

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 30 (1972)  
**Heft:** 129

**Artikel:** Photographische Sonnenbeobachtungen eines Amateurs  
**Autor:** Klaus, Gerhart  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899737>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

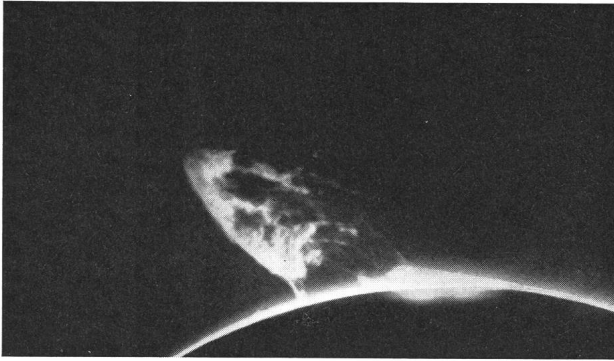


Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

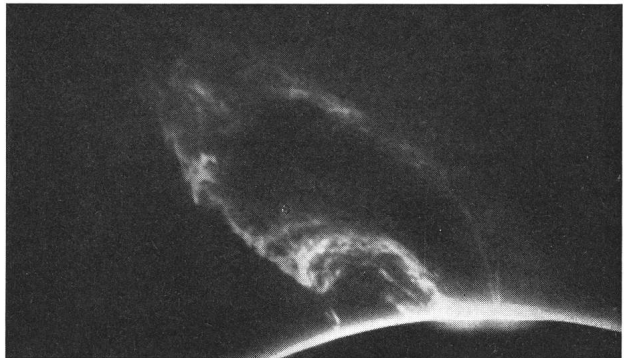


Abb. 4

## Photographische Sonnenbeobachtungen eines Amateurs

VON GERHART KLAUS, Grenchen

(Résumé en français voir p. '69)

Im Unterschied zum Berufsastronomen, für den die Beobachtungen Datenmaterial für seine wissenschaftliche Arbeit sind, kann der Amateur in unbeschwerter Weise seine Aufnahmen aus reiner Freude an der Sache selbst herstellen. Eines der schönsten und interessantesten Beobachtungsobjekte ist unser nächster Stern, die Sonne. Da gibt es keine erfrorenen Füße und nächtlich übermüdete Gesichter. Ein sonniger, am Fernrohr verbrachter Sommernachmittag ist reinste Erholung für Herz und Seele. Für gute Sonnenbeobachtungen brauchen wir keine Riesensysteme. Licht haben wir im Überfluss und das Auflösungsvermögen wird von der Luftunruhe diktiert. Eine Auflösung von 1" gilt bei Sonnenbeobachtern bereits als vorzüglich und diese ist bereits mit Instrumenten mit einer Öffnung von weniger als 15 cm möglich. Das will aber nicht besagen, dass wir mit einem primitiven Fernrohr beobachten sollen. Dieses darf zwar relativ klein sein, aber richtig interessant wird die Sache erst, wenn wir mit verschiedenen, sich ergänzenden Beobachtungsmethoden arbeiten können. Dazu benötigen wir aber ein raffiniert ausgeklügeltes System.

Alle Photos dieses Beitrags wurden mit demselben Fernrohr aufgenommen. Sein Objektiv ist ein zweilinsiger Achromat von 10 cm Öffnung und 125 cm

Brennweite. Knapp vor dem Brennpunkt steht ein Pentaprisma. Durch die Reflexion an einer unbelegten Glasfläche treten ca. 95% des Lichtes und der Wärmestrahlung aus dem Instrument. Die restlichen 5% werden durch die zweite verspiegelte Fläche des Prismas in den ersten Okularstutzen ausgelenkt. Die zweimalige Reflexion bringt den Vorteil eines seitenrichtigen Bildes. Natürlich könnte man auch die zweite Reflexionsfläche unbelegt verwenden und bekäme dadurch eine viel grössere Abschwächung des Sonnenlichtes. Das wäre für visuelle Beobachtungen günstig, für Aufnahmen einzelner Sonnenflecken mittels Okularprojektion aber ungenügend. Für diese visuellen Beobachtungen und auch für die Photographie der ganzen Sonnenscheibe müssen also noch Graufilter vorgeschaltet werden. Ein zusätzliches grünes Interferenzfilter von ca. 100 Å Halbwertsbreite unterdrückt das sekundäre Spektrum des Objektivs. Eine BARLOWlinse bringt das Sonnenbild auf einen Durchmesser von 18 mm. Auf Gevaert Copex Pan Rapid Kleinbildfilm im Gehäuse einer Spiegelreflexkamera kann so mit 1/500 Sek. belichtet werden. Mit Vorteil ersetzt man dabei die Mattscheibe der Kamera durch eine Klarglasscheibe mit Fadenkreuz. Für die Aufnahme einzelner Sonnenflecken wird mittels Okularprojektion das Sonnenbild auf einen

