

bernd margotte photography

technical articles

Sternbilder fotografieren

EINLEITUNG

Belichtet man lange genug den Himmel, werden auf der Aufnahme immer mehr Sterne sichtbar. Ich gehe hier davon aus, dass man für die Aufnahme eine aktive Nachführung verwendet, die die Erddrehung ausgleicht. Für die Aufnahmen auf dieser Seite wurde die Reisemonitoring der Firma Astrotrac verwendet. Die lange Belichtung führt nicht nur dazu, dass man in der Vielfalt der Sterne bald keine Sternbilder mehr erkennt, es werden auch helle Sterne überbelichtet. Man sieht das dem Foto nicht an, da die Stelle der Überbelichtung ja nur sehr klein ist. Aber helle Sterne werden mit zunehmender Belichtung nicht mehr heller, da sie schon voll ausbelichtet sind. Dunklere Sterne werden aber mit zunehmender Belichtung immer heller, bis auch sie ihre maximale Belichtung erreicht haben. Das führt dazu, dass das aufgenommene Bild nicht dem visuellen Eindruck des Sternenhimmels entspricht. Nachteilig wirkt sich auch aus, dass helle Sterne mit zunehmender Belichtung durch die lokale Überbelichtung keine Farbe mehr zeigen sondern nur weiss abgebildet werden. Visuell kann man aber durchaus Farben einzelner Sterne erkennen, besonders wenn es sich um rote Riesen wie z.B. Beteiguze im Orion (Spektralklasse M, 2000-3350K, rot-orange).

DIFFUSOR

Eine Abhilfe schafft der Einsatz von Diffusoren bzw. Weichzeichner-Filtern.

Diese Filter machen das gesamte Bild unabhängig von der Distanz des Objektes leicht unscharf, streuen also den Teil des Lichtes, der auf einen Punkt trifft auf einen grösseren Bereich. Dadurch verteilt sich die Lichtmenge auf eine grössere Fläche und die Sterne werden lokal nicht mehr so stark oder gar nicht überbelichtet. Ausserdem wird in den äusseren Bereichen, in die weniger Licht gestreut wird, die Farbe des Sternes intensiver abgebildet. Man erhält eine Abbildung, die dem visuellen Eindruck entspricht. Der Nachteil des Verfahrens ist ganz einfach, dass dunklere Sterne durch das Zerstreuen ihres Lichtes zu wenig Belichtung bekommen und evtl. auf der Aufnahme überhaupt nicht mehr sichtbar sind.

DOPPELBELICHTUNG

Es gibt aber eine Möglichkeit, diesen Nachteil zu umgehen. Man macht ganz einfach zwei Belichtungen, eine mit und eine ohne Filter und legt die beiden Aufnahmen anschliessend übereinander. Dabei sollte man darauf achten, dass die Aufnahme mit Filter eine dunklere Flächenhelligkeit hat als die Aufnahme ohne Filter. Dadurch gewährleistet man, dass keine Flächen mit guten Sternabbildungen in der Aufnahme ohne Filter von diffusen Himmelsbereichen der Aufnahme mit Filter überstrahlt werden. Nur die hellen Sterne bzw. deren unmittelbare Umgebung sind dann in der Aufnahme mit Filter heller als auf der anderen Aufnahme. Nun legt man die beiden

Bilder z.B. im Photoshop übereinander, kontrolliert die Registrierung (obere Ebene auf 50% Transparenz) und gleicht diese evtl. durch verschieben des oberen Bildes aus. Es spielt übrigens keine Rolle, welches Bild oben liegt. Wichtig ist hingegen, dass bei der Mischmethode der beiden Ebenen die obere Ebene die Methode ‚lighten‘ zugeteilt bekommt. Dadurch wird immer der Teil einer Aufnahme in den Composite übernommen, der heller als der gleiche Teil auf der anderen Aufnahme ist.

Natürlich kann man die Aufnahme ohne Filter noch optimieren bzw. das Rauschen reduzieren, in dem man das gleiche Bild mehrmals aufnimmt und dann in einem Stackingprogramm, z.B. DeepSkyStacker, die Bilder mittelt. Die gemittelte Aufnahme wird dann als Basis für die folgende Überlagerung mit der Aufnahme mit Filter verwendet. Die Aufnahme mit Filter mehrmals durchzuführen ist nicht nötig, da hier ja nur die Lichter später im Bild integriert werden und die sind nicht verrauscht.

