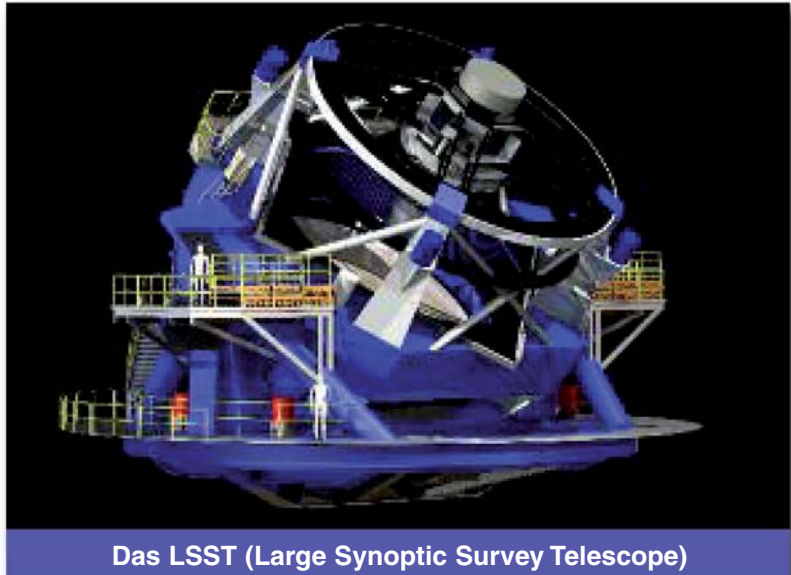


OMEGAs Sternstunde bei der Fertigung des 8,4-m-LSST- Teleskopspiegels

Beim LSST (Large Synoptic Survey Telescope) handelt es sich um ein neuartiges Teleskop, das nicht nur über einen gigantischen Hauptspiegel mit einem Durchmesser von 8,4 m verfügt, sondern auch über die weltgrößte Digitalkamera mit einer Auflösung von sage und schreibe 3,2 Mrd. Bildpunkten. Diese Kombination wird dank außergewöhnlich kurzer Belichtungszeiten, die nur etwa ein Zwanzigstel des bislang Machbaren betragen, die Erkennung selbst sehr lichtschwacher Himmelskörper ermöglichen. Diese kurzen Belichtungszeiten in Verbindung mit einem sehr breiten Sichtfeld (FOV) werden dem Teleskop die Fähigkeit verleihen, zweimal pro Woche den gesamten Himmel aufzunehmen. Jede Nacht werden hierbei mehr als 30 Terabyte an Daten erfasst, verarbeitet und gespeichert. Gemäß Zeitplan soll das auf einer Bergspitze in den Anden Chiles errichtete LSST im Jahr 2015 seinen ersten Blick auf den Nachthimmel werfen und ab 2017 den Regelbetrieb aufnehmen.

Aufgrund einer Belichtungszeit von nur 15 Sekunden ist das LSST in der Lage, jede Nacht Hunderte Bilder aufzuzeichnen, deren Abfolge schließlich eine Filmaufnahme des Nachthimmels ergibt. Eines der Hauptziele, die mit dieser technischen Besonderheit verfolgt werden, besteht in der Erkennung und Verfolgung erdnaheer Objekte, die sich möglicherweise auf Kollisionskurs mit der Erde befinden. Ein weiteres Ziel ist die Erfassung kosmischer Ereignisse kurzer Dauer, die konventionellen Teleskopen mitunter entgehen. Nicht zuletzt jedoch wird das LSST zur Erstellung einer beispiellos detailgetreuen 3D-Karte unseres Universums dienen, von der sich Physiker und Astronomen Hilfe bei der Lokalisierung dunkler Materie sowie der Beschreibung der Eigenschaften dunkler Energie – beides bislang theoretische Phänomene – versprechen.



Das LSST (Large Synoptic Survey Telescope)



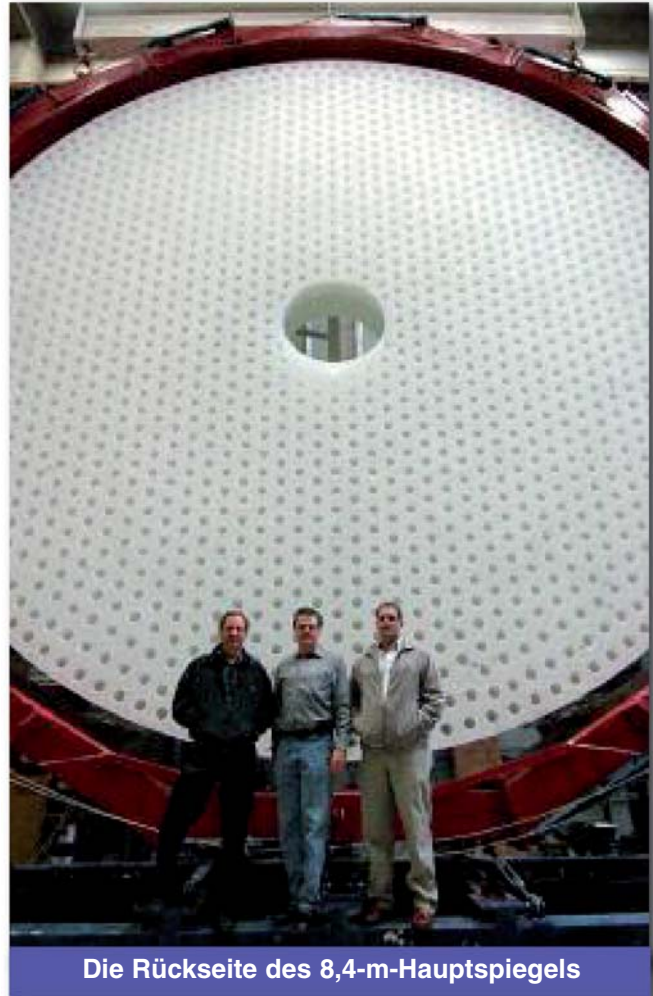
Der 8,4-m-Hauptspiegel in der Polierhalle

