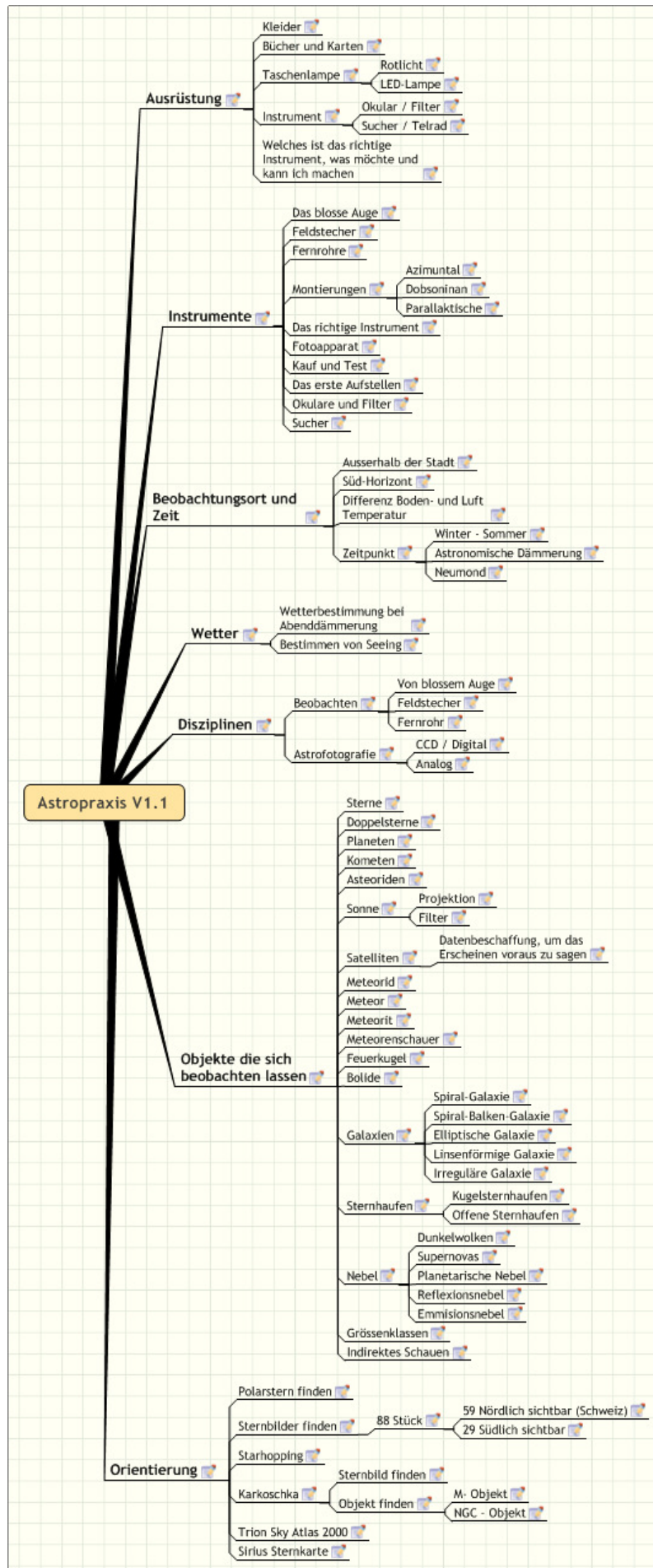


# **Astropraxis V1.1**



Astropraxis V1.1.....	1
1 Ausrüstung.....	4
1.1 Kleider.....	4
1.2 Bücher und Karten.....	5
1.3 Taschenlampe.....	5
1.3.1 Rotlicht.....	5
1.3.2 LED-Lampe.....	5
1.4 Instrument.....	5
1.4.1 Okular / Filter.....	5
1.4.2 Sucher / Telrad.....	5
1.5 Welches ist das richtige Instrument, was möchte und kann ich machen.....	5
2 Instrumente.....	5
2.1 Das blosse Auge.....	6
2.2 Feldstecher.....	6
2.3 Fernrohre.....	6
2.4 Montierungen.....	6
2.4.1 Azimuntal.....	6
2.4.2 Dobsoninan.....	6
2.4.3 Parallaktische.....	6
2.5 Das richtige Instrument.....	7
2.6 Fotoapparat.....	7
2.7 Kauf und Test.....	7
2.8 Das erste Aufstellen.....	7
2.9 Okulare und Filter.....	7
2.10 Sucher.....	7
3 Beobachtungsort und Zeit.....	8
3.1 Ausserhalb der Stadt.....	8
3.2 Süd-Horizont.....	8
3.3 Differenz Boden- und Luft Temperatur .....	8
3.4 Zeitpunkt.....	8
3.4.1 Winter - Sommer.....	8
3.4.2 Astronomische Dämmerung.....	8
3.4.3 Neumond.....	8
4 Wetter.....	8
4.1 Wetterbestimmung bei Abenddämmerung.....	8
4.2 Bestimmen von Seeing.....	9
5 Disziplinen.....	9
5.1 Beobachten.....	9
5.1.1 Von blossem Auge.....	9
5.1.2 Feldstecher.....	9
5.1.3 Fernrohr.....	9
5.2 Astrofotografie.....	9
5.2.1 CCD / Digital.....	9
5.2.2 Analog.....	9
6 Objekte die sich beobachten lassen.....	10
6.1 Sterne.....	10
6.2 Doppelsterne.....	10
6.3 Planeten.....	10
6.4 Kometen.....	10
6.5 Asteoriden.....	10

