

Zeitschrift: astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen
Band: 3 (1993)
Heft: 2

Artikel: Farbfilme für die Langzeit-Astrofotografie
Autor: de Lignie, Jan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-896844>

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: 15.03.2025

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

Farbfilme für die Langzeit-Astrofotografie

Jan de Lignie

Die Filmlotterie geht weiter. Wir haben bereits in as 3/91 kräftig gerührt und Farbfilme für die hochauflösende Fotografie auserkoren [1]. In der Zwischenzeit hat sich aber auch viel verwertbares Material über die Langzeitfotografie angesammelt. Die Ergebnisse dieser jahrelangen Filmtests will ich im folgenden Erfahrungsbericht weitergeben.

Während den letzten 15 Jahren haben Farbfilme einen gewaltigen Entwicklungsschub erfahren. Die Empfindlichkeiten wurden hochgetrieben und die Qualität der Emulsionen stark verbessert. Daraus resultieren hochempfindliche Filme, die bei akzeptablem Korn gute Bilder liefern. Wie verhalten sich diese aber in der Langzeit-Astrofotografie? Man findet zwar ab und zu Testberichte und Bildreportagen in verschiedenen Astronomie-Zeitschriften, die abgebildeten Aufnahmen sind aber oft korrigiert, um ein Ideal in der Farbabbildung zu erreichen. Sie haben so an Informationen über den verwendeten Film verloren. Zudem wird praktisch nur auf hypersensibilisierte Filme eingegangen und damit dem Amateur wichtige Informationen vorenthalten: Das Hypersensibilisieren verändert ebenfalls die Eigenschaften von Farbfilmen. Diese Lücke will der vorliegende Bericht schliessen und dem beginnenden Astrofotografen Ent-

täuschungen ersparen, wie zum Beispiel: «Jetzt habe ich solange belichtet und es ist noch fast nichts vom Orionnebel zu sehen» oder «Vom 24-karätigen Grün dieses Films hat niemand etwas gesagt».

Ein weiteres Ziel soll auch sein, mittels Empfehlungen die Filmwahl zu erleichtern. Damit sich jeder den Film nach seinen Vorzügen aussuchen kann, werden jeweils geeignete Dia- wie Negativfilme enthalten sein.

Wichtige Filmeigenschaften für die Langzeit-Astrofotografie

1. *Die effektive Empfindlichkeit:* Wie bereits in [2] ausführlicher erklärt, kann es bei Filmen gleicher ASA-Zahl grosse Unterschiede in der effektiven Empfindlichkeit geben. Im Langzeitbereich wirkt die durch die ASA-Zahl vorgegebene Empfindlichkeit nur während dem ersten Moment einer Belichtung. Schon nach wenigen Sekunden bestimmt dann der Schwarzschildfaktor der Emulsion

(Grösse des Empfindlichkeitsabfalls mit der Zeit) die weitere Empfindlichkeit. Es können so erhebliche Unterschiede entstehen. Im Extremfall ist es möglich, dass ein 100 ASA-Film mit günstigem Schwarzschildfaktor im Langzeitbereich eine wesentlich bessere Empfindlichkeit zeigt als ein 400 ASA-Film mit schlechtem Schwarzschildfaktor!

Mit den in Tabelle 1 gegebenen Wertungen von «sehr langsam» bis «sehr schnell» können alle Filme direkt miteinander verglichen werden. Sie geben auch Auskunft über tatsächlich benötigte Belichtungszeiten. Das Verhältnis zwischen den einzelnen Wertungen ist zwar in etwa gleich gross, variiert jedoch stark mit dem verwendeten Öffnungsverhältnis. Benützt man ein fotografisch schnelles Teleskop, d.h. ein Teleskop mit einem Öffnungsverhältnis zwischen $f/1$ und $f/4$, fallen die Unterschiede zwischen den Wertungen viel kleiner aus als bei einem langsamen Teleskop (z.B. $f/10$). Der Grund

für diesen Umstand liegt nochmals beim Schwarzschildeffekt; Unterschiede im Schwarzschildfaktor verschiedener Filme wirken sich bei langsameren Öffnungsverhältnissen viel stärker aus.

