So wird die Sonnenbeobachtung zum bleibenden Genuss

Empfohlene Sonnenfilter

Von Dr. Thomas K. Friedli

Sicherheit ist zweifelsohne das vorrangigste Ziel bei der visuellen Sonnenbeobachtung. Für eine ausreichende und sichere Lichtreduktion steht denn bekanntlich auch eine breite Palette von bewährten Methoden und zertifizierten Produkten zur Verfügung. Weniger bekannt ist jedoch, dass nicht alle Methoden auch denselben Beobachtungsgenuss bescheren. Dieser ist aber sowohl für den gelegentlichen Sternwartenbesucher wie für den regelmässigen Amateursonnenbeobachter der letztendlich entscheidende, da bleibende Eindruck. Wir geben eine persönliche Empfehlung ab.

Die instrumentellen Entdecker der Sonnenflecken machten ihre ersten Beobachtungen bekanntlich allesamt ohne irgendwelchen Blendschutz, indem sie kurz nach Sonnenaufgang oder kurz vor Sonnenuntergang beobachteten oder die natürliche Dämpfung von Nebel bzw. dünnen Wolken ausnutzten! Auf Dauer war ein solches Vorgehen jedoch nicht nur schädlich für die Augen sondern auch qualitativ höchst unbefriedigend. Die meisten Erstbeobachter entwickelten daher künstliche Lichtreduktionsmethoden: Während David und Johannes Fabricius ganz auf das vergrössernde Fernrohr verzichteten und auf die Camera Obscura auswichen, benutzten Christoph Scheiner und Johann Baptist Cysat zuerst farbige Absorptionsfilter bevor sie dann die von Galilei's langjährigem Freund und Schüler Benedetto Castelli erfundene Projektionsmethode übernahmen. Erst in den beiden letzten Jahrhunderten wurden spezielle Helioskope sowie teildurchlässige Objektivfilter entwickelt.

Abbildung 1: Die Photosphäre der Sonne im grünen Licht bei 540 nm Wellenlänge am 10. März 2012 um 09:50 UT. Aufnahme am TeleVue NP-101is Refraktor des Sonnenturms Uecht in Niedermuhlern. Baader 2" Cool-Ceramic Savety Herschelprisma mit Baader 2" ND Graufiltern und Baader 2" Solar Continuum Filter. Canon 550D DSLR mit 5184 x 3456 Pixeln und einer Auflösung von 0.62 Bogensekunden pro Pixel. LiveView Fokussierung und Waveletfilterung in MaxIm DL 5. Zu sehen sind mehrere Aktivitätsgebiete mit dunklen Sonnenflecken und hellen Fackelfeldern. Auf der Sonnenscheibe lässt sich zudem ansatzweise die Granulation ausmachen. (Foto: Thomas K. Friedli)

Projektionsmethode

Ohne Zweifel: Das indirekte Betrachten der Sonnenscheibe auf einem Projektionsschirm ist bewährt und beliebt. Demonstratoren öffentlicher Sternwarten wissen jedoch, dass die Methode nicht ganz ungefährlich ist, da insbesondere Kinder den unwiderstehlichen Drang verspüren, in unbeaufsichtigten Momenten in den ungedämpften Sonnenstrahl zu blicken! Jahrhundertelange Erfahrung lehrt zudem, dass ein Sonnenbild mit 25 cm Durchmesser notwendig ist, um in Projektion dieselbe Detailfülle beobachten zu können, wie sie durch ein Helioskop mit einem 83 mm Refraktor bei 64-facher Vergrösserung gesehen werden kann! Es versteht sich von selbst, dass die Montage eines stabilen Projektionsschirms

dieser Grösse am Fernrohr nicht ganz einfach ist. Zudem muss zur Steigerung des Bildkontrastes störendes Fremdlicht möglichst ferngehalten werden, von der Notwendigkeit einer parallaktischen Montierung mit Nachführung ganz zu schweigen. *Wir empfehlen daher die Projektionsmethode für eine regelmässige Amateursonnenbeobachtung nicht!* Angebote, wie sie in Abbildung 2 zu sehen sind, führen wohl kaum zu einer nachhaltigen Beschäftigung mit der Sonne und das wäre unserer Ansicht nach schade.

