über die anwenderfreundliche Software SpheroPRO. Diese wurde so konzipiert, dass sie den Anforderungen in der Praxis optimal gerecht wird und auch über Touchmonitore bedienbar ist. Durch die intuitive Benutzerführung können einfach, schnell und fehlerfrei die Krümmungsradien von Linsen bestimmt werden. Mit einer schematischen Darstellung des gemessenen Krümmungsradius (konkav oder konvex) kann der aktuelle Prüfschritt direkt kontrolliert werden. Die Qualitätskontrolle erfolgt durch eine kontinuierliche statistische Auswertung der Messwerte.




Die Software SpheroPRO ist über eine Touchoberfläche einfach zu bedienen und erlaubt die schnelle Auswertung des Messergebnisses.

**Hauptmerkmale**

- Schnelle Kontrolle des Messvorgangs auf Plausibilität durch schematische Darstellung des Krümmungsradius (konvex/konkav) und der aktuellen Anzahl der Messungen
- Kontinuierliche Qualitätskontrolle durch statistische Auswertung der Messungen, einschließlich Mittelwert, Standardabweichungen und Ausschuss-Analyse
- Kompakte, dennoch umfängliche Dokumentation in Messzertifikaten, die digital abgelegt und ausgedruckt werden können
- Kalibrierdaten der Ringe lassen sich bei Produkterweiterungen oder Produkt-überprüfungen einfach importieren und gegebenenfalls aktualisieren
- Bedienung über einen Touchscreen

TRIOPTICS
See the Difference

# Technische Daten

| | SpheroCompact® | SuperSpherotronic® HR | UltraSpherotronic® |
|---|---|---|---|
| Krümmungsradius (konvex) | +2,5 mm to +∞ | +4 mm to +∞ | +4 mm to +∞ |
| Krümmungsradius (konkav) | -4 mm to -∞ | -6 mm to -∞ | -6 mm to -∞ |
| Verfahrweg des Linearmesstasters | ±12,5 mm | ±30 mm | ±30 mm |
| Durchmesser des Prüflings (konvex) | 6 mm to 500 mm | 8 mm to 500 mm | 8 mm to 500 mm |
| Durchmesser des Prüflings (konkav) | 6 mm to 500 mm | 12 mm to 500 mm | 12 mm to 500 mm |
| Messgenauigkeit [1] | Up to ±0,05 % | Up to ±0,01 % | Up to ±0,005 % |
| Bedienfeld | Separate control unit | Integrated into instrument base | Integrated into instrument base |

[1] Die maximal erreichbare Messgenaugkeit ist abhängig von dem zu messenden Radius der Linse und dem verwendeten Ring.

| Zubehör | SpheroCompact® | SuperSpherotronic® HR | UltraSpherotronic® |
|---|---|---|---|
| Austauschbare Präzisionsringe mit unterschiedlichen Durchmessern | ■ | ■ | ■ |
| Niederhalter | | ■ | ■ |
| Fußschalter | ■ | ■ | ■ |

■ Optionale Konfiguration

TRIOPTICS
See the Difference

## TRIOPTICS GmbH

Strandbaddamm 6
22880 Wedel
Deutschland

+49 4103 18006-0
sales@trioptics.com
www.trioptics.com