6.6 Sonne.....	10
6.6.1 Projektion.....	10
6.6.2 Filter.....	10
6.7 Satelliten.....	11
6.7.1 Datenbeschaffung, um das Erscheinen voraus zu sagen.....	11
6.8 Meteorid.....	11
6.9 Meteor.....	11
6.10 Meteorit.....	11
6.11 Meteorenschauer.....	11
6.12 Feuerkugel.....	11
6.13 Bolide.....	11
6.14 Galaxien.....	11
6.14.1 Spiral-Galaxie.....	12
6.14.2 Spiral-Balken-Galaxie.....	12
6.14.3 Elliptische Galaxie.....	12
6.14.4 Linsenförmige Galaxie.....	12
6.14.5 Irreguläre Galaxie.....	12
6.15 Sternhaufen.....	12
6.15.1 Kugelsternhaufen.....	12
6.15.2 Offene Sternhaufen.....	12
6.16 Nebel.....	12
6.16.1 Dunkelwolken.....	12
6.16.2 Supernovas.....	13
6.16.3 Planetarische Nebel.....	13
6.16.4 Reflexionsnebel.....	13
6.16.5 Emmisionsnebel.....	13
6.17 Grössenklassen.....	13
6.18 Indirektes Schauen.....	14
7 Orientierung.....	14
7.1 Polarstern finden.....	14
7.2 Sternbilder finden.....	14
7.2.1 88 Stück.....	14
7.2.1.1 59 Nördlich sichtbar (Schweiz).....	14
7.2.1.2 29 Südlich sichtbar.....	14
7.3 Starhopping.....	15
7.4 Karkoschka.....	15
7.4.1 Sternbild finden.....	15
7.4.2 Objekt finden.....	15
7.4.2.1 M- Objekt.....	15
7.4.2.2 NGC - Objekt.....	15
7.5 Trion Sky Atlas 2000.....	15
7.6 Sirius Sternkarte.....	15

## 1 Ausrüstung

Was sollst du an Ausrüstung mitnehmen, wenn du astronomische Objekte beobachten oder fotografieren willst?

### 1.1 Kleider

Du sollst unbedingt genügend Kleider mitnehmen und anziehen. In der Nacht bekommt man ziemlich schnell kalt. Es gibt eine Faustregel:

Im Frühling und im Herbst ziehst du dich wie im Winter an, im Sommer wie im Herbst und im Winter wie in der Antarktis.

Handschuhe, Mütze und warme Schuhe sind ein Muss.

Mehrere Schichten sind besser als eine Dicke!

## **1.2 Bücher und Karten**

Sternkarte (Sirius), der Karkoschka und andere Sternatlanten gehören auch ins Gepäck für die Nacht.

## **1.3 Taschenlampe**

Taschenlampen sollst du auch mitnehmen, jedoch sind ein paar Regeln zu beachten:

Das Auge gewöhnt sich nur langsam an die Dunkelheit. Der Anpassungsvorgang (Adaption) dauert 20 bis 30 Minuten. Erst nach dieser Zeit kannst du den Nachthimmel in seiner ganzen Pracht sehen. Schaust du für einen kurzen Moment in ein weisses Licht, sind die Augen nicht mehr angepasst. Beim Beobachten ist deshalb unbedingt darauf zu achten, dass sämtliches Licht vermieden wird, ausser rotes Licht. Brauchst du also Licht (z.B. um eine Sternkarte zu lesen), darfst du schwaches rotes Licht gebrauchen. Benötigt man einmal mehr Licht, z.B. zum Auf- oder Abbau eines Fernrohrs, muss man vorher unbedingt um die Erlaubnis der anderen Personen draussen bitten, besonders der Fotografierenden.

### **1.3.1 Rotlicht**

Jede Taschenlampe, die nicht zum Auf- oder Abbau eines Fernrohrs verwendet wird, sollte einen roten Filter montiert haben. Es gibt dafür spezielle Produkte! Man sollte auch beim Kauf darauf achten, dass kein weisses Licht an den Öffnungen oder anderen Schlitzen austritt.

### **1.3.2 LED-Lampe**

Die AJB hat extra eine LED-Lampe entwickelt, welche das Lesen von Karten und Büchern auch im Freien ermöglicht. So hat man genug Licht um die gewünschten Objekte zu finden, und das Auge verliert auch nicht die Adaption!

## **1.4 Instrument**

Du sollst überlegen, was du beobachten willst. Hast du deine Auswahl getroffen, entscheidest du, welches optisches Instrument du mitnimmst (sofern du überhaupt wählen kannst).

Mach eine Checkliste mit allen Materialien, die du zum Beobachten brauchst. So vergisst du nichts Wichtiges!

### **1.4.1 Okular / Filter**

Zu einem Fernrohr gehören Okulare und Filter. Ohne Okulare ist ein Fernrohr nutzlos, deshalb nicht vergessen! Okulare und Filter sind auch sehr empfindlich. Du sollst sie vorsichtig behandeln und verpacken.

### **1.4.2 Sucher / Telrad**

Sucher (kleines Fernrohr) und Telrad (eine Art Zielvorrichtung mit Fadenkreuz, aber ohne Vergrößerung) gehören auch zum Fernrohr. Also nicht vergessen! Beim Telrad sollte man vorher noch die Batterie kontrollieren.

