

## Das Leistungsvermögen einer Amateur-Schmidt-Kamera

von Wolfram Fischer

*Eine Hauptdomäne der Amateur-Schmidt-Kamera ist die Photographie großflächiger galaktischer Nebel. Bemerkenswert ist jedoch, in welchem Maße sich eine so kurzbrennweitige Kamera bereits zum Studium der unterschiedlichsten astronomischen Objekte eignet. Das hier gezeigte Bildmaterial soll davon einen Eindruck vermitteln.*

Dank ihrer vorzüglichen Abbildungsqualität lassen sich auf Schmidt-Aufnahmen, besonders bei Verwendung von auflösungsfähigem Film, noch zahlreiche Details unter einem Millimeter erkennen und bildlich darstellen. Meine Erfahrungen stammen aus dem neunjährigen Umgang mit einer Schmidt-Kamera mit den optischen Maßen 200/240/356 mm (Abb. 2). Ihre Optik wurde von dem Astrooptiker *M. Gressmann* (Finkenkrug) ge-

schliffen und die ganze Kamera von dem Sternfreund *W. Roloff* (Birkholz) gebaut. Montiert ist sie auf einer Ib-Montierung von Zeiss-Jena.

Die Beobachtungsbedingungen am Aufstellungsort, der Volkssternwarte Sohland im Lausitzer Bergland, sind noch sehr günstig. Die Schmidt-Kamera liefert ohne weiteres kleinste Sternscheibchen mit 0,02 mm Durchmesser (auf einem maximal 7°:8 großen Bildfeld), was einer

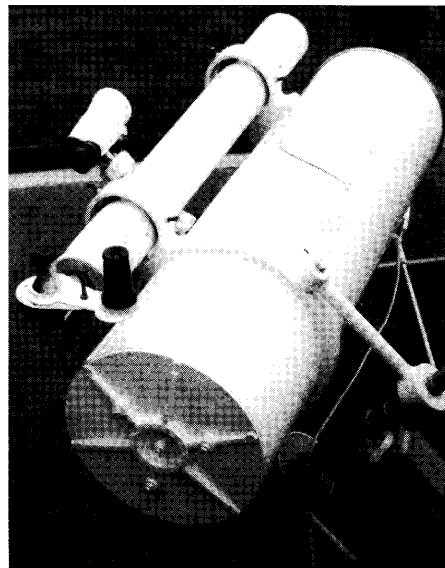


Abb. 2: Die 200/240/356-mm-Schmidt-Kamera auf dem Gelände der Volkssternwarte Sohland. (Das Instrument ist Eigentum des Verfassers)



Abb. 1: Der Große Orionnebel M 42. Aufgenommen mit der 200/240/356-mm-Schmidt-Kamera. Diese Kopie zeigt schwächste Flächenhelligkeiten im Randbereich des Nebels. Aufgenommen am 29. Januar 1990, 25 min belichtet auf TP 2415 hyp. (Wolfram Fischer)



Abb. 3: Der Pferdekopfnebel. Aufgenommen am 23. Februar 1990, sonst wie Abb. 2.

Auflösung von  $11''.6$  entspricht. In Objekten, die photographisch längeren Brennweiten vorbehalten zu sein scheinen, sind hier trotz des winzigen Abbildungsmaßstabes noch erstaunlich viele Einzelheiten zu erkennen. Diese Auflösung wird noch nicht durch das Seeing beeinflusst und ist daher jederzeit erreichbar. Voraussetzung dafür ist natürlich eine gute Justierung und Fokussierung der Kamera, was bei Eigenbaukameras und bei Verwendung unterschiedlicher Filter im Strahlengang nicht ohne Probleme zu erreichen ist.

Die Leistungskraft einer Schmidt-Kamera beruht auf ihrer hohen Bildschärfe in Verbindung mit extremer Lichtstärke. Meine Schmidt-Kamera besitzt, wenn die Vignettierung durch Haltekreuz und Kassette berücksichtigt wird, das effektive Öffnungsverhältnis  $1:1.88$ . Kein sechslinsiges Kleinbildobjektiv erreicht bei dieser Blende eine vergleichbare Abbildungsqualität. Mit dieser hohen Lichtstärke lassen sich Astroaufnahmen sehr schnell ausbelichten.