Durchmesser von 120 mm vergrößert. Mit derselben Kamera-Filmkombination kann so, diesmal ohne Graufilter, mit 1/250 Sek. gearbeitet werden. Für visuelle Beobachtungen dient der Binokularansatz eines Mikroskops. Es hat sich gezeigt, dass das zweiäugige Sehen das Erfassen feinsten Einzelheiten und schwächerer Kontraste, z. B. der Granulation, sehr erleichtert.

Der erste Okularstutzen bildet mit dem Pentaprisma zusammen eine Einheit, die nach Lösen zweier Knöpfe als Ganzes aus dem Instrument entfernt werden kann. Das restliche Fernrohr ist dann ein Protuberanzenteleskop nach dem im ORION<sup>1)</sup> beschriebenen Schema. Das Brennpunktsbild der Sonne wird durch eine Kegelblende abgedeckt. Eine Feldlinse

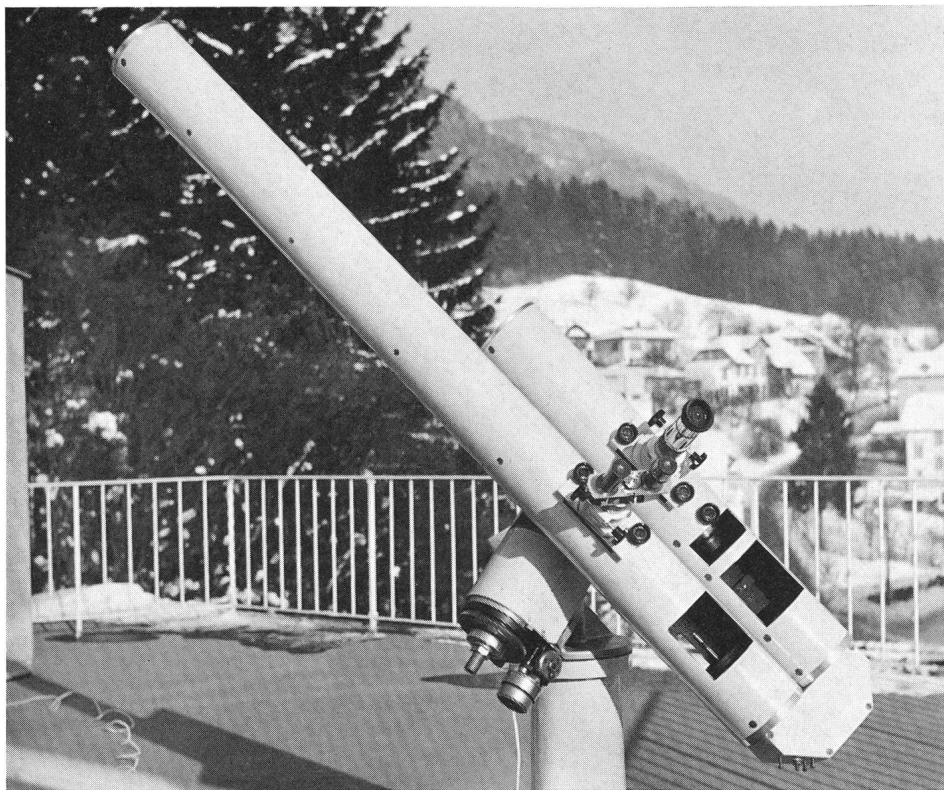


Abb. 1. Das im Text beschriebene Sonnenteleskop 10/125 cm mit 4 Å Quarzfilter.