Bei der Fotografie durch ein Teleskop mit $f/5$ liegt immer etwa ein Faktor zwei in der Belichtungszeit zwischen den einzelnen Wertungen: Belichtet man mit einem «sehr langsamen» Film etwa 50 Minuten, braucht der «langsame» für dasselbe Bild 30 Minuten, der «mittlere» 15, der «schnelle» 7 und der «sehr schnelle» 3 bis 4 Minuten.

Abbildungen 1 und 2 der Andromedagalaxie machen die gewaltigen Unterschiede in der effektiven Empfindlichkeit deutlich. Die erste Aufnahme wurde mittels eines «schnellen» Films, die zweite mittels eines «langsamen» gewonnen.

2. *Empfindlichkeit für rote Gasnebel:* Farbfilm zeigen oft unterschiedliches Empfindlichkeitsverhalten. Ein

Film, der sehr schnell in der Abbildung von Sternen ist, kann aber eine schlechte Sensibilität für rote Gasnebel besitzen! So habe ich in dieser Kolonne für jeden Film dessen Eignung zur Fotografie roter Gasnebel angegeben.

3. *Kleinste verwendbares Öffnungsverhältnis:* Bei den angegebenen Blenden liefert der jeweilige Film mit 30 Minu-



Abb. 1: Fujicolor Super HG 400, 30 min durch Objektiv 250 mm, $f/4.5$.

ten Belichtungszeit noch brauchbare Ergebnisse. Die Blendenzahlen der effektiv mittelempfindlichen Filme können jedoch zwischen 6 und 10 variieren. Ich habe das kleinste noch verwendbare Öffnungsverhältnis nur am Fujicolor SHG 100 bestimmt und dann für die anderen mittelempfindlichen Filme übernommen. Dieses bei jedem Film zu bestimmen, erübrigt sich; an Teleskopen mit Öffnungsverhältnissen von langsamer als $f/6$ empfehle ich ohnehin den Gebrauch von «schnellen» Filmen!

Es gilt noch zu bedenken, dass die Temperatur einen wesentlichen Einfluss auf die Empfindlichkeit eines Films hat. Die meisten Filme benötigen bei einer um 15 Grad höheren Temperatur auch etwa eine 1.5fach längere Belichtungszeit.

4. *Das Filmkorn* sollte so fein als möglich sein. Da wir es in der Langzeitfotografie mit durchwegs hochempfindlichen Filmen zu tun haben, muss sichtbares Filmkorn aber in Kauf genommen werden.

5. *Die Schärfe*: Sie ist abhängig vom Kontrast und der Korngrösse der Emulsion. Ein Film mit feinem Korn zeigt meist eine deutlich klarere Zeichnung von Details. Sehr günstig wirkt sich ausserdem eine hohe Konturenschärfe aus, die ein «verlaufen» der Bildkonturen verhindert.

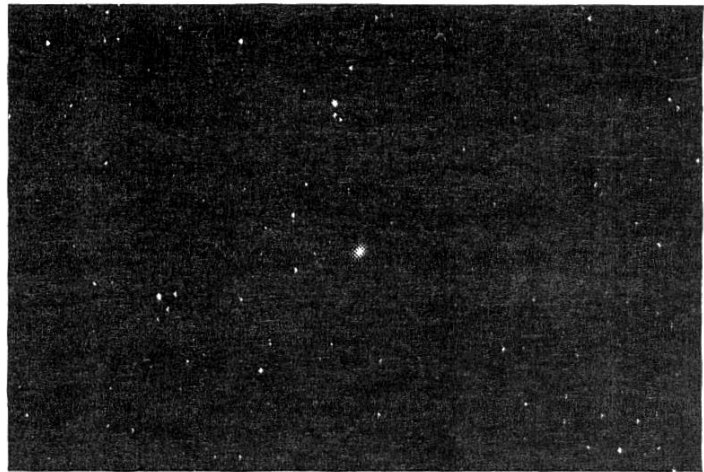


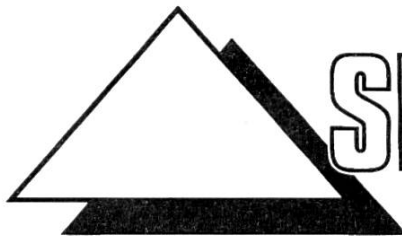
Abb. 2: Kodak Ektachrome 400, sonst wie Abb. 1.