Ausbelichtung – das Zauberwort in der Astrophotographie. Nur maximal belichtete Aufnahmen, vom Himmelshintergrund deutlich angeschwärzt, zeigen Grenzreichweiten bei Punkt- und Flächenhelligkeiten! Durch Einsatz von Filtern gelingt es bekanntlich, die Helligkeit des Himmelshintergrundes stark zurückzudrängen. In der  $H\alpha$ -Photographie von Emissionsnebeln kann ein Kontrastgewinn bis zum 10fachen erzielt werden (siehe Abb. 4 und 5)! Dies erfordert aber wesentlich längere Belichtungszeiten, um optimale Resultate zu erhalten. Ich benutze in meiner Schmidt-Kamera seit Jahren fast ausschließlich ein Lumicon-Deep-Sky-Filter oder ein  $H\alpha$ -Filter. Die außerordentlich hohe Wirksamkeit des Deep-Sky-Filters, auch im konvergenten Strahlengang (Neigungswinkel bis zu  $15^\circ.6$ ) belegen mehrere der hier gezeigten Photographien (Abb. 1, 3 und 6 bis 11).

Aufnahmen mit meiner Schmidt-Kamera sind auf hypersensibilisiertem Film TP 2415 mit einem der beiden Filter nach 20 bis 25 min ausbelichtet. Dabei wird als Grenzgröße nahezu  $m = 17$  mag erreicht. Die Effizienz dieser Kamera ist so groß, daß ich in langen Winternächten bis zu 18 ausbelichtete Aufnahmen gewinnen konnte! Um beispielsweise mit einem Newton-Teleskop mit dem Öffnungsverhältnis  $1:6$  denselben Ausbelichtungsgrad (mit derselben Filter-Film-Kombination und unter Annahme eines Schwarzschildexponenten  $p = 1$ ) zu realisieren, sind Belichtungszeiten von  $3^h25^m$  bzw  $4^h15^m$  Dauer erforderlich. Dies macht deutlich, daß langbrennweitige Amateuraufnahmen häufig nur schlecht (ohne Filter) oder nur ungenügend ausbelichtet werden können. Und dies bei einer schon vom Seeing beeinflussten Auflösung und Fixsterngrenzgröße. Der Unterschied in Auflösung und Grenzgröße ist daher geringer, als es die

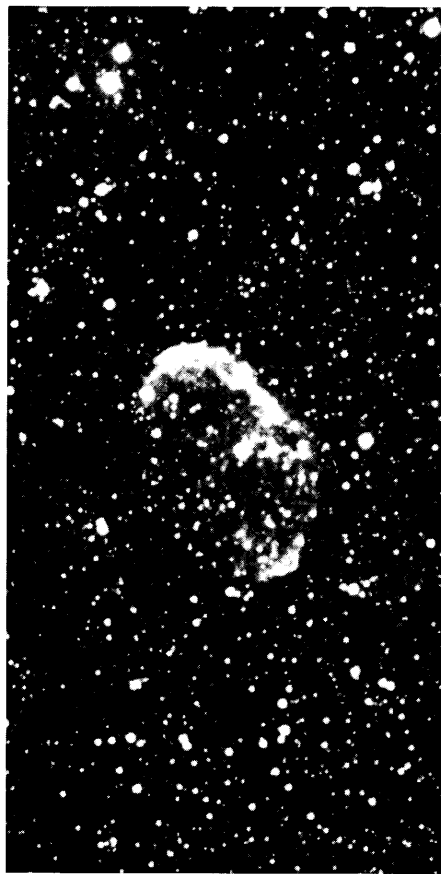


Abb. 4: Der Supernova-Überrest NGC 6888 im Cygnus. 50 min belichtet am 14. August 1991 bei dunstigem Himmel, sonst wie Abb. 2.



