

# Sphärometer SPHEROMATIC High Precision

mit Präzisions-Rubin-Kugelringen

8 - 10-fach genauer als herkömmliche Sphärometer

- Messbereich Pfeilhöhe  $h > \pm 30$  mm  
motorischer Antrieb, konstante Tastkraft
- Genauigkeit des Tasters  $\Delta h < 0,05$   $\mu\text{m}$
- 3 Rubinkugeln mit
  - Radientoleranz  $\Delta k < 0,16$   $\mu\text{m}$
  - Rundheitsabweichung  $< 0,1$   $\mu\text{m}$
- Kalibrierung des Ringradius  $< 0,25$   $\mu\text{m}$



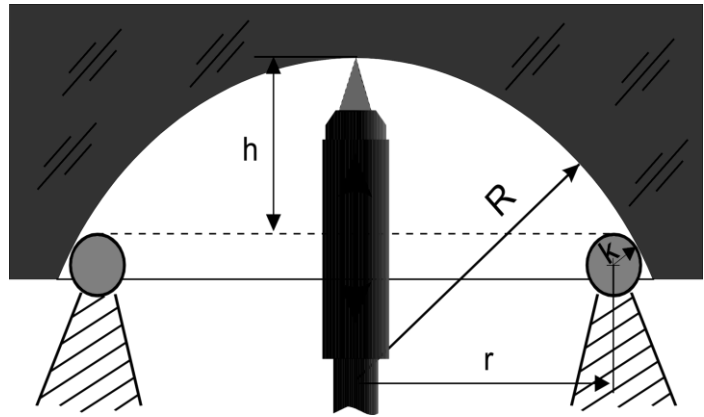
## Funktionsprinzip

Bei der klassischen Kalibrierung des Späromerringradius  $r$  mit PTB-zertifizierten Probegläsern entstehen Messunsicherheiten in der Größenordnung von  $\Delta r = 3 \dots 5 \mu\text{m}$  aufgrund der unbekannt systematischen Unsicherheit der Probeglasradien ( $\Delta R = \pm 3 \dots 5 \mu\text{m}$ ).

An den neuen Präzisions-Rubinkugeln können aufgrund der Bauform die Kugeln mithilfe einer Präzisions-Messmaschine direkt am Äquator angetastet werden. Damit kann die Genauigkeit auf  $\pm 0,25 \mu\text{m}$  gesteigert werden. Durch die Abweichung von der Bezugstemperatur ( $20^\circ\text{C}$ ) während der Messung entsteht eine weitere systematische Radienabweichung  $\Delta r$  von ca.  $0,015 \mu\text{m}$  pro mm Ringradius  $r$  und pro  $1^\circ\text{C}$  Temperaturabweichung, welche durch klimatisierte Umgebungsbedingungen ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ) reduziert werden.

Darüber hinaus hat der Taster des neuen SPHEROMATIC High Precision eine Genauigkeit von  $\Delta h < 0,05 \mu\text{m}$ . Damit sind auch große Radien sehr präzise zu bestimmen.

Die engen Toleranzen der Rubinkugeldurchmesser und die geringen Sphärizitätsabweichungen  $\Delta k$  erlauben eine weitere Genauigkeitssteigerung.



## Messunsicherheit

Nachfolgende Grafiken zeigen die maximale Unsicherheit  $\Delta R_{\text{max}}$  in absoluten und relativen Einheiten sowie in Interferenzringen unter Berücksichtigung der Temperaturvariation von  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

$$R = \frac{r^2}{2 \cdot h} + \frac{h}{2} \pm k$$

$$\Delta R = \frac{r}{h} \cdot \Delta r + \frac{1}{2} \left[ \frac{r^2}{h^2} - 1 \right] \cdot \Delta h + \Delta k$$