## **1.5 Welches ist das richtige Instrument, was möchte und kann ich machen**

Bevor du ein Instrument kaufst, überlege dir gut, zu welchem Zweck du es verwendest. Je nach Einsatz ist ein anderes Teleskop das Ideale.

Um das richtige Instrument zu finden, frage einen erfahrenen Amateurastronomen.

## **2 Instrumente**

Welches ist das richtige Instrument? Was für Instrumente gibt es? Welches Zubehör brauche ich?

## **2.1 Das blosse Auge**

Mit dem blossen Auge kann man schon viel erkennen; das kostet nichts. Trage einfach Sorge zu deinen Augen.

## **2.2 Feldstecher**

Feldstecher einfaches und handliches Instrument. Mit ihm kannst du schon einige Objekte erkennen und dich am Himmel orientieren. Ein kleiner Feldstecher ist immer im Gepäck eines Amateurastronomen.

## **2.3 Fernrohre**

Im Fachhandel gibt es leider oft zu billige Fernrohre. Ein Fernrohr unter ca. 1'500 Franken genügt qualitativ den Ansprüchen eines Amateurastronomen nicht. Im Internet und Astronomiezeitschriften bieten diverse Händler Bausätze für Dobson-Fernrohre an, welche bei Direktimport günstiger kommen als 1'500 Franken.

### **Spiegelfernrohr:**

#### **Dobson:**

Diese Fernrohre eignen sich besonders für die Beobachtung von Deep-Sky-Objekten (Gasnebel, Galaxien etc.), da sie eine sehr grosse Öffnung (Durchmesser) haben und daher lichtempfindlich sind.

#### **Cassegrain:**

Sind zwischen einem Dobson und eine Refraktor einzuordnen. Man erhält mit einem relativ kleinen Instrument eine recht hohe Brennweite, was sich positiv auf die Vergrösserung auswirkt.

### **Linsenfernrohr:**

#### **Refraktor:**

Refraktoren sind für das Beobachten von punktförmigen Objekten (Planeten, Sterne) besonders gut geeignet. Sie sind teurer als Reflektoren, da die Herstellung aufwändiger ist.

In der Amateurastronomie werden vor allem Refraktoren eingesetzt, welche auf einer nachgeführten, parallaktischen Montierung aufgebaut werden.

## **2.4 Montierungen**

Montierungen dienen zur Halterung des Fernrohrs. Die Lage der Achsen bestimmt, ob man einfach nachführen kann.

### **2.4.1 Azimuntal**

Eine Azimuntale Montierung kann in allen Richtungen verstellt werden. Um aber nachzuführen, müssen immer alle Achsen bewegt werden. Sie eignet sich vor allem für den kurzen Einsatz, oder für Tagbeobachtungen.

### **2.4.2 Dobsonian**

Auf der Dobsonian-Montierung (Horizontachse und Höhenachse) werden, wie es der Name schon sagt, Dobsonian-Teleskope eingesetzt. Sie benötigt wenig Platz und eignet sich vor allem für grosse Fernrohre. Sie ist schlecht für Nachführung geeignet.

### **2.4.3 Parallaktische**

Auf einer Parallaktischen Montierung können Refraktoren und Reflektoren installiert werden. Meist wird sie aber für Refraktoren verwendet, und so auch für die Astrofotografie, da sie leicht mit Motoren und Katalog-Computern ausgestattet werden kann. Eine solche Montierung sollte das Gesamtgewicht des Instruments mit allem Zubehör tragen können. Gute Montierungen sind auch nicht besonders günstig. Wenn man nicht von Anfang an fotografieren möchte, können die Motoren später immer noch dazugekauft werden.

Diese Montierung muss auf den Himmelsnordpol ausgerichtet werden, da nur so eine genaue Nachführung mit wenig Korrekturen möglich ist.

Um diese Montierung genau ausrichten zu können, gibt es einige Methoden, über die man sich nach dem Kauf genau informieren sollte.

## **2.5 Das richtige Instrument**

Leider gibt es nicht "DAS" richtige Instrument. Je nach Verwendungszweck sollte ein Instrument gewählt werden.

Lasse dich am besten von einem Amateurastronomen beraten.

Willst Du eher Fotografieren oder "nur" Beobachten?

## **2.6 Fotoapparat**

Wenn du fotografieren möchtest, brauchst du einen Fotoapparat. Du kannst dich zwischen digitalen und analogen Kameras entscheiden, doch eine digitale bietet heute mehr Möglichkeiten.

Achte vor dem Kauf aber auf einige technische Details und frage einen erfahreneren Amateur-Astronomen.

Digitale Kameras sind neu nicht unter 2'500 Franken zu haben. Vielleicht hast du Glück und du kannst ein Occasiongerät erwerben.

Analoge Kameras findet man heute kaum noch, welche sich für die Astronomie eignen. Es gibt noch wenige Hersteller, welche voll-mechanische Kameras herstellen. Ausserdem sollte man speziell geeignete Filme für die analoge Fotografie verwenden.

## **2.7 Kauf und Test**

Oft kannst Du vor dem Kauf das Fernrohr nicht testen. Frage erfahrene Amateurastronomen oder besuche eine Star Party. Dort sind immer eine grössere Auswahl an Fernrohren aufgestellt.

Ev. findest du einen Händler, bei dem du das Fernrohr vorher testen kannst.

Auf jeden Fall solltest du dich vor dem Kauf gut informieren.

