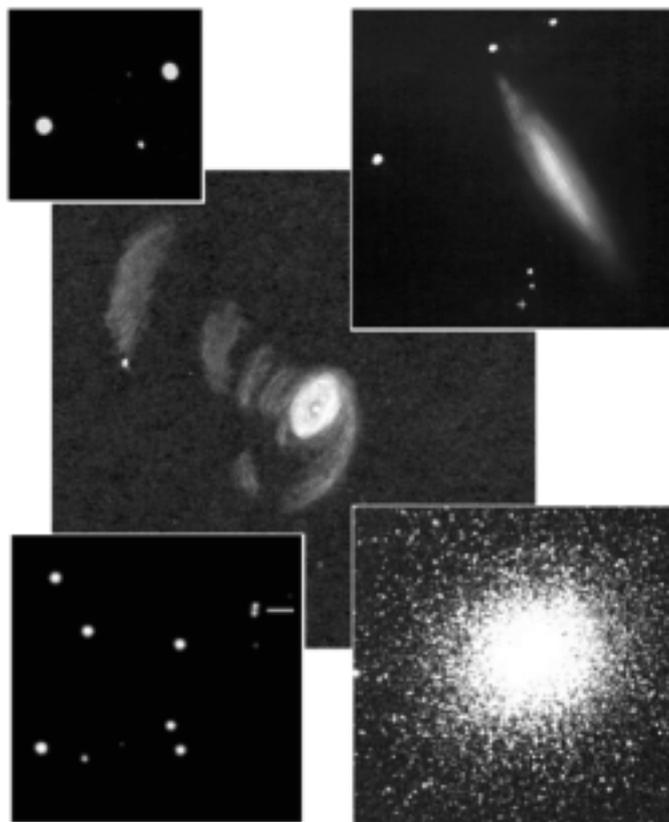




Einführung in die visuelle Deep-Sky Beobachtung

Thomas Jäger, Wolfgang Steinicke, Hans-Jürgen Wulfrath



VdS-Fachgruppe Deep-Sky
April 2001

Was ist Deep-Sky?

Deep-Sky bezeichnet die Beobachtung von Objekten jenseits des Sonnensystems. Dazu zählen Sterne, Doppelsterne, Offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Galaktische Nebel, Planetarische Nebel, Galaxien und Quasare. Die Deep-Sky Beobachtung umfaßt das Aufsuchen, Beobachten und Beschreiben bzw. Zeichnen der Objekte.

Wahl des Instruments und des Beobachtungsplatzes

Die Anforderungen, die an ein Teleskop für die visuelle Deep-Sky-Beobachtung zu stellen sind, lassen sich in wenigen Punkte zusammenfassen: ausreichendes Lichtsammelvermögen und Gesichtsfeld, gutes Kontrastverhalten. Da Refraktoren mit größerer Öffnung (Lichtsammelvermögen) sehr teuer und unhandlich sind, kommen für Öffnungen über 8 Zoll (1 Zoll = 2,54 cm) eigentlich nur Reflektoren (Newton, Schmidt-Cassegrain) in Frage. Die Vor- und Nachteile der beiden Teleskoptypen gilt es bei der individuellen Wahl abzuwägen, oft spielt auch die Kostenfrage eine entscheidende Rolle. Die Annahme, ein geeignetes Teleskop müsse möglichst groß sein, ist falsch. Die Deep-Sky Beobachtung beginnt mit dem bloßen Auge! Ein sehr nützliches und vielseitiges Instrument ist das Fernglas, z.B. ein 7x50. Es gibt heute eine Vielzahl von Typen auf dem Markt, die kaum Wünsche offen lassen. Vorteile sind das große Gesichtsfeld und die einfache Handhabung, Nachteil ist die konstante Vergrößerung.

Hinweise zum Teleskop und zum Beobachtungsplatz

- Folgende Begriffe kennzeichnen die Beeinträchtigung beim Beobachten:
Seeing = eingedeutschter Begriff für die Szintillation, d.h. das Flackern der Sterne durch die Luftunruhe,
Durchsicht = Transparenz, d.h. Klarheit der Atmosphäre,
Streulicht = störendes Fremdlicht irdischer Lichtquellen.
- Wichtiger als die Größe ist die Qualität der Optik, es ist besser ein kleines aber gutes Teleskop zu benutzen, als ein großes Teleskop minderer Qualität. Große Teleskope sind anfälliger gegenüber dem Seeing.
- Die Qualität der Montierung ist ebenso wichtig wie die der Optik. Mit einer unterdimensionierten Montierung liefert die beste Optik keine brauchbaren Bilder. Eine Montierung muß nicht unbedingt parallaktisch sein. Für größere Newton-Teleskope ist eine Dobsonmontierung unschlagbar: sie ist leicht zu transportieren, robust und einfach in der Handhabung. Optik und Montierung sollten mit der gleichen Sorgfalt ausgewählt werden.
- Wer nicht das Glück hat, an seinem Wohnort einen guten Beobachtungsplatz zu haben, sollte mobil sein. Der Wechsel zu einem guten Standort ist oft genauso gewinnbringend, wie die Anschaffung einer besseren Optik.
- Die Nähe zu Häusern sollte wegen der dort entstehenden Turbulenzen gemieden werden. Sehr gut sind große Rasenflächen z.B. Sportplätze oder Felder. Das Problem Tau läßt sich mit einer geeigneten Taukappe erledigen.
- Interferenzfilter können die Sichtbarkeit verschiedener Nebeltypen entscheidend verbessern. Wunder sollte man aber nicht erwarten. Dunkle Beobachtungsplätze ohne Lichteinfall sind durch technische Hilfsmittel nicht zu ersetzen. Je größer das Instrument, desto wichtiger ist ein dunkler Beobachtungsplatz.

