Zeitschrift: astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen
Band: 5 (1995)
Heft: 1

Artikel: Den Hintergrund im Dunklen lassen ...
Autor: Blank, Bernhard / Mihajlovic, Dragan
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-896793

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: 21.01.2026

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

Den Hintergrund im Dunkeln lassen...

Bernhard Blank, Dragan Mihajlovic

Welcher Astrofotograf träumt nicht davon: Ein grosses Bild mit einem leuchtenden M 51, der vor den unendlichen, pechschwarzen Weiten des Alls posiert. Viele Hindernisse steinern den Weg zu einem solchen Ziel. Doch soll die folgende Predigt weniger vom gottergebenen Schicksalsprinzip «Freud und Leid» zeugen, sondern eher vom aufklärerisch-prüden Prinzip «...und bist du nicht willig, so brauch' ich Verstand».

Flaue Bilder

Überzeugt von den vielversprechenden Versuchen seiner Astrokumpanen oder von einschlägigen Berichten in Fachzeitschriften, macht unser Fotograf sich früher oder später daran, selbst eine Kamera an sein Fernrohr zu basteln. Die ersten Fotos sind bald gemacht und meist stellt sich sogleich Ernüchterung ein: Abgesehen davon, dass man den Fokus nicht ganz erwischt hat, das Fernrohr nicht genügend kollimiert ist und die Nachführtechnik sich als zu schlampig erweist, sind die Bilder zu flau. Auf dem Negativ ist zwar alles drauf, nur nicht ganz so kräftig, wie man sich das vorgestellt hat. Spätestens auf dem ersten Abzug wird klar: Entweder ist das Objekt schön hell und der Hintergrund (wer was davon versteht merkts: Vordergrund) hellgrau; oder der Hintergrund ist nach einer ausgiebigen Belichtung schwarz – leider meist auch das Objekt. Sprich: Das Negativ hat zu wenig Kontrast. Da hilft auch der Gang ins Fachlabor nichts.

Je nach den Ansprüchen die man an die eigene Kunst stellt, gibt man sich mit diesen Bildern zufrieden oder legt die Astrofotografie nach dem zehnten missratenen Versuch beiseite. Oder man lässt nicht lokker...

Ein eigenes Labor

Um es vorweg zu nehmen: Selbstverarbeitung bei der Herstellung der Abzüge ist in der Astrofotografie schwerstens empfohlen, denn der Fotohändler (meist leider auch das Fachlabor) kommt mit den seltsam hellen Negativen mit den paar schwarzen Punkten darauf nicht zurecht. Das heisst jedoch nicht, dass sich nun jeder Hobby-Astrofotograf für mehrere Tausend Franken ein hochmodernes Fotolabor kaufen muss. Occasions- und Billiggeräte zur Schwarzweiss-Verarbeitung gibt es schon für wenig Geld, und damit lassen sich – mit etwas Improvisation – gute Resultate erzielen, auch farbige. Die Selbstverarbeitung von Farbabzügen ist heute etwa gleich

einfach wie die von Schwarzweissen. Nur die Chemie ist bei der Farbverarbeitung etwas teurer – und um einiges giftiger.

Zu wenig Kontrast

Gründe dafür, dass Astrofotografien häufig zu wenig Kontrast aufweisen, gibt es zu Hauf:

• *Ohne gute atmosphärische Bedingungen keine guten Astrofotos:* Leider geht es der Lufthülle unseres Planeten ziemlich schlecht. Nebst allen Arten von Abgasen pusten wir auch tonnenweise Wasser in den Himmel. Zudem entwickelt sich die Leuchtkraft unserer Siedlungen prächtig. Das daraus entstehende Streulicht lässt sich allerdings mit Hilfe von geeigneten Filtern (Hα, Deep Sky) einigermassen unterdrücken.

• *Für kontrastreiche Bilder braucht es eine kontrastreiche Optik:* Linsenfernrohre sind hier den Spiegelteleskopen normalerweise überlegen. Nachteil: Längere Belichtungszeiten, da Linsenfernrohre nur mit kleinen Öffnungen erschwinglich sind.

