

## Einige Tipps zur Sonnenbeobachtung

### Sonnenbeobachtung ohne Instrumente

Wenn Sie die Sonne beobachten möchten, so tun Sie das bitte nie mit ungeschützten Augen! Die einzige Ausnahme: Wenn die Sonne in Horizontnähe steht und stark verrötet ist, aber bitte dann auch nur mit großer Vorsicht! Benutzen Sie sonst eine gute Filterfolie (z.B. von der Fa. Baader) oder besondere Sonnenfilter (von Astro-Firmen) als Schutz für Ihre Augen. Eine Sonnenbrille, und sei sie noch so gut, ist ein völlig unzureichender Augenschutz! Falls Sie im Besitz einer Schweißbrille sind, können Sie (vorsichtig!) ausprobieren, ob deren Gläser ausreichend schützen.

### Sonnenbeobachtung mit dem Teleskop

#### Direkte Beobachtung

Blenden Sie große Teleskop-Öffnungen ab, indem Sie sich aus einem Blatt dünnem Karton eine Abdeckscheibe für das Fernrohrobjektiv und in diese ein kreisrundes Loch von etwa 5 -6 cm Durchmesser schneiden; diese Kartonscheibe wird sicher und stabil vor dem Objektiv befestigt. Achten Sie bitte darauf, dass das Loch in der Kartonscheibe bei Spiegelteleskopen exzentrisch angebracht werden muss! Verwenden Sie dann immer ein spezielles Sonnenfilter (bei Astrofirmen erhältlich); hilfsweise kann auch die Filterfolie von der Firma Baader o.ä. verwendet werden. Bitte in diesem Fall auch immer vorsichtig ausprobieren, ob der Schutz ausreicht! Decken Sie auch das Sucherfernrohr ab und stellen Sie die Sonne nach dem vom Teleskop geworfenem Schatten ein und fixieren Sie diese Einstellung in Stunde und Deklination. Auf keinen Fall dürfen Sie ohne wirksame Objektiv-Filter und nur mit eventuell vom Hersteller des Fernrohres mitgelieferten Okularfiltern (dunkles Glas) beobachten, denn diese können durch die starke Hitzeentwicklung schnell und plötzlich platzen. In diesem Fall bekommen Sie ihr Auge nicht so schnell vom Okular weg, wie sie möchten, und schwere Augenschäden sind vorprogrammiert! Die Netzhaut Ihrer Augen ist viel schneller beschädigt, als Sie denken und reagieren können! Für die direkte Beobachtung wählen Sie dann je nach gewünschter Vergrößerung ein entsprechendes Okular aus.

Bitte beachten Sie aber (vor allem bei der Objektiv-Abblendung) die mögliche sinnvolle Maximalvergrößerung (Auflösungsvermögen!) und wählen Sie die Okulare zur Beobachtung entsprechend aus!

Zur Erinnerung: Die **Fernrohrvergrößerung** berechnet man wie folgt:  
***Brennweite des Objektivs geteilt durch Brennweite des Okulars = Vergrößerung.***

Als Faustregel für eine noch sinnvolle **Maximalvergrößerung** gilt:  
***Durchmesser des (u.U. abgeblendeten) Objektivs in Millimetern multipliziert mit 2!***

#### Beobachtung mittels Projektion

In diesem Fall wird kein Objektivfilter verwendet (große Objektive sollten aber abgeblendet werden!) und das Okular des Fernrohres dient als „Projektions-Objektiv“, das das vom Objektiv in der Brennebene erzeugte Bild auf einen hinter dem Okular in einigem Abstand (möglichst verstellbar) angebrachten weißen Schirm (Blatt Papier, Karton o.ä.) projiziert. Bringt man am Okularende des Fernrohres ein kreisförmiges Stück Pappe/Karton als „Schattenspender“ an, so ist das Projektionsbild in dessen Schatten besser zu beobachten.

Achtung: Für die Projektion dürfen nur **Okulare vom Typ Huygens oder Mittenzwey** verwendet werden; diese bestehen nur aus zwei Linsen, die durch einen größeren Luftabstand voneinander getrennt und nicht verkittet sind. Alle anderen Okular-Typen (die meistens auch viel teurer sind) werden ganz schnell zerstört! Üblicherweise sind Okulartyp und Brennweite auf dem Okular eingraviert. Das sieht z.B. so aus: H 40 oder MZW 70 und bedeutet dann: Huygens/40 mm Brennweite bzw. Mittenzwey/70 mm Brennweite.