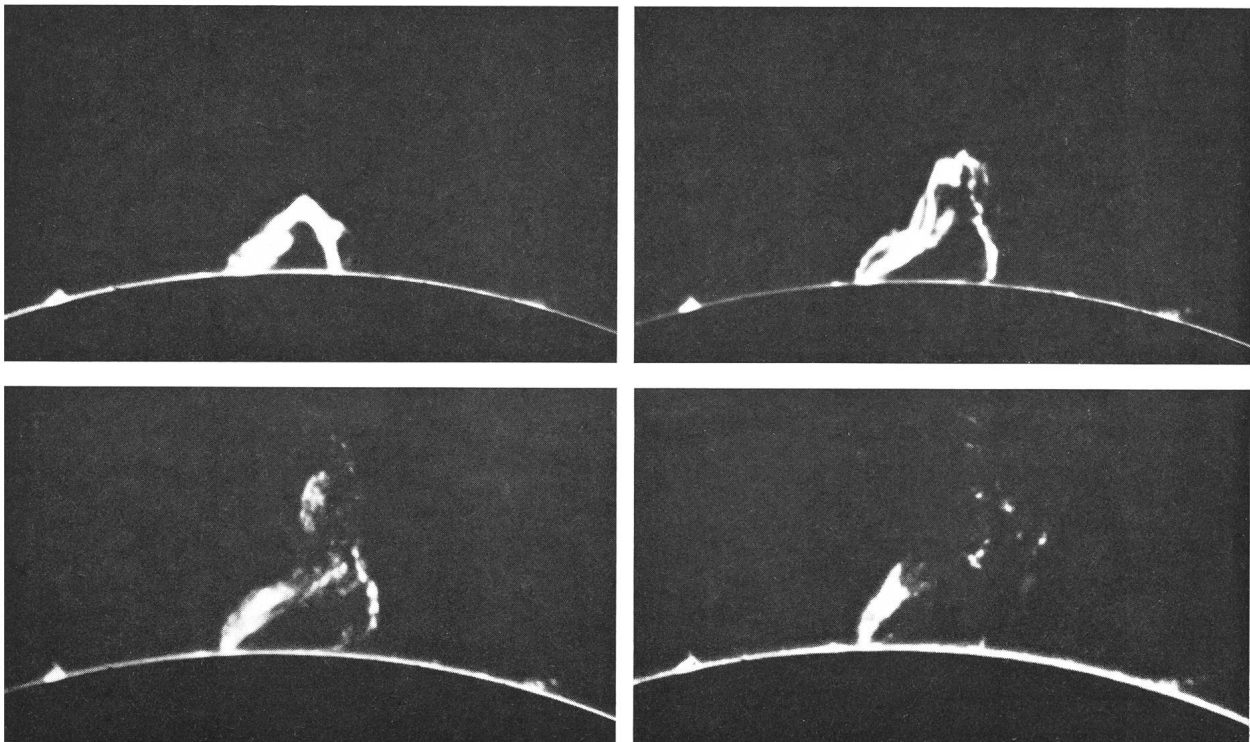
vereinigt das Randstreulicht auf einer Lochblende. Über zwei Rechtwinkelp Prismen wird der Strahlengang, zur Verkürzung des Instruments, nach vorne gelenkt. Als Transmissionsoptik dienen nun zwei kleine Achromate, zwischen denen paralleler Strahlengang herrscht. Das H $\alpha$ -Filter ist diesmal ein Quarzmonochromator mit 4 Å Halbwertsbreite. Durch Neigen kann sein spektrales Durchlassmaximum sehr fein eingestellt werden. Eine Heizung dieses Filters ist nicht nötig. Durch ein weiteres, diesmal an beiden Reflexionsflächen verspiegeltes Pentaprisma gelangt das Protuberanzbild in den zweiten Okularstutzen, wo es dieselbe Orientierung hat wie das Photosphärenbild im ersten. Die Verwendung des Binokulars ist auch hier ein faszinierendes Erlebnis. Allerdings muss man dafür seinen Kopf wie ein Photograph früherer Zeiten unter einem schwarzen Tuch verstecken, da das Protuberanzbild relativ schwach ist. Es kann auch wieder mit derselben Kamera photographiert werden. Mit demselben Copex Pan Rapid Kleinbildfilm muss beim Sonnenbilddurchmesser von 18 mm 1 Sek. belichtet werden. Besonders schön wer-