Abbildung 2: Der Astroscan Plus 4" Newton Reflektor von Edmund Scientifics mit Sonnenprojektionsschirm. (Foto: Thomas K. Friedli)

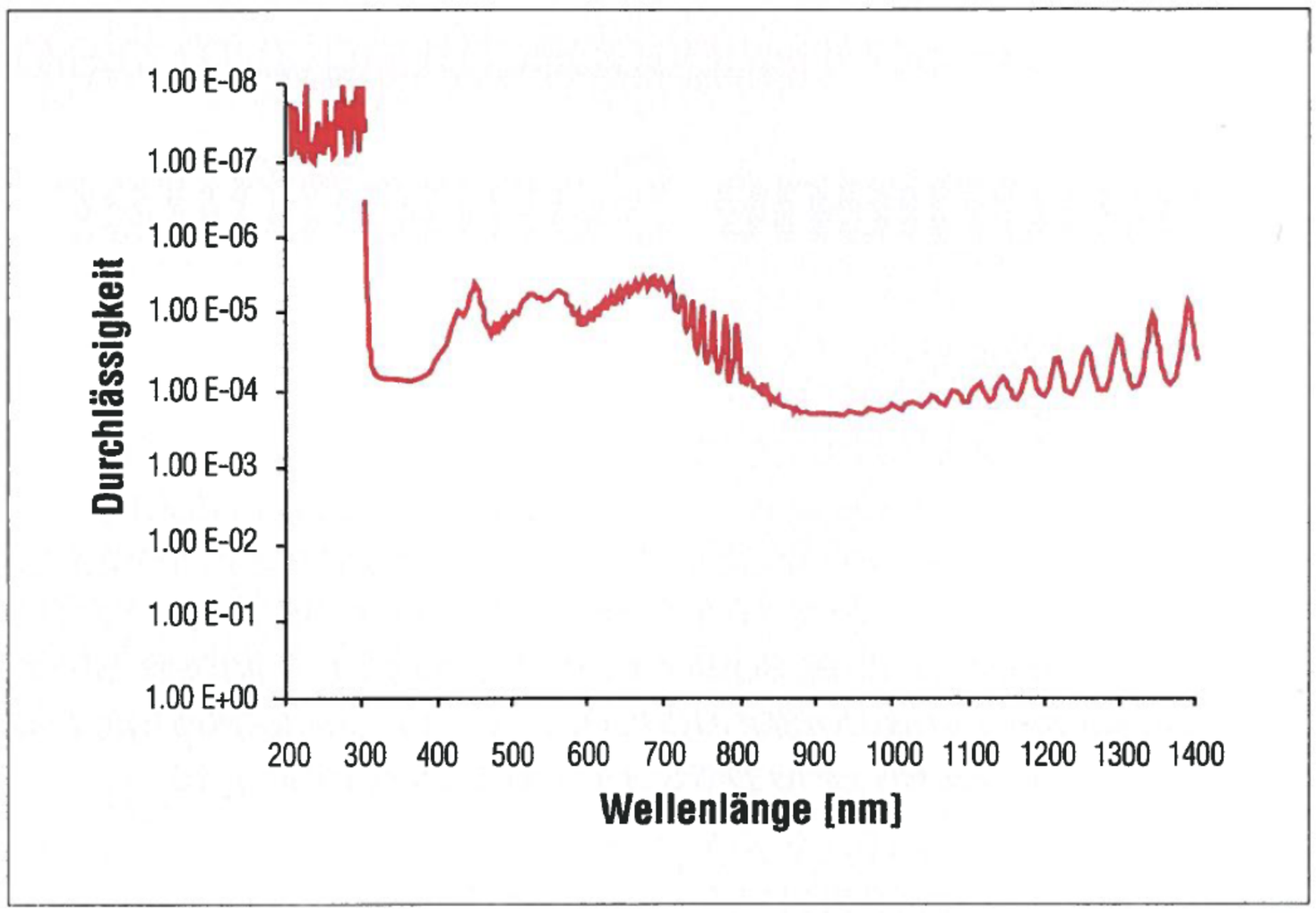

Abbildung 3: Transmission einer zertifizierten AstroSolar Filterfolie der Dichte 5 von Baader Planetarium. Im UV um 200 nm Wellenlänge ist die Folie praktisch undurchsichtig, während sie im IR um 900 nm Wellenlänge relativ am durchlässigsten ist. Für die fotografische Arbeit ist auch eine Folie mit Dichte 3.6 erhältlich. (Grafik: Thomas Baer nach Thomas K. Friedli)

