

Photo | Foto: Big Bear Solar Observatory/M. Vincent

# Constructive Cooperation Konstruktive Kooperation

Dr. Philip R. Goode, Director of the Big Bear Solar Observatory, on the importance of observing the sun.  
Dr. Philip R. Goode, Direktor des Big Bear Solar Observatory, über den Nutzen der Sonnenbeobachtung.

**solutions:** People have been following the path of the sun for thousands of years. Is there anything more to be discovered?

**Goode:** Yes! For example, we still don't

**solutions:** Seit Jahrtausenden verfolgen Menschen den Lauf der Sonne. Birgt sie denn noch Geheimnisse?

**Goode:** Ja! Wir verstehen die komplexen

**Goode:** Its secondary mirror does not lie in the path of incoming light, which means it does not cast a shadow on the primary mirror. This means we can observe the sun without obstruction. Besides, the primary mirror can be bent to eliminate distortions caused by the solar heating. We also have adaptive optics operating downstream, which corrects distortions in the sunlight arising from our earth's turbulent atmosphere.

**solutions:** Held in the sunlight, one can kindle a fire with a lens. How do you prevent your instruments from becoming this hot?

**Goode:** Most of the heat is rejected at the prime focus. Still, we have taken great care to build in several layers of fail-safe measures in case the beam wanders for any reason. At prime focus, we still have 2,000 watts of power focused down on a surface about the size of a coin!

**Philip R. Goode** (64), PhD, is distinguished professor of physics at New Jersey Institute of Technology, Director of the Center for Solar Terrestrial Research and since 1997 Director of BBSO. He was named a Fellow of American Physical Society for his earthshine research, studies of solar structure and his critical research leadership. He received his BA from University of California at Berkeley, and PhD from Rutgers University, New Jersey.

**Philip R. Goode** (64), PhD, ist Professor für Physik am New Jersey Institute of Technology, Direktor des Center for Solar Terrestrial Research, seit 1997 Direktor des BBSO. Für seine Erdschein-Forschung, Studien zur Sonnenstruktur und kritische Forschungshaltung zum "Fellow" der American Physical Society ernannt. Er absolvierte sein BA an der University of California in Berkeley und sein PhD an der Rutgers University, New Jersey.

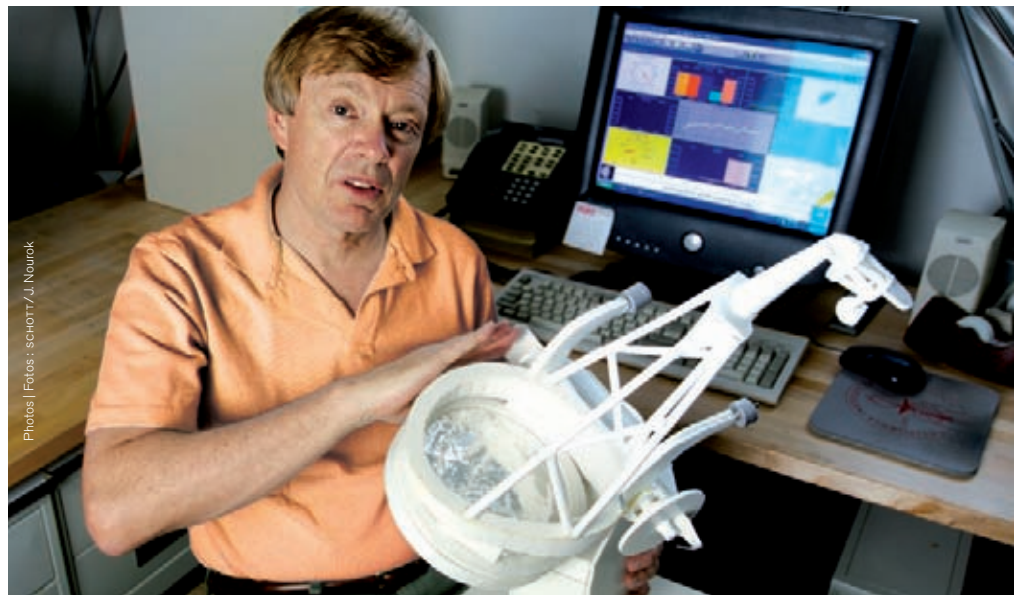
completely understand the complex processes that lead to solar magnetic storms and all of their consequences. Studying the sun helps us to come up with some type of "forecast" on bad weather in outer space. Furthermore, we do not yet understand how long-term trends in solar activity effects terrestrial climate changes here on earth.