Mit der Projektionsmethode kann man sehr schön die Gefährlichkeit der intensiven Sonnenstrahlung demonstrieren: Zeichnen Sie auf ein Stück Papier ein Auge mit etwa 4-5 mm großer schwarzer Pupille und halten Sie dieses

Auge mit seiner Pupille hinter dem Okular genau dorthin, wo bei der Beobachtung das menschliche Auge sich befinden würde; in Sekundenbruchteilen brennt die Pupille durch und u.U. geht das Papier in Flammen auf.

**Oberstes Gebot für die direkte Sonnenbeobachtung mit Teleskopen oder Ferngläsern ist:**

**Nie ohne ausreichende Schutzfilter!**

Wenn Sie Zweifel irgendwelcher Art haben, so erkundigen Sie sich bitte bei Fachleuten in Sternwarten usw., **bevor** Sie mit solchen Beobachtungen beginnen, und

**beherzigen Sie auch den Rat dieser Leute!**

### **Sonnenbeobachtung mit dem Fernglas**

Bitte arbeiten Sie auch hier nur mit speziellen Filtern vor den Objektiven. Da die Objektive aber üblicherweise einen wesentlich kleineren Durchmesser als Fernrohrobjektive haben, kann hier als Schutz Baader-Filterfolie ausreichen, es gelten hierfür auch die Ausführungen zu Fernrohrbeobachtungen.

Projizieren können Sie natürlich auch; bitte decken Sie in diesem Fall aber das zweite Fernglas-Objektiv ab. Wenn Sie projizieren, so tun Sie das bitte nur kurzzeitig, denn die Okulare von Ferngläsern sind nicht vom Huygens- oder Mittenzwey-Typ, sondern enthalten in der Regel verkittete Linsen, die die gebündelte Sonnenstrahlung natürlich übel nehmen!

Rufen Sie sich bitte zum Abschluss noch einmal die Lichtverhältnisse Auge/Teleskop bzw. Fernglas in Erinnerung, dann werden die Gefahren durch die intensive Lichtstrahlung besonders deutlich:

*Das Auge hat bei hellem Sonnenlicht einen Pupillen-Durchmesser von höchstens 2 mm. Verwenden Sie für die Beobachtung der Sonne z.B. ein Fernrohr mit 100 mm freier Öffnung (das ist heute nicht viel!), so ist der Durchmesser von dessen „Pupille“ 50-mal so groß wie der Durchmesser der Augenpupille, d.h. durch die „Fernrohrpupille“ kommt  $50 \times 50 = 2.500$ -mal so viel Licht herein wie durch die Augenpupille. Und diese gesamte Strahlung tritt gebündelt aus dem Okular am Beobachtungsort des Auges auf einer Fläche von 2 bis 3 mm Durchmesser aus! Bei fehlenden Schutzmaßnahmen würde diese Strahlungsmenge durch unsere Pupille gehen und auf die Netzhaut treffen. Dass diese dabei schwerste Schäden erleiden würde, ist wohl leicht einsehbar!*

### **Fotografische Sonnenbeobachtung**

Am besten sind hierfür Spiegelreflexkameras wegen der leichten Austauschbarkeit ihrer Objektive geeignet, die Benutzung von Stativ und Drahtauslöser ist sehr zu empfehlen. Das von einer abbildenden Optik in der Brennebene (auf dem Film) erzeugte Sonnenbild hat einen Durchmesser von rund 0,9 % der Objektivbrennweite. Will man Einzelheiten der Sonnenoberfläche abbilden, so sind schon Objektivbrennweiten von mindestens 500 mm (Teleobjektiv) erforderlich. Fernrohrbesitzer schließen ihre Kamera (ohne Kamera-Objektiv) an das Fernrohr (ohne Okular) an und benutzen dessen Objektiv als „Teleobjektiv“. Passende Adapter für unterschiedliche Kameratypen gibt es im Fachhandel. Es gibt auch spezielle Adapter für Kameras, in die ein Okular eingesetzt werden kann, das das Sonnenbild aus der Brennebene des Objektivs auf den Film in der Kamera projiziert; damit kann man erheblich stärkere Vergrößerungen erzielen (vgl. Projektionsmethode bei der visuellen Sonnenbeobachtung!).