Objektivfilter

Objektivfilter aus Folie bestehen aus einer doppelseitig mit einer Metallschicht bedampften hauchdünnen Polyesterfolie, welche vor das Objektiv angebracht wird. Das Sonnenbild ist je nach Hersteller bläulich bis reinweiss. Objektivsonnenfilter schützen das Objektiv vor Staub und Schmutz und lassen Optik und Luftsäule im Teleskopinnern kalt. Durch die geringe Dicke entstehen kaum optische Beeinträchtigungen, auch wenn die Vergrösserungsfähigkeit an sich beschränkt ist. Die Filter sind in zwei optischen Dichten erhältlich, welche für die visuelle Beobachtung (mit Dichte 5) und für die fotografische Arbeit eingesetzt werden können (mit Dichte 3.6). Leider weist die Beschichtung herstellungsbedingte kleine Fehlstellen auf, welche Streulicht verursachen. Mit zunehmendem Alter wird das Trägermaterial zudem brüchig und die Fehlstellen in der Beschichtung nehmen zu. Erfahrungsgemäss muss ein Folienfilter daher nach 5, spätestens aber nach 10 Jahren ersetzt werden. Auch sind die Filter empfindlich gegenüber Überdehnung. Als einziger ernst zu nehmender Hersteller hat sich Baader Planetarium etabliert, allerdings stellt dieser nur die Folie her. Fixfertig montierte Filter mit einer für das eigene Teleskop passenden Halterung können in Übersee z. B. bei Kendrick oder bei Astrozap bezogen werden.

Objektivfilter aus Glas bestehen demgegenüber aus einer einseitig mit einer Metallschicht bedampften Glasplatte. Das Sonnenbild ist meist orange oder gelblich. Glasfilter sind beständiger als Folienfilter, da die Beschichtung inwendig angebracht ist. Allerdings werden die herstellungsbedingten Fehlstellen durch keine zweite Metallschicht überdeckt, so dass pro Fehlstelle mehr Streulicht entsteht. Zudem kann die mitunter einfache optische Qualität des Trägermaterials die Leistungsfähigkeit des Teleskops beeinträchtigen. Erfahrungsgemäss sind Glasfilter in der Regel zwar qualitativ besser als vergleichbare Folienfilter, doch ist die Verbesserung meist nicht so gross wie erhofft, vor allem wenn man den doch deutlichen Preisunterschied zur Folie berücksichtigt. Objektivfilter eignen sich besonders für die regelmässige Amateursonnenbeobachtung mit Reflektoren oder katadioptrischen Systemen. *Wir empfehlen die 2+ Glasfilter von Thousand Oaks Optical.*

Helioskope

Wer an einem vierzölligen Refraktor bei halbwegs brauchbarem Seeing und mittlerer Vergrösserung durch ein hochwertiges Helioskop die Sonnenoberfläche betrachtet, wird nicht mehr davon loskommen! Tiefschwarzer Himmelshintergrund, hervorragende Bilddefinition mit knackscharfen Details in Sonnenflecken und Granulation: weshalb besprechen und empfehlen wir