Streulichtblenden sind für jedes Fernrohr ein Muss – sie fehlen leider meistens. Diese schwarz eloxierten Metallringe werden im Tubus und im Okularauszug angebracht und verhindern, dass 'verirrtes' Licht von den Linsen- und Spiegeloberflächen auf die Fokalebene gerät.

• *Film:* Die Wahl des richtigen Films ist eine Kunst für sich. Beim Schwarzweissen hat sich der Kodak TP 2415 hypersensibilisiert als Standardfilm durchgesetzt. Er hat ein sehr hohes Auflösungsvermögen, sein Kontrast ist durch den Einsatz verschiedener Entwickler beinahe unbeschränkt variierbar. Anders sieht es beim Farbigen aus: War bis anhin der Fuji SHG 400 die beste Adresse, kommt es nun in der Gemeinde der Astrofotografen zum periodisch wiederkehrenden Chrisma: die einen huldigen nach wie vor Fuji, während sich die

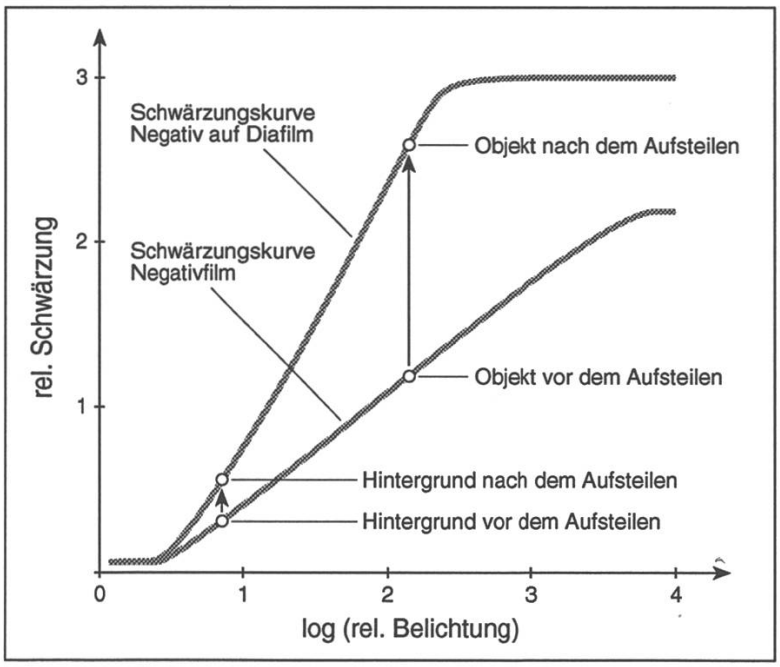

Abb. 1: Durch Umkopieren auf den steiler (härter) arbeitenden Diafilm kann einem hellen Farbton des Negativs ein kräftigerer Farbton auf dem Diafilm zugewiesen werden während sich der Hintergrund kaum ändert.

