Heraeus

Media Hintergrundbriefing

50 Jahre Mondlandung – Heraeus und die Apollo-11-Mission

Was verbindet den Hanauer Technologiekonzern mit der Mondlandung?

Produkte von Heraeus erledigen heute auf der Erde in Autos, Handys, Herzschrittmachern, Computern, Solarzellen, Internet-Glasfaserkabeln und Airbags wichtige Aufgaben. Aber auch der Weltraum ist für den Hanauer Technologiekonzern kein unbekanntes Gebiet. In der Luft- und Raumfahrt werden z. B. spezielle Space-Katalysatoren genutzt, um in Triebwerken für Sonden und Satelliten den Raketentreibstoff Hydrazin zu zersetzen. Bei Weltallexperimenten helfen perfekte Quader aus Edelmetallen die Relativitätstheorie von Albert Einstein zu beweisen. Und nicht zuletzt befindet sich Heraeus seit nunmehr 50 Jahren auf dem Mond – mit Hightech-Materialien aus Quarzglas!

50 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. An Bord der legendären Apollo-11-Mission war ein Wissenschaftspaket (EASEP) und damit ein Laserreflektor aus Quarzglas, den Buzz Aldrin auf dem Erdtrabanten aufstellte.

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 – geliefert von Heraeus.

Die NASA hatte dieses Material wegen seiner ausgezeichneten Langzeitstabilität gegen ionisierende Strahlung und der hohen optischen Homogenität ausgewählt. 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.

Nach 50 Jahren sind die Retro-Reflektoren immer noch erfolgreich im Einsatz. 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 genau zu vermessen. Diese Daten liefern wichtige Informationen zum Gravitationsfeld und zur Gezeitendeformation des Mondes. Die nächste Generation von Retroreflektoren mit Tripelspiegeln sollen bald auf der Mondoberfläche platziert werden und auch bei diesen Reflektoren wird wieder Quarzglas von Heraeus verwendet.

Materialien wie Quarzglas sind im Weltraum extremen Bedingungen ausgesetzt. Dabei sind die großen Temperaturunterschiede, die harte UV-Strahlung der Sonne und die energiereiche Strahlung aus den Tiefen des Alls die wesentlichen Umgebungsbedingungen. Heraeus nutzt regelmäßig Spezialaufträge und technologische Herausforderungen, um das eigene Know-how als Experte für präzise hergestelltes Hochleistungs-Quarzglas weiter zu vervollkommnen.

Warum Quarzglas und was ist das überhaupt?

Quarzglas wird schon seit 120 Jahren vielfältig genutzt. Heraeus ist weltweit einer der wenigen Spezialisten, die diesen Werkstoff herstellen. Dem einstigen Heraeus-Chefentwickler Dr. Richard Küch (1860 - 1915) gelang es 1899 mit Hilfe eines Knallgasgebläsebrenners (Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme) Bergkristall bei einer Temperatur von rund 2000 °C zu schmelzen. Als Ergebnis erhielt er einen neuen

Werkstoff mit außergewöhnlichen Eigenschaften – Quarzglas. Heute zählt Heraeus Quarzglas zu den Technologieführern und Werkstoffspezialisten für die Herstellung und Verarbeitung von hochreinem Quarzglas für die Halbleiter-, Telekommunikations-, Optik-, Chemie- und Lampenindustrie.

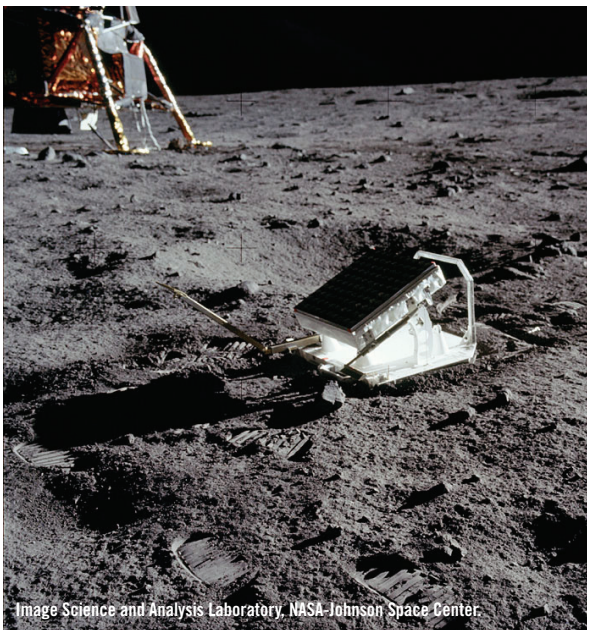


Image Science and Analysis Laboratory, NASA-Johnson Space Center.

