

Nr. 001/2020

Datum: 28. Januar 2020

Ort: Mainz, Deutschland

Meilenstein: Tertiärspiegelträger für ELT ausgeliefert

SCHOTT produziert Substrate für vier von fünf Spiegeln des ESO-Teleskops/ Serienfertigung für Riesenspiegel startet im Frühjahr

Für den präzisen Blick ins All des zukünftig leistungsfähigsten Teleskops der Welt, dem Extremely Large Telescope (ELT) der ESO (Europäische Südsternwarte), fertigt der Technologiekonzern SCHOTT das Material für insgesamt vier von fünf Spiegeln. Nachdem 2016 bereits Komponenten für den segmentierten vierten Spiegel (M4) und 2019 der weltweit größte konvexe 4,2 m-Sekundärspiegel (M2) ausgeliefert wurden, verließ jetzt der Tertiärspiegelträger (M3) die Mainzer Konzernzentrale von SCHOTT. Die vier Meter durchmessende, zehn Zentimeter dicke und 3,2 Tonnen schwere Glaskeramikscheibe wird für mehrere Monate bei der französischen Firma Safran Reosc feinpoliert, bevor sie ihre Reise nach Chile auf den über 3000 Meter hohen Cerro Armazones antritt. Das ELT soll in 2025 sein „First Light“ haben. Astronomen wollen mit dem Riesenteleskop (Gesamtwert 1,1 Mrd. €) Exoplaneten außerhalb unseres Sonnensystems aufspüren, detaillierte Erkenntnisse über Sterne und Galaxien im noch jungen Universum erhalten und das Geheimnis der Dunklen Energie lüften.

Einen Spiegelträger in der Größe des konkaven M3 mit 4 Metern Durchmesser zu fertigen, braucht neben Expertise und Sorgfalt vor allem eines: Zeit. Rund 15 Monate benötigte das SCHOTT ELT-Team für die diversen und überaus anspruchsvollen Prozessschritte. Zur Herstellung des Materials müssen zunächst hochwertige Rohstoffe wie Silizium, Aluminium und Lithium bei Temperaturen um 1350 Grad Celsius aufgeschmolzen werden. Danach wird die heiße Glasmasse unter Kühlhauben kontrolliert abgekühlt. In einer anschließenden Wärmebehandlung und erneuten Abkühlung erfolgt die Umwandlung in Glaskeramik. Während dieses Prozesses entstehen Kristalle, deren Größe gezielt eingestellt werden kann. Die Größe und die Anzahl der Kristallite sowie ein korrektes Verhältnis von Restglasphase (etwa 30 Prozent) und Kristallphase (zirka 70 Prozent) sorgen in der Kombination für das wichtigste Alleinstellungsmerkmal der Glaskeramik ZERODUR®: einen extrem niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten als das Maß für die Längenänderung bei Temperaturerhöhung. Was bedeutet das? Für den zirka 14 Quadratmeter großen M2 des ELTs ermöglicht das bei einer Temperaturänderung um ein Grad Celsius eine maximale Formabweichung von zwei

Nanometer; übersetzt auf die Fläche der Stadt Mainz mit 100 Quadratkilometern sind das 14 Millimeter.

In einem hochmodernem 5-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrum wurde der Tertiärspiegelträger in mehreren Bearbeitungsschritten auf 3200 Kilogramm Endgewicht heruntergeschliffen. Denn je geringer das Gewicht, desto weniger aufwändig muss die Teleskop-Mechanik sein. Die Rückseite des Spiegelmaterials wurde mit Flusssäure geätzt, um Mikrorisse zu beseitigen, die beim Schleifen entstehen. Eine perfekte Materialoberfläche ist wichtig, um die Spiegelunterseite optimal mit Halterungen oder Aktuatoren, die den Spiegel präzise ausrichten, zu verkleben. Der Tertiärspiegel liegt in der [Teleskopoptik](#) unter dem riesigen Primärspiegel. Das Licht trifft von diesem zunächst auf den ca. 30 Meter darüber angebrachten konvexen M2, bevor er durch das Mittelloch im M4 auf den M3 trifft.

