

Darf es etwas größer sein...

Sill Optics, ein erfahrener Hersteller von Präzisionsoptiken aus Wendelstein bei Nürnberg, bietet eine große Bandbreite von F-Theta Objektiven für die unterschiedlichsten Kundenerfordernisse an. Im Wellenlängenbereich von 193 nm bis 10.600 nm sind eine große Bandbreite von Objektiven für die unterschiedlichsten Anwendungen verfügbar.

Das starke Engagement Sill Optics in Sonderentwicklungen für alle Bereich von Industrie und Forschung ermöglicht diese Vielzahl unterschiedlicher Optiken. Als Besonderheit im Bereich dieser Sonderentwicklungen für die Messtechnik darf man ein Keplerteleskop sehen, welches in Kombination mit einem Shack-Hartmann-Wellenfrontsensor zu einem effektiven Prüfinstrument wird.

Das Keplerteleskop hat einen großen Bündeldurchmesser von 250 mm und verkleinert den Strahl 25-fach um den Messstrahl für ein Auswertesystem nutzbar zu machen. Um das System für den Einsatz in der Messtechnik zu qualifizieren, muss die gemessene Wellenfrontabberation des Teleskops besser als 1 lambda PV (peak-valley) sein.

Beim optischen Design des Systems wurden bereits mögliche Fertigungstoleranzen der Mechanik einbezogen um die geforderte Performance des Systems zu gewährleisten. Es wurde zusätzlich eine Justagevorrichtung vorgesehen, um auftretenden Astigmatismus und Coma durch laterales Verschieben der Linsen zu minimieren.

Der Fertigungsaufwand der Linsen des großen Bündeldurchmessers war relativ hoch, bei einem Linsendurchmesser von 270 mm (Einbaumaß) war ein maximaler Passfehler (zulässige Abweichung von der mathematisch vorgegebenen Fläche) von 0,2 lambda zulässig. Das Gewicht allein der Optik liegt bei ca. 11 kg, die Linsen an der Seite des großen Bündeldurchmessers allein wiegen zwischen 5 und 6 kg. Dementsprechend groß und schwer sind auch die Werkzeuge für diese Linsen.

Sill Optics große Erfahrung im Bereich der Sonderoptiken in Kombination mit dem CNC Maschinenpark für das Vor- und Feinschleifen, Polieren und Zentrieren, hat es möglich gemacht, die Spezifikationen des Kunden zu erfüllen.

Beim Kunden wurde eine Wellenfrontabberation von kleiner als 1 lambda PV gemessen. Der Messaufbau ist im Bild zu erkennen. Das Keplerteleskop ist hier als Prüfling bezeichnet, da es in diesem System qualifiziert wurde. Mit dem Shack-Hartmann-Sensor (SHS) Meßsystem der Firma Optocraft, wurde die Optik vermessen. Mit diesem SHS, der eine große Wellenfrontdynamik und Vibrationsunempfindlichkeit besitzt, konnte eine Online-Justage des Teleskops vorgenommen werden. Die Wellenfrontabberation kann per Software mit Hilfe der Zernike-Koeffizienten dargestellt werden. Daraus lassen sich Astigmatismus, Coma und Öffnungsfehler, aber auch einfach Defokussierung oder das Abknicken der mittleren Strahlrichtung direkt ablesen. Die integrierte Verstelleinrichtung des Teleskops konnte hierbei seine Praxistauglichkeit unter Beweis stellen. Nach erfolgter Justage kann die Verstelleinheit fixiert werden, um eine Dejustage zu vermeiden und einen stabilen Betrieb zu gewährleisten.

Das Teleskop ist ein integraler Bestand eines Online-Meßsystems, mit dem Planplatten auf Ebenheit untersucht werden und wird beim Endkunden bereits in der Produktion eingesetzt.

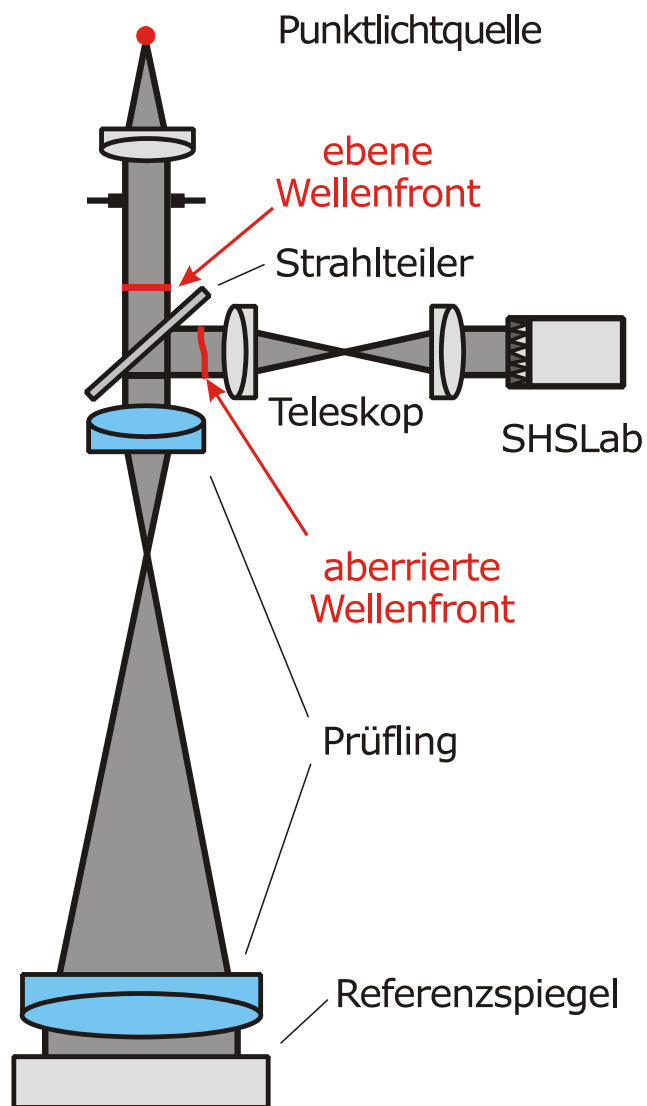


Bild: Prüfung eines Teleskops in doppeltem Durchgang. Links ist das optische Schaltbild dargestellt. Die Vermessung und Justage des großen Teleskops erfolgt direkt in dem System, in dem es später ein Teil des Messsystems selbst ist.