Äußerlich kaum von herkömmlichem Glas zu unterscheiden, besitzt Quarzglas aber entscheidende Vorteile wie chemische, Temperatur- sowie Strahlungsbeständigkeit und eine außergewöhnlich hohe optische Durchlässigkeit im sichtbaren sowie im unsichtbaren (ultravioletten und infraroten) Lichtbereich. Synthetisches Quarzglas besteht zu mindestens 99,9999% aus Silizium und Sauerstoff (SiO_2). Dies ermöglicht auch die gute thermische Schockbeständigkeit. D. h., man kann es sehr schnell kühlen (unter -200°C) und erhitzen (über 1000°C), ohne dass es zerspringt, wie dies bei gewöhnlichem Glas passiert.

Synthetisches Quarzglas gehört vermutlich zu den reinsten Materialien, die man künstlich herstellen kann. Es enthält Spurenelemente in sehr geringer Konzentration, teils nur im ppb-Bereich (parts per billion, 1 zu 1 Milliarde). Quarzglas ist so rein, dass man selbst durch ein 100 Meter dickes Glas durchschauen könnte, als wäre es dünnes Fensterglas.

Aus Quarzglas stellte Heraeus zunächst Laborgeräte für die chemische Industrie her. Es folgten Anwendungen in der Optik (optisches Quarzglas), zur Temperaturmessung (Platin-Widerstandsthermometer) und für Lampen (z. B. Original Hanauer Höhensonne). Dank der hohen Qualität eroberten die optischen Quarzgläser von Heraeus ab den 1950er Jahren als Hightech-Werkstoff immer neue, anspruchsvolle Anwendungsfelder in der Astronomie, Raumfahrttechnik, Mikroelektronik, optischen Telekommunikation und Halbleiterindustrie. 1955 stellte Heraeus erstmals „Synthetisches Quarzglas“ her. Unter dem Markennamen Suprasil machte es z. B. in der Raumfahrttechnik Karriere als Spiegelprismen, Linsen- und Fenstermaterial.

Heute ist hochreines Quarzglas bei der Herstellung von Lichtleitfasern für die Telekommunikationsindustrie unabdingbar. Ohne Quarzglas wäre das schnelle Internet unmöglich.

Aktuelle Weltraumprojekte mit Heraeus-Beteiligung

Bei Einsätzen im Weltraum ist es von größter Wichtigkeit, Werkstoffe zu verwenden, die den Einsatzbedingungen beim Start in den Weltraum sowie mindestens für die Dauer des Fluges standhalten. Bei Raumfahrtanwendungen sind das gewöhnlich mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte. Insbesondere im Weltraum dürfen die Werkstoffe, die einer hohen Dosis ionisierender Strahlung ausgesetzt sind, keine signifikanten Alterungserscheinungen oder eine Verschlechterung von Eigenschaften aufweisen (Solarisation).

Unter den extremen Bedingungen im Weltraum kommen die besonderen Eigenschaften von Quarzglas erst richtig zur Geltung. Quarzglas von Heraeus kommt daher seit Jahren in verschiedenen Raumfahrtprojekten zum Einsatz:

Gravity Probe B:

Eine besonders anspruchsvolle Aufgabe für synthetisches Quarzglas war das NASA-Projekt „Gravity Probe B“. 2005 sammelte ein Forschungssatellit gleichen Namens über 18 Monate lang wichtige Messdaten im Orbit. Ziel des Forschungsprojekts: einen Teilaspekt der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein zu beweisen. Die 2011 abgeschlossene Datenauswertung bestätigt nach Angaben der NASA tatsächlich die theoretischen Überlegungen Einsteins. Das Herzstück im „Gravity Probe B“ Satelliten bestand aus einem 53 Zentimeter langen Quarzglasblock, der mit einem Quarzglasteleskop verbunden war und vier sogenannte Gyroskope enthielt. Diese mit rund 5.000 bis 10.000 Umdrehungen pro Minute rotierenden, tischtennisballgroßen Kugeln galten seinerzeit als rundeste Objekte der Welt und bestanden aus dem hochreinen, mit supraleitendem Niob beschichteten Quarzglas Homosil von Heraeus. Die ausgesprochen guten thermischen Eigenschaften des Heraeus Quarzglas verhalf dem Projekt zum Erfolg.