Hinweise bei einer Neuanschaffung

- Die Montierung muß stabil genug sein, um das Instrument (mit Zubehör) ohne wackeln und zittern zu tragen. Auch beim Fokussieren sollten die Schwingungen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und schnell abklingen.
- Okularauszug für 1¼ Zoll oder 2 Zoll Okulare. Kleinere Okulare (z.B. mit 24,5 mm) haben meist ein zu kleines Gesichtsfeld, Zubehör ist oft nur für die größeren Okulare erhältlich.
- Ein Sucher mit mindestens 30 mm, besser 50 mm Öffnung, und Fokussiermöglichkeit. Ein guter Sucher mit großem Gesichtsfeld erleichtert das Auffinden der Objekte sehr. Die helleren Objekte wird man oft schon im Sucher erkennen. Es gibt Sucher, welche die Sterne seitenrichtig und aufrecht zeigen (wie im Atlas), dies erleichtert das Aufsuchen. Eine erste Orientierung ist auch mit einem Telrad-Sucher (ohne Vergrößerung) möglich. Dies ist aber kein Ersatz für ein gutes Sucherfernrohr!
- Achten Sie auf eine verständliche Anleitung und umfassende Garantie. Seriöse Händler sind auch später noch Ansprechpartner.

Tipp: Gerade bei Deep-Sky-Beobachtern wird viel selbst gebaut. Wer ein Teleskop bauen möchte oder wer Rat und Tat in Anspruch nehmen möchte, sollte Kontakt mit der Fachgruppe Deep-Sky oder der VdS (FG Teleskope) aufnehmen (s. letzte Seite).

Vorbereitung der Beobachtung

Man sollte es sich zur Regel machen, vor dem Beobachtungsabend einige Dinge abzuklären und vorzubereiten. Folgende Punkte sollten bereits Zuhause mit drehbarer Sternkarte, Himmelsatlas und Jahrbuch geklärt werden:

- Wann geht die Sonne unter und wann ist es richtig dunkel (Ende der astronomischen Dämmerung)?
Es lohnt sich, das Teleskop vor bzw. in der Dämmerung aufzubauen. Zum Einen ist dies im Hellen sicherer und zum Anderen nutzt man die Dämmerung zur Adaption der Augen.
- Wo steht der Mond und in welcher Phase ist er?
Beobachtungen schwacher Deep-Sky Objekte sind bei Mondlicht wenig sinnvoll, allerdings ist die Beobachtung von Doppelsternen oder Sternhaufen möglich.
- Welche Objekte sollen beobachtet werden?
Die theoretische Grenzgröße des Fernrohrs kann nur als Anhaltspunkt dienen, ob ein bestimmtes Objekt noch sichtbar ist oder nicht. Die angegebenen Objekthelligkeiten entsprechen oft nicht der Sichtbarkeit, entscheidend ist die Helligkeitsverteilung und die Farbe. Welche Objekte eben gerade noch erkennbar sind, muß jeder für sich herausfinden. In der Literaturliste finden sich viele Bücher und Kataloge, die eine optimale Auswahl von geeigneten Beobachtungsobjekten bieten. Die ersten selbst herausgesuchten und gefundenen Objekte werden einem immer in Erinnerung bleiben und man wird sich auch nach Jahren noch erinnern, wann und wo man das Objekt zum ersten mal gesehen hat.
- Welche Hilfsmittel sind notwendig (Atlas, Kataloge, Aufsuchkarten, Computerausdrucke)?
Allgemein gilt: die Objekte sollen vor der Beobachtungsnacht feststehen. In jedem Fall lohnt sich eine Liste der Objekte, in der diese nach Rektaszension oder Sternbildern geordnet sind.
- Sind Instrument und Zubehör in Ordnung? Stimmt die Justierung, sind die optischen Flächen sauber (Okulare), funktioniert die Montierung? Sind die Batterien der Taschenlampe und des Zubehör noch geladen? Nichts ist frustrierender, wenn ein mangelhaftes Instrumentarium die Beobachtungsnacht zunichte macht.
- Warme Kleidung und evtl. Thermoskanne mit Tee (Kaffee ist nicht gut für die Augen) zurechtlegen, Ablagetisch und Stuhl mitnehmen. Auf Wind gefaßt sein (Karten sollten fixiert werden).

Am Fernrohr

Während der Beobachtung sollte es so dunkel wie möglich sein. Damit man auch in nahezu vollständiger Dunkelheit das Nötige findet, ist ein gewisses Maß an Ordnung erforderlich. Alles, was die Beobachtung erleichtert, ist sinnvoll. Anzustreben ist größtmöglicher Komfort. Der Einblick ins Okular sollte ohne Verrenkungen, d.h. entspannt und ohne Anstrengung möglich sein. Es ist empfehlenswert, beim Beobachten zu sitzen. Ein Tisch als Ablage für Atlas bzw. Karte und Zubehör ist ein praktisches Hilfsmittel. Wer mit dem Auto zum Beobachtungsplatz fährt, kann mit Hilfe einer Decke, die Motorhaube in ein Astrobüro verwandeln. Auch im Sommer kann es Nachts recht kühl werden, eine Thermoskanne mit Tee sowie warme Kleidung sind unerlässlich. Zur Beleuchtung der Sternkarten darf nur extrem schwaches Licht verwendet werden. Optimal sind Astrotaschenlampen mit roten LEDs. Man kann auch eine herkömmliche Taschenlampe umrüsten, indem man das Licht mit rotem Nagellack oder Pergamentpapier dimmt.