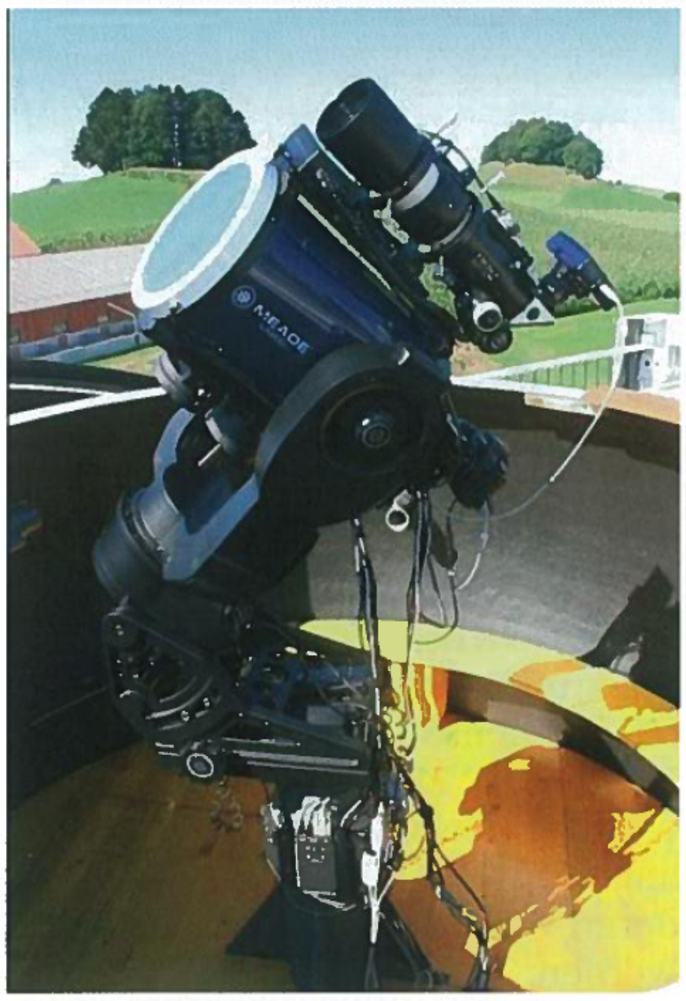

Abbildung 4: Ein fotografischer Objektivfolienfilter der Dichte 3.6 von Baader Planetarium, montiert in einer Fassung von Kendrick am 8" LX200 ACF des Sonnenturms Uecht in Niedermuhlern. (Foto: Thomas K. Friedli)

dann überhaupt noch andere Filtermethoden? Helioskope lassen sich leider nur an Refraktoren einsetzen, vorzugsweise an solchen mit einem 2" Okularauszug und genügend Backfokus. Gegenwärtig sind ausschliesslich sogenannte Herschelkeile bzw. Herschelprismen auf dem Markt, obwohl es diverse andere erfolgreiche Designlösungen gibt, z.B. das Merzsche Polarisationshelioskop bzw. das Helioskop nach Colzi. In einem Herschelprisma trifft der ungedämpfte Lichtstrahl auf die hochpolierte, unbelegte Hypotenusenfläche des Prismas. 4.6% des auftreffenden Lichtstahls werden in Richtung Okular reflektiert, 95.4% treten durch das Prisma hindurch und müssen anschliessend irgendwie vernichtet werden. Bei einigen Modellen wird dieser Reststrahl mittels Spiegel ungeschwächt nach aussen gelenkt, bei anderen Modellen sind Lichtfallen vorhanden, welche den Strahl neutralisieren.

Abbildung 5: Das 2" Cool-Ceramic Safety Herschelprisma von Baader Planetarium. (Foto: Thomas K. Friedli)