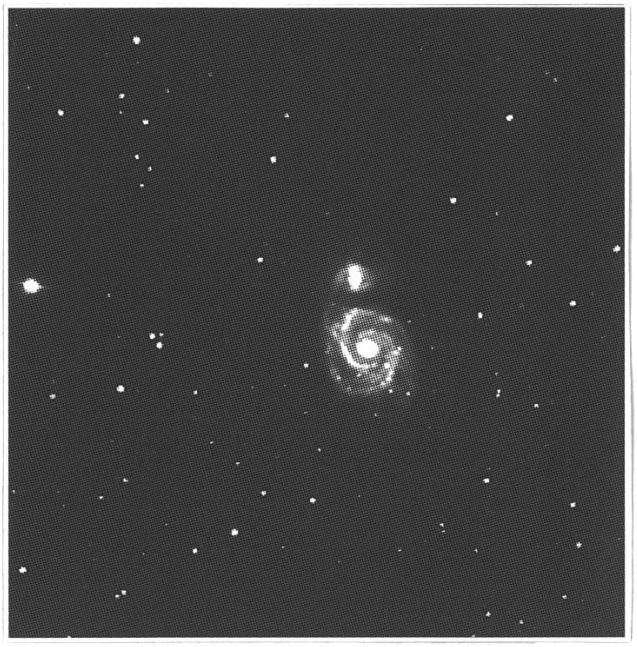

Abb. 2: M 51 30 min auf TP 2415 hyp. mit 6"-f/5-Newton, kontrastverstärkt und unscharf maskiert.

anderen vornehmlich auf Kodak zurückbesinnen.

Normale Farbnegative haben nach der (standartisierten C-41) Entwicklung aber immer etwa den gleichen, weichen Kontrast. Unser Tip: Kodak Ektar 1000. Die Ektar-Reihe hat gegenüber normalen Farbnegativen von Hause aus einen etwas erhöhten Kontrast. Der Ektar 1000 hat trotz seiner hohen Empfindlichkeit ein relativ feines Korn und ist auf den Schwarzschildeffekt nur mässig anfällig – von einem deutlichen Nachlassen der Blauempfindlichkeit abgesehen. Er ist somit auch unhypersensibilisiert verwendbar.

• *Belichtung:* Als grobe Faustformel gilt: Belichtungszeit T [min] = Öffnungszahl N^2. Bei f/6 ergibt dies 36 min, bei f/12 bereits 144 min. Je nach Geschwindigkeit des Filmes (d.h. Empfindlichkeit, Schwarzschildeffekt) und Helligkeit des Objektes muss dieser Wert aber um bis zu ±100% variiert werden. Beispiel: M 57 ist auf Ektar 1000 bei f/9 und f = 900 mm (im Vixen Fluorit 102S) nach 45 min bereits überbelichtet.

Hier kommt das Dilemma: Wird genau solange belichtet, dass der Hintergrund gerade knapp auf dem Negativ erscheint, sind schwächere Objekte noch lange nicht ausbelichtet. Wird dagegen solange belichtet, dass auch schwächere Objekte genügend Schwärzung hinterlassen, ist der Hintergrund bereits so präsent, dass er auf dem Abzug bestenfalls dunkelgrau erscheint. Idealerweise sollten also die Objekte bereits ausbelichtet sein, wenn der Hintergrund sich abzuzeichnen beginnt.

Diafilme: knallhart...

Normale Negativfilme haben nach der Entwicklung einen relativ geringen Kontrast. Auf der Tonwertskala des Films (sprich: zwischen schwarz und weiss) finden bis zu 8 Belichtungsstufen (EV, Blenden) Platz. Das erlaubt dem durchschnittlichen Ferienfotografen, bei der Belichtung seiner Bilder um 2 bis 3 Blendenstufen daneben zu hauen und anschliessend doch noch einigermassen ansehnliche Abzüge zu erhalten. Diafilme sind da schon etwas heikler: Da haben zwischen hell und dunkel

gerade mal 5 Blenden Platz. Durch Übertragen auf den steiler (härter) arbeitenden Diafilm kann einem hellen Farbton des Negativs ein kräftigerer Farbton auf dem Diafilm zugewiesen werden (siehe Abb. 1).

Die Lösung: Umkopieren!

Am einfachsten geschieht das, indem das Negativ mit Hilfe eines Dia-Kopiergerätes auf normalen Diafilm (nicht Dia-Kopierfilm!) umkopiert wird. Dabei sollte immer eine Belichtungsserie mit ½ oder ⅓ Belichtungsstufen angefertigt werden. So ist ersichtlich, ab wann auch der Hintergrund aufgesteilt wird. Reicht einmaliges Kopieren nicht aus, so kann das Prinzip beliebig oft wiederholt werden, bis das Objekt gänzlich unkenntlich wird... Der Schärfeverlust bleibt dabei gering.