6. *Der Kontrast*: Das Kontrastverhalten wirkt sich auch im Bereich der Langzeitfotografie aus. Bei Verwendung von hochkontrastigen Filmen ist deutlich höhere Schärfe, klareres Herausstellen von Details und besseres Abheben vom Hintergrund festzustellen. Es sollte deshalb immer zu einem Film mit möglichst hohem Kontrast gegriffen werden.

7. *Die Farbabbildung*: Sie spielt hier nicht so eine grosse Rolle wie bei der Mond- und Planetenfotografie. Alle Filme zeigen kleine Unterschiede in der Farbabbildung. Treten jedoch starke Verfärbungen bzw. Mankos wie z.B. zuviel grün auf, sind diese in der Tabelle 1 vermerkt.

8. *Der Farbstich des Himmelshintergrundes*: Eigentlich sollte der Nachthimmel dunkelblau sein, nur wenige Filme bilden ihn aber so ab. Vielmehr nimmt der Himmel die Farbe der Farbschicht mit dem günstigsten Schwarzschildfaktor an!

INTERCON



SPACETEC®

Teleskope

von 80 bis 683 mm Öffnung.

Komplettgeräte, optische Tuben, Bauteile und Bausätze für den Selbstbau.

Computergesteuerte NTT-Teleskope und -Montierungen mit automatischer Positionierung auf die gewünschten Objekte. Deutsche, Hufeisen- und Dobson-Montierungen.

Das Weltall sehen

Um mehr als Mond und Planeten richtig zu sehen, hilft nichts als Öffnung. Perfekte Newton-Teleskope mit Dobson-Montierung liefern perfekte Bildqualität mit refraktormäßiger Kontrastschärfe. Eine gute Dobson-Montierung ist für die visuelle Beobachtung ideal und spart viel Geld. Kein anderes Teleskop-System liefert annähernd so viel Seherlebnis für's Geld.

Ferngläser

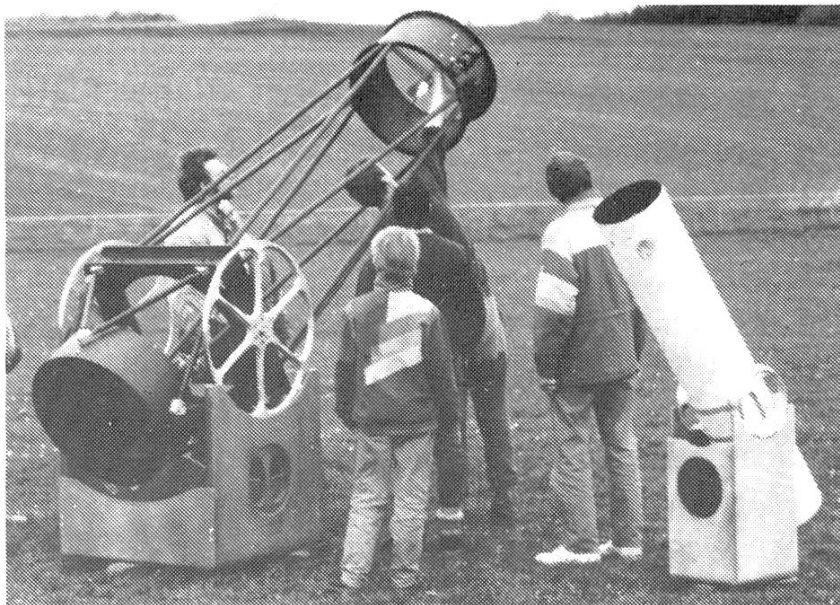
vom preiswerten 7 x 50 bis zum „Testsieger bei 100 mm Öffnung“



20 x 100-45°

Zubehör

Okulare, Sonnenfilter, Nebelfilter, Foto-Zubehör, Teleskop-Computer, Bücher, Poster, Sternkarten, Astro T-Shirts und mehr.



