

Sonnenbeobachtung

In der Schule beobachtet man die Sonne mithilfe eines Fernrohrs, meist als Projektionsbild auf einer weißen Fläche, die hinter dem Okular angebracht ist. Der direkte Blick in die Sonne durch ein Fernrohr hätte schwerste Schädigungen der Augen zur Folge.

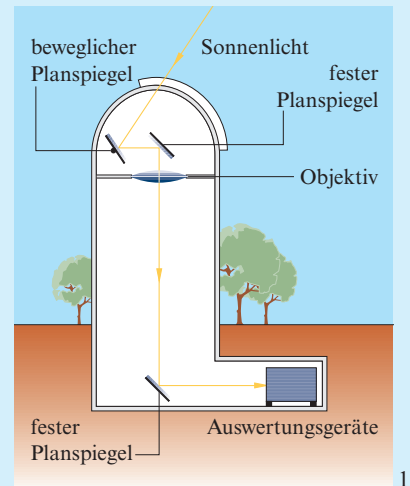
In der astronomischen Forschung muss darauf Rücksicht genommen werden, dass sich während der Beobachtung die Luft über dem Erdboden und im Fernrohr stark erwärmt. Dabei entstehen Luftschlieren, die das Bild der Sonne im Fernrohr zu einer strukturlosen Scheibe verwischen, auf der keine Einzelheiten erkennbar sind. Deshalb werden viele Sonnentelkope als Turmteleskope gebaut, deren Eintrittsöffnung möglichst hoch über der Erdoberfläche liegt (Bilder 1, 4, 5).

Das Teleskop ist in diesem Falle unbeweglich; das Sonnenlicht wird durch ein System von Spiegeln in die meist senkrecht angeordnete Optik gelenkt (Bild 1). Auch die Auswertegeräte sind – oft unterirdisch – ortsfest installiert.

Sonnenbeobachtungen ohne Einfluss der Erdatmosphäre sind nur aus einer Erdumlaufbahn möglich. Seit 1995 befindet sich das Solar and Heliospheric Observatory – **SOHO** mit 12 Beobachtungsinstrumenten auf einer Bahn um die Sonne, rund 1,5 Millionen km innerhalb der Erdbahn.

Eigentlich müsste SOHO wegen des kleineren Abstandes die Sonne schneller umrunden als die Erde (3. Kepler'sches Gesetz). In dieser Entfernung ist jedoch die zusätzliche Gravitationsanziehung der Erde gerade so groß, dass SOHO immer im selben Abstand von der Erde gehalten wird. Damit kann die Sonne rund um die Uhr beobachtet werden.

Die 1990 gestartete Sonnensonde **ULYSSES** umläuft die Sonne auf einer stark elliptischen Bahn; sie benötigt für einen Umlauf 6,2 Jahre und überfliegt dabei auch die Polregionen der Sonne.



1 Schnitt durch ein Turmteleskop



2 ULYSSES



3 SOHO



4 Einsteinturm in Potsdam



5 Sonnenturm des Mt.-Wilson-Observatory nördlich von Los Angeles

Sonnenforschung

Sonnenflecke. Im Jahre 1609 baute der italienische Physiker GALILEO GALILEI (1564–1642) das kurz zuvor in Holland erfundene Fernrohr nach und wendete dieses Instrument erstmalig bei astronomischen Beobachtungen an. Er entdeckte die Ringgebirge und die Ebenen auf dem Mond (die Ebenen hielt er irrtümlich für Ozeane), die Lichtgestalten der Venus, die hellen Monde des Jupiters und auch die Sonnenflecken (Bild 1). Bis dahin galt die Sonne als unbefleckter, makelloser Himmelskörper. Auch von anderen Forschern wurden in dieser Zeit Sonnenflecken beobachtet. Zeitweilig hielt man sie für kleine Himmelskörper, die die Sonne umlaufen und sich vor der Sonne vorbei bewegen.

Das periodische Auftreten der Sonnenflecke wurde von einem Amateur-astronomen entdeckt. Im Jahre 1843 fand der Dessauer Apotheker HEINRICH SAMUEL SCHWABE, dass die Sonnenflecke jeweils im Abstand von 10 Jahren besonders zahlreich erscheinen. Später wurde die Periode der Sonnenflecke genauer zu 11,1 Jahren bestimmt.

Spektralanalyse. Ein ganz wichtiges Hilfsmittel für die astronomische Forschung wurde die 1859 von GUSTAV ROBERT KIRCHHOFF (1824–1896) und ROBERT BUNSEN (1811–1899) begründete Spektralanalyse des Lichts. Sie erkannten, dass jedes zum Leuchten angeregte Gas unter niedrigem Druck anderes Licht aussendet. Die Linienspektren dieser Gase unterscheiden sich sehr stark voneinander. Jedes Gas hat sein eigenes Spektrum. Am Spektrum kann man zweifelsfrei erkennen, um welchen Stoff bzw. welches Stoffgemisch es sich handelt.

Schon 1814 hatte JOSEPH V. FRAUNHOFER im Sonnenspektrum dunkle Linien beobachtet, sie aber noch nicht deuten können.

Innerhalb kurzer Zeit entstand nun die Astrophysik als neues Teilgebiet der Astronomie.

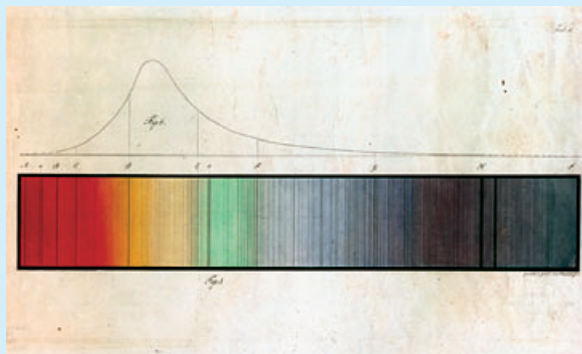
In rascher Folge fanden die Forscher heraus, dass die Absorptionslinien in den Spektren der Sonne und anderer Lichtquellen bestimmten chemischen Elementen zugeordnet werden konnten. Im Jahre 1868 wurde im Sonnenlicht eine Spektrallinie entdeckt, die sich keinem bekannten Element zuordnen ließ. Der britische Astronom JOSEPH NORMAN LOCKYER (1836–1920) schloss daraus, dass es auf der Sonne ein bisher unbekanntes Element geben müsse. Er gab ihm den Namen **Helium** (nach Helios, dem altgriechischen Sonnengott). Erst ein Vierteljahrhundert später wurde Helium auch auf der Erde entdeckt.



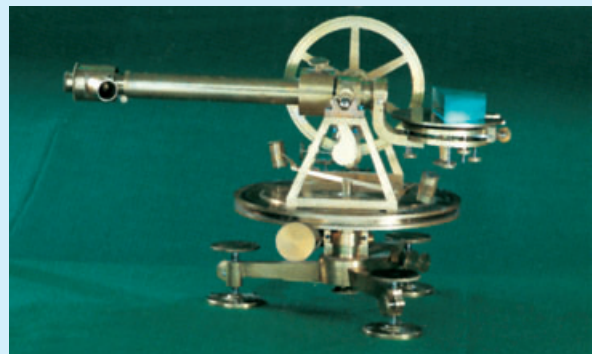
1 GALILEI – Skizze seiner beobachteten Sonnenflecken



2 JOSEPH VON FRAUNHOFER (1787–1826)



3 Sonnenspektrum mit Fraunhofer'schen Linien



4 Historischer Spektralapparat