Aufsuchen der Objekte

Eine grobe Ausrichtung der Montierung ist für visuelle Beobachtungen meist ausreichend. Ein guter Sucher erledigt den Rest. Wer mit digitalen Teilkreisen oder Astrocomputern arbeitet, erleichtert sich die Sucharbeit, lernt aber dabei den Himmel nicht genügend kennen. Um dem vorzubeugen, sollte man die Objekte per „Starhopping“ aufsuchen. Dabei tastet man sich mit Hilfe von Karte und Sucher zum gewünschten Feld vor, springt von einem Leitstern zum nächsten. Damit sich das Objekt schließlich auch im Gesichtsfeld des Teleskop befindet, sollte man zur Sicherheit mit einem langbrennweitigen Okular, also mit geringer Vergrößerung, beginnen. Die Gesichtsfelder des Suchers und der Okulare sollten bekannt sein (Ermittlung siehe Deep-Sky Beobachtungsblatt).

Tipp: Mit Gesichtsfeldschablonen für Sucher und Okulare ist Starhopping kinderleicht. Eine solche Schablone wird hergestellt, indem man auf einem Stück transparentem Kunststoff mit einem wasserfesten Stift Kreise zeichnet, deren Durchmesser dem Gesichtsfeld im Maßstab der verwendeten Karte entspricht.

Die Beobachtung

Um bei Dunkelheit möglichst viel wahrzunehmen, sollten einige Dinge bedacht werden. Da wäre zunächst die Dunkelanpassung des Auges (Adaption). Es dauert ca. 30 bis 45 Minuten, bis eine maximale Adaption erreicht wird - und dies auch nur, wenn kein Licht dabei stört. Ist am Beobachtungsplatz eine Straßenlaterne, das Licht in einem Haus oder ähnliches sichtbar, wird eine optimale Dunkelanpassung nur sehr eingeschränkt möglich sein. Auch der kürzeste Lichteinfall (z.B. ein vorbeifahrendes Auto) bedeutet eine erneute Adaption. Passiert dies mehrmals, läßt die Fähigkeit zu adaptieren nach - unter solchen Bedingungen sind detaillierte Beobachtungen nicht möglich. Bei hellen Objekten wie Planeten oder Mond schaut man durch das Okular direkt auf das Bild und das Licht fällt im Auge auf den sog. zentralen Fleck. Hier überwiegen Sinneszellen zum Farbsehen, die Zapfen. Lichtschwache Objekte sollte man mit den Stäbchen, den für das Hell-Dunkel-Sehen zuständigen Zellen des Auges, beobachten. Diese sind um den Zentralen Fleck angeordnet. Um sie einsetzen zu können, wird man das „indirekte Sehen“ anwenden. Dabei schaut man einfach etwas am Objekt vorbei. Bringen Sie dazu das Beobachtungsobjekt

genau in die Mitte des Gesichtsfeldes. Versuchen Sie dann am Objekt ca. 8° bis 16° vorbei zu sehen. Wenn Sie mit dem rechten Auge beobachten, schauen sie rechts vorbei, wenn Sie mit dem linken Auge beobachten, links vorbei. Auch nach oben oder unten vorbei zu sehen, bringt eine Verbesserung. Wenn Sie zur Nase hin blicken, kann es dazu führen, dass das Licht auf den blinden Fleck fällt und man nimmt gar kein Bild mehr wahr. Bei der Beobachtung extrem schwacher Objekte kann man die Wahrnehmung verbessern, wenn man dem Auge Zeit läßt, ein Bild „aufzubauen“. Dies geschieht indem man das Objekt kurze Zeit fixiert. Optimal funktioniert dies nur, wenn man dabei nicht zittert oder wackelt und eine bequeme Sitzposition einnimmt. Bei kaum noch wahrnehmbaren Objekten hilft neben dem indirekten Sehen oft das Bewegen des Tubus, da das Auge auch auf Bewegung reagiert.

Tipp: Beobachten Sie zu zweit und beschreiben Sie einander Ihre Eindrücke. Das beugt „Illusionen“ vor, denn oft will man die Wahrnehmung erzwingen und macht sich - bewusst oder unbewusst - etwas vor. Hilfreich ist auch ein wiederholtes Beobachten in der selben Nacht.

Die Wahl der Vergrößerung

Der Spruch „Deep-Sky-Beobachtung nur mit kleiner Vergrößerung“ ist falsch. Er stammt aus der Zeit, als Okulare benutzt wurden, die oft nur ein Eigengesichtsfeld von weniger als 50° hatten. Moderne Okulare besitzen dagegen 65° - 85°. Damit sind auch bei längerbrennweitigen Teleskopen größere Gesichtsfelder möglich. Auch das Kontrastverhalten verbessert sich bei höherer Vergrößerung, da das Auge trotz der dadurch verminderten Flächenhelligkeit größere Objekte leichter erkennen kann. Außerdem steigt die stellare Grenzgröße mit der Vergrößerung. Schwächste Sterne sind also nur mit der höchsten noch vertretbaren Vergrößerung wahrzunehmen. Für die Praxis bedeutet das, dass Okulare mit großem Eigengesichtsfeld vorzuziehen sind (Weitwinkelokulare) und dass jedes Objekt eine auch von Seeing und Durchsicht abhängige Optimalvergrößerung hat. Diese läßt sich nur durch Probieren ermitteln, zumal den örtlichen Beobachtungsbedingungen große Bedeutung zukommt. Ein Satz von 3-4 Okularen sollte also mindestens vorhanden sein, um auch hohe Vergrößerungen ausprobieren zu können. Wichtig ist die Austrittspupille (AP) in mm, zu berechnen aus Öffnung/Vergrößerung, die zwischen 0,5 mm und 8 mm liegen sollte. Sie bestimmt, wieviel Licht in Auge gelangt. Das Auge selbst hat eine Eintrittspupille von maximal 8 mm bei bestmöglicher Adaption (bei Streulicht, aber auch im Alter wird die Pupille kleiner). Optimal ist eine AP von 2,5 mm bis 5 mm, das ergibt bei fester Öffnung eine optimale Vergrößerung. Es gilt die Regel: ausgedehnte, schwache Objekte erfordern eine große AP, dagegen wird eine kleine AP bei stellaren Objekten verwendet.