VERGLEICH

Bevor wir zu den Bildern schreiten möchte ich gerne noch ein paar Worte über die Spektralklassen verlieren. Rund 99% aller Sterne fallen in die Klassen O, B, A, F, G, K, M. Das merkt man sich z.B. nach Oh Be A Fine Girl Kiss Me oder Offenbar Benutzen Astronomen Furchtbar Gerne Komische Merksätze. O ist dabei die Klasse der heissesten



Dubhe (links) und Alioth (rechts), die den hinteren Abschluss des Wagenkastens des grossen Wagens /grossen Bären (Ursa Major) bilden

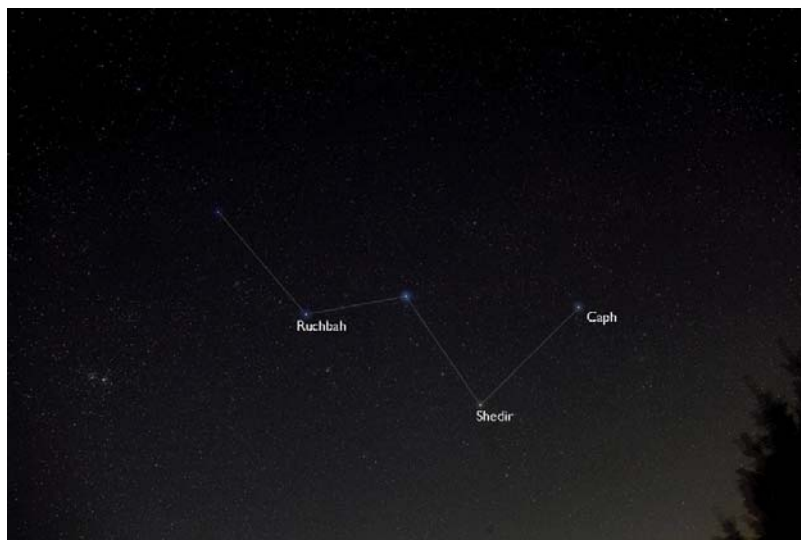
und grössten Sterne und damit auch der blauerer Sterne, M die der kleineren, weniger heisseren und gelberen Sterne. Unsere Sonne liegt in Klasse G. Die Klassen umfassen dabei folgende Temperaturen:

- O: 30'000-50'000K
- B: 10'000-28'000K
- A: 7'500-9'750K
- F: 6'000-7350
- G: 5'000-5'900K
- K: 3'500-4'850K
- M: 2'000-3'350K

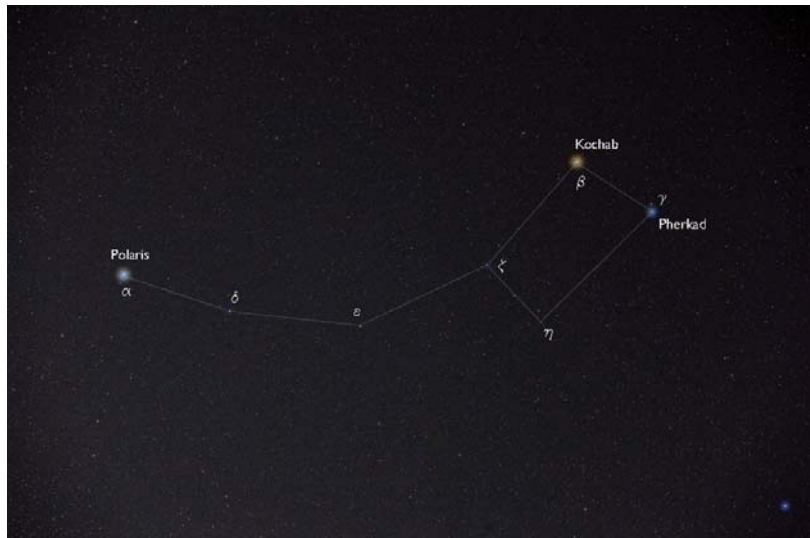
(Angaben stammen aus Wikipedia)

Nun aber zu den Bildern.

