

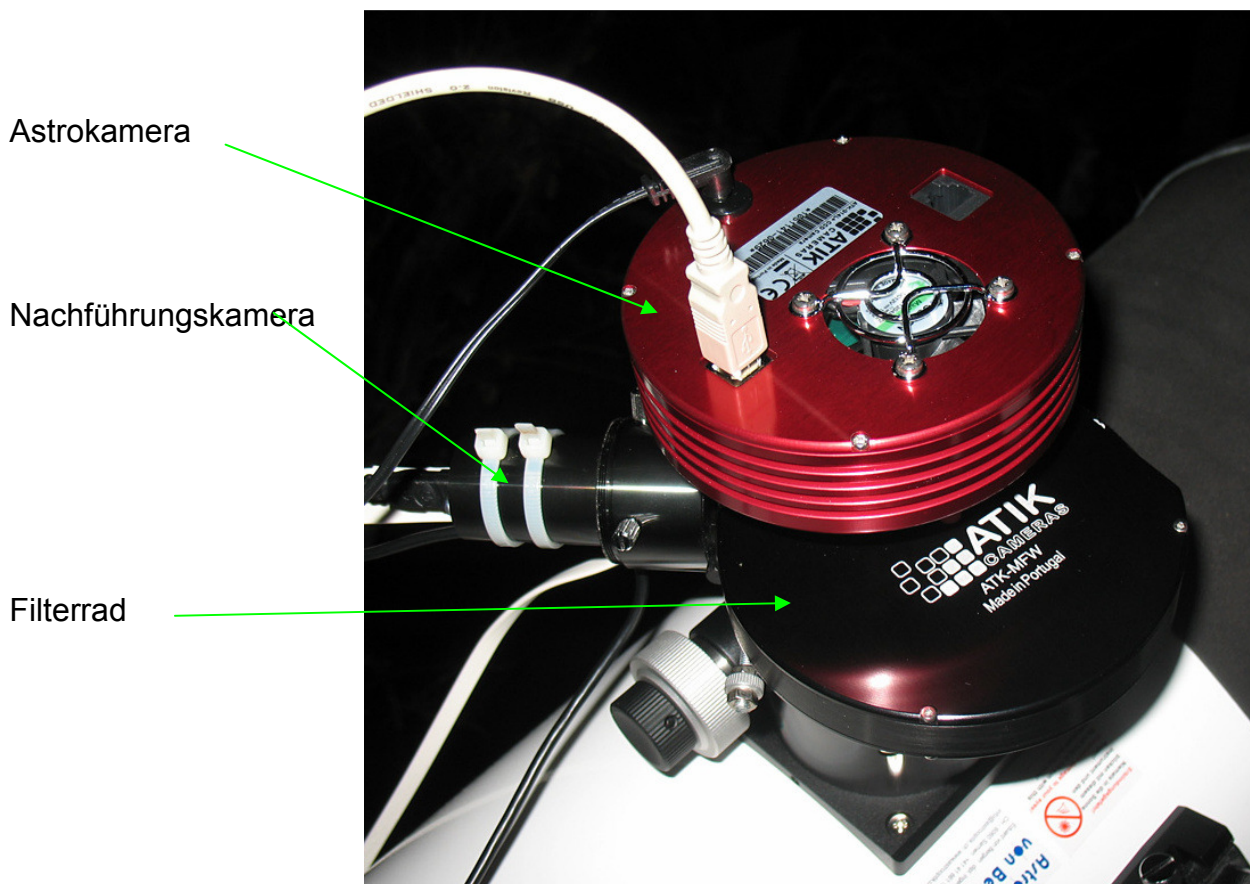
Astrofotografie

Im Gegensatz zu den irdischen Fotoobjekten, sind die meisten astronomischen Objekte ausserordentlich lichtschwach.

Das menschliche Auge kann nach einer gewissen Adaptionszeit zwar auch lichtschwache Objekte im Teleskop erkennen, es ist aber nicht in der Lage deren Licht über eine längere Zeit zu sammeln. Die Astrokamera hat diese Fähigkeit und kann deshalb lichtschwache Objekte für uns sichtbar machen die dem Auge nicht mehr zugänglich sind. Auch im Erkennen von Farbe im schwachen Licht ist die Kamera unserem Auge weit überlegen.

