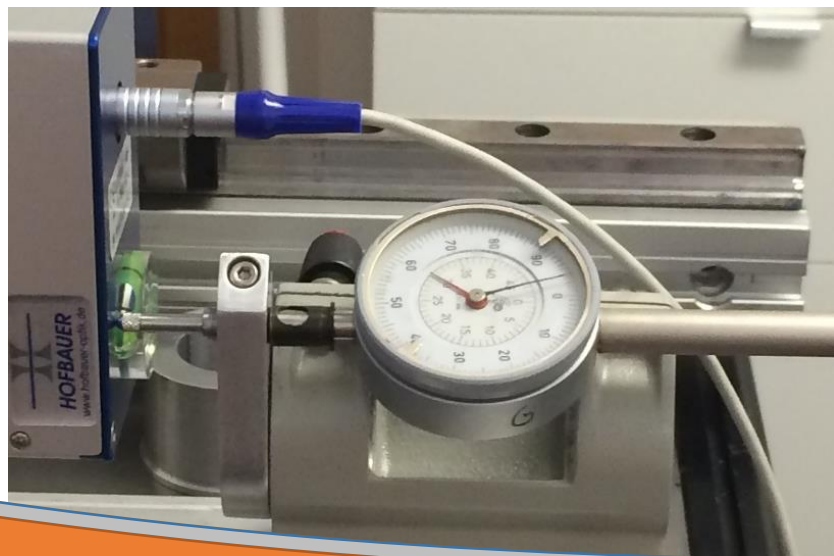


## Mess- und Kalibrierservice OPTIK und Fertigungsmesstechnik



**Wir unterstützen Sie in der Entwicklungsphase und kalibrieren Ihre optischen Mess- und Prüfmittel für Ihre Serienproduktion**

### Vermessung und Kalibrierung optischer Bauelemente und Systeme

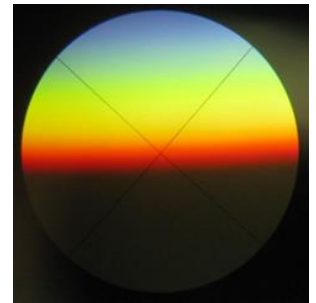
- Brechzahl, Abbe-Zahl, Glassorte
- Radius, Passeabweichung SAG (ISO 10110-5)
- Geometrische Parameter (Dicke, Durchmesser)
- Oberflächenfehler
- Oberflächengüte
- Passe 3/ SAG (IRR/ RSI)  $RMS_x$
- Zentriertoleranzen 4/  $\sigma$  (L) auch an Asphären
- Brennweite, Abbildungsmaßstab
- Lupenvergrößerung, Fernrohrvergrößerung
- Gesichtsfeld, Nahdistanz, (Fernrohre)
- Abbildungsleistung von Objektiven (Siemensstern, USAF, MTF)
- Keilwinkel, Prismen, Winkelnormale
- Autokollimatoren AKF
- Lasernormale „Golden Sample“

| Material, Glassorte   | $n_e$ $\nu_e$             |
|-----------------------|---------------------------|
| Passe                 | 3/ A(B/C)                 |
| Zentrierung Linsen    | 4/ $\sigma$ (L)           |
| Sauberkeit            | 5/ N x A                  |
| Wellenfront           | 13/ A(B/C)                |
| Zentrierung Systeme   | 14/ $\sigma$ (L, $\tau$ ) |
| Vergrößerung, Maßstab | $\Gamma$ , $\beta$        |
| Verzeichnung          | V                         |
| Abbildung, Schärfe    | MTF                       |

## Kürzeste Messzeiten mit höchster Präzision und Sicherheit dank unserer ‚verlängerten‘ Werkbank

### Unsere Mess- und Kalibriermittel

- Abbe-/ Pulfrich Refraktometer,  $n_d < 0,0002$
- MÖLLER ELCOMAT 2000, Genauigkeit  $< 0,1$  wsec
- ZEISS AKF 800/ 80  $\pm 90$  (Tubusauszug, Auflösungstest)
- Noble Autokollimator LL400/42  $\pm 40$  (Tubusauszug)
- ZEISS Goniometer m. Heidenhain RON 280, Gen.  $< 0,4$  wsec
- MÖLLER-Werkstatt-Goniometer Gen.  $< 0,05$  wmin
- MELOS 500 Brennweitenmessgerät Gen. 0,4 %
- AC-Calibration Setup für AKF Kalibrierung
- AC-Kalibration Setup für Keilkalibrierung  $0,001^\circ$  bis  $6^\circ$ , Gen.  $< 0,1\%$
- SPHEROMATIC H Präzisions Sphärometer mit Rubinkugelnringen D8 bis D225
- Zentriermessgerät m. Luftlagerdrehtisch D120, Gen.  $< 0,2 \mu\text{m}$  und 0,5 wsec
- 90°-Referenz-Pentaprisma, Referenz-12-Fl. Polygon, Unsicherheit  $< 0,3$  wsec
- ELWIMAT Winkelmesssystem, Reproduzierbarkeit  $< 0,1$  wsec
- SSI-A Interferometer, ZYGO-GPI, ZYGO New View 7200
- Mahr MFU 300 Asphärenmessgerät



OPTIK · MESS- UND PRÜFTECHNIK  
VERTRIEB · BERATUNG · TRAINING



#### Kalibrierzertifikat

Certificate of Measurement Nr. 001-GER.