Abb. 5: Der Hantelnebel M 27. Aufgenommen am 5. August 1992, 21 min belichtet, sonst wie Abb. 2.

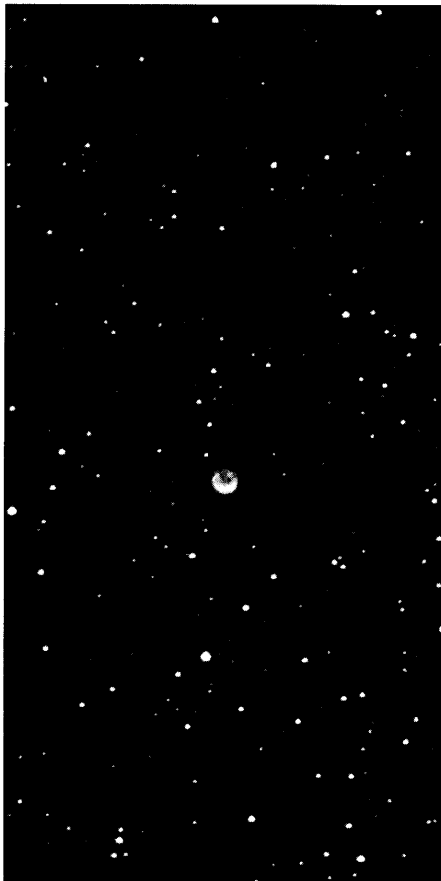


Abb. 6: Der Planetarische Nebel NGC 6781, 35 min belichtet am 6. August 1992, sonst wie Abb. 2.

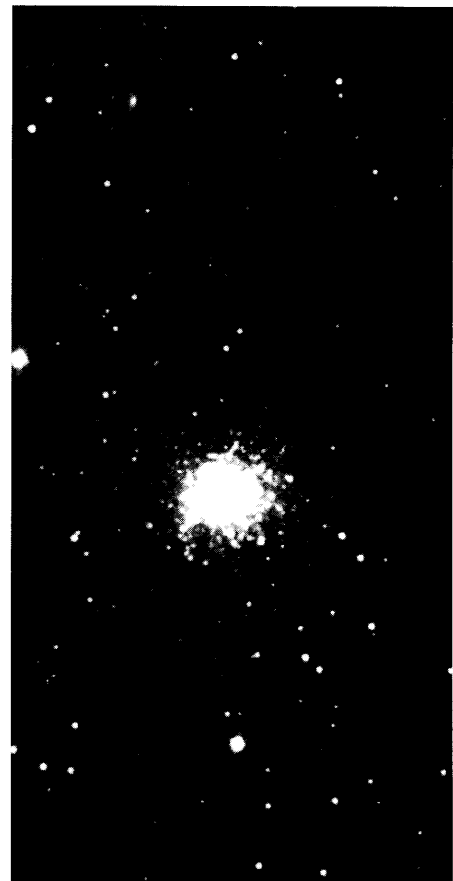


Abb. 7: Der Kugelsternhaufen M 13 mit der Galaxie NGC 6207. 20 min belichtet am 4. August 1992.

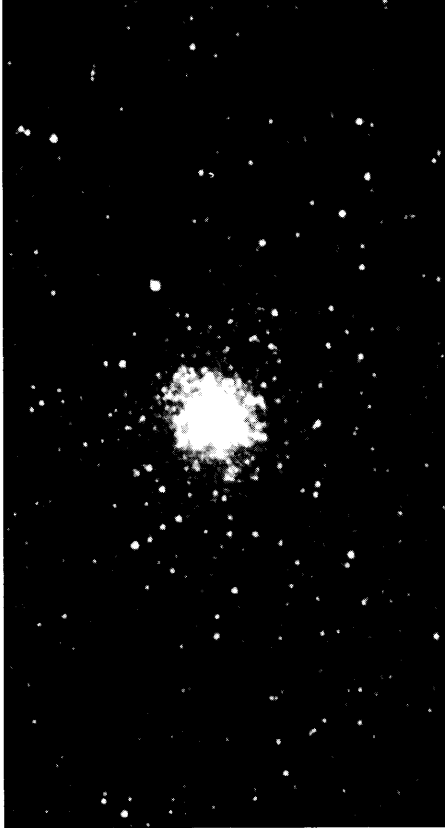


Abb. 8: Der Kugelsternhaufen M 22 im Schützen. Aufgenommen am 5. August 1992, sonst wie Abb. 2.

