

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 9 (1964)  
**Heft:** 86

**Artikel:** Photographische und Photoelektrische Beobachtung veränderlicher Sterne  
**Autor:** Schürer, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-900236>

### **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:** 21.12.2024

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

# PHOTOGRAPHISCHE UND PHOTOELEKTRISCHE BEOBACHTUNG VERÄNDERLICHER STERNE\*

Von M. SCHÜRER

Die visuelle Photometrie, insbesondere die Beobachtung von Veränderlichen, ist wohl dasjenige Gebiet der Astronomie, das durch die Arbeit der Amateurastronomen am meisten profitiert hat. Unzählige Liebhaber beobachten so oft als möglich ihre altvertrauten Veränderlichen und melden ihre Resultate an Zentralstellen, die das Material verarbeiten und publizieren. In den letzten Jahrzehnten hat in der Amateurastronomie die Photographie einen grossen Aufschwung erlebt, und es liegt nahe, diese auch für die Photometrie einzusetzen. Der Aufwand an Instrumenten ist allerdings etwas grösser, und gewisse elementare Kenntnisse der photographischen Photometrie sind notwendig. Der Vorteil der Photographie besteht jedoch darin, dass auf einer gut ausgewählten Aufnahme mehrere Veränderliche gleichzeitig beobachtet werden können und der Sternfreund sich auch bei Mondschein oder schlechtem Wetter praktisch mit seinen Platten und Filmen beschäftigen kann.

An die Aufnahmeapparatur sind keine besonderen Anforderungen zu stellen. Eine alte Plattenkamera von etwa 15 cm Brennweite, auf ein parallaktisch aufgestelltes Teleskop montiert, mit welchem man die Nachführung kontrollieren kann, erfüllt schon ihren Zweck. Auch in der Wahl der Platten oder Filme hat man grosse Freiheit. Relative Helligkeitsänderungen kann man mit irgendwelchen Emulsionen beobachten, wenn nur die verschiedenen Aufnahmen mit demselben Material gewonnen und auch gleich entwickelt worden sind. Es ist aber empfehlenswert, sich an ein internationales Helligkeitssystem anzuschliessen, etwa an die V-Helligkeiten, die man mit Hilfe orthochromatischer Emulsionen und einem Gelbfilter (Schott GG 11) erhält. In diesem Helligkeitssystem sind auch am ehesten Vergleichsterne zu finden.

Die Bestimmung der scheinbaren Grösse  $m_v$  aus einer Aufnahme kann man auf folgende zwei einfache Arten durchführen:

---

\* Referat, gehalten anlässlich der Jahresversammlung der SAG am 14. März 1964 in Basel.

1. Man messe unter einem Mikroskop mit Messokular die Durchmesser der einzelnen Sternbildchen. Trägt man in einem Diagramm die so bestimmten Durchmesser von Sternen bekannter Helligkeit als Abszissen und ihre scheinbaren Helligkeiten als Ordinaten auf, so liegen diese Messpunkte auf einer Kurve, der «Schwärzungskurve», von der man nun die Helligkeit der mitgemessenen Veränderlichen in Grössenklassen ablesen kann. Es sei ausdrücklich betont, dass man für jede Aufnahme eine neue Schwärzungskurve zeichnen, also auch auf jeder Platte Vergleichssterne haben muss. Solche sind nicht immer leicht zu finden, und man wende sich am besten schon beim Planen der Beobachtungen an eine Sternwarte.

2. Man kann sich selbst eine Messskala von Sternhelligkeiten herstellen, indem man auf eine separate Platte Reihenaufnahmen von einzelnen Sternen mit verschiedenen Belichtungszeiten macht. Zwischen zwei Bildern ist das Instrument in Rektaszension oder Deklination um einen bestimmten Betrag zu verschieben. Die Belichtungszeiten sollten zweckmässigerweise eine geometrische Reihe bilden, z.B.  $10^s$ ,  $20^s$ ,  $40^s$ ,  $80^s$ , u.s.f. (Faktor 2) oder  $10^s$ ,  $17^s$ ,  $30^s$ ,  $52^s$ ,  $90^s$ ,  $156^s$ ,  $270^s$ , u.s.f. (Faktor  $\sqrt{3} = 1,732$ ). In letzterem Falle erhält man eine Skala, deren Stufe etwa  $\frac{1}{2}$  Grössenklasse entspricht. Die Reihenbilder jedes Skalensterns (dessen Helligkeit nicht bekannt zu sein braucht) stellen jedenfalls Marken einer in willkürlichen Einheiten geteilten Skala dar. Man kann auch mehrere Reihen als Skalen benützen, nur müssen die verschiedenen Nullpunkte gegeneinander bestimmt werden. Mit der Skalenaufnahme vergleicht man nun die zu messenden Aufnahme, indem man zuerst unter einer Lupe die Vergleichssterne in die Skala hinein interpoliert. (Man stelle sich am besten einen Stand her, mit welchem man die Aufnahme von unten beleuchten und von oben mit einer Binokularlupe betrachten kann.) Man erhält aus den Messungen wieder eine Schwärzungskurve, nun in einem Diagramm mit den scheinbaren Helligkeiten als Ordinaten und den Werten aus der Skala als Abszissen. Zehntel Skalenwerte können noch geschätzt werden. Auch hier gilt, dass für jede Aufnahme eine Schwärzungskurve gezeichnet werden muss.