den Farbaufnahmen auf Kodachrome X-Film, für den die Belichtungszeit 1/4 Sek. beträgt. Mit einem Konverter können Bilder einzelner Protuberanzen bei 30 mm Sonnenbild-Durchmesser mit dreifacher Belichtungszeit aufgenommen werden. Die Auslenkung des Sonnenrandes in die Bildmitte geschieht mit einer Keilplatte, die im parallelen Strahlengang zwischen den beiden Achromaten eingesetzt wird und um die optische Achse gedreht werden kann.

Wenn man ein Protuberanzbild mit der entsprechenden Photosphärenaufnahme kombinieren möchte, oder wenn man die heliographischen Positionen einzelner Sonnenflecken bestimmen will, muss man seine Aufnahmen richtig orientieren können. Dazu dient der Trick mit der Doppelbelichtung: Man belichtet bei abgestellter Nachführung und zeitlichem Abstand von ca. einer Minute zweimal auf dasselbe Negativ. Die Erdrotation bewirkt dabei eine Verschiebung der beiden Sonnenbilder in Richtung Ost-West. Die Schnittpunkte der beiden sich überlappenden Sonnenbilder geben die terrestrische Nord-Südrichtung. Daraus kann man dann mit Hilfe der Son-



*Abb. 2.* Westlicher Sonnenrand vom 21. August 1968. Die randnächsten Fackeln sind in Granulen aufgelöst.



*Abb. 3.* Eruptive Protuberanz vom 23. Mai 1968. Entwicklung innerhalb 9 Minuten!



nentabellen der astronomischen Jahrbücher die Orientierung der Sonnenachse konstruieren.

Trotzdem das hier verwendete Quarzfilter einen relativ engen Durchlassbereich ( $4 \text{ \AA}$ ) hat, sind damit monochromatische  $H\alpha$  Bilder der Chromosphäre auf der Sonnenscheibe nicht möglich. Dazu benötigt man eine Halbwertsbreite von weniger als  $1 \text{ \AA}$ . In der Sonnenforschung werden für diesen Zweck LYOT-filter verwendet, deren Preise weit ausserhalb der Möglichkeiten eines Amateurs liegen. In den letzten Jahren wurden die Durchlassbreiten der viel preisgünstigeren aufgedampften Interferenzfilter ständig verengt. Momentan liegen diese bei  $1,5 \text{ \AA}$ , also noch ganz knapp vor dem uns interessierenden Wert. Es bleibt zu hoffen, dass der Technologie in nächster Zeit auch dieser kleine Schritt gelinge. Damit würde sich dem Amateur ein weites Feld interessanter Sonnenbeobachtungen eröffnen. Ein Teilerfolg in dieser Richtung wurde mit dem hier beschriebenen Sonnenteleskop erreicht. In den parallelen Strahlengang zwischen den beiden Achromaten der Transmissionsoptik kann eine PEROT-FABRY-Interferometerplatte eingesetzt werden. Das ist ein extrem planparalleles Glasplättchen von ca.  $0,2 \text{ mm}$  Dicke, dessen Flächen mit teildurchlässigen Silberschichten belegt sind. Der

Reflexionsgrad beträgt ca.  $85\%$ . Durch mehrmalige interne Spiegelungen und daraus resultierende Interferenzen entstehen spektral schmale Durchlassbereiche, die durch relativ grosse Zwischenräume getrennt sind<sup>2)</sup>. Der  $4 \text{ \AA}$ -Monochromator wirkt dabei als Vorfilter, welches alle unerwünschten Maximas ausschaltet.

So erscheinen auf der Sonnenscheibe dunkle Interferenzstreifen der  $H\alpha$ -Linie, in welchen die chromosphärischen Erscheinungen, z. B. Eruptionen und Filamente sichtbar werden. Besonders interessant sind dabei aufsteigende Filamente, deren Radialgeschwindigkeiten aus der Verlagerung relativ zum Streifenzentrum abgeschätzt werden können. Die Anforderungen an die Planparallelität eines Interferometers sind sehr hoch und dieses erste Exemplar ist noch nicht optimal. In nächster Zeit sind darum weitere Versuche mit bedampften Glimmerplättchen vorgesehen, über die nach ihrem Abschluss berichtet werden soll.