## **2.8 Das erste Aufstellen**

Um das Fernrohr aufzustellen, ohne es gleich zu beschädigen, solltest du dich vom Händler, dem Verkäufer oder einem erfahrenen Amateurastronomen helfen lassen.

## **2.9 Okulare und Filter**

Leider sind die Okulare und die Filter, die bei den meisten Fernrohren im Lieferumfang enthalten sind, qualitativ nicht gerade sehr gut.

Es ist also empfehlenswert, sich von Anfang an gute Okulare zu kaufen. In der Regel kommt man mit drei bis fünf Okularen wunderbar zurecht. Wenn man drei gute Okulare kauft, hat man mehr davon, als wenn man fünf günstige nimmt. Man kann auch erst einmal mit zwei anfangen. Ich empfehle eines mit schwacher Vergrösserung und eines mit einer mittleren bis starken Vergrösserung.

Auch das Anschaffen von zwei Filtern sollte man sich gut überlegen. Einen OIII-Filter sollte man auf jeden Fall nehmen. Ob man noch einen UHC-Filter kaufen soll, kann man nicht so pauschal sagen. Wenn man viel Hintergrundhelligkeit hat, sollte man einen UHC-Filter nehmen, um den Kontrast zu erhöhen.

Vom Kauf eines H-Beta-Filters wird zu Beginn abgeraten, da es nur sehr wenige Objekte gibt, bei denen dieser etwas bringt. Ausserdem sind diese Objekte auch trotz diesem Filter nicht immer einfach zu erkennen. Man braucht also Erfahrung.

Wenn man sich auf die Beobachtung im Sonnensystem konzentrieren möchte, braucht man auch verschiedene Farbfilter.

## **2.10 Sucher**

Es gibt verschiedene Sucher-Arten. Am besten ist eine Kombination eines Peilgerätes mit einem Sucher.

Als Peilgerät eignet sich besonders der Telradsucher.

Als Sucher eignet sich ein kleines Mini-Teleskop, welches wie ein Feldstecher vergrössert.

## **3 Beobachtungsort und Zeit**

Wie wählt man den Beobachtungsort und die ideale Zeit aus?

### **3.1 Ausserhalb der Stadt**

In der Stadt lässt es sich sehr schlecht beobachten, da es viel Licht gibt. Deshalb solltest du die "Zivilisation" verlassen.

Wenn du fotografieren möchtest, musst du die Stadt unbedingt verlassen, um vor dem Streulicht der Strassenlichter zu fliehen.

### **3.2 Süd-Horizont**

Da die Sternbilder im Norden immer wieder auch höher zu sehen sind, konzentriert man sich in der Regel auf den südlichen Himmel. Deshalb sollte die Sicht auf den südlichen Himmel so weit wie möglich frei sein.

### **3.3 Differenz Boden- und Luft Temperatur**

Die Temperatur des Bodens sollte nicht viel wärmer sein, als die Luft, da sonst Turbulenzen entstehen. Gerade beim Fotografieren spielt das eine grosse Rolle. Beim reinen Beobachten ist es nicht so schlimm.

Das Fernrohr sollte Zeit haben, sich an die Umgebungstemperatur anzupassen.

### **3.4 Zeitpunkt**

Du solltest vor dem Beobachten oder Fotografieren den optimalen Zeitpunkt bestimmen.

#### **3.4.1 Winter - Sommer**

Während des Sommers solltest du erst in der zweiten Nachthälfte beobachten oder fotografieren.

Im Winter kann kurz nach der Astronomischen Dämmerungen mit dem Beobachten oder dem Fotografieren begonnen werden. Dies ist möglich, da die Erde im Winter schneller abkühlt.

#### **3.4.2 Astronomische Dämmerung**

Fotografieren solltest du nach der Astronomischen Dämmerung, da erst zu diesem Zeitpunkt der Himmel wirklich dunkel ist.

#### **3.4.3 Neumond**

Kurz vor, während oder kurz nach der Neumondphase ist es ideal zum Beobachten und Fotografieren. Dann ist der Himmel vom Mond nicht unnötig erhellt.

## **4 Wetter**

Bevor man anfängt zu beobachten, sollte man sich kurz über das Wetter informieren, z. B. auf <http://www.meteoschweiz.ch> (Schweizer Wetterprognosen) <http://www.meteoblue.ch> (astronomisches Wetter) oder auf der wissenschaftlichen Seite <http://www.westwind.ch> (detaillierte Wetterdaten zur Interpretation: Taupunkttemperatur, Clear Air Turbulence, Jet Stream, Infrarotbilder).

### **4.1 Wetterbestimmung bei Abenddämmerung**

Während des Nachmittags die Wolken beobachten. Siehst du Hakenzirren (hakenförmige weisse diffuse Wolken)? Deckt sich der Himmel immer mehr zu? Falls Ja, sind die Bedingungen für die Nacht schlecht.

Nach Sonnenuntergang den westlichen Horizont beobachten. Bei klarer Weitsicht, keiner Bewölkung und keinem Dunst kannst Du in der ersten Nachthälfte beobachten.

Siehst Du um den Mond einen Lichthof, sind hohe Wolkenschichten vorhanden und deshalb DeepSky-Objekte schlecht sichtbar. Bald können dichtere Wolkenschichten auftauchen.

## **4.2 Bestimmen von Seeing**

Seeing definiert die Beobachtungsverhältnisse bei schönem Wetter.

sehr gutes Seeing: Sterne und Planeten flackern nicht

gutes Seeing: Sterne flackern; Planeten flackern nicht

schlechtes Seeing: Sterne und Planeten flackern

## **5 Disziplinen**

Es gibt verschiedene Varianten wie man sich in der praktischen Astronomie beschäftigen kann.