Einsatz von Filtern

Filter werden dann eingesetzt, wenn der Kontrast vom Objekt zum Himmelshintergrund gesteigert werden soll. Dies geschieht bei Interferenzfiltern dadurch, dass nur Licht bestimmter Wellenlängen durch das Filter gelangt, der Rest aber abgeblockt wird. Da Objekte je nach ihrer physikalischen Natur unterschiedlichste Wellenlängen abstrahlen, benötigt man verschiedene Filter. Breitbandfilter haben einen breiten Durchlass und sollen hauptsächlich den Himmelshintergrund dunkler erscheinen lassen. Schmalbandige Filter haben einen engeren Durchlass, etwa in Wellenlängenbereichen, die von planetarischen Nebeln, Supernovaüberresten oder den meisten Emissionsnebeln abgestrahlt werden. Sie erhöhen den Kontrast und verbessern somit die Sichtbarkeit erheblich. Linienfilter lassen nur einen sehr schmalen Wellenlängenbereich durch das Filter und sind somit (teure) Spezialfilter für spezielle Objektklassen. Durch die starke Filterwirkung werden bei den Linienfilter die Sterne bereits um 2-3 Größenklassen abgeschwächt, das Licht der Nebel passiert sie jedoch ungehindert. Es ist daher die Frage des persönlichen Geschmacks, ein Linienfilter schon bei kleiner Öffnung als z.B. 6 Zoll einzusetzen. Allgemein gilt: gute Schmalband- und Linienfilter verbessern den Anblick bestimmter Objekte entscheidend - bei kleiner oder großer Öffnung, an lichtverschmutzten oder guten Beobachtungsplätzen.

Filter	Objekte	Anwendung
Breitbandfilter z.B. Lumicon Deep-Sky, Meade, Celestron LPR, Orion Sky Glow	Reflexionsnebel, bedingt für Galaxien	Wirken mit einer gewissen Abschwächung allgemein auf alle Objekte.
Schmalbandfilter z.B. Astronomik, Lumicon UHC, Orion Ultra Block	Planetarische Nebel, Emissionsnebel, Supernova Überreste	Gut geeignet als Erstfilter. Schmalbandfilter bringen für fast alle Nebel eine Verbesserung.
Linienfilter z.B. Lumicon [OIII], Lumicon Hβ	[OIII]: Planetarische Nebel, spezielle Emissionsnebel, Supernova Überreste Hβ: spezielle Emissionsnebel	Bei Öffnungen ab 8 Zoll wird von vielen der [OIII]-Filter als beste Wahl vorgeschlagen. Intensive Nebelbeobachter sollten sowohl den [OIII]-, Hβ-, wie auch einen Schmalbandfilter erwerben.

Aufzeichnungen und Beobachtungsbuch

Führen Sie ein Beobachtungsbuch für Deep-Sky? Am Anfang scheut man die Mühe, sich alles zu notieren, später jedoch bereut man seine Bequemlichkeit. Unser Appell an alle: notieren Sie jede Beobachtung! Interessen können sich wandeln, Teleskope wechseln, Beobachtungsgebiete werden erweitert. Wer kann heute schon sagen, was einen in Zukunft astronomisch interessiert? Jede Beobachtung ist ohne Notizen unwiederbringlich verloren. Darüber hinaus werden längst vergessenen Erlebnisse wieder wach, wenn man in alten Beobachtungen blättert. Im Laufe der Jahre erkennt man sein eigenes Weiterkommen.

Wie führe ich ein Beobachtungsbuch?

Am besten so einfach und so persönlich wie möglich, es ist schließlich eine Art Tagebuch. Je unkomplizierter das Beobachtungsbuch, desto lieber trägt man ein. Es genügt bereits ein Ringbuchordner, in dem man die einzelnen Seiten bequem ein- und ausheften kann. Bei Beobachtungen hat sich die chronologische Aufzeichnungsform bewährt. Fotos und Zeichnungen sortiert man dagegen am besten nach Katalognummern, Sternbildern oder Rektaszension. Viele nutzen die EDV beim Aufzeichnen ihrer Beobachtungen. Neben einem sauberen Ausdruck auf Papier besteht die Möglichkeit ein Objekt schneller aus seinen eigenen Beobachtungen wieder zu finden, gerade bei den vielen NGC-Nummern ein Vorteil. Eingetragen wird natürlich nie am Nachthimmel, sondern Zuhause, wo man genügend Zeit und Muße findet. Unterm Sternenhimmel macht man eine einfache Skizze und notiert die wichtigsten Daten. Bewährt hat sich auch, seine Eindrücke auf ein Diktiergerät oder einen kleinen Cassettenrecorder zu sprechen, das erspart das lästige Schreiben bei schwummrigen Taschenlampenlicht. Man ist verblüfft, wie viel mehr im Laufe eines Abends zusammenkommt, wenn man nicht schreiben muß. Ein intensiveres Beobachten kann durch Zeichnen oder Beschreiben der Objekte erzielt werden - man muß dann eben genauer hinsehen.

