



- 1 *Optischer Aufbau des athermalen IR-Spektrometers MERTIS.*
- 2 *Freiformspiegel mit exakten Referenzmarken bei der interferometrischen Messung mit dem CGH.*
- 3 *MRF-Bearbeitung eines asphärischen Aluminiumspiegels mit amorpher NiP-Polierschicht.*

### Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7  
07745 Jena

Institutsleiter  
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Abteilung Feinwerktechnik  
Abteilungsleiterin  
Dr. Ramona Eberhardt

Ansprechpartner  
Andreas Gebhardt  
Telefon +49 3641 807-340  
andreas.gebhardt@iof.fraunhofer.de

[www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de)

## ASPHÄRISCHE SPIEGEL FÜR WELTRAUM UND ASTRONOMIE

### Motivation

Asphären und Freiformen finden zunehmend Einsatz in der Instrumentierung für Weltraum und Astronomie. Spiegelteleskope werden für multispektrale Abbildungssysteme vom IR bis UV genutzt; die Anwendung im Spektralbereich VIS oder UV stellt besondere Anforderungen an die Form und Oberflächengüte der optischen Flächen.

### Technologien

Die ultrapräzise Bearbeitung der Spiegeloberfläche mit Diamantwerkzeugen, kombiniert mit Polier- und Korrekturtechniken, bietet eine große Gestaltungsvielfalt weltraumerprobter Optikmaterialien. Hochauflösende Messtechnologien wie die interferometrische Optikprüfung mit Computer Generierten Hologrammen (CGH) oder taktile Messverfahren ermöglichen eine exakte Spiegelvermessung. Für Anwendungen im VIS- oder

UV-Spektralband wird eine polierbare, mit dem Ionenstrahl (IBF) oder durch Magneto-Rheological-Finishing (MRF) korrigierbare amorphe Nickel-Phosphor-Schicht (NiP) auf ein ausdehnungsangepasstes Spiegelsubstrat aufgebracht. Zusätzlich können optische Vergütungs- und Schutzschichten appliziert werden.

### Ergebnisse aus der Praxis

Asphärischer Spiegel (190 mm x 250 mm)

- Al-6061, NiP-Schicht, geschütztes Ag
- SPDT, Polieren, IBF-Formkorrektur
- Mikrorauheit (WLI 50x):

< 1 nm (rms)

- Formabweichung:

< 14 nm (rms); 110 nm (p-v)

Freiformspiegel (Ø 320 mm)

- AlSi-Werkstoff, NiP-Schicht
- SPDT, MRF-Formkorrektur, Polieren
- Mikrorauheit (WLI 50x):

< 3 nm (rms) nach MRF

< 0,8 nm (rms) nach Polieren

- Formabweichung:

< 16 nm (rms); 120 nm (p-v)