In den Aufnahmen auf der vorhergehenden Seite sieht man die beiden Sterne Dubhe (links) und Alioth (rechts), die den hinteren Abschluss des Wagenkastens des grossen Wagens /grossen Bären (Ursa Major) bilden. Während Dubhe fast neutral erscheint (Spektralklasse F, sollte also schon ein wenig bläulich sein) sieht man ganz deutlich, wie blau Alioth erscheint. Er hat eine Spektralklasse A. Die andere Aufnahme wurde ohne Filter aufgenommen, es sind keinerlei Farben erkennbar (ausser evtl. kleine Farbbränder, die durch das Objektiv erzeugt wurden).



Kassiopeia (Cassiopeia)



kleiner Wagen /Bär (ursa minor)

KASSIOPEIA (CASSIOPEIA)

Die Kassiopeia (Cassiopeia, CAS), das Himmels-W, ist ja in der nördlichen Hemisphäre gut zu beobachten. Schwenkt man vom grossen Wagen über den Polarstern, so erreicht man einfach die Kassiopeia. Schedir, im Bild unten rechts, ist ein Stern der Spektralklasse K, wie Aldebaran im Stier oder Arcturus im Botes (s. weiter unten, Aufnahme des grossen Wagens). Schön hebt sich die Farbgebung von Schedir von den anderen vier Sternen ab, die die Sternbildlinien bilden. Die anderen Sterne haben

folgende Spektralklassen (von links nach Rechts: Segin: B2, Ruchbah: A5, Gamma: B0, Schedir: K0, Caph: F2. A (ca. 8000K) und B (ca. 15000K) sind dabei stark bläulich, F (ca. 6500K) ein wenig bläulich (unsere Sonne hat G, ca. 5500K).

Auf der Aufnahme ist übrigens unten links noch sehr schön der Doppelsternhaufen H und Xsi (NGC869 und 884) im Perseus zu erkennen. Diese Sternhaufen erkennt man bei klarem Himmel auch gut mit blossen Auge zwischen den beiden Sternbildern Perseus (eine Astgabel) und der Kassiopeia. Beide Sternhaufen enthalten etwa 300 Sterne! Auf dieser Aufnahme kann man vielleicht 20 oder 30 Sterne pro Haufen erkennen.

KLEINER WAGEN (URSA MINOR)

Der kleine Wagen oder kleine Bär (Ursa Minor) ist vor allem durch seinen Hauptstern Polaris, dem Polarstern bekannt. Polaris, im Bild ganz links, leuchtet mit der Spektralklasse F7, ist also leicht bläulich. Ganz anders Kochab, rechts im Bild. Seine Spektralklasse ist K4, also in der gleichen Klasse wie Schedir in der Kassiopeia oben und Arcturus in der Aufnahme vom grossen Wagen weiter unten.

In dieser Aufnahme ist auch schön zu erkennen, warum man den Polarstern und die beiden Sterne die den hinteren Abschluss des Wagenkastens bilden am Himmel leicht erkennt, die dazwischen liegenden Stern aber bei schlechter Sicht überhaupt nicht zu Gesicht bekommt. Während Polaris und Kochab mit einer Helligkeit von 2.0 bzw. 2.1 Magnituden leuchten und Perkhad immerhin noch 3.0 hat fallen alle anderen Sterne schon über 4 ab. In der Aufnahme ohne Filter ist dies zwar auch sichtbar, aber weitaus nicht so klar wie bei der überlagerten Aufnahme. Der blaue Stern im Bild rechts unten ist übrigens schon im Drachen, der sich zwischen den beiden Wagen hindurchschlängelt. Es handelt sich wohl um Aldhiba mit -1.9 ähnlich hell wie Pherkhad und mit seiner Spektralklasse B6 auch farblich nicht weit von diesem entfernt.

LÖWE (LEO), KREBS(CANCER) UND KLEINER LÖWE (LEO MINOR)

Wenn man von der Kassiopeia wieder zurück über den Polarstern zum grossen Wagen und dann weiter schwenkt landet man beim Löwen (Leo), ein wunderschönes Sternbild. Der Stern unten rechts ist Regulus, der erste Stern (alpha) im Sternbild. Er liegt fast genau auf

der Ekliptik, der Löwe wird also immer wieder von den Planeten besucht. Auf diesem Bild sind gleich zwei (die Erde lassen wir einmal weg) zu sehen: Saturn unten links und Mars oben rechts. Mars steht schon im Krebs, seine rötliche Farbe wird durch den Filter noch verstärkt. Die Sterne, die die Sternbildlinien des Löwen begrenzen haben fast alle eine bläuliche Farbe, nur Algieba am Anfang des Halses hebt sich mit der Spektralklasse K0 deutlich von den anderen ab (K waren ja auch schon Shedir in der Kassiopeia und Kochab im kleinen Wagen).