Visuelle Deep-Sky Beschreibung

Bereitet Ihnen das Zeichnen keine Freude, dann probieren Sie es mal mit der textlichen Beschreibung. Zu jeder Objektklasse, sind die folgenden Angaben von Bedeutung (auch Informationen zu einer erfolglosen Beobachtung sind wichtig!).

Informationen zu jeder Objektklasse:

1. Helligkeit, ist indirektes Sehen notwendig?
2. Form, rund, oval, Verhältnis und Positionswinkel der Elongation, z.B. 3:1, N-S.
3. Welche Vergrößerung ergibt den besten Anblick?
4. Befinden sich andere Objekte im Feld?

Doppelsterne:

1. Ist der Doppelstern weit, eng oder nicht auflösbar?
2. Gibt es zwischen den Komponenten einen sichtbaren Farbkontrast?
3. Lohnt sich eine Wiederbeobachtung?

Dunkelnebel:

1. Sichtbarkeit: wie gut ist das Objekt vor dem Sternenhintergrund zu sehen?
2. Gibt es Besonderheiten in der Form oder der Dichte?
3. Gibt es gut definierte Kanten, zwischen dem Nebel und den Hintergrundsternen?
4. Sind Vordergrundsterne im Nebel?

Emissionsnebel/Reflexionsnebel:

1. Ist ein Teil des Nebels heller oder dunkler als der Rest?
2. Ist der Rand scharf oder diffus?
3. Gibt es Sterne im Nebel?
4. Wie wirken Filter?

Offene Sternhaufen:

1. Hebt sich der Sternhaufen gut vom Sternenhintergrund ab?
2. Ist der Haufen arm oder reich an Sternen? Sterne zählen, ansonsten schätzen.
3. Ist er komprimiert oder locker? Sind Teile nicht auflösbar?
4. Helligkeit der Sterne im Haufen.

- Gibt es Zonen in denen die Sterne stärker oder schwächer konzentriert sind, oder fehlen?
- Gibt es Nebel im Sternhaufen?

Kugelsternhaufen:

- Konzentration: ist der Haufen locker oder stark konzentriert?
- Ist irgend ein Teil des Haufens auflösbar (Rand oder auch Zentrum)?
- Ist das Zentrum heller oder dichter?

Planetarische Nebel:

- Ab welcher Vergrößerung ist eine Scheibe zu sehen?
- Ist eine Farbe erkennbar?
- Ist der Rand scharf oder diffus?
- Sind Teile des Nebels heller oder dunkler, gibt es eine Ringstruktur?
- Ist der Zentralstern sichtbar?

Galaxien:

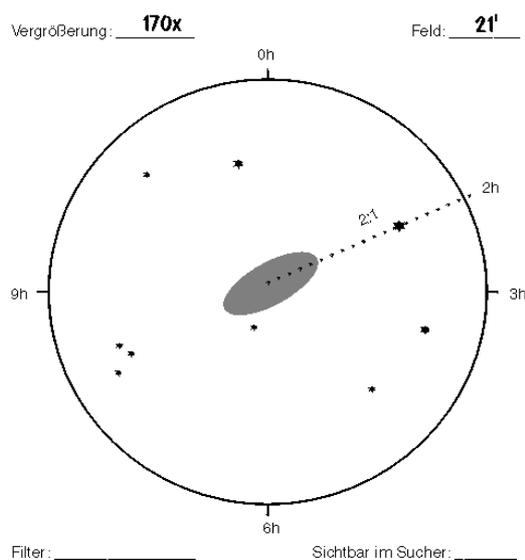
- Ist das Zentrum heller, ist der Kern diffus, kompakt oder stellar?
- Sind hellere oder dunklere Teile oder Spiralstruktur (Typ) erkennbar?
- Ist der Rand diffus oder scharf?
- Befinden sich Sterne am Rand oder darin?
- Gibt es Nachbargalaxien?

Deep-Sky Beobachtungsblatt

Das Deep-Sky Beobachtungsblatt vereinfacht das Anfertigen von Feldskizzen und Zeichnungen für das eigene Beobachtungsbuch. Feldskizzen sollen keine Kunstwerke sein. Sie müssen einfach und präzise das Gesehene wiedergeben. Gestalten Sie ein eigenes Formular oder benutzen sie Kopien des Deep-Sky-Beobachtungsblatts zur Dokumentation. Die Beschreibung orientiert sich an der Beantwortung der Objektfragen. Die folgende Zeichnungshilfe nebst Vorgehensweise ist ideal für Beobachter, die keine begabten Zeichner sind.

Beobachtungsblatt

Objekt: NGC 3652
 RA: 12 h 35.5 m Dec: -2 ° 30 '
 Typ: Sb Gx Sternbild: Vir
 Helligkeit: 12.2 Größe: 7'x2'
 Teleskop: Typ: Newton
 Öffnung: 250 mm Brennweite: 1200
 Beobachtung: Beobachter: J. L. E. Dreyer
 Datum: 1.04.01 Zeit: 22 h 30 m MEZ
 Ort: Mount M. Bedingung: fst = 6.2 (Vir)
 Beschreibung: ziemlich hell, groß, ca. 3:1 elongiert,
keine Helligkeitszunahme zur Mitte



- Das Objekt oder einen hellen Stern genau in die Mitte nehmen, um einen Referenzpunkt zu haben. Sind helle Sterne oder besondere Sterngruppen in der Nähe, so sollen sie möglichst mit ins Feld kommen.
- Das Gesichtsfeld wird optisch in vier Teile aufgeteilt. Den Rand stellt man sich als Zifferblatt einer Uhr vor. Dies ist zunächst eine interne Orientierung, noch unabhängig von den wahren Himmelsrichtungen!