Die in physikalischer Hinsicht mit Abstand beeindruckendste Komponente des LSST ist sein riesiger 8,4-m-Hauptspiegel. Diese Struktur ohnegleichen umfasst sowohl den Haupt- als auch den Drittspiegel des Teleskops, die zusammen einen einzigen Glaskörper darstellen und dem LSST viele seiner außergewöhnlichen optischen Eigenschaften verleihen. Beim Schleifen der Spiegelflächen, das bereits begonnen hat und nach einer Dauer von über zwei Jahren im Januar 2012 abgeschlossen sein soll, müssen mehr als 5 t Werkstoff abgetragen werden.

Aufgrund des enormen Spiegeldurchmessers könnten sich Ausdehnungs- und Schrumpfungsprozesse infolge von Temperaturunterschieden zwischen verschiedenen Glasbereichen äußerst nachteilig auf die letztendliche Präzision der Schleif- und Polierarbeiten auswirken. Da sich diese Arbeiten über mehr als zwei Jahre hinziehen, hätten jegliche Fehler verheerende Folgen. Durch die Lösung eben dieses Problems gelang es Omega Engineering, einen erheblichen Beitrag zum Erfolg des gesamten Projekts zu leisten.

Das LSST-Entwicklerteam wünschte die Installation eines maßgeschneiderten Temperaturüberwachungssystems auf der Spiegelrückseite, um eine jederzeit einheitliche Temperatur in allen Spiegelbereichen sicherzustellen. Hierzu galt es, an der Spiegelober- und -unterseite sowie in der dazwischen liegenden Schicht Präzisionsthermoelemente an 146 Stellen anzubringen. Das eventuelle Auftreten von Temperaturunterschieden zwischen den Messpunkten sollte das Temperaturüberwachungssystem veranlassen, entsprechende Korrekturen vorzunehmen. Laut Spezifikation musste die Messung von Temperaturunterschieden reproduzierbar sein und mit einer Genauigkeit von 0,1 °C erfolgen. Derartig hohe Anforderungen lassen sich am besten mittels hochwertiger Thermoelemente erfüllen, bei deren Fertigung ausnahmslos Draht aus derselben Charge verwendet wurde. Im Gegensatz zu den übrigen vom LSST-Team kontaktierten Anbietern war Omega Engineering in der Lage und willens, diese und weitere Spezialanforderungen im Rahmen dieses Projekts zu erfüllen. Dank seiner Hochkapazitätsextrusionsanlage zur Drahtisolierung konnte Omega eine große Anzahl an Thermoelementen auf der Basis von Draht aus ein und derselben Charge liefern. Nach der Analyse von Omegas Fertigungs- und Qualitätssicherungsabläufen wurde grünes Licht gegeben und das Projekt in Angriff genommen.

Bei den gelieferten Thermoelementen handelte es sich um Standardprodukte der Serie 5TC von Omega®, die jedoch allesamt aus Draht aus ein und derselben Charge und mit besonders engen Fehlergrenzen gefertigt wurden. Darüber hinaus erfolgten auch die Verpackung und der Transport entsprechend den speziellen Anweisungen des LSST-Teams. Alle Thermoelemente wurden an den Kabelenden mit Omegas Zugentlastungssteckern versehen und zudem auf Spulen großen Durchmessers gewickelt. Diese Art der Produktion und Lieferung garantierte ein Höchstmaß an Konsistenz zwischen den einzelnen Thermoelementen und trug so wesentlich zur Optimierung der Temperaturmessung und -überwachung an den zahlreichen Messpunkten bei. Das Ergebnis dieser Bemühungen: Laut LSST-Team bietet das auf Thermoelementen von Omega® basierende Temperaturüberwachungssystem tatsächlich die erforderliche Messgenauigkeit von 0,1 °C.



Die Rückseite des 8,4-m-Hauptspiegels

Nach der Fertigstellung des Teleskops werden dieselben Thermoelemente im Rahmen der kontinuierlichen Temperaturüberwachung des Spiegels weiterverwendet. Die gelieferten Messdaten werden dabei an das Modul zur digitalen Datenverarbeitung übergeben, das für die Korrektur der im Regelbetrieb auftretenden Verzeichnungen infolge von Ausdehnungs- und Schrumpfungsvorgängen im Spiegel zuständig ist.

Angesichts des großen Erfolgs wurde Omega zudem mit der Lieferung weiterer Thermoelemente aus ein und derselben Charge beauftragt, die bei Prüf- und Messanwendungen in anderen Projektphasen zum Zuge kommen sollen.

Omega Engineering ist stolz darauf, wesentlich zum Erfolg der Schleif- und Polierarbeiten am 8,4-m-Hauptspiegel des LSST beigetragen zu haben. Diese Anwendung ist ein gutes Beispiel dafür, wie Omega keine Mühen scheut, um seinen Kunden exakt die benötigten Produkte und Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen. Dank der Fähigkeit des Unternehmens, hochgradig maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, sowie seiner enormen Erfahrung bei der Erfüllung spezieller Kundenanforderungen gilt Omega als erste Adresse im Bereich der Mess- und Prüfanwendungen.

© COPYRIGHT 2010 Newport Electronics GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

<http://www.omega.de>