

"Sunrise" is designed to deliver images of our sun in previously unknown quality. A 1.1-meter primary mirror represents the heart of this telescope made of Zerodur® glass-ceramic from SCHOTT (Page 35, lower right). With its partial honeycomb structure that is only millimeters thick, it weighs only 45 kilograms.

„Sunrise“ soll Bilder von unserer Sonne in bislang unerreichter Qualität liefern. Herzstück des Teleskops ist ein 1,1 Meter großer Hauptspiegel aus Zerodur® Glaskeramik von SCHOTT (S. 35, rechts unten). Mit seiner teilweise nur millimeterdünnen Wabenstruktur ist er 45 Kilogramm leicht.

Photo | Foto: MPS

"Sunrise" over Arctic Ice „Sunrise“ über arktischem Eis

The largest solar telescope to ever leave Earth flew across the northern Arctic Circle with a balloon in the middle of 2009 – equipped with a lightweight mirror made of Zerodur® glass-ceramic.

Das größte Sonnenteleskop, das je die Erde verlassen hat, flog Mitte 2009 an einem Ballon über den nördlichen Polarkreis – mit einem leichtgewichtigen Spiegel aus Zerodur® Glaskeramik.



OLIVER FREDERIK HAHR

On the morning of June 8, 2009, a special balloon from NASA slowly ascended into the blue sky above the Esrange Space Center, near Kiruna in the north of Sweden. The largest solar telescope ever to leave Earth was inside its gondola. The goal of "Sunrise", a science project initiated by the Max Planck Institute for Solar System Research (MPS), is to deliver the highest quality images of our sun ever to be taken. Carried by a helium-filled balloon as large as the famous Frauenkirche

Am Morgen des 8. Juni 2009 erhob sich der Spezialballon der NASA langsam in den blauen Himmel über dem Esrange Space Center nahe Kiruna im Norden Schwedens. In seiner Gondel: das größte Sonnenteleskop, das die Erde je verlassen hat. „Sunrise“, die Wissenschaftsmission

des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS), soll Bilder von unserer Sonne in bislang unerreichter Qualität liefern.

Getragen vom heliumgefüllten Ballon, der sich in rund 37 Kilometern Höhe auf die Größe der Dresdner Frauenkirche entfaltet, hielt „Sunrise“

in Dresden, Germany, when it unfolds at an altitude of around 37 km, "Sunrise" kept its eye on the sun that shines here around the clock in the summer. For six days, the polar winds blew the solar observatory through the stratosphere over the North Atlantic and Greenland all the way to Canada. On June 14, "Sunrise" finally landed by parachute on Somerset Island, a large island near the Northwest Passage.

"Although the wind was blowing quite strong when it landed, all of the main components, even the telescope's primary mirror, remained undamaged," notes Professor Sami K. Solanki, Director of the solar department at the MPS. "All of the instruments on board Sunrise functioned just perfectly, therefore the fine structures and magnetic fields of the sun could be measured with high precision," he adds. This data is being processed and analyzed.

The telescope that features a primary mirror 1.1 meters in diameter is the heart of "Sunrise". Thanks to the filigree lightweight structure of the backside of the mirror, the monolith made of Zerodur® glass-ceramic from SCHOTT is a real lightweight at 45 kilograms. Although some of the partition walls contained in the triangular honeycomb structure are only four millimeters thick, the mirror substrate remains extremely precise and stable. "Zerodur® offers one outstanding characteristic in that its coefficient of thermal expansion is close to zero. The glass-ceramic is extremely stable and, with a specific density of 2.53 grams per cubic meter, even lighter than aluminum," explains Dr. Thomas Westerhoff, head of the product division Zerodur® at SCHOTT. "By using the right type of design and modifying the machining processes, it might even be possible to reduce the weight by more than 90 percent," he notes.

SCHOTT has been supplying large format Zerodur® mirror substrates for astronomical observations all over the world since 1968. With the Swedish Solar Telescope on La Palma, the New Solar Telescope at Big Bear Lake in California and the German GREGOR Telescope that will soon be put into operation on Tenerife, all of the world's most modern solar observatories are currently equipped with mirrors made of Zerodur® glass-ceramic. Even larger solar telescopes are now in planning. Here, too, this material is already being considered – sunny prospects for glass-ceramics from SCHOTT. <|
marlene.deily@us.schott.com

die Sonne, die hier im Sommer rund um die Uhr scheint, fest im Blick. Sechs Tage lang trieben Polarwinde das Solarobservatorium durch die Stratosphäre über den Nordatlantik und Grönland bis nach Kanada. Am 14. Juni landete „Sunrise“ an einem Fallschirm auf Somerset Island, einer großen Insel nahe der Nordwestpassage.

„Obwohl zum Zeitpunkt der Landung recht starker Wind herrschte, sind alle wesentlichen Komponenten ohne jegliche Beschädigung – selbst der Hauptspiegel des Teleskops“, so der Direktor der Sonnenabteilung am MPS, Professor Sami K. Solanki. „Alle Instrumente an Bord von Sunrise funktionierten einwandfrei, so dass die Feinstrukturen und Magnetfelder der Sonne mit hoher Präzision gemessen werden konnten.“ Die Daten werden aufbereitet und analysiert.

Herzstück von „Sunrise“ ist das Teleskop mit einem 1,1 Meter großen Primärspiegel. Der Monolith, der aus Zerodur® Glaskeramik von SCHOTT gefertigt wurde, ist dank seiner filigranen Leichtgewichtsstruktur auf der Rückseite mit 45 Kilogramm ein echtes Leichtgewicht. Obwohl einzelne Trennwände der dreieckigen Wabenstruktur zum Teil nur vier Millimeter

dünn sind, bleibt der Spiegel extrem präzise und stabil.

„Zerodur® hat die hervorragende Eigenschaft, dass ihr Ausdehnungskoeffizient praktisch bei Null liegt. Die Glaskeramik ist äußerst temperaturstabil und mit einer spezifischen Dichte von 2,53 Gramm pro Kubikmeter sogar leichter als Aluminium“, erklärt Dr. Thomas Westerhoff, Leiter der Produktgruppe Zerodur® bei SCHOTT. „Mit geeignetem Design und angepassten Bearbeitungsprozessen lässt sich sogar eine Gewichtserleichterung von über 90 Prozent erzielen.“

Seit 1968 liefert SCHOTT großformatige Zerodur® Spiegelträger für astronomische Observatorien auf der ganzen Welt. Mit dem Swedish Solar Telescope auf La Palma, dem New Solar Telescope am kalifornischen Big Bear Lake und dem demnächst in Betrieb gehenden deutschen GREGOR Teleskop auf Teneriffa sind die modernsten Sonnenobservatorien der Welt derzeit alle mit Spiegeln aus Zerodur® Glaskeramik ausgestattet. Noch größere Sonnenteleskope sind in Planung. Auch hier wird über den Einsatz des Materials nachgedacht – sonnige Zeiten für die Glaskeramiken von SCHOTT. <|

marlene.deily@us.schott.com