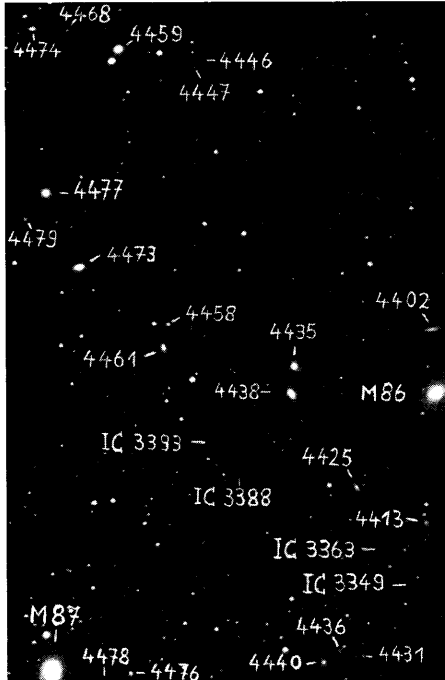


Abb. 9: Zentralgebiet des Virgohaufens. Aufgenommen am 24. Februar 1990, sonst wie Abb. 2. Identifizierte Objekte sind durch ihre Katalognummern (meist NGC) gekennzeichnet.

optischen Daten vermuten lassen. Vor allem die Wiedergabe geringer Flächenhelligkeiten bleibt bei Anwendung weniger lichtstarker Teleskope problematisch.

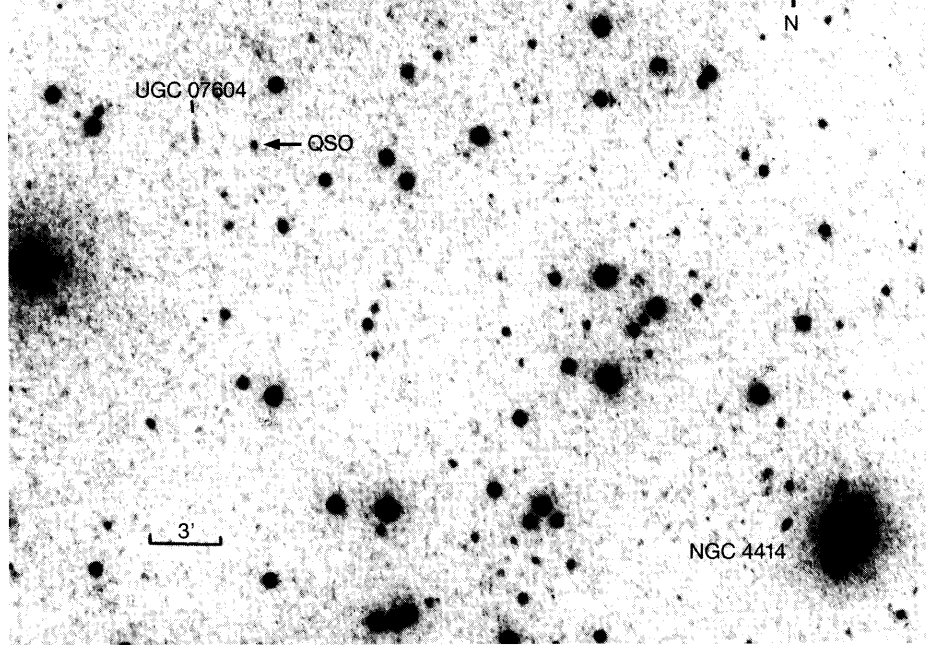


Abb. 10: Der Quasar 1225+317 im Sternbild Jagdhunde ( $B = 16.15$  mag) ist bisher das fernste Objekt, das mit der Schmidt-Kamera in Sohland aufgenommen worden ist. 24 min belichtet am 24. Februar 1990, sonst wie Abb. 2.