Da auf dem Markt leider noch immer kein vernünftiger Sw-Diafilm erhältlich ist, behilft man sich bei Sw-Negativen mit Farbdiafilm. Oder man geht den Umweg über ein Sw-Positiv auf dem steil entwickelten TP 2415, um dieses durch nochmaliges Umkopieren auf denselben Film wieder in ein – deutlich kräftigeres – Negativ zurück zu verwandeln.

Diese Methode der Kontrastverstärkung hat aber einige Nachteile, besonders für die Freunde vom Kleinbildformat (24×36 mm) und von Spiegelfernrohren:

- Das (wie der Name sagt) 135er-Kleinbild-Format ist entsprechend anfällig auf Staub, Fingerabdrücke und Kratzer, die bei der Verarbeitung entstehen können. Beim Umkopieren oder beim starken Vergrössern zur Herstellung der Abzüge kann das zu einer echten Plage werden.
- Merke: Auch das teuerste Dia-Kopiergerät hinterlässt irgendwelche nicht kontrollierbaren Reflexe und Vignettierungen auf dem Film...
- Spiegelfernrohre leiden oft an Vignettierung des Bildfeldes. Sind diese auf dem Originalnegativ kaum zu erkennen, können sie auf dem aufgesteilten Bild plötzlich sichtbar werden.
- Sehr helle Partien (z.B. Kerne von Galaxien) können nach dem Umkopieren zu stark werden und 'ausgefressen' erscheinen.

Alle diese Nachteile könnten mit einem grösseren Filmformat besser kontrolliert werden, Staub & Co. wären weniger präsent, unregelmässiger Hintergrund könnte 'abgewedelt' werden, ausgefressene Objekte liessen sich ohne knifflige und nervenaufreibende Übereinanderpass-Übungen unscharf maskieren. Doch es ist wohl nicht jedermanns Sache, einen Ektachrome Planfilm im Format 8×10" selbst zu verarbeiten...

Billig-Planfilm: Fotopapier

In der Sw-Fotografie bietet sich Gradationswandelpapier (z.B. Ilford Multigrade III) als idealer Planfilm an: Der Kontrast kann hier mittels verändern der Farbe des Vergrösserungslichtes (oder entsprechenden

Ilford Multigrade Filtern) beinahe stufenlos von Kontrast 0 (extra weich) bis 5 (extra hart) gesteuert werden. Das Papier kann sehr einfach verarbeitet werden. Einziger Nachteil: Der Träger ist nicht transparent. Vollkommen lichtundurchlässig ist er allerdings auch nicht. Für die Herstellung eines kontrastverstärkten, unscharf maskierten und retuschierten Sw-Abzugs haben wir den folgenden Arbeitsgang zusammengestellt (Abb. 3):

1. *Protopositiv:* Abzug ab dem Originalnegativ (N in Abb. 3) mit Kontrast 4.5 bis 5 auf dasselbe Papierformat, das der endgültige Abzug haben soll. Dabei wird zuerst mittels Belichten auf kleinere Fotopapier-Schnipsel die Belichtungszeit bestimmt, bei welcher der Hintergrund als maximales Schwarz erscheint. Nun belichtet man das Protopositiv (PP) mit 4/5 dieser Zeit. Damit wird sichergestellt, dass auch die schwächsten Partien des Objektes nicht in die unendlichen Weiten des Alls verschwinden. Anschliessend wird das Papier verarbeitet und getrocknet. Auf dem Protopositiv können nun Staub und Kratzer (auch Satellitenspuren!) mit schwarzem oder dunkelgrauem Filzstift sorgfältig retuschiert werden.