Astro-Software für IBM-PC und kompatibel

Das Sonnensystem – Dance of the Planets

Ein dynamisches Modell des Sonnensystems. Das Programm liefert realitätsnahe, bewegte Bilder des Sonnensystems, mit nahezu jeder Geschwindigkeit, zu nahezu jedem Datum, aus jedem beliebigen Blickwinkel, in fast jeder Vergrößerung. Betrachten Sie das Sonnensystem von außen oder von der Erde aus. Zoomen Sie auf einen der Planeten, verfolgen Sie Rotation und Schattenwurf auf Ringsysteme und Monde, lassen Sie Kometen und Asteroiden im Verlauf von Jahrtausenden erhebliche Bahnabweichungen vollziehen. Orbitale Simulation und realitätsnahe Grafikanimation lassen Zeit und Bewegung natürlich verlaufen.

Der Nachthimmel – TheSky

Das Weltall im PC. Ein perfektes Desktop-Planetarium. Je nach Version mit 10.000, 46.000, 272.000 oder 19 Mio. Objekten. Jedes einzelne Objekt kann durch einfaches anklicken mit der Maus identifiziert werden. Für etliche Objekte können digitalisierte Bilder abgerufen werden.

Das Programm bietet eine Unmenge von Möglichkeiten und ist dennoch extrem schnell und sehr einfach zu bedienen.

Die Positionen der Planeten, Asteroiden und Kometen werden mit großer Genauigkeit für jeden Standort und Zeitpunkt berechnet. Der Lauf der Objekte am Himmel kann auch in frei wählbaren Intervallen verfolgt werden, wahlweise mit Strichspur.

Sie können auch Ihre eigenen Sternkarten produzieren, bereits mit einem 24-Nadeldrucker geht das in professioneller Qualität.

Bitte fordern Sie unser Info gegen 3 DM Briefmarken an.

Intercon Spacetec GmbH, Gablinger Weg 9, D-86154 Augsburg

Fax 08 21- 41 40 85

Tel. 08 21- 41 40 81

Der ideale Farbfilm für die Langzeit-Astrofotografie

Die Anforderungen an einen solchen Film sind hoch. Gute effektive Empfindlichkeit, feines Korn, beste Schärfe, hoher Kontrast und perfekte Farbabbildung zeichnen ihn aus. Leider habe ich diesen einen Film bis jetzt nicht finden können; ein universeller Favorit kann auch bei genauer Gegenüberstellung aller Filme in der Tabelle nicht auserkoren werden. Es gibt aber einen Farbfilm, der diesem Ideal recht nahe kommt: es ist der Fujicolor Super HG 400. Er eignet sich wegen seinen hervorragenden Eigenschaften bezüglich Filmkorn, Schärfe und effektiver Empfindlichkeit für die Fokalfotografie am Teleskop. Seine Schwäche liegt in der nicht ganz sauberen Farbabbildung, welche bei Teleskopaufnahmen kaum stört. Setzt man den HG 400 jedoch für die Fotografie von Sternfeldern ein, werden z.B. Gasnebel zu rot, die Milchstrasse rosabraun und der Himmelshintergrund hellbraun, was zu nicht sehr attraktiven Ergebnissen führt. Wie können wir dem begegnen? Einerseits lohnt sich bei Sternfeldaufnahmen der Einsatz eines weniger empfindlichen Films mit guter Farbabbildung. Die zweite Möglichkeit besteht in der Gashypersensibilisierung, bei welcher nicht nur die Empfindlichkeit gesteigert wird. Auch unterschiedliche Schwarzschildfaktoren der einzelnen Farbschichten (z.T. verantwortlich für Farbstiche bzw. -mankos)

werden einander angeglichen. So resultiert z.B. beim HG 400 durch die Gashypersensibilisierung eine sehr gute Farbabbildung mit gesteigerter Blauempfindlichkeit! Leider stellt aber das Gashypersensibilisieren von Filmen eine derart aufwendige Methode dar, dass sie nur dem fortgeschrittenen Astrofotografen zu empfehlen ist. Uns bleibt lediglich, den geeigneten Film für die jeweilige Aufnahmeart einzusetzen (Tab. 2).