### **5.1 Beobachten**

Das reine Beobachten beschränkt sich auf das Visuelle. Du kannst aber auch das Gesehene zeichnen, dann hast du eine Kombination von Beobachten und Fotografieren.

#### **5.1.1 Von blossen Auge**

Einige Objekte kannst du auch von blossen Auge erkennen, deshalb reicht es auch aus, mal ohne Fernrohr loszuziehen, und mal zu versuchen, so viel wie möglich von blossen Auge zu erkennen.

#### **5.1.2 Feldstecher**

Wenn du nach einer Stunde mal durch den Feldstecher schaust, kannst du schon weitere Objekte erkennen.

#### **5.1.3 Fernrohr**

Mit dem Fernrohr erkennst du mehr Details. Die meisten Objekte aus dem Karkoschka kann man im Sucher erkennen.

Das Einstellen des Fernrohrs benötigt viel Übung, Disziplin und Durchhaltevermögen.

Oft kommt mir der Gedanke, dass schon das Einstellen des Objektes eine eigene Disziplin ist.

### **5.2 Astrofotografie**

Falls du nicht nur beobachten möchtest, sondern auch das Gesehene festhalten möchtest, dann beginnst du, die Objekte zu Fotografieren (oder als Vorstufe zu zeichnen).

Astrofotografie ist sehr teuer, da die Kosten für die Instrumente hoch sind.

#### **5.2.1 CCD / Digital**

Die digitale Astrofotografie ist eigentlich das Idealste, da man die Bilder einfach nachbearbeiten kann, und keine teuren Entwicklungskosten hat. Dafür sind die Kameras nicht gerade günstig.

Es gibt spezielle Digitalkameras, welche für die Astrofotografie hergestellt werden.

Man sollte über genügend Ersatzakkus verfügen, da solche bei den tiefen Nachttemperaturen viel weniger lang Strom liefern als am Tag.

Bei digitalen Kameras macht man mehrere Aufnahmen, um so auf die gewünschte Aufnahmezeit zu kommen, und rechnet im Computer die Bilder zusammen. So ist es auch nicht weiter schlimm, wenn auf einem Foto ein Satellit zu sehen ist. Dann lässt man das Bild einfach weg.

#### **5.2.2 Analog**

Um mit analogen Kameras fotografieren zu können, sollte man eine rein mechanische Kamera nehmen, da die Batterien in den halbautomatischen und automatischen Kameras sehr schnell leer sind (es wird dauernd Strom verbraucht während der langen Belichtung).

Mit einer analogen Kamera muss eine Aufnahme sehr lange belichtet werden. 30 Minuten sind keine Seltenheit, um ein Foto zu erhalten. Das ist sehr lange und deshalb lässt dies keine Lichtstörung oder ungenaues Arbeiten zu.

## **6 Objekte die sich beobachten lassen**

Hier folgt eine Auflistung von Objekten, die sich beobachten lassen

### **6.1 Sterne**

Sterne sind Objekte, die einfach zum Beobachten sind. Sie ermöglichen unter anderem eine gute Orientierung am Himmel.

Bei einigen Sternen kannst du Farben feststellen. Blaue Sterne sind eher jung, während rötliche eher alt sind. Andere Sterne, sog. Veränderliche, verändern sich in der Helligkeit z.B. Mira im Sternbild Walfisch.

### **6.2 Doppelsterne**

Hier handelt es sich um Sternsysteme, bei denen sich zwei oder mehr Sterne umeinander drehen.

Bei einigen "Sternpartnern" kannst du unterschiedliche Farben feststellen z.B. Albireo der Kopf des Sternbilds Schwan. Blaue Sterne sind eher jung, während rötliche eher alt sind.

Es gibt auch ganz besondere Sternsysteme, wie das Vierfach-System im Sternbild Lyra. Das sind zwei Doppelsternsysteme, welche sich nochmals umeinander drehen.

### **6.3 Planeten**

Planeten sind Objekte, welche idealerweise mit Refraktoren beobachtet werden. Um Kontraste zu verstärken brauche einen Filter.

Die hellsten Monde des Jupiters und des Saturns kannst du erkennen. Diejenigen des Mars während der Opposition (nächste Distanz Erde-Mars) Um die hellsten Monde und deren Namen bestimmen zu können, beidert man sich Büchern wie z.B. dem "Himmelsjahr" (Der Sternenhimmel).

### **6.4 Kometen**

Neben den bekannten werden auch laufend neue entdeckt. Um das erscheinen der bekannten herauszufinden, schaust du am besten in einem Buch oder im Internet nach. Da diese periodisch wiederkehren, lässt sich auch ein Zeitpunkt vorbestimmen.

Über neue Erscheinungen musst du dich in den Medien und im Internet informieren.

### **6.5 Asteroiden**

Kleinplaneten, welche sich auch um die Sonne drehen. Sie kreisen nicht nur im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter sondern auch in anderen Umlaufbahnen.

### **6.6 Sonne**

Auf der Sonne kannst du viel beobachten, doch du musst dich immer gut schützen!!! Der direkte Blick in die Sonne mit Fernrohren und Feldstechern führt zu dauerhafter Erblindung des Auges!

Die Hilfsmittel für die Beobachtung, musst du immer vorher auf deren Verlässlichkeit und Dichtigkeit prüfen. Alle Deckel und Filter ankleben!

