

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** - (1960)  
**Heft:** 68

**Rubrik:** Studiengruppe für Astro-Technik, -Optik und -Photographie

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

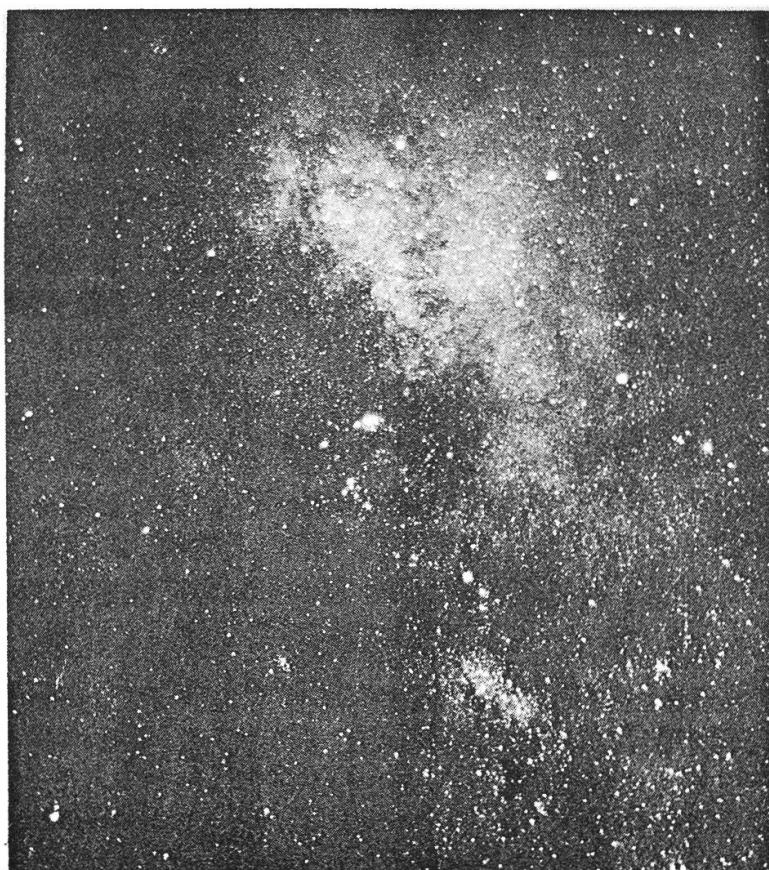
**Download PDF:** 23.02.2026

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

## **Ueber das Umkopieren von astronomischen Negativen**

Von G. KLAUS, Grenchen

Jeder Amateur, der sich mit der Astrophotographie beschäftigt, hat schon festgestellt, dass selbst mit relativ kleinen Apparaten ein ungeheurer Reichtum an Objekten auf die Platte gebannt werden kann.



**Abb. 1**

Die Milchstrasse im Schützen. Unter der Mitte des Bildes Gasnebel mit Sternhaufe M 8. Direkte Kopie auf extrahartem Papier (keine Umkopierung).  
Busch-Glankar,  $f = 15$  cm,  $1 : 3,1$ , Belichtungszeit 30 Min.

Tausende von Sternen der verschiedensten Helligkeit, ein unübersehbares Meer von hellen und dunklen Wolken zeigen sich dem aufmerksamen Auge auf einem Negativ aus dem Gebiet der Milchstrasse.

Für die Auswertung einer Aufnahme genügt denn auch in vielen Fällen die direkte Betrachtung des erhaltenen Negativs. Oft möchte

man aber eine positive Kopie, sei es auf Papier, sei es auf Dia-Material, herstellen, um eine bessere Anschaulichkeit der Aufnahme zu erhalten. Bei flächenhaften Objekten ist es aber leider meist so, dass selbst auf extrahartem Kopiermaterial noch keine befriedigenden Kontraste herauszubringen sind. Viele Versuche mit chemischer Verstärkung, Hypersensibilisierung usw. haben uns zur Ueberzeugung gebracht, dass auf diesem Wege kein genügendes Resultat zu erzielen ist, ganz abgesehen von der Gefahr, der man dabei das Negativ aussetzt.



