

40 Jahre Mondlandung - Ein Laserreflektor feiert Jubiläum

Als am 20. Juli 1969 der amerikanische Astronaut Neil Armstrong als erster Mensch den Mond betrat, war dies nicht nur ein großer Schritt für die Menschheit, sondern auch ein Meilenstein für die Wissenschaft. Denn die legendäre Apollo-11-Mission brachte vor nunmehr 40 Jahren auch einen Laserreflektor mit auf den Erdtrabanten.

Der Reflektor dient heute noch zur genauen Bestimmung des Abstandes zwischen Erde und Mond (im Durchschnitt rund 384.000 Kilometer). Er besteht aus einer Anordnung von 100 Tripelprismen aus Quarzglas, das vom Edelmetall- und Technologiekonzern Heraeus geliefert wurde.

»Suprasil®1 ist ein Quarzglas mit hervorragender optischer Homogenität in

allen drei Raumrichtungen. Die NASA hatte dieses Material wegen seiner ausgezeichneten Langzeitstabilität gegen ionisierende Strahlung ausgewählt«, erläutert Dr. Ralf Takke, Vice President Division Optics bei Heraeus Quarzglas.

Bei der Abstandsmessung wird ein infraroter Laserstrahl hoher Intensität auf die Retro-Reflektoren gerichtet und dann die Laufzeit des Lichtes gemessen (Lunar Laser Ranging, LLR-Messung). Die Reflektoren haben die Eigenschaft, das ankommende Laserlicht genau in dieselbe Richtung zurückzuwerfen, aus der die Strahlung kommt – ähnlich wie »Katzenaugen« beim Fahrrad. Jede kleinste Inhomogenität im Quarzglas würde den Laserstrahl mit starkem Signal-Verlust reflektieren oder ablenken und zu Falschmessungen führen.

Quarzglas ideales Material für komplexe Weltraumprojekte

1971 wurden mit den Apollo-14- und Apollo-15-Missionen zwei weitere Laserreflektoren auf dem Mond platziert. Ihre Aufgabe ist es, die schwankende Eigendrehung des Mondes mit der Laser-Reflektionsmethode sehr genau zu vermessen. Diese Daten liefern wichtige Informationen zum Gravitationsfeld und zur Gezeitendeformation des Mondes.

Materialien wie Quarzglas sind im Weltraum extremen Bedingungen ausgesetzt. Dabei sind das Vakuum des Weltraums, die harte UV-Strahlung der Sonne und die energiereiche Strahlung aus den Tiefen des Alls die wesentlichen Umgebungsbedingungen.

»Bei Spezialaufträgen damals wie



Quelle: NASA



Quelle: Heraeus

▲ Quarzglasprodukte von Heraeus werden schon seit 110 Jahren vielfältig genutzt

◀ Auch 40 Jahre nach der ersten Mondlandung dient der Laserreflektor zur genauen Bestimmung des Abstandes zwischen Erde und Mond

heute gehen wir oft bis an die Grenze des technisch Machbaren«, erläutert Quarzglas-Experte Takke. Aber genau in solchen außergewöhnlichen Aufträgen steckt ein Mehrwert – nicht nur für das Unternehmen. »Wir nutzen regelmäßig Spezialaufträge und technologische Herausforderungen, um das eigene Know-how als Experte für präzise hergestelltes Hochleistungs-Quarzglas immer weiter zu vervollkommen«, so Ralf Takke. Es ist durchaus Grundlagenforschung, die aber auch eine wirtschaftliche Verwertung nach sich ziehen soll. »Die Experimente und Spezialaufträge verbessern unser Verständnis für das Material.« Trotz seiner Faszination ist es erstaunlich, dass sich nur wenige Universitäten und Forschungsinstitute intensiver mit den Eigenschaften und Anwen-



Quelle: Heraeus

▲ **Tripelprisma aus dem Quarzglas Suprasil® von Heraeus**

dungen von Quarzglas beschäftigen. Das meiste Know-how wird daher überwiegend in der Industrie generiert. Heraeus hat hierzu in den vergangenen 110 Jahren bereits viel zum

Verständnis von Quarzglas beitragen können.

Eine neue Weltraummission für Quarzglas von Heraeus steht unmittelbar bevor. Im Frühjahr 2009 lieferte das Unternehmen Vormaterial aus Quarzglas für Prismen und Linsen für den Astrometrie-Satellit Gaia, ein Projekt der Europäischen Weltraumbehörde ESA.

Der Satellit Gaia wird in seiner fünfjährigen Weltraummission die Positionen, Entfernungen und Bewegungen von ungefähr einer Milliarde Sternen bestimmen. Mit Hilfe dieser Sternmessungen soll der Ursprung und die Entwicklung der Milchstraße aufgeklärt werden. Die Mission wird 2011 gestartet.

■ www.heraeus.com