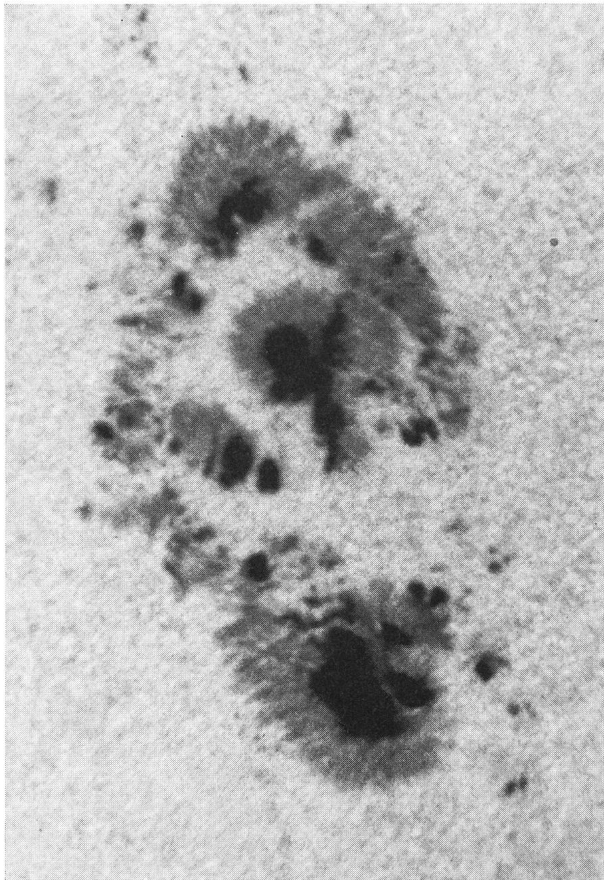
*Literatur:*

1) G. KLAUS, ORION 7, 252, No. 78, (1962).

2) A. BEHR, *Sterne und Weltraum* 7, 92 (1968).

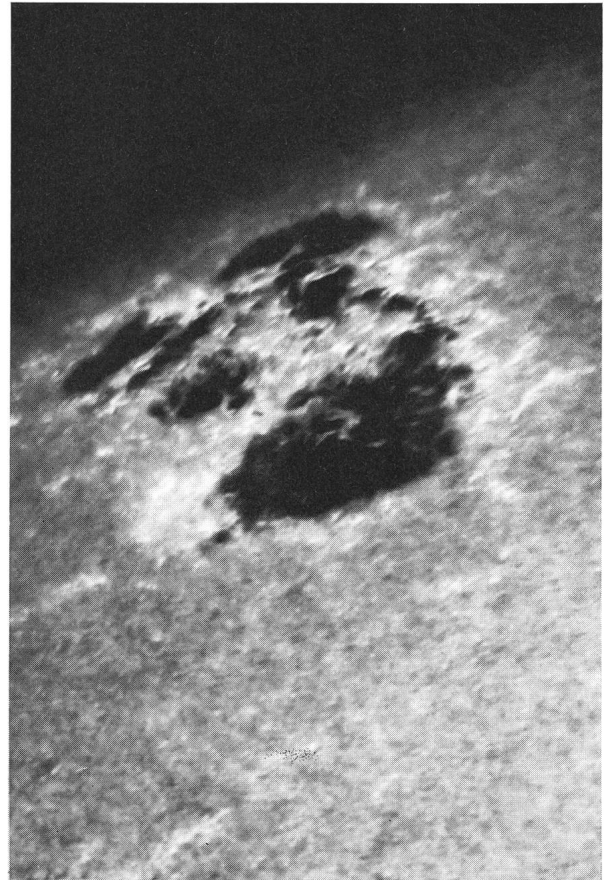
*Adresse des Autors:* G. KLAUS, Waldeggstrasse 10, CH 2540 Grenchen.

Grosse Sonnenflecke in Auflösung



a) Frontalansicht

(Aufnahme C. Albrecht)



b) in Schrägsicht am Sonnenrand mit Übergang:

Fackeln → Granulen

(Aufnahme H. Treutner)