Abb. 2  
Die Milchstrasse im Schützen  
Gleiche Aufnahme wie Abb. 1, jedoch einmal umkopiert.

Ein erster Hinweis, dass man auf einem andern Weg weiter kommt, stammt aus der unlängst erschienenen Schrift von J. Texereau und G. de Vaucouleurs «Astrophotographie d'amateur» (Edition de la revue d'optique — Paris, 1954), wo gezeigt wird, dass man auf dem Umweg über ein Diapositiv und ein Duplikatnegativ zu einer enormen Verstärkung der Kontraste gelangen kann. Auf eine Anfrage hin hat ferner Herr J. Lienhard in Innertkirchen, der dieses Verfahren seit längerer Zeit praktiziert, in freundlicher Weise wie folgt geantwortet:

«Als Umkopieren wird in der Regel das Uebertragen des Originalnegativs auf eine bedeutend härtere Emulsion bezeichnet, da die Originalnegative für manche Zwecke zu weich sind.

Als Aufnahme-Material für die Schmidt-Kamera verwendet man z. B. Planfilme Kodak Ortho-X, Super Pancho-Press und andere, mit einer Empfindlichkeit um ca. 18/10 DIN (Kontrastverhältnis der Emulsion: Gamma ca. 1,6).

Als bedeutend härteres Umkopier-Material verwendet man z. B. Planfilme Kodak Contrast Process Ortho (Kontrastverhältnis der Emulsion: Gamma ca. 4,5—5,0).

Die Härte des erlangten Negativs ist weitgehend vom Entwickler abhängig. Während man für die Originalaufnahme z. B. einen Entwickler verwendet, in dem das Methol zum Hydrochinon 1 : 1 oder 1 : 2 steht, verwendet man für die harten Emulsionen ein Verhältnis 1 : 8 bis 1 : 10, oder man gebraucht z. B. Aetznatron-Entwickler. Ich setze die Entwickler immer selber an und verwende zum Umkopieren in der Regel den Entwickler nach Kodak-Rezept D 11 mit

Wasser	1 l
Methol	1.0 g
Natr. Sulfit sicc.	75.0 g
Hydrochinon	9.0 g
Natr. Carbonat	25.0 g
Bromkali	5.0 g

Das Umkopieren muss natürlich geübt sein, sonst gibt es kein maximales Ergebnis.»

Im Einzelnen vollzieht sich also der Vorgang so, dass man entweder mit dem Vergrösserungsapparat oder im Kontakträhmchen eine Diapositiv-Kopie auf der erwähnten harten Emulsion herstellt, von der man dann auf die gleiche Weise und auf dasselbe Material wieder ein Negativ kopiert. Die «Uebung» besteht vor allem darin, dass man hiebei die notwendigen Belichtungszeiten sehr exakt bestimmt. Insbesondere dürfen die dunkelsten Stellen auf dem Diapositiv nicht schwarz, sondern nur dunkelgrau werden. Die Kontraststeigerung wird erst auf dem Duplikatnegativ deutlich. Der ganze Arbeitsgang erfordert peinliche Sauberkeit, da sich Staub und andere Fehler, sowie natürlich auch das Korn, mitverstärken.

Die beiden Abbildungen geben einen Begriff davon, was so erreicht werden kann. Es handelt sich um eine Aufnahme der Milchstrasse im Schützen, die mit einem Busch-Glankar-Objektiv (Triplet) von 4,8 cm Oeffnung und 15 cm Brennweite (1 : 3,1) bei einer halbstündigen Belichtung gewonnen wurde. Abbildung 1 zeigt eine Vergrösserung des Originalnegativs, Abbildung 2 eine solche des Duplikatnegativs, beide auf extrahartes Papier kopiert.