Nach Auslieferung des 4 m-Tertiärspiegelträgers wird bei SCHOTT im Frühjahr die Serienproduktion der 1,52 m ZERODUR® Rundscheiben für die Segmente des 39 m-Primärspiegel starten. SCHOTT wird hierfür bis 2024 insgesamt 931 Komponenten liefern. Die Spiegelträgerelemente – 798 für den Hauptspiegel plus 133 Ersatzteile - werden ebenso bei Safran Reosc weiterbearbeitet, d.h. poliert und zu Hexagonen geschnitten.

In zahlreichen Teleskopprojekten der Superlative – wie dem ESO Very Large Telescope (VLT), dem Gran Telescopio Canarias (GTC), den Keck-Teleskopen auf Hawaii, dem Sonnenteleskop DKIST oder dem fliegenden NASA-Teleskop Sofia - ist die Glaskeramik ZERODUR® aufgrund ihres thermischen Ausdehnungskoeffizienten nahe Null seit Jahrzehnten der Gold-Standard für Spiegelträger. Das Material wurde vor über 50 Jahren von SCHOTT in Mainz entwickelt. Es ermöglicht eine extreme Formgenauigkeit der Teleskopspiegel und sorgt für scharfe Bilder aus dem All. Die Instrumente der Teleskope zerlegen das Licht der gesammelten Himmelsobjekte in Spektralfarben: Durch die riesige und extrem präzise Lichtsammelfläche des ELT-Hauptspiegels können künftig auch sehr viel lichtschwächere Objekte spektral analysiert werden als derzeit möglich.

Links: [SCHOTT goes ELT](#)

Bilder:



SCHOTT liefert für vier von fünf Spiegeln des Extremely Large Telescopes (ELT) hochpräzise Spiegelkomponenten. Das Bild zeigt die technische Abnahme des 4 m-ZERODUR® Tertiärspiegelträgers (M3) durch Vertreter der Europäischen Südsternwarte ESO. Foto: SCHOTT



Per Saugheber wird das 4 m-Spiegelsubstrat angehoben, um dann auf der CNC-Bearbeitungsmaschine weiterbearbeitet zu werden. Der M3 ist bei der Lieferung nur noch 10 Zentimeter dick und wiegt 3200 Kilogramm. Foto: SCHOTT



Bye-bye M3! Der Tertiärspiegelträger (M3) für das ELT verlässt das SCHOTT Hauptwerk in Mainz und tritt seine Reise nach Frankreich an, wo die 3,2 Tonnen schwere Glaskeramikscheibe feingepolier wird. Foto: SCHOTT

SCHOTT ist ein international führender Technologiekonzern auf den Gebieten Spezialglas, Glaskeramik und verwandten Hightech-Materialien. Mit der Erfahrung von über 130 Jahren ist das Unternehmen ein innovativer Partner für viele Branchen, zum Beispiel Hausgeräteindustrie, Pharma, Elektronik, Optik, Life Sciences, Automobil- und Luftfahrtindustrie. SCHOTT ist weltweit präsent mit Produktions- und Vertriebsstandorten in 34 Ländern. Im Geschäftsjahr 2018/2019 erzielte der Konzern mit über 16.200 Mitarbeitern einen Umsatz von 2,2 Milliarden Euro. Die SCHOTT AG hat ihren Hauptsitz in Mainz und ist zu 100 Prozent im Besitz der Carl-Zeiss-Stiftung. Diese ist eine der ältesten privaten und größten wissenschaftsfördernden Stiftungen in Deutschland. Als Stiftungsunternehmen nimmt SCHOTT eine besondere Verantwortung für Mitarbeiter, Gesellschaft und Umwelt wahr.

Pressekontakt:

Christine Fuhr
SCHOTT AG
Tel.: +49 6131/66-4550; E-Mail: christine.fuhr@schott.com