2. *Unscharfe Maske:* Wird bei Nichtbedarf weggelassen. Zuerst das Negativ aus dem Vergrösserer entfernen. Dann ein frisches Papier mit Schichtseite nach unten (UM) auf eine mattschwarze Unterlage legen. Darauf kommt passgenau das Protopositiv (PP) mit Schicht nach oben. Die Papiere werden mit einer dicken Glasplatte beschwert (Planlage!) und anschliessend bei mittelhartem Kontrast so lange belichtet, dass die zu maskierenden, d.h. abzuschwächenden Stellen (z.B. heller Galaxienkern) kräftig geschwärzt werden. Die Belichtungszeit kann dabei bis zu fünfmal länger sein als beim Protopositiv (Versuchs-Schnipsel machen!). Durch die Streuung des zwischen den Schichten liegenden Papieres

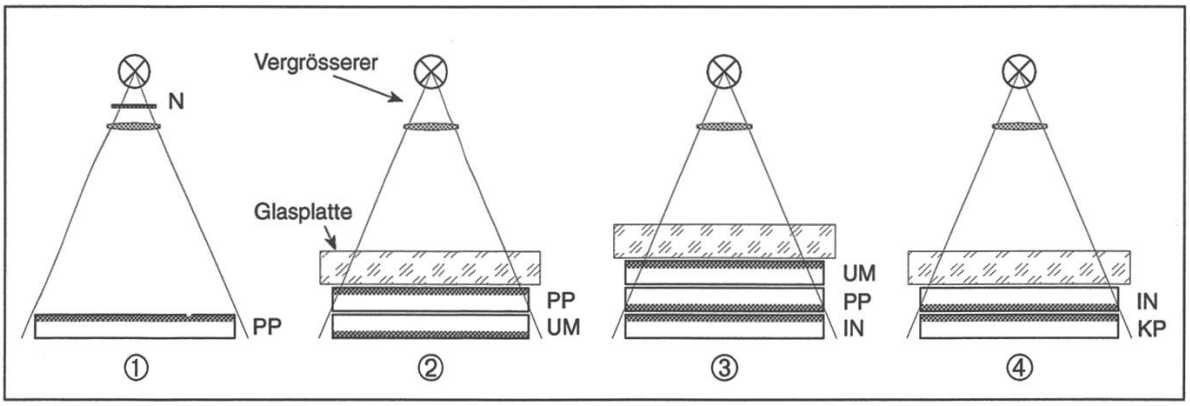

Abb. 3: Das im Text beschriebene Umkopier-Verfahren. N Negativ, PP Protopositiv, UM Unscharfe Maske, IN Internegativ, KP Kontrastverstärktes Positiv. Die Schichtseiten der Fotopapiere sind gekennzeichnet.