- Das Objekt soll nun so naturgetreu wie möglich gezeichnet werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt hierbei der Größe und dem Positionswinkel (Ausrichtung). Füllt das Objekt z.B. 1/4 des Feldes aus, so soll dies auch bei der Zeichnung so sein. Feine Helligkeitsabstufungen lassen sich zeichnerisch schwer festhalten, daher sollten sie besser notiert werden.
- Nun werden die Feldsterne positioniert, zuerst die helleren. Die Positionen sollen so genau wie möglich eingezeichnet werden. Zu diesem Zweck denkt man sich eine Linie von der Mitte nach außen und schätzt ihre „Uhrzeit“ auf unserem gedachten Zifferblatt. Danach wird der Abstand von der Mitte zum Rand geschätzt und so der Stern auf das Zeichenblatt übertragen. Bei größeren Objekten ist es unter Umständen günstiger zuerst das Objekt und danach die Feldsterne einzutragen.
- Die eingetragenen Sterne sind Referenzpunkte für die schwächeren Sterne. Es ist nicht immer zweckmäßig, alle gerade noch sichtbaren Sterne einzuzichnen, sondern nur diejenigen, die nahe am Objekt stehen oder die auffällige Figuren beschreiben.
- Die Bestimmung der Orientierung ist bei paralaktischer Montierung besonders leicht: man schaltet die Nachführung aus und beobachtet das Objekt oder den Stern in der Mitte. Die Driftrichtung ist Westen. Danach wird das Teleskop mit der Deklinationsachse in Richtung Polarstern geschwenkt. Norden ist dort wo die Sterne ins Feld hereinkommen. Jetzt können alle Himmelsrichtungen auf die Zeichnung übertragen werden. Ohne parallaktische Montierung (Dobson) ist nur eine grobe Orientierung möglich. Man zeichnet zunächst und legt die wahre Orientierung später anhand der Sternkarte fest (Osten = zunehmende Rektaszension, Norden = zunehmende Deklination) und trägt diese als N, O (im englischen E) ein.
- Die Feldgröße sollte auch genau bekannt sein, da sie einfach zu ermitteln ist. Man nimmt einen Stern in der Nähe des Himmelsäquators und läßt ihn (ohne Nachführung) vom Rand durch die Mitte zum gegenüberliegenden Rand laufen. Dabei stoppt man die Zeit in Sekunden. Teilt man diese durch 4, so erhält man die Feldgröße in Bogenminuten. Beispiel: Atair braucht 240s, um durchs Feld zu laufen, d.h. die Feldgröße beträgt $240/4 = 60' = 1^\circ$.

Zum Schluß noch einige Tips:

- Wer der Visuellen-Deep-Sky-Beobachtung etwas abgewinnen will, sollte nur bei guten Bedingungen beobachten. Hellere Objekte lassen sich zwar auch an durchschnittlichen Standorten beobachten, generell aber gilt: je dunkler der Himmel, desto größer das Seherlebnis. Es lohnt sich eine größere Fahrstrecke, wenn es keinen optimalen Platz vor der Haustür gibt.
- Das Führen eines Beobachtungsbuches hat sich als sehr sinnvoll erwiesen. Wer Zeichnungen anfertigt, wird einen Ordner haben in dem er seine Arbeit aufbewahrt. Wenn man dazu auch Gerätetechnisches aufnimmt und Erfahrungen notiert, entsteht im Laufe der Zeit ein Werk, das die eigene Entwicklung dokumentiert und nachvollziehbar werden läßt. Es ist nicht notwendig, jedes gesehene Objekt zu zeichnen. Man sollte sich aber angewöhnen, es zumindest zu beschreiben. Nicht niedergeschriebene Beobachtungen sind unwiederbringlich verloren.
- Wichtig für das Erweitern der eigenen Kenntnisse ist Kontakt zu Gleichgesinnten. Nur wer auch durch fremde Teleskope sieht, weiß sein Teleskop einzuschätzen. Viele Tips und Tricks stehen nicht in Büchern, sondern werden nur durch Erfahrungsaustausch weitergegeben. Um davon zu profitieren muß man eben mit den Leuten ins Gespräch kommen. Neben der Mitgliedschaft in einem Verein, wie etwa regionale Clubs oder die Vereinigung der Sternfreunde (VdS), bieten sich Teleskoptreffen, Astroausstellungen, Tagungen oder Mailinglisten für die Kommunikation an. Wer einmal ein Teleskoptreffen besucht hat, wird nicht nur um viele Erfahrungen reicher nach Hause fahren, sondern wird bestimmt auch wieder eines besuchen - wo sonst findet man so viele Gleichgesinnte zum Fachsimpeln auf so engem Raum und das Objekt der Begierde, der Sternenhimmel, wird gleich mitgeliefert!

Bücher, Zeitschriften und Software

Beobachtungsliteratur

Robert Burnham jun.: **Burnham's Celestial Handbook**, Dover Publ. 1978

Vol. I - Andromeda-Cetus; Vol. II - Chameleon-Orion; Vol. III - Pavo-Vulpecula

Ein monumentales, klassisches Werk, geordnet nach Sternbildern. Umfassende Datensammlung aller wichtigen Himmelsobjekte. Herausragend sind jedoch die vielen Hintergrundinformationen, Geschichten, Sagen, Gedichte und die über 300 Fotografien. Zum Schmökern. Viele der astronomischen Daten sind allerdings überholt.