2018-071

Gegenstand/ Equipment

Fräsmaschine

Führungsverhalten des Schlittens

Ident-Nr./ P.N.

208 690

Auftrags-Nr./ Order No.

203/45076284

Auftraggeber/ Customer:

Fa. Musterbau GmbH

Erstvermessung/ ☐ ☒

Wiederholte Vermessung/ ☐ ☒

Initial measurement

Re-measurement

Meßmittel/ Measuring Instrument:

ELCOMAT vario

Umgebungstemperatur/ Temperature:

(24  $\pm$  1) °C

#### Meßvorgang

Die Messungen an oben angegebenem Meßobjekt erfolgen direkt vor Ort unter den örtlichen Umgebungsbedingungen. Als Meßprinzip wird die sogenannte Neigungsmethode (Kippwinkelmessung) angewandt. Die dargestellten Abweichungen (Höhenwerte) werden aus dem gemessenen Kippwinkelverlauf des Maschinenschlittens an 3 verschiedenen Positionen des Schlittens (Spiegelposition 1, 2 und 3; siehe Erläuterungen zum Meßaufbau) und über eine Verfahrsstrecke von 600 mm ermittelt. Es werden alle 600 mm 20 Meßwerte aufgenommen und der Mittelwert je Meßposition gebildet. Die fiktive (angenommene) Basislänge wird mit 600 mm angegeben. Die Führungsabweichungen (Höhenwerte) sind daher rein qualitativ zu betrachten. Es wurden das Führungsverlaufs-Verhalten des Schlittens an 3 Positionen vor und nach dem Ausrichten der Maschine untersucht und dokumentiert. Die Wiederholbarkeit der Messungen wurden an 2 Beispielen dokumentiert.

#### Endergebnis/ Result of measurement

| Merkmale/ Description              | rel. Peak to Valley „Nicken“ | rel. Peak to Valley „Gieren“ |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Spiegelposition 1                  | 0,018 mm                     | 0,027 mm                     |
| Position of Mirror: 1              |                              |                              |
| Spiegelposition 2                  | 0,011 mm                     | 0,021 mm                     |
| Position of Mirror: 2              |                              |                              |
| Spiegelposition 3                  | 0,023 mm                     | 0,014 mm                     |
| Position of Mirror: 3              |                              |                              |
| Wiederholbarkeit Spiegelposition 2 | s. Grafik                    | s. Grafik                    |
| Repeatability                      |                              |                              |

### Optik- und Lasermesstechnik

Mit modernster, zum Teil lasergestützten Technik, zukunftsorientierter Software und langjährigem Know-how von Spezialisten, garantieren wir Ihnen einwandfreie Ergebnisse, wahlweise als einfaches Messprotokoll (Grafiken, Tabellen), Kalibrierzertifikat oder umfangreichem Ergebnisbericht.

### Genauigkeiten, Messunsicherheit ( $k=2$ , GUM)

je nach Prüflingsqualität und -Abmessungen

**Brechzahl**

$\pm 0,01$  bis 0,0002

**Radius**  $-\infty < R < \infty$

$\pm 0,01$  % od. 0,001 mm

**Winkelmessung mit Autokollimator**

$\pm (0,1 \text{ bis } 0,5)$  wsec

**Keilwinkelmessung am Goniometer**

$\pm (0,2 \text{ bis } 1)$  wsec

**Brennweitenmessung**

$\pm (0,1 \text{ bis } 1)$  %

**Keilmessung**

$\pm (0,3 \text{ bis } 10)$  wsec

**Prismenwinkel (Dach, Penta, Porro)**

$\pm (0,2 \text{ bis } 5)$  wsec

**Zentriermessung  $\sigma$ , L**

$\pm (0,01 \text{ wmin}, 0,2 \mu\text{m})$

**Linearität, Verzeichnung**

$< 0,01$  % oder  $< 0,2$  wsec

### Rückführbarkeit

Die verwendeten Kalibriermittel haben Rückführbarkeit auf nationale und internationale Normale. Unsere Messunsicherheitsbetrachtungen erfolgen in Anlehnung an die GUM und ISO 26017.

Wir unterstützen Sie selbstverständlich auch in der Interpretation der Ergebnisse und in Fragen der weiteren konkreten Maßnahmen, wie Schulungen für Mitarbeiter, Unterstützung beim Kontakt mit dem Lieferanten bzw. mit dem Kunden usw.

Stand V2: Juli 2021