Gleich links neben dem äussersten Stern Denebola befindet sich übrigens der Virgo Haufen in der Jungfrau, ein grosser Galaxienhaufen der sich eigentlich bis hinauf in das Haar der Berenike (Coma Berenices) erstreckt. Dessen viele einzelne Sterne sind links darüber zu sehen. Noch weiter oben liegen die Jagdhunde, ein ebenfalls unscheinbares Sternbild, für Galaxienjäger aber ein Eldorado (z.B. M51, die Feuerrad Galaxie).

Eher unscheinbar leuchtet der kleine Löwe oberhalb des Löwen, er fällt neben dem grossen Bruder nicht weiter auf. Oberhalb des kleinen Löwen taucht

rechts schon der Luchs (Lynx) und direkt darüber der grosse Wagen bzw. Bär (Ursa Major) auf.

GROSSER WAGEN, URSA MAJOR

Der Grosse Wagen bzw. der grosse Bär (Ursa Major) ist wohl das bekannteste Sternzeichen überhaupt, zumindest auf der nördlichen Hemisphäre. Er ist zirkumpolar, man kann ihn also zu jeder Jahreszeit mehr oder weniger sehen. Der Hauptstern Dubhe fällt durch seine neutralere Farbe gegenüber den anderen blauen Sternen auf. Er hat die Spektralklasse F7, ist also immer noch leicht blauer als unsere Sonne. Im Vergleich zu den anderen blauen Sternen sieht er aber schon leicht gelb aus. Dubhe ist in etwa gleich hell wie Alioth und Alkaid, die mit A0 und B3 aber deutlich blauer sind.

Blauere Sterne sind ja auch heisser (was schon ihre Farbtemperatur verrät) und geben damit auch mehr Energie ab. Ihre Temperatur hängt aber zugleich mit ihrer Grösse zusammen, so dass man verallgemeinert sagen kann, dass blaue Sterne auch heisse und darum auch grosse Sterne sind. Und weil sie mehr Energie abgeben verbrennen sie auch schneller, sie werden also weniger alt als langsam 'brennende' Sterne wie z.B. unsere Sonne.

Ganz unten im Bild leuchtet durch den Wald der Hauptstern des Rinderhirten oder Bärenhüters (Bootes) Arktus. Wie schon erwähnt fällt er mit K2 in die selbe Gruppe wie Shedir in der Kassiopeia und Kochab im kleinen Wagen.

Der blaue Stern rechts neben Alkaid ist Cor Caroli in den Jagdhunden. Rechts davon wieder die vielen Sterne im Sternbild Haar der Berenike.