Roger Clark: **Visual Astronomy of the Deep Sky**, Sky Publishing Corp. 1990

Standardwerk zur visuellen Beobachtungstechnik. Ausführliche und leicht verständliche Einführung in die visuelle Deep-Sky Beobachtung. Behandelt werden: Das menschliche Auge (Aufbau des Auges, Dunkeladaptation, indirektes Sehen), Auge und Teleskop (Teleskopbauformen, Okulare, Austrittspupille, Filter), der schwächste Stern im Teleskop (Grenzgröße, Vergrößerung), Zeichnungen und Beschreibungen erstellen - jeweils mit Beispielen. Enthält einen visuellen Atlas mit Zeichnungen und Fotos zu 90 Objekten sowie einen Katalog mit 611 Objekten, 9 photometrierte Sternhaufen zur Bestimmung der visuellen Grenzgröße im Fernrohr.

Ronald Stoyan: **Deep-Sky Reiseführer**, Oculum-Verlag 2000

Erstes deutschsprachiges Buch zum Thema und daher besonders zu empfehlen. Ideal für Teleskope der 8 Zoll-Klasse. Beschreibt auf 416 Seiten über 300 Deep-Sky Objekte des gesamten Himmels. Mit vielen Bildern und übersichtlichen Aufsuchekarten.

Webb Society: **Deep-Sky Observer's Handbook**, Enslow Publishers 1979-87

Vol. 1 - Double Stars; Vol. 2 - Planetary and Gaseous Nebulae; Vol. 3 - Open and Globular Clusters; Vol. 4 – Galaxies; Vol. 5 - Clusters of Galaxies; Vol. 6 - Anonymous Galaxies; Vol. 7 - The Southern Hemisphere

Der Klassiker unter den Deep-Sky Handbüchern. Detailliert und umfassend für alle Objektarten, z.T. etwas veraltete Darstellung.

Christian Luginbuhl, Brain Skiff: **Observing Handbook and Catalogue of Deep-Sky Objects**, Cambridge Univ. Press 1990

Ausführliche Darstellung der visuellen Beobachtung bekannter und weniger bekannter Objekte für verschiedene Öffnungen. Viel nützliches Material: Zeichnungen, Photos und Karten. Eine Fundgrube mit guten Beschreibungen interessanter Objekten.

George Robert Kepple, Glen Sanner: **The Night Sky Observers Guide**, Willman-Bell 1998

Vol. 1 - Autumn & Winter; Vol. 2 - Spring & Summer

Entstanden aus der Zeitschrift „The Observers Guide“. In jeder Ausgabe wurden ein oder mehrere Sternbilder behandelt. Das Material stammt aus eingesandten Amateurbeobachtungen. Auf über 1000 Seiten finden sich 3433 visuelle Beschreibungen, 446 Fotografien, 827 Zeichnungen und 431 Aufsuchekarten. Für die Buchversion wurde die Beobachtungen, Artikel und Aufsuchkarten komplett überarbeitet. Die Zeichnungen und Astrofotos sind hervorragend. Sehr zu empfehlen für Geräte von 8-16 Zoll.

Sternatlanten

Erich Karkoschka: **Atlas für Himmelsbeobachter**, Kosmos-Verlag 1988

Das Kultwerk für den Einsteiger. Ihr erster Atlas und Himmelsführer. Übersichtskarten bis 6mag und gute Aufsuchekarten bis 9mag. Enthält alle wichtigen Deep-Sky Objekte, sogar den hellen Quasar 3C 273. Preisgünstig und fast in jedem Buchladen vorrätig.

Wil Tirion: **Sky Atlas 2000.0**, Sky Publishing Corp. 1987

Ein guter Sternatlas mit 43000 Sternen und 2500 nichtstellaren Objekten zusammen auf 26 Karten. Die Sternbilder sind als ganzes noch auf den Seiten erkennbar. Erhältlich weiß auf schwarz, schwarz auf weiß oder farbig und auch wettergeschützt in Folie.

Wil Tirion, Barry Rappaport, George Lovi: **Uranometria 2000.0**, Willman-Bell 1987

Volume I - The Northern Hemisphere to -6° ; Volume II - The Southern Hemisphere to 6°

Der Standardatlas für den aktiven Amateurastronomen mit 332556 Sternen und 10300 nichtstellaren Objekten, übersichtlich auf 259 Karten pro Band. Speziell dazu gibt es den Field-Guide (s. Kataloge), der alle Deep-Sky Objekte des Uranometria beschreibt.

Roger Sinnott, Michael Perryman: **Millenium Star Atlas**, Sky Publishing Corp./ESA 1997

Drei Bände mit insgesamt 1548 Karten. Der bislang größte und modernste gedruckte Sternatlas (Kartengröße $5,4^\circ \times 7,4^\circ$). Enthält über 1 Mill. Sterne bis 11mag und viele Deep-Sky Objekte. Für die praktische Arbeit am Nachthimmel durch seine Größe nur bedingt geeignet. Wer schon die Uranometria besitzt, ist vielleicht besser mit der Anschaffung eines Computerprogramms beraten.

Deep-Sky Kataloge

Murray Cragin, James Lucyk, Barry Rappaport: **The Deep Sky Field Guide to Uranometria 2000.0**, Willman-Bell 1996

Katalog mit den Daten zu allen Objekten des Uranometria. Etwa 14000 Einträge sortiert nach Kartenseiten. Die ideale Ergänzung zum Atlas. Einzigartig und nützlich sind die Angaben zur visuellen Helligkeit der Objekte.