Du kannst Protuberanzen, Sonnenflecken, Finsternisse und Transite beobachten.

#### **6.6.1 Projektion**

Mit Fernrohren, welche sich für die Sonnenbeobachtung eignen, kannst du das Bild der Sonne auf ein weisses Papier projizieren.

#### **6.6.2 Filter**

Es gibt spezielle Sonnenfilter, welche an ein Fernrohr angebracht werden können.

Achtung: Immer kontrollieren, ob keine Löcher oder Kratzer vorhanden sind. Wenn dies der Fall ist, unbedingt wegwerfen. Keine billige Produkte verwenden. Sich vor dem Kauf ausführlich informieren!

## **6.7 Satelliten**

Von Menschen Hand erschaffene Himmelskörper.

Diese fliegen um die Erde und sind als sich schnell bewegende, nicht blinkende, Punkte zu erkennen. Wenn der Satellit in die Nähe des Erdschattens kommt, beginnt er zu verschwinden.

Satelliten mit sehr grossen Sonnensegeln können ein Aufblitzen verursachen, wenn sich das Sonnenlicht in den Sonnensegeln spiegelt, z.B die Iridium-Satelliten.

### **6.7.1 Datenbeschaffung, um das Erscheinen voraus zu sagen**

Über aktuelle Daten, wann und wo ein Satellit zu sehen ist, vor allem die ISS (Internationale Raumstation), kannst du dich unter <http://www.calsky.com> informieren.

## **6.8 Meteorid**

Meteoride sind Objekte, die im Weltraum umher fliegen. Es sind Fragmente von Asteroiden, Kometen, Monden oder anderen Planeten, welche die Sonne umkreisen. Sie haben die Grösse eines Staubkorns bis zum kleinen Felsbrocken.

## **6.9 Meteor**

Ist ein Meteorid, welcher in der Erdatmosphäre verglüht (Sternschnuppe).

## **6.10 Meteorit**

Ist ein Meteor, der auf der Erde einschlägt.

## **6.11 Meteorenschauer**

Wenn viel Meteore aus dem gleichen Zentrum am Himmel auf die Erde fallen.

Die Meteorenschauer tragen meist die Namen der des Sternbildes, aus welcher sie vermeintlich stammen.

Besipiele:

- Leoniden
  - Perseiden
  - Tauriden
- etc.

## **6.12 Feuerkugel**

Eine Feuerkugel ist auffallend heller Meteor, und in der Regel auch lange (mehrere Sekunden) zu sehen.

## **6.13 Bolide**

Ein Bolide ist eine Feuerkugel, die zerbricht.

## **6.14 Galaxien**

Eine Galaxie ist eine Ansammlung von Milliarden von Sternen. Galaxien können verschiedene Formen haben. Sie zählen zu den Deep-Sky-Objekten.

Galaxien sind in Gruppen eingeteilt. In der lokalen Gruppe ist unter anderem die Milchstrasse, M31 (Andromedanebel), M32, M33 und die Magellanischen Wolken enthalten. Eine der bekanntesten Gruppen ist der Virgo Haufen.

Beobachtungstipps:

- Kein Filter
- Schwache bis starke Vergrösserung, je nach Objekt

### **6.14.1 Spiral-Galaxie**

Galaxie mit einem Kern, und mehreren Spiralarmen. (M31)

Es gibt unterschiedliche Ausprägungen.

### **6.14.2 Spiral-Balken-Galaxie**

Galaxie mit einem Kern, einem Balken durch den Kern, und an den Enden des Balkens Spiralarme. Daher haben Balkspiralgalaxien nur zwei Arme.

Es gibt unterschiedliche Ausprägungen.

### **6.14.3 Elliptische Galaxie**

Galaxien, welche keine Spiralarme haben und elliptisch sind. Es ist kein Kern zu erkennen.

Es gibt unterschiedliche Ausprägungen.

### **6.14.4 Linsenförmige Galaxie**

Bei diesen Galaxien ist erkennbar, dass es einen Kern und eine Aussenregion mit weniger Sternen gibt. Auch sie sind elliptisch.

Es gibt unterschiedliche Ausprägungen.

### **6.14.5 Irreguläre Galaxie**

Sind Galaxien, welche keine klare erkennbare Struktur haben. Deshalb haben alle eine andere Form. (M82, Magellanische Wolken)

## **6.15 Sternhaufen**

Ansammlung von vielen Sternen. Es bestehen 2 Kategorien.

### **6.15.1 Kugelsternhaufen**

Kugelförmiger Haufen ausserhalb der Galaxienscheibe. Sie gehören zu den ältesten Objekten im Kosmos.

In grösseren Fernrohren kann man bei grosser Vergrösserungen auch einzelne Sterne ausserhalb des Zentrums erkennen.

Beobachtungstipps:

- kein Filter
- starke Vergrösserung, damit man viel Sterne auflösen kann

### **6.15.2 Offene Sternhaufen**

Ein Haufen von Sternen, die zu einer Gruppe gehören. Von blossen Auge oder mit Feldstecher werden die meisten noch als Nebel sichtbar. Schon mit den meisten kleineren Teleskopen sind alle Sterne zu erkennen.

Einige sind von blossen Auge auch gut zu erkennen (z.B. die Plejaden, die Hyaden, die zum Stier gehören).