**solutions:** How does the new telescope help you in this respect?

**Goode:** Our instrument will enable us to resolve the fundamental questions on solar magnetic fields and their dynamics. It is the first device with sufficient aperture to resolve the fundamental structures of solar magnetic fields on such a fine scale.

**solutions:** What is so special about it from a technological standpoint?

Prozesse, die beispielsweise zu Magnetstürmen mit all ihren Folgen führen, noch nicht vollständig. Das Studium der Sonne hilft uns, künftig so etwas wie eine Art „Un-



Photos | Fotos: schott/Al Nourik

wettervorhersage“ für das All zu machen. Unklar ist zudem, inwiefern langfristige Aktivitäten der Sonne beispielsweise auch den aktuellen Klimawandel auf der Erde mit beeinflussen.

**solutions:** What implications did this have on selecting the materials used in building the telescope?

**Goode:** We decided to have both the primary mirror and the secondary mirror made

**Goode:** Der Sekundärspiegel liegt seitlich vom Lichteinfall und wirft deshalb keinen Schatten auf den Hauptspiegel. Daher können wir den Glutball ungestört beobachten. Überdies lässt sich der Primärspiegel lokal verbiegen. Damit gleichen wir aktiv Störungen aus, die beispielsweise durch Hitzeeinwirkung der Sonne oder durch Schlieren in der Luft entstehen.

**solutions:** Ins Sonnenlicht gehalten kann man mit einer Linse ja Feuer entfachen. Wie verhindern Sie, dass es in Ihren Instrumenten ähnlich heiß wird?

**Goode:** Die größte Hitze wird einfach vom Hauptspiegel reflektiert. Darüber hinaus trafen wir größte Sicherheitsvorkehrungen, um zu verhindern, dass der Brennpunkt unkontrolliert aus der Optik wandert und dadurch Schäden anrichtet. Immerhin entsteht im primären Brennpunkt eine Leistung von 2000 Watt – geballt auf einer Fläche von einer Münze!

**solutions:** Was bedeutet das für die Auswahl der Materialien, die Sie beim Bau des Teleskops verwendeten?

**Goode:** Wegen dieser hohen Belastung entschieden wir uns, sowohl den Primär- als auch den Sekundärspiegel aus temperaturstabiler Zerodur® Glaskeramik von SCHOTT herstellen zu lassen. Diese reagiert sehr unempfindlich auf Wärme. Während andere Materialien vorher schlapp machen, können wir mit diesen Spiegeln wohl den ganzen Tag lang die Sonne beobachten.

**solutions:** Wie wichtig sind in diesem Zusammenhang Kooperationen mit der Industrie?

**Goode:** Sie sind sehr wichtig! Wir freuen uns sehr, dass wir mit SCHOTT einen Hersteller gefunden haben, der uns in schnellst möglicher Zeit das gewünschte Trägermaterial für die Spiegel lieferte. Wissenschaftliche Einrichtungen wie Observatorien profitieren von einer guten Zusammenarbeit mit der Industrie.

**solutions:** Eine letzte Frage: Können Sie uns sagen, wie das Weltraumwetter in nächster Zeit wird?

**Goode:** Die Sonne ist derzeit nur wenig aktiv. Das spricht für „mildes“ Wetter im All. Kaum Gefahren also – aber wohl auch nur selten Polarlichter. < |



from Zerodur® glass ceramic from SCHOTT, because of its temperature stability and how well it resists the significant forces that are exerted. It resists heat extremely well. Whereas other materials would give up much more quickly, we are confident that these mirrors will enable us to observe the sun all day long.

**solutions:** How important is it for you to cooperate with the industry in this respect?

**Goode:** Extremely important! In SCHOTT, we are very happy to have found a manufacturer capable of supplying us with the substrate material we needed for the mirror in such a short time. Scientific facilities, such as observatories, benefit from good cooperation with the industry.

**solutions:** One last question: Are you able to tell us what the space weather will be like in the near future?

**Goode:** We are at the activity minimum of the solar cycle. Therefore, our current forecast is for only “mild” space weather events. No risks are currently in sight, but we won’t be seeing the northern lights very often. < |

**solutions:** Was leistet das neue Teleskop in diesem Zusammenhang?

**Goode:** Unser Instrument versetzt uns in die Lage, die fundamentalen Fragen zur Dynamik der solaren Magnetfelder zu beantworten. Als erstes Gerät hat es eine Vergrößerung, mit der sich dort feinste Details der fundamentalen, magnetischen Strukturen erkennen lassen.

**solutions:** Welche technischen Besonderheiten weist es sonst noch auf?