Das größte Problem bei der Sonnenfotografie ist - anders als sonst in der Astrofotografie - nicht der Lichtmangel, sondern der Lichtüberfluss! Um Augen (beim Sucherdurchblick) und Kameras vor Strahlungs- bzw. Hitzeschäden zu schützen, sind wirksame Objektivfilter unbedingt erforderlich! Hierzu wird auf die Ausführungen zur visuellen Beobachtung verwiesen.

Eine Sonnenfotografie ohne Filter ist - immer mit der nötigen Vorsicht - nur bei einem Stand der Sonne in Horizontnähe und schon entsprechender Verrötung möglich. Die Belichtungszeit sollte mindestens den Kehrwert der Objektivbrennweite (in Millimetern) in Sekundenbruchteilen betragen. Bei einer Brennweite von 1000 mm also 1/1000 Sekunde!

Für die „normalen“ Sonnenfotos empfiehlt sich ein feinkörniger Film (mittlere bis geringe Empfindlichkeit) sofern noch mit konventionellen Kameras gearbeitet wird, da bei der Vergrößerung der Fotos (richtige Scharfstellung und Belichtung vorausgesetzt) mehr an Details „herauszuholen“ ist. Die Scharfstellung ist bei Kameras mit normaler Mattscheibe meistens problematisch, deshalb empfiehlt es sich, diese und auch die Belichtungszeit mehrmals etwas zu verändern, also jeweils eine kleine Aufnahmeserie zu machen. Bitte nicht vergessen, die unterschiedlichen „Scharfstellungen“ auf dem Entfernungsring des Teleobjektives oder am Okularauszug des Teleskops zu markieren und aufzuschreiben; ebenso die Belichtungszeiten der einzelnen Aufnahmen zu notieren. Später kann man dann an Hand der Negative und der notierten Daten die optimale Einstellung für zukünftige Aufnahmen festlegen. Von großer Wichtigkeit ist ein fester und verwacklungsfreier Stand der Kamera (sehr stabiles Fotostativ, Fernrohrmontierung). Lassen Sie, nachdem Sie Schärfe, Belichtungszeit usw. eingestellt haben, die Kamera vorsichtshalber noch ein paar Sekunden ausschwingen, bevor Sie den Drahtauslöser betätigen. Bedenken Sie immer, dass ein langbrennweitiges Teleobjektiv bzw. Fernrohrobjektiv jede kleinste Schwingung ganz stark vergrößert!

Wenn Sie Ihren Film mit Sonnenaufnahmen nicht selbst verarbeiten, empfiehlt es sich, diesen vom Fotogeschäft nur entwickeln zu lassen. Dann kann man in Ruhe zu Hause mit der Lupe die besten Negative aussuchen und davon Vergrößerungen bestellen. Günstig ist, wenn man hierfür ein Speziallabor in der Nähe hat, das auch noch „Handarbeit“, und nicht nur Maschinenarbeit macht. Weisen Sie aber in jedem Fall bei der Auftragsabgabe auf die besondere Art der Aufnahmen hin. Diesen ganzen Schwierigkeiten geht man jedoch aus dem Weg, wenn man Dia-Filme verwendet!

Und nun **„Gut Licht“** für Ihre ersten Aufnahmen!

Die vorstehenden Ausführungen sind relativ allgemein gehalten und sicher nicht vollständig. Möchten Sie mehr wissen, so besorgen Sie sich einschlägige Fachliteratur und/oder erkundigen Sie sich bei Fachleuten in Sternwarten und Planetarien!

Zum Abschluss noch einmal die eindringliche Warnung:

**Einerlei, ob Sie die Sonne visuell oder fotografisch, mit oder ohne Fernglas/Teleskop beobachten wollen, in jedem Fall ist**

**äußerste Vorsicht**

**angesagt. Durch intensives Sonnenlicht verursachte Netzhautschäden sind irreparabel; lassen Sie es bitte in Ihrem ureigensten Interesse nicht dazu kommen!!!!**