Beobachtungstipps:

- kein Filter
- schwache bis starke Vergrösserung, je nach Distanz und wie viele Detail man erkennen möchte

## **6.16 Nebel**

Es gibt diverse Nebel, die du auf unterschiedliche Arten beobachten kannst.

### **6.16.1 Dunkelwolken**

Dunkelwolken sind Staubwolken, welche nicht von Sternen zum Leuchten angeregt werden. Deshalb sind diese auch schwarz. Sie werden vor allem dann gesehen, wenn eine grössere Fläche keine

Sterne aufweist, oder ein Gasnebel dahinter ist, auf welchen die Sicht behindert wird (z.B. Pferdekopfnebel).

Beobachtungstipps:

- H-Beta-Filter
- schwache Vergrößerung

### **6.16.2 Supernovas**

Sterne, die explodiert sind, und die Überreste in Form von Gas -"Fetzen" übrig geblieben sind.

Der Stern, welcher übriggeblieben ist, ist mit Amateur-Instumenten nicht zu erkennen (z.B. M1 und die Cirren).

Beobachtungstipps:

- OIII-Filter verwenden
- schwache bis starke Vergrößerung, je nach Distanz und wie viele Details man erkennen möchte

### **6.16.3 Planetarische Nebel**

Wenn durchschnittliche Sterne sterben und die Gashülle abstossen, bleibt meist eine Kugel von diesem Gas übrig. Mit einem Fernrohr werden diese aber als Scheibe erkannt, da wir von einer Richtung in den Nebel hineinschauen. Der Zentralstern ist mit den wenigsten Amateurfernrohren zu erkennen.

Den Namen haben sie erhalten, weil sie oft mit dem Uranus verwechselt wurden, da die Planetarischen Nebel auch in einem grünlichen Licht strahlen. Beim Beobachten kannst Du Sterne und Planetarische Nebel kaum auseinander halten. Wenn du dir aber ein wenig Zeit lässt, kannst du erkennen, dass Planetarische Nebel wie eine Scheibe aussehen, sich also gleich verhalten wie Planeten.

Beispiele:

- Ringnebel (M57)
- Helixnebel (NGC 7293)

Beobachtungstipps:

- OIII-Filter
- starke Vergrößerung

### **6.16.4 Reflexionsnebel**

Reflexionsnebel sind Staubwolken, welche von Sternen aus der Nähe beleuchtet werden und so für uns sichtbar sind (z.B. Orionnebel).

Beobachtungstipps:

- OIII- Filter
- schwache bis starke Vergrößerung, je nach Distanz und wie viele Details man erkennen möchte

### **6.16.5 Emissionsnebel**

Hier handelt es sich um Gas und Staub in der Nähe von Sternentstehungsgebieten. Junge Sterne (Sternhaufen) befinden sich oft in der Nähe oder noch mitten drin. Sie erhitzen die Umgebung und bringen so den Nebel zum Leuchten (z.B. Orionnebel).

Beobachtungstipps:

- in der Regel OIII-Filter verwenden, bei wenigen Objekten verwendet man einen H-Beta- Filter (z.B. Pferdekopfnebel, Californianebel)
- schwache bis starke Vergrößerung, je nach Distanz und wie viele Details man erkennen möchte

## **6.17 Grössenklassen**

Ein Objekt mit der Helligkeit 1m ist heller als ein Objekt mit der Helligkeit 8m. (m = Magnitudo) Der Sirius mit -1.5m ist heller als ein Stern mit 1m.

Bei Deep-Sky-Objekten (Sternhaufen, Nebel, Galaxien) gibt es zwei Helligkeiten. Einmal die effektive Helligkeit und die Flächenhelligkeit.

Da ein Deep-Sky-Objekt an unterschiedlichen Stellen unterschiedlich hell sein kann, wird die Flächenhelligkeit bestimmt, welche den Durchschnitt der Helligkeit des ganzen Objektes definiert.

Ein Objekt mit der Flächenhelligkeit 5m ist durchschnittlich besser zu erkennen, als ein Objekt mit der Flächenhelligkeit 8m. Das Objekt mit 5m kann auch bei schlechteren Bedingungen beobachtet werden. Ausserdem spielt es noch eine Rolle, wie stark das Licht im Teleskop vergrössert wird, da gibt es auch unterschiedliche Grenzen, ab welcher Objekte nicht mehr sichtbar sind.

Bei den Angaben im Karkoschka werden zuerst die effektiven Helligkeiten und danach die Flächenhelligkeiten erwähnt. (x x)

Bekannte Helligkeiten:

Von blosem Auge kann man Objekte bis zur Helligkeit 6m erkennen.

Sonne -26.5m

Mond (Vollmond) -12.7m

Sirius -1.5m

Andromeda Galaxie (M31) 4m 10m

## **6.18 Indirektes Schauen**

Viele Objekte kann man beim direkten Anschauen nicht so gut sehen, wie wenn man etwas daran vorbei schaut, und wieder zurück. Auch einen Stern neben dem Objekt kann als Hilfe für das indirekte Sehen benutzen.

## **7 Orientierung**

Einige Tipps zur Orientierung am Nachthimmel.

### **7.1 Polarstern finden**

Die hinteren beiden Sterne des grossen Wagens mit fünf Handflächen verlängern. Oder der kleine Wagen suchen, und den äussersten Stern in der Deichsel suchen. Dies ist der Polarstern

Das Ganze sollte natürlich im nördlichen Himmel gesucht werden. Du solltest dich also vorher ungefähr nach Norden ausrichten.