Die Beschreibung der beiden Methoden ist wohl etwas knapp gehalten. Einzelheiten hängen jedoch sehr von den Mitteln und dem Können jedes Sternfreundes ab, und nach einigem Probieren findet schon jeder das ihm Gemässe. Auf Finessen wie differentielle Extinktion, Feld- und Farbkorrekturen möchten wir nicht näher eingehen. Es ist ja schon wegen der Vergleichssterne notwendig, sich an eine Sternwarte zu wenden, wo man dann gegebenenfalls noch weitere,

genauere Instruktionen erhalten kann. Als Objekte unserer Untersuchung kommen alle Arten von Veränderlichen in Frage; besonders für die langperiodischen ist die photographische Photometrie sehr geeignet.

Die lichtelektrische Photometrie war bisher den Sternwarten vorbehalten. Moderne Entwicklungen machen jedoch diese Methode auch Amateuren zugänglich. Der Aufwand ist allerdings noch grösser als für die photographische Photometrie, und die Reduktionen müssen noch sorgfältiger erfolgen. Die Messgenauigkeit ist aber auch um etwa eine Grössenordnung besser, und das lichtelektrische Helligkeitsmessen ist so faszinierend, dass es dem Amateur sicher viel Freude bereitet und den Aufwand lohnt.

Es ist nicht möglich, mit wenigen Worten eine Anleitung für den Bau und den Gebrauch eines solchen Photometers zu geben, sondern es muss auf die Literatur verwiesen werden (z.B. F.B. Wood, *Photoelectric Astronomy for Amateurs*, The Macmillan Co., 1963). Kurz gesagt, besteht ein lichtelektrisches Photometer aus Photometerkopf, Hochspannungsquelle und Messeinrichtung. Der Photometerkopf, der den Multiplier (Photokathode und Sekundärelektronenvervielfacher) aufnimmt, kann vom geschickten Amateur selber gebaut und seinem Teleskop angepasst werden. Als Hochspannungsquelle können Trockenbatterien dienen, besser — weil gefahrloser und auf die Dauer billiger — ist ein kleines Hochspannungsgerät. Die Messeinrichtung ist zweckmässig ein empfindliches Galvanometer oder ein Verstärker mit nachfolgendem Milliampere-meter. Eine sehr einfache Messung des Photostromes erhält man auch durch das Aufladen eines Kondensators und die Bestimmung der Aufladezeiten (siehe M. Golay, «Orion» Heft Nr. 43, p. 241, 1954). Beim Bau der elektronischen Teile ist es ratsam, sich um Mithilfe an einen Radiobastler zu wenden, die an Zahl die Astroamateure ja sicher übertreffen. Es ist ausserdem zu hoffen, dass unser Freund Ziegler in Baden eine detailliertere Beschreibung für den Bau eines lichtelektrischen Photometers herausgeben wird.

Mit einem lichtelektrischen Photometer steht dem Sternfreund ein weites Betätigungsfeld offen, und er wird kaum mehr die verlegene Frage stellen, was er eigentlich für die Astronomie tun könne. Besonders nützlich sind photoelektrische Messungen an kurzperiodischen und an Bedeckungs-Veränderlichen; aber auch der Mehrfarbenphotometrie von Sternen in offenen Haufen, oder etwa der Untersuchung von Helligkeitsänderungen kleiner Planeten, sowie vielen anderen lohnenden Arbeiten werden sich Amateure widmen können, und es ist nur zu hoffen, dass sich recht viele entschliessen, ein lichtelektrisches Photometer zu bauen.

Adresse des Verfassers :

Prof. Dr. M. SCHÜRER, Astron. Institut der Universität, Bern.