Alan Hirshfeld, Roger Sinnott: **Sky Catalogue 2000.0 Volume II**, Sky Publishing Corp. 1985
Katalog enthält: 500 Doppelsterne, 3100 Galaxien und Nebel, 750 offene Sternhaufen und 150 Kugelsternhaufen.

Roger Sinnott: **NGC2000.0**, Sky Publishing Corp. 1988
Vollständiger NGC- und IC-Katalog mit 13226 Objekten, enthält die visuellen Beschreibungen von J.L.E. Dreyer.

Wolfgang Steinicke: **Revised New General and Index Catalogue**, Internet: www.ngcic.org oder www.klima-luft/steinicke
Vollständiger NGC- und IC-Katalog, fast 14000 Objekte auf neuestem Stand (2/2001) mit aktuellen Daten zu allen Objekten.

Software

Gute Astro-Software kann die Anschaffung von Deep-Sky Katalogen überflüssig machen. Der Markt ist ständig in Bewegung, die Versions- und Produktzyklen werden immer kürzer. Aktuelle Informationen bekommt man im Internet. Beim Kauf sollten Sie auf einfache und sichere Bedienung achten. Darüber hinaus sind folgende Punkte wichtig:

- als Sternkataloge mindestens den Guide Star Catalogue (GSC), zusätzlich noch den Tycho-Katalog (Hipparcos)
- einfache Eingabe von zusätzlichen Objekten und Bahnelementen sowie eigenen Teleskop- und Okulardaten
- guter Sternkartendruck und Export der Karten in andere Programme (z.B. Beobachtungsbuch)
- umfangreiche Filtermöglichkeiten für Objekt- und Katalogklassen sowie für Helligkeit und Größe

MegaStar, E.L.B. Software

Speziell für die praktische Beobachtung und Deep-Sky geeignet. Die Eingabe von Kometen- und Asteroidendaten ist sehr einfach. Besonders hervorzuheben sind die intuitive Bedienung und die guten Filtermöglichkeiten. Sehr große Deep-Sky Datenbank.

Guide, Project Pluto

Sehr beliebtes und umfangreiches Astronomieprogramm. Guter Funktionsumfang für Deep-Sky und Sonnensystem. Reichliche Zusatzinformationen in der großen Datenbank (enthält NGC/IC von W. Steinicke). Gewöhnungsbedürftiges Zoomkonzept.

SkyMapPro, SkyMap Software

Umfangreiches Programm mit guter Datenqualität (enthält NGC/IC von W. Steinicke) und vielen Funktionen. Einfach zu bedienen.

The Sky, Software Bisque

Umfangreiches Programm für alle Facetten der Astronomie. Verschiedene Versionen (Preis) sind erhältlich. Sehr gutes Planetariumsprogramm für Simulation und Ausbildung, derzeit noch leichte Schwächen für praktische arbeitende Amateure.

RealSky, Software Bisque 1996

RealSky enthält die gescannten Palomar und ESO Schmidt Platten (Digitized Sky Survey - DSS) des Nord- bzw. Südhimmels in extrem komprimierter Form auf 18 CD-ROM (das Original benötigt 102). Ein einfacher Viewer stellt Ausschnitte dar. Da der DSS im Internet verfügbar ist, empfiehlt sich RealSky aus Kostengründen nur bei intensiver Nutzung. Interessant ist die Möglichkeit, dass z.B. Guide oder The Sky Ausschnitte aus RealSky als Hintergrund darstellen können.

Deutschsprachige Zeitschriften

VdS-Journal für Astronomie

Mitgliedszeitschrift der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (VdS), erscheint zweimal pro Jahr, ca. 142 S. (für Nichtmitglieder: DM 10,- pro Heft) . Enthält Beiträge aller VdS-Fachgruppen, darunter auch die „Mitteilungen aus der FG Deep-Sky“, mit vielen Beiträgen zur praktischen Beobachtung, Objekten und zu Teleskopen.

interstellarum

Deutschsprachiges Deep-Sky Magazin, erscheint viermal pro Jahr, ca. 72 S. (DM 9,- pro Heft) . Enthält Beiträge zur Deep-Sky Beobachtung (inkl. Mitteilungen aus der FG Deep-Sky), Astrophotographie und CCD-Technik.

Magellan

Magazin für alle Arten astronomischer Beobachtung, erscheint viermal pro Jahr, ca. 72 S. (DM 8,- pro Heft). Enthält neben Deep-Sky (inkl. Mitteilungen aus der FG Deep-Sky) auch Beiträge zu Planeten, Sonne, Mond, Veränderlichen und Teleskopen. Als „Beobachterforum“ für Anfänger bestens geeignet.

Sternzeit

Zeitschrift astronomischer Vereinigungen, erscheint viermal pro Jahr, ca. 90 S. (DM 20,- pro Jahrgang). Enthält Artikel zur gesamten Palette der Amateurastronomie, darunter auch Deep-Sky.

Kontakt zur VdS-Fachgruppe Deep-Sky

Für alle Interessierten bietet die FG Deep-Sky eine Fülle von Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten an. Wer Kontakt sucht, Erfahrungen austauschen will, seine Ergebnisse präsentieren möchte oder gemeinsames Beobachten wünscht, sollte sich melden. Vom Deep-Sky Einsteiger bis zum Profi: jeder ist bei uns willkommen! Eine VdS-Mitgliedschaft ist nicht erforderlich.

Leiter **Wolfgang Steinicke, Gottenheimerstr. 18, 79224 Umkirch; fgleitung@naa.net**
Webseite **www.fachgruppe-deepsky.de**
Mailingliste **deepsky@naa.net** (Anmeldung über Webseite)
VdS **www.vds-astro.de**