Der Polarstern ist für die Astronomie insofern sehr wichtig, als er sich sehr nahe vom Himmelsnordpol befindet, um den sich die ganze Himmelskugel dreht. Richtung Polarstern befindet sich Norden.

### **7.2 Sternbilder finden**

Um überhaupt einmal zu sehen, welche Sternbilder sichtbar sind, benutzt man die Sirius-Sternkarte. Dies kann dann, über den Kopf gehalten und nach Norden ausgerichtet, zeigen, was am Himmel zu sehen ist. Es sind nie alle Sternbilder gleichzeitig zu sehen. Einige sind nur in bestimmten Jahreszeiten sichtbar.

Wenn man ein Sternbild oder Stern findet, welcher bekannt oder auffallend ist, kann dies bei der Orientierung gut helfen. In der Regel verwendet man hierfür Sternbilder in der nördlichen Halbkugel.

#### **7.2.1 88 Stück**

Insgesamt existieren 88 Sternbilder. Die wichtigsten Sternbilder prägst du dir ein, da sie das Einstellen von Objekten am Himmel enorm erleichtern. So musst Du dich nicht immer mit der Sirius-Sternkarte herumschlagen.

##### **7.2.1.1 59 Nördlich sichtbar (Schweiz)**

Am Standort Schweiz sind 59 Sternbilder erkennbar. Einige davon gehören aber schon zu der Südhalbkugel, welche komplett oder nur zu Teilen sichtbar sind.

##### **7.2.1.2 29 Südlich sichtbar**

29 Sternbilder sind von der Schweiz aus nicht beobachtbar, diese kann man nur von der Südhalbkugel sehen.

## **7.3 Starhopping**

Um ein Objekt zu finden, orientierst du dich an den Sternbildern und den Sternen. Wenn man die Region gefunden hat, "springst" du von Stern zu Stern, um so das Ziel zu finden.

Diese Praktik ist sehr wichtig, damit du überhaupt mit einem Fernrohr etwas einstellen kannst.

## **7.4 Karkoschka**

Im Buch 'Atlas für Himmelbeobachter', oder auch nach seinem Autor "Karkoschka" genannt, findest du alle Sternbilder und viele Objekte, die du mit einem Amateuerteleskop einstellen kannst.

Der Karkoschka gilt als das Einsteigerbuch, um mit einem Fernrohr die wichtigsten Deep-Sky-Objekte finden zu können.

### **7.4.1 Sternbild finden**

Um ein Sternbild zu finden, benutzt man die Sirius- Sternkarte. Nachdem du die Zeit und das Datum eingestellt hast, siehst du, was zur Zeit am Himmel sichtbar ist.

Ideale Techniken, um ein Sternbild zu finden, ist, sich das Sternbild zu merken, um es gleich zu erkennen. Wenn das nicht möglich ist, gehst du meist zu einem Sternbild, das du kennst und in der Nähe ist, und suchst von da aus das gesuchte Sternbild.

Im Karkoschka gibt es im hinteren Teil ein Verzeichnis aller Sternbilder, in welchem du auch die Seitenzahl der Karte findest, wo du es sehen kannst.

### **7.4.2 Objekt finden**

Wenn du das Sternbild am Himmel und im Karkoschka gefunden hast, suchst du dir ein Objekt im Sternbild heraus, das du gerne beobachten möchtest.

Neben dem Objekt werden auch die Helligkeit und andere wichtige Informationen angezeigt, die helfen, das Objekt einzustellen.

Mit dem Starhopping kannst du das Objekt einstellen. Geübte Hobbyastronomen haben noch andere Techniken, mit welchen sie ein Objekt einstellen können. Diese werden verinnerlicht und automatisch angewendet.

#### **7.4.2.1 M- Objekt**

Sogenannte Messier-Objekte sind im Amateurfernrohr gut zu erkennen. Einige davon sind sogar von bloßem Auge oder mit Feldstecher sichtbar (z.B. M31=Andromedagalaxie)

Für Fortgeschrittene gibt es den Messier-Marathon, Im Frühling versuchst du in einer Nacht, alle Objekte einmal einzustellen und anzusehen.

#### **7.4.2.2 NGC - Objekt**

NGC- Objekte sind meist schon etwas lichtschwächer, weshalb sie nicht mehr von bloßem Auge zu erkennen sind. Wenige können aber im Feldstecher gesehen werden.

## **7.5 Trion Sky Atlas 2000**

Diesen Atlas gibt es in verschiedenen Versionen. Ein laminiertes hält am längsten, da er vor Feuchtigkeit geschützt ist.

Der Atlas zeigt Objekte, die im Karkoschka nicht verzeichnet sind. Er enthält sehr viele Objekte. Diese sind aber nicht immer so einfach zu finden.

## **7.6 Sirius Sternkarte**

Die Bedienung der Sirius-Karte ist sehr einfach. Sie gehört für jeden Hobbyastronomen ins Gepäck.

Auf der Karte wird die Zeit mit dem Datum in Übereinstimmung gebracht. Während der Sommerzeit müssen von der Zeit 1h30min abgezogen werden, während der Winterzeit nur eine halbe Stunde. Diese Angaben gelten für die Schweiz. Alle Sternbilder innerhalb des schwarzen Ovals sind sichtbar.

Achtung: Ost und West sind auf der Karte "vertauscht". Wenn du aber die Sternkarte über den Kopf hältst, stimmen die Himmelsrichtungen. So kannst du die Karte zum Himmel neben das gesuchte Objekt halten.