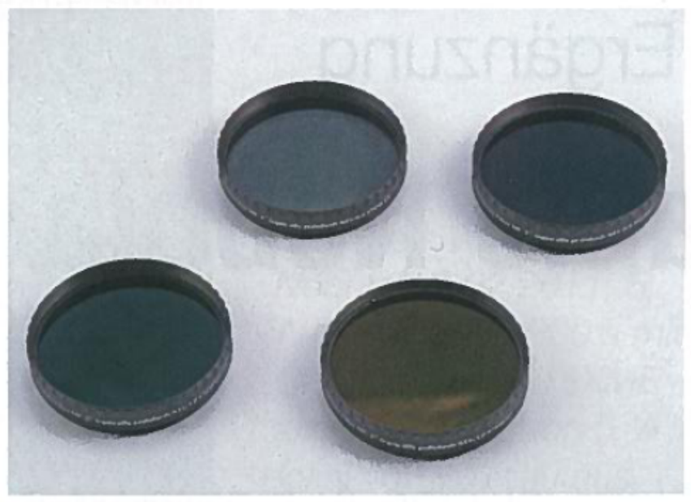

Abbildung 6: 2" Neutralfiltersatz mit ND 0.6, 0.9, 1.8 und 3.0. Im Herschelprisma bereits vormontiert ist zudem ein 2" Solar Continuum Filter bei 540 nm Wellenlänge. (Foto: Thomas K. Friedli)

Die eleganteste Lichtfalle bietet zur Zeit das 2" Cool-Ceramic Safety Herschelprisma von Baader Planetarium (Abbildung 5). Der ungenutzte Lichtstrahl trifft hierbei auf eine spezielle Keramikkachel, welche den Lichtstrahl abschwächt. Trotzdem bleiben Gehäuse und Kachel kühl. Darüber hinaus ist das Gehäuse als einziges auf dem Markt lichtdicht, d.h. mit einer angeschlossenen Digitalkamera können ohne zusätzliche Massnahmen Dunkelbilder hergestellt werden. Herschelprismen altern und verschleissen nicht, sie halten quasi «mehr als ein Leben lang»: So ist beispielsweise das Merzsche Polarisationshelioskop am Wolfschen 83/1300 mm Refraktor seit 1864 im beinahe täglichen Einsatz! Entscheidend für die Abbildungsgüte eines Herschelkeils ist neben der Qualität der spiegelnden Oberfläche die Art und Weise sowie die Qualität der nachfolgenden Lichtdämpfung, da die 4.6% welche das Okular erreichen, für ein sicheres und angenehmes Beobachten noch zu hell sind. Bei den meisten Modellen wird das Licht deshalb mit Absorptions- oder Polarisationsfiltern auf ein angenehmes Mass geschwächt. Die Qualität dieser Filter bestimmt wesentlich die Endqualität der Abbildung. Die besten Ergebnisse erzielt man gegenwärtig mittels der Neutralfilter von Baader Planetarium (Abbildung 6). Polarisations- oder Absorptionsfilter anderer Hersteller geben ein klar schlechter definiertes Sonnenbild. Neben seinen hervorragenden optischen Eigenschaften bietet der Filtersatz von Baader zudem die Möglichkeit, das Sonnenbild für fotografische Zwecke definiert heller zu machen, was bei den modernen kleinpixeligen DSLR oder CCD-Kameras auch nötig ist. *Für die langfristige Amateursonnenbeobachtung empfehlen wir gegenwärtig das 2" Cool-ceramic Safety Herschelprisma in der fotografischen Version mit fünfteiligem Filtersatz.*

Hinweis

Gegenwärtig nähern wir uns langsam dem nächsten Sonnenaktivitätsmaximum. Beinahe täglich können nun auf der Sonnenoberfläche grössere und kleinere Aktivitätsgebiete mit ihren Flecken und Fackeln beobachtet werden. Lassen Sie sich dies nicht entgehen und besuchen Sie in den kommenden Sommermonaten mit Ihren Familienangehörigen eine der zahlreichen öffentlichen Sternwarten, welche Sonnenführungen anbieten, beispielsweise den Sonnenturm Uecht in Niedermuhlern! Vergessen Sie auch nicht, dass die eigentliche Faszination der Sonnenbeobachtung im langjährigen Verfolgen ihrer Aktivität liegt; im täglichen Beobachten der Entstehung, Entwicklung und Auflösung der Aktivitätsgebiete sowie ihrer Häufigkeitsvariation innerhalb eines elfjährigen Aktivitätszyklus und in der Abfolge der Zyklen über mehrere Jahrzehnte.

Dr. Thomas K. Friedli
Ahornweg 29
CH-3123 Belp

Internetadressen

- http://www.solarpatrol.ch
- http://www.astrozap.com
- http://www.baader-planetarium.de
- http://www.thousandoaksoptical.com
- http://www.kendrickastro.com