KRIPPE IM KREBS (CANCER) MIT MARS

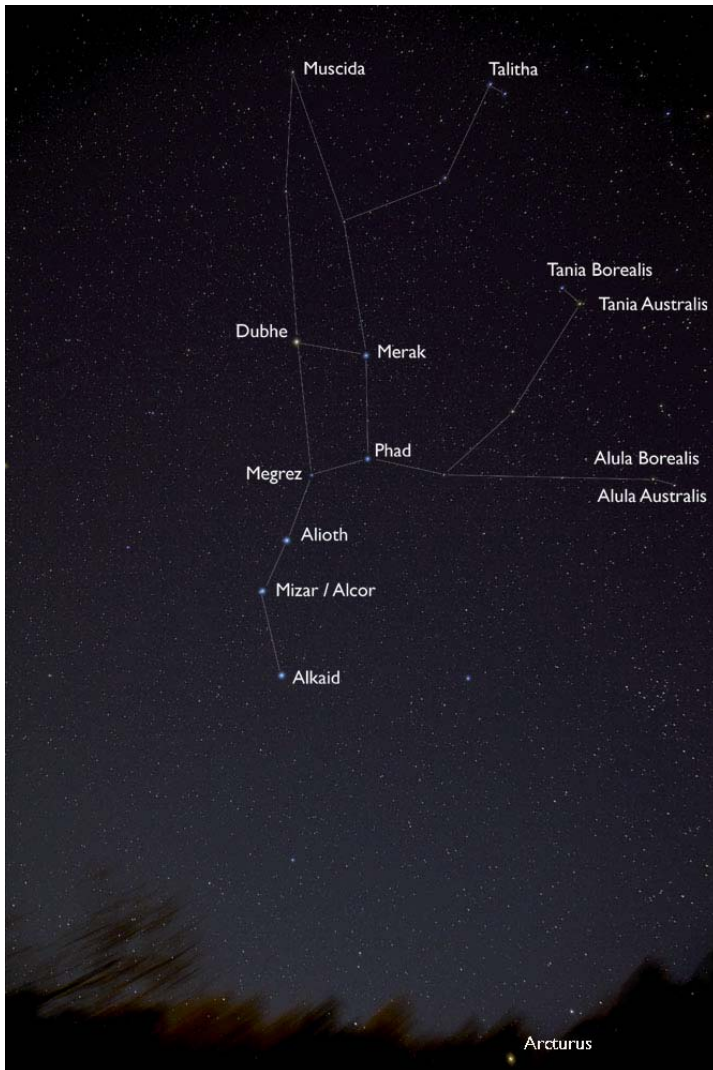
Das letzte Bild wurde ohne Filter aufgenommen. Da der Mars schon eine



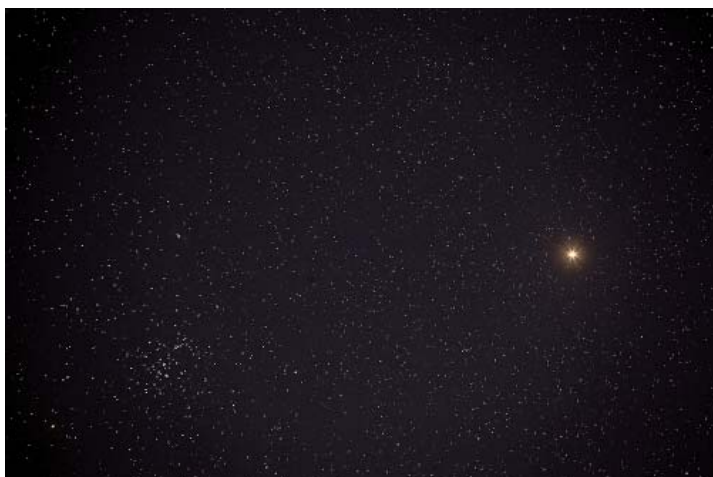
Löwe (Leo), Krebs(Cancer) und kleiner Löwe (Leo Minor)

bernd margotte photography

technical articles



Grosser Wagen, Ursa Major



Krippe im Krebs (Cancer) mit Mars

gewisse Fläche besitzt und sehr hell ist wird er auch schon ohne Filter farbig abgebildet. Der Sternhaufen links unten ist die Krippe im Sternbild Krebs (Cancer). Auch er ist übrigens mit blossen Auge am Himmelszelt sichtbar. Der Krebs ist ja als Sternbild eher unauffällig, wird er auch noch von markanten Bildern wie dem Orion und dem Löwen flankiert. Die Krippe fällt da schon eher auf und hat man sie entdeckt, ist man schon mitten im Krebs. An dieser Aufnahme fällt aber auch auf, dass ausser Mars kein anderes Objekt farbig abgebildet wird, die Sterne erscheinen alle weiss.

ÜBER DEN AUTOR

Bernd Margotte fotografiert seit über 20 Jahren und hat sich in dieser Zeit mit den verschiedenen Gebieten der Fotografie (Landschafts-, Makro-, Street-, Studio-, Astro-Fotografie) auseinandergesetzt. Sein technisches Wissen fundiert auf einem Abschluss in technischer Fotografie und jahrelanger autodidaktischen Weiterbildungen. Aus seiner Web Page www.berndmargotte.com sind weitere technische Artikel sowie umfangreiche Bildgalerien verfügbar. Bilder und Folios sind ebenfalls auf der Webpage erhältlich.