Projekt GAIA:

Missionsziel ist die Erstellung der größten und präzisesten dreidimensionalen Karte unserer Milchstraße. Im Frühjahr 2009 lieferte Heraeus Vormaterial für Prismen und Linsen für den Astrometrie-Satelliten Gaia. Gaia bestimmt in seiner fünfjährigen Weltraummission die Positionen, Entfernungen und Bewegungen von ungefähr einer Milliarde Sternen. Mit Hilfe dieser Sternmessungen sollen der Ursprung und die Entwicklung der Milchstraße aufgeklärt werden. Der Start erfolgte am 19. Dezember 2013. Das ursprünglich geplante Missionsende war für den 25. Juli 2019 vorgesehen, wurde aber vorläufig bis zum Ende des Jahres 2022 verlängert. Heraeus Quarzglas hat es ermöglicht, die größten und detailliertesten Karten unserer Milchstraße aufzunehmen.

Auch Gold und Platin sorgen im All für Enthüllungen

Einen Beitrag leistet Heraeus auch bei hochpräzisen Experimenten im Weltraum. Aktuell sucht die ESA mit dem internationalen Gemeinschaftsprojekt LISA (Laser Interferometer Space Antenna) nach einem weiteren Beweis für Gravitationswellen, über die Albert Einstein in seiner Relativitätstheorie sinnierte. Mit an Bord der Satelliten: exakt gleiche Würfel aus einer speziellen Gold-Platin-Legierung von Heraeus mit einer Kantenlänge von 50 Millimetern. An den edlen Testmassen sollen sich ebenfalls durch die Gravitationswellen verursachte Abstandsveränderungen trotz minimaler Größenordnungen messen lassen. Im Juni 2016 gab die ESA die Ergebnisse der ersten zwei Monate des wissenschaftlichen Betriebs bekannt – die erzielte Messgenauigkeit übertraf die Anforderungen um das Fünffache.

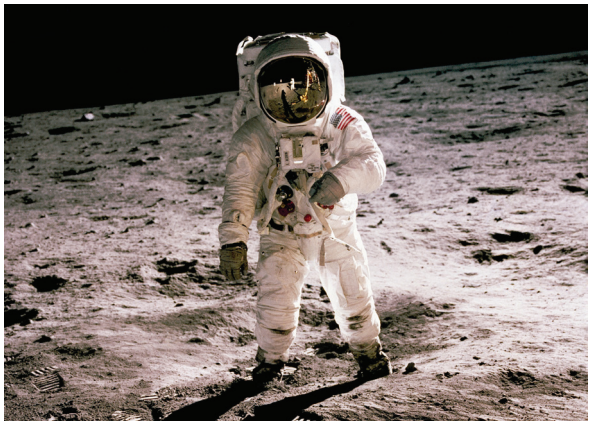
Mehr Informationen zum Thema „Heraeus und der Weltraum“ finden Sie unter: www.apollo-11.com

Haben Sie Interesse, über den Anteil von Heraeus am Apollo-11-Programm zu berichten? Dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf.

Medienkontakt Heraeus
Michael Schattenmann
Global Head of Storytelling & Marketing

Heraeus Holding GmbH
Heraeusstraße 12-14
63450 Hanau, Germany

Tel.: + 49 (0) 6181 35-4081
Mobil + 49 (0) 176 17 84 25 16
michael.schattenmann@heraeus.com
www.heraeus.com



Über Heraeus

Der Technologiekonzern Heraeus mit Sitz in Hanau ist ein weltweit führendes Portfoliounternehmen in Familienbesitz. Die Wurzeln des 1851 gegründeten Unternehmens reichen zurück auf eine seit 1660 von der Familie betriebene Apotheke. Heraeus bündelt heute eine Vielzahl von Geschäften in den Feldern Umwelt, Energie, Elektronik, Gesundheit, Mobilität und industrielle Anwendungen. Im Geschäftsjahr 2017 erzielte Heraeus einen Gesamtumsatz von 21,8 Milliarden Euro. Das im FORTUNE Global 500 gelistete Unternehmen beschäftigt rund 13.000 Mitarbeiter in 40 Ländern und hat eine führende Position auf seinen globalen Absatzmärkten. Heraeus gehört zu den Top 10 Familienunternehmen in Deutschland. Mit fachlicher Kompetenz, Exzellenz sowie der Ausrichtung auf Innovationen und eine unternehmerisch geprägte Führungskultur streben wir danach, unsere Leistungsfähigkeit kontinuierlich zu verbessern. Für unsere Kunden schaffen wir hochwertige Lösungen und stärken nachhaltig ihre Wettbewerbsfähigkeit, indem wir einzigartige Material-Kompetenz mit Technologieführerschaft verbinden.