Was eine ausbelichtete Schmidt-Aufnahme im Randbereich des Orionnebel sichtbar macht, zeigt Abb. 2. Als Druckvorlage diente eine blasse, ungesteuerte und extraharte Kopie (vgl. SuW 31, 42 [1/92]).

Das Reich der Galaxien bietet ausgezeichnete Möglichkeiten, die Leistungsgrenze eines Instrumentes zu testen. Für ausbelichtete Aufnahmen hängt die Reichweite bei Galaxien ganz wesentlich von der Auflösung ab. Die Gesamthelligkeiten der gerade noch erreichbaren Objekte liegen (je nach Galaxientyp und Helligkeitsprofil) etwa 1.5 mag unter den Grenzhelligkeiten für Fixsterne. Dies liegt am grundsätzlichen Unterschied zwischen Punkt- und Flächenhelligkeiten. Für eine kurzbrennweitige Schmidt-Kamera ist unter den Galaxien die Zahl attraktiver Objekte begrenzt. Dennoch dürften mit meiner Kamera weit über 10000 dieser fernen Welteninseln, meist als winzige diffuse Gebilde bis etwa zur 15. Größe, nachzuweisen sein. Der von mir meist verwendete Film TP 2415 ist wegen seiner geringen Blauempfindlichkeit für diese Zwecke sicher nicht optimal geeignet. Die Abbildung lichtschwacher Spiralarme und der äußeren Randgebiete bleibt trotz Deep-Sky-Filter etwas unbefriedigend. Immerhin gelingt es auch so, mit bescheidenen Amateurmitteln die Abgründe zu anderen Galaxienhaufen zu überbrücken (Abb. 9 und 11). Das bisher fernste mit meiner Schmidt-Kamera photographierte und identifizierte Objekt ist der Quasar 1225+317 in den Jagdhunden, ein punktförmiges Objekt der Helligkeit  $B = 16.15$  mag, welches die Rotverschiebung  $z = 2.23$  aufweist (Abb. 10). Sie entspricht der Fluchtgeschwindigkeit  $v = 0.825 c = 247500$  km/s.

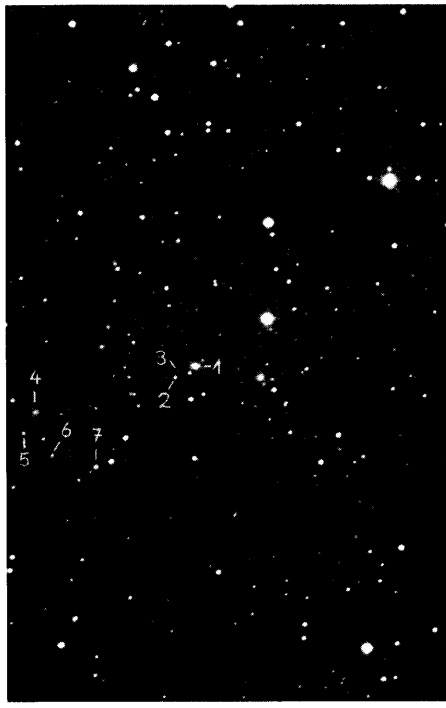


Abb. 11: Der Coma-Galaxienhaufen. Aufgenommen am 24. Februar 1990, sonst wie Abb. 2. Die Ziffern bezeichnen folgende Galaxien: 1 = NGC 4889 (12.45 mag); 2 = NGC 4898 (14.5 mag); 3 = NGC 4894 (15.5 mag); 4 = NGC 4921 (13.0 mag); 5 = NGC 4923 (14.55 mag); 6 = NGC 4919 (14.9 mag); 7 = NGC 4911 (13.6 mag).

Mit meinen Ausführungen hoffe ich klar gemacht zu haben, daß die Amateur-Schmidt-Kamera ein hochwirksames Instrument ist, das dem ernsthaften Beobachter das Universum bereits in großer Tiefe und mannigfaltigem Detail zugänglich macht. □