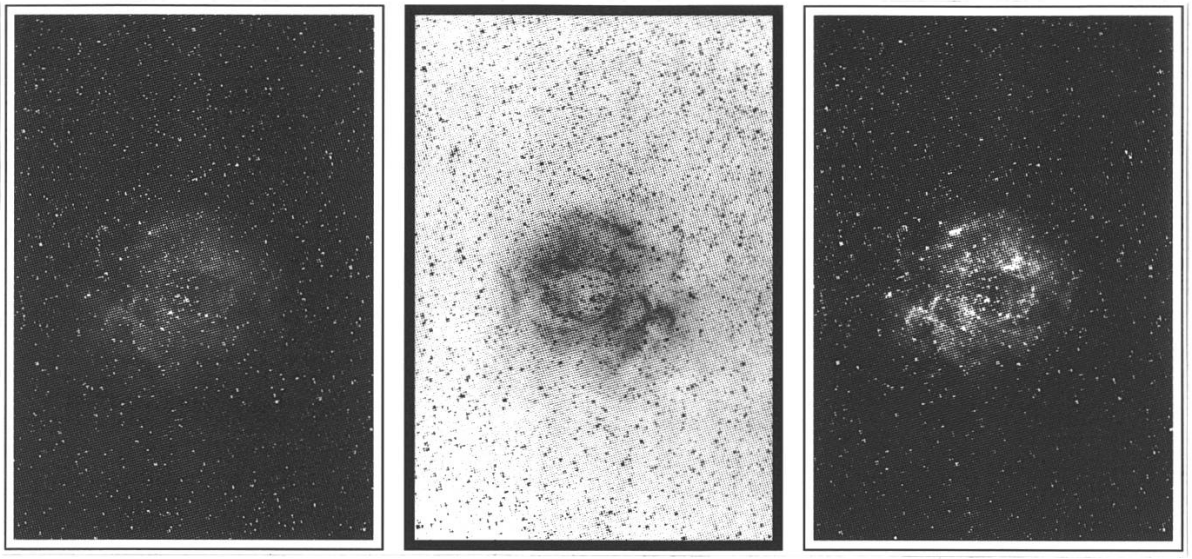

Abb. 4: Protopositiv (links), Internegativ (Mitte), und kontrastverstärktes Positiv.

wird die Maske (UM) unscharf. Maske verarbeiten und trocknen.

3. *(Maskiertes) Internegativ:* Frisches Papier mit Schicht nach oben (IN). Darauf wird das Protopositiv (PP) passgenau mit Schicht nach unten gelegt. Anschliessend die Unscharfe Maske (UM) mit Schicht nach oben. Das Ganze wiederum mit einer Glasplatte beschweren. Anschliessend mit mittlerem Kontrast so lange belichten, dass der Hintergrund auf dem Internegativ leicht hellgrau erscheint. Eventuelle Vignettierungen können hier nachbelichtet werden. Verarbeiten, trocknen. Auf dem Internegativ erscheint meistens die leicht unregelmässige Maserung des Papieres als helle und dunkle Streifen. Diese verschwinden beim anschliessenden Umkopieren zum Positiv wieder.

4. *Kontrastverstärktes (unscharf maskiertes) Positiv:* Frisches Papier mit Schicht nach oben (KP), darauf (maskiertes) Internegativ (IN) mit Schicht nach unten und Glasplatte. Anschliessend mit weicherem Kontrast so lange belichten, bis der Hintergrund absolut schwarz ist. Verarbeiten – trocknen – fertig.

Nach unseren Erfahrungen erleichtert ein grösseres Papierformat (ideal: 30×40 cm) das Arbeiten, da die Blätter beim Auflegen der Glasplatte weniger verrutschen. Hinzu kommt, dass je grösser das Papierformat, desto geringer der resultierende Schärfeverlust (im Verhältnis zur Objektgrösse). Ein Unterschied im Schärfeverlust lässt sich zwischen Papieren mit glänzender und solchen mit halbmatter (perl) Oberfläche nicht feststellen. Papiere mit matter Oberfläche sollten hingegen nicht verwendet werden.

Banal: Reprotisch...

Bei der Farbverarbeitung führt kein Weg am Diafilm vorbei. Aber auch

hier kann der Umweg über das Papier gemacht werden: vom Originalnegativ wird ein farbkorrigierter aber etwas zu heller Abzug hergestellt. Dieser wird anschliessend auf einem Reprotisch mit Tageslichtbeleuchtung auf normalen Diafilm (z.B. Ektachrome 100 Elite) reproduziert. (Reprotische zur kostenlosen Benutzung findet man beispielsweise in Schulwarten.) Das Resultat ist hier dann ein Diapositiv in brillanter Qualität. Auf diese Weise lassen sich auch eindrückliche Dias von kontrastverstärkten Sw-Abzügen herstellen. Auch hier noch ein Tip: beim Reproduzieren einer sehr dunklen Vorlage sollte der Belichtungsmesser der Kamera um -2 bis -3 Blenden korrigiert werden, da er sonst aus dem Schwarz ein mittleres Grau macht ... und das war wohl nicht der Zweck der Übung. ☆

Literatur

[1] Germano, Martin C.: Snatching Beauty from the Deep Sky, in: Astronomy, October 1994, p. 62. *Die Sw-Aufnahmen wurden unseres Erachtens mit einem ähnlich dem oben beschriebenen Verfahren kontrastverstärkt.*

[2] Wallis, Brad D.; Provin, Robert W.: A Manual of Advanced Celestial Photography. Cambridge University Press, Cambridge 1988.