Dies bedingt, dass das Teleskop mit der aufgebauten Kamera über längere Zeit sehr genau dem Objekt am Himmel nachfährt und dabei das Licht auf dem Fotosensor über mehrere Stunden sammelt. Grundsätzlich fährt ein parallaktisches Teleskop, wie es für die Astrofotografie verwendet wird, den scheinbaren Sternbahnen nach, aber nicht mit der erforderlichen Genauigkeit. Daher wird eine zusätzliche Kamera (Nachführungskamera) benötigt, welche am Rande des Strahlenganges im Teleskop einen kleinen Teil des Lichts auf sich lenkt. Aufgrund der ausserordentlichen Empfindlichkeit dieser Kamera, werden darin auch bei kurzer Belichtungszeit einzelne Sterne sichtbar. Daraus wird ein Stern ausgewählt und auf dem Bildschirm des Computers für die Nachführung ein Fadenkreuz darauf gelegt. Sobald der Stern aus dem Fadenkreuz heraus läuft, übermittelt eine spezielle Software dem Teleskop die nötigen Korrektursignale und "bringt" den Stern wieder ins Zentrum.

Astrokamera mit Filterrad und Nachführungskamera für exakte Nachführung des Teleskopes

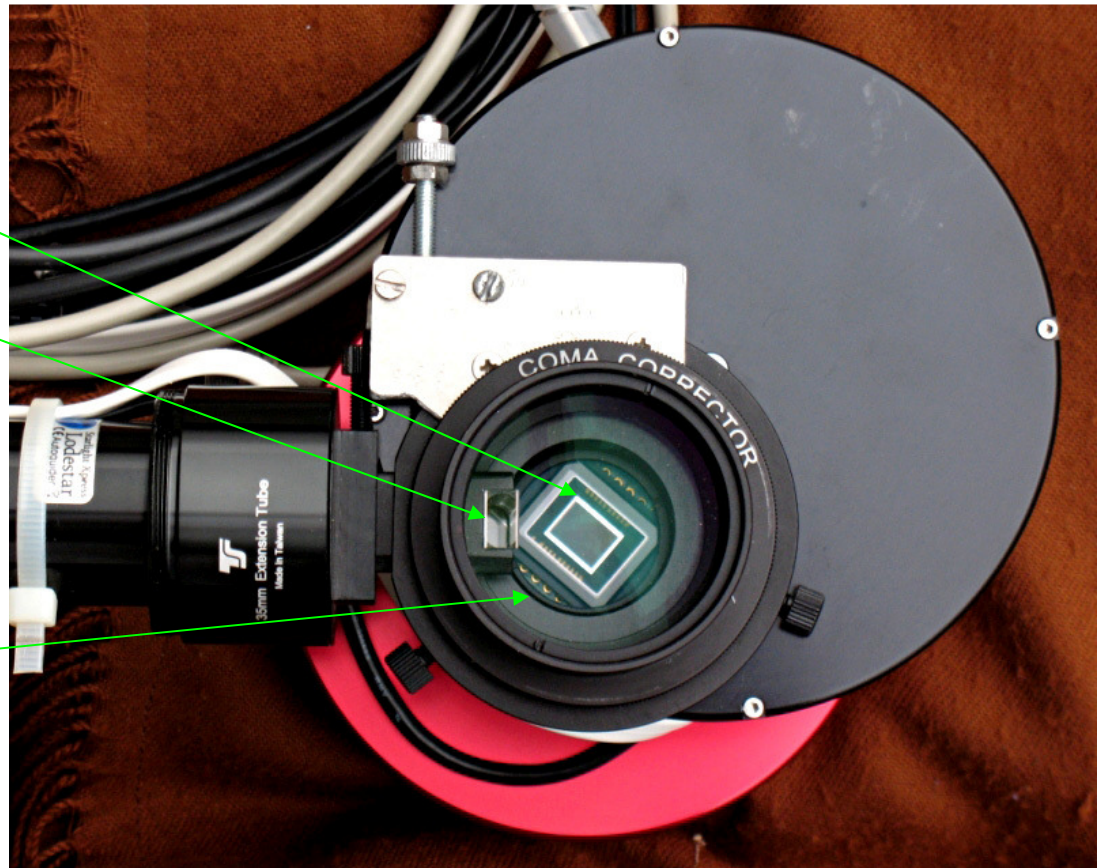


Blick in die Kamera mit Fotosensor und Auslenkprisma für die Nachführungskamera

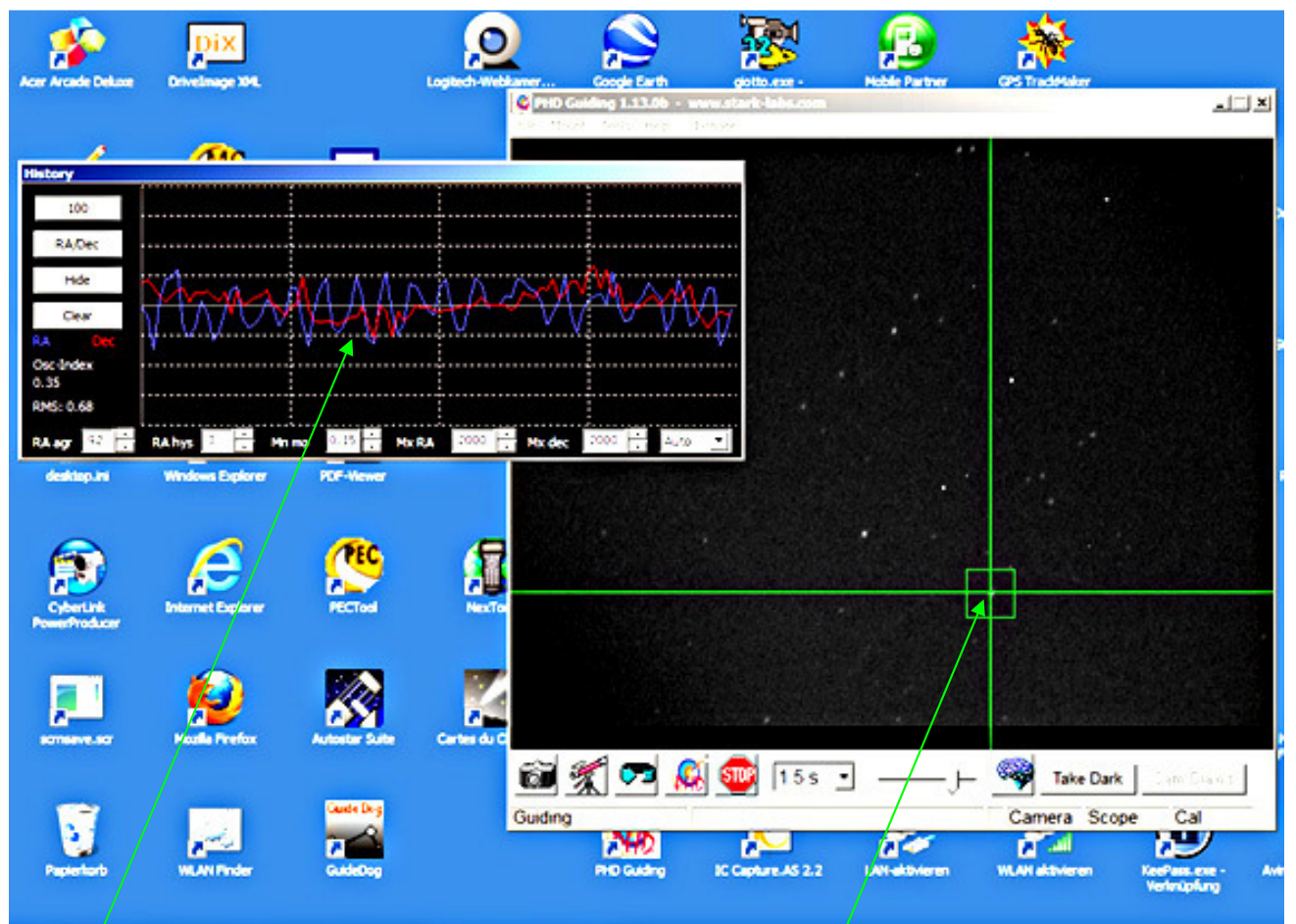
Fotosensor

Auslenkprisma für die
Nachführungskamera

Farbfilter
(siehe weiter unten
im Text)



Blick auf den Bildschirm des Computers für die Nachführung



Korrekturschritte der beiden Teleskopachsen
(Deklination und Rektaszension)

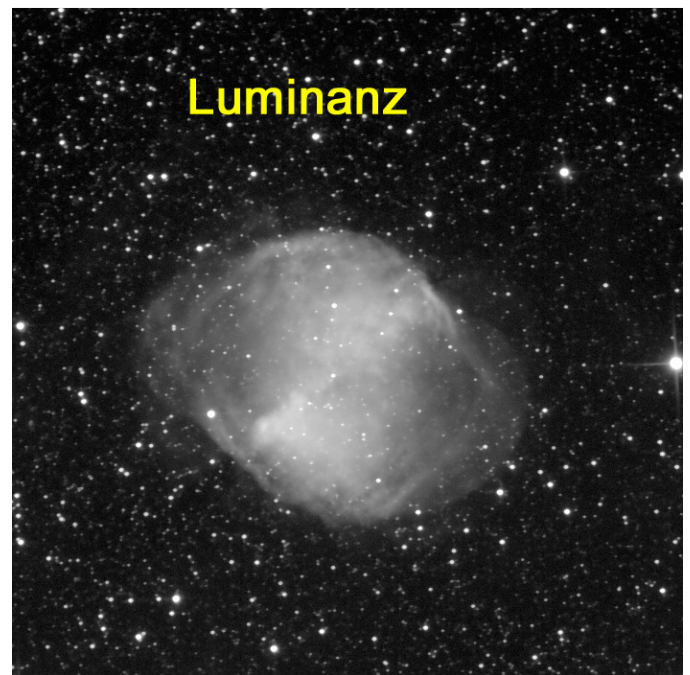
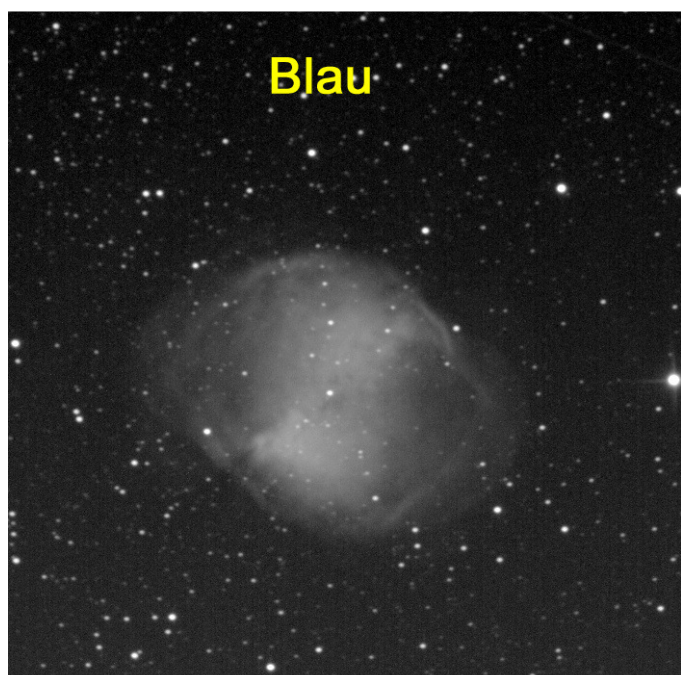
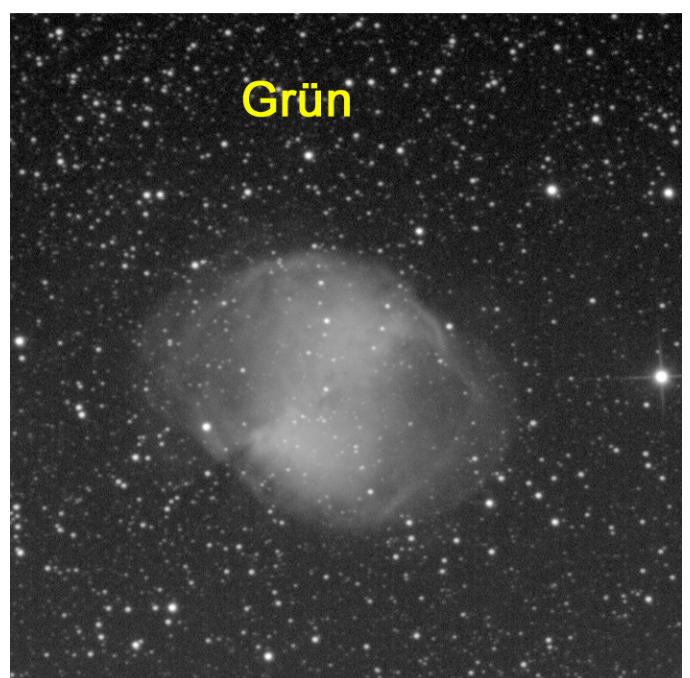