Farbfilme für die Fotografie von Sternfeldern

Da wir für Sternfeldaufnahmen meist gewöhnliche Fotoobjektive bei Blendenzahlen von maximal 4 verwenden, hat sich der Einsatz von niederempfindlichen Filmen bewährt. Der Agfachrome 200 RS besticht als Diafilm durch seine fantastische Farbabbildung, man erhält mit ihm sehr natürlich erscheinende Aufnahmen. Den Himmelshintergrund zeigt er neutral grau, die Farben der Sterne bildet er intensiv und in den richtigen Tönungen (bläulich bis gelblich) ab. Seine Empfindlichkeit für rote Gasnebel ist nicht sehr hoch, dies fällt jedoch bei Sternfeldaufnahmen kaum ins Gewicht. Der mehr blau zeigende Ektachrome 400 kann bei Blendenzahlen von maximal 2.8 ebenfalls verwendet werden.

Ein dem Agfachrome 200 RS sehr ähnliches Farbverhalten hat bei den mittelempfindlichen Negativfilmen

Film	1	2	3	4	5	6	7	8
	eff. Empf.	Rotempf.	N	Korn	Schärfe	Kontr.	Farbabb.	Himmel
Fuji Velvia 50	Dia sehr langsam	schlecht	3	sehr fein	sehr gut	tief	zu grün	stark grün
Kodak EPR 64	Dia sehr langsam	mittel	3	sehr fein	sehr gut	hoch	gut	zyan
Fujicolor SHG 100	mittel	gut	8	sehr fein	sehr gut	mittel	gut	neutral
Fujichrome RD 100	Dia mittel	gut	8	fein	gut	mittel	zu grün *	stark grün
Kodachrome 200	Dia sehr langsam	schlecht	3	fein	gut	tief	zuviel rosa	stark rosa
Agfachrome 200 RS	Dia langsam	mittel	5	mittel	gut	tief	gut	neutral
Fujichrome RHP 400	Dia mittel	gut	8	mittel	schlecht	mittel	gut	grün
Kodak Gold 400	schnell	gut	-	fein	gut	mittel	zu grün/gelb	stark grün
Fujicolor SHG 400	schnell	gut	-	fein	gut	mittel	wenig blau	braun
Konica 400	mittel	mittel	8	mittel	mittel	tief	zu blau	stark blau
Ektachrome 400	Dia langsam	mittel	3	mittel	mittel	tief	gut	blau
Agfa XRS 400	mittel	mittel	8	mittel	gut	tief	gut	neutral
Vericolor 400 VPH	mittel	mittel	8	mittel	gut	tief	gut	blau
Ektachrome 800/1600	Dia mittel	schlecht	6	grob	mittel	tief	gut	zyan
Kodak Ektar 1000	sehr schnell	schlecht	-	mittel	gut	mittel	zu grün	stark grün
Agfachrome 1000 RS	Dia schnell	gut	-	grob	schlecht	tief	gut	rotbraun
Fujichrome P 1600	Dia schnell	mittel	-	grob	schlecht	tief	gut	blau
Konica 3200	sehr schnell	gut	-	grob	schlecht	tief	wenig blau	neutral

Tab. 1: Die Eigenschaften der getesteten Filme.

* Gasnebel gut

der Fujicolor Super HG 100. Er erreicht seine hervorragende Farbabildung durch eine ausgeglichene Empfindlichkeit der Farbschichten, interessanterweise mit einer deutlich höheren Blauempfindlichkeit als der HG 400.

Selbstverständlich können zur Fotografie von Sternfeldern auch sehr schnelle Filme eingesetzt werden: Hierzu haben sich der Agfachrome 1000 RS und der Fujichrome P 1600 bewährt.

Für Schmidt-kamera-Besitzer will ich noch einen ganz heißen Tip geben: Der Kodak EPR 64 besticht durch eine hervorragende Farbabildung und wirklich hohem Kontrastumfang. Gashypersensibilisiert erreicht er schon nach wenigen Minuten seine Belichtungsgrenze. Es ist eigentlich erstaunlich, dass der EPR 64 an Schmidt-kameras bis jetzt kaum zum Einsatz kam!

Farbfilme für die Fotografie am Teleskop

Der klare Favorit dieser Sparte ist der Fujicolor Super HG 400. Kein anderer 400 ASA-Film hat ein derart feines Korn, hohe Auflösung und gute effektive Empfindlichkeit. Das Filmkorn ist so fein, dass der HG 400 problemlos mit den meisten 100 ASA-Filmen konkurrieren kann. Hoch fällt auch seine Kontrastschärfe aus; Kugelsternhaufen z.B. werden schon mit kleinen Brennweiten bis ins Zentrum hinein aufgelöst (z.B. Titelbild as 2/91)! Der einzige Nega-

tivpunkt ist die nicht ganz perfekte Farabbildung mit etwas zu wenig blau. Diese kann jedoch, wie schon erwähnt, durch Gashypersensibilisierung verbessert werden, was sich für Astrofotografie-Profis auch lohnt. Der HG 400 eignet sich vor allem für die Fotografie von roten Gasnebeln, da er für diese eine hervorragende Sensibilität besitzt. Interessant fällt hier z.B. der Vergleich zum Kodak Ektar 1000 aus: Während der HG 400 etwa die doppelte Belichtungszeit bei Galaxien benötigt, zeigt jedoch der Ektar 1000 Gasnebel viel schwächer als der Fuji-Film!

Leider konnte ich für die Fotografie durch das Teleskop bis jetzt keinen, dem Fujicolor HG 400 ebenbürtigen Diafilm finden. Für Teleskope mit Öffnungsverhältnissen bis $f/6$ lohnt sich bei Gasnebeln der Gebrauch des Fujichrome RD 100, weil er für diese Blendenzahlen eine noch recht hohe effektive Empfindlichkeit und gute Farabbildung besitzt. Er darf jedoch nicht zu lange belichtet werden; der kräftige Grünstich des Himmelshintergrundes führt sonst zu unschönen Verfärbungen der fotografierten Objekte. Interessant ist hier noch, dass der viel grobkörnigere Fujichrome RHP 400 praktisch keine bessere Empfindlichkeit zeigt als der RD 100! Die Anwendung von höchstempfindlichen Filmen wie z.B. des Fujichrome P 1600 oder des Agfachrome 1000 RS ist ebenfalls beschränkt. Sie eignen

Blende	Diafilme	Negativfilme
unter 4	Agfachrome 200 RS	Fujicolor SHG 100
über 4	? (Fujichrome RD 100, Agfachrome 1000 RS, Fujichrome P 1600)	Fujicolor SHG 400

Tab. 2: Empfohlene Filme je nach verwendeter Optik.

sich eigentlich nur für die Fotografie von offenen Sternhaufen, da sich dabei Grobkörnigkeit und schlechte Auflösung kaum auswirkt. Allgemein muss ich vom Einsatz der höchstempfindlichen Filme zur ernsthaften Himmelfotografie abraten. Möchte man jedoch die ersten Erfahrungen in Astrofotografie sammeln, erhält man mit ihnen sofort

Resultate. Hierzu hat sich insbesondere der Konica 3200 bewährt. ☆

Literatur

- [1] Jan de Lignie: Filme in der Astrofotografie. as 3/91, S. 12.
- [2] Jan de Lignie: Das Testen von Filmen für die Astrofotografie. as 1/93, S. 59.

Zum
Sein.



Das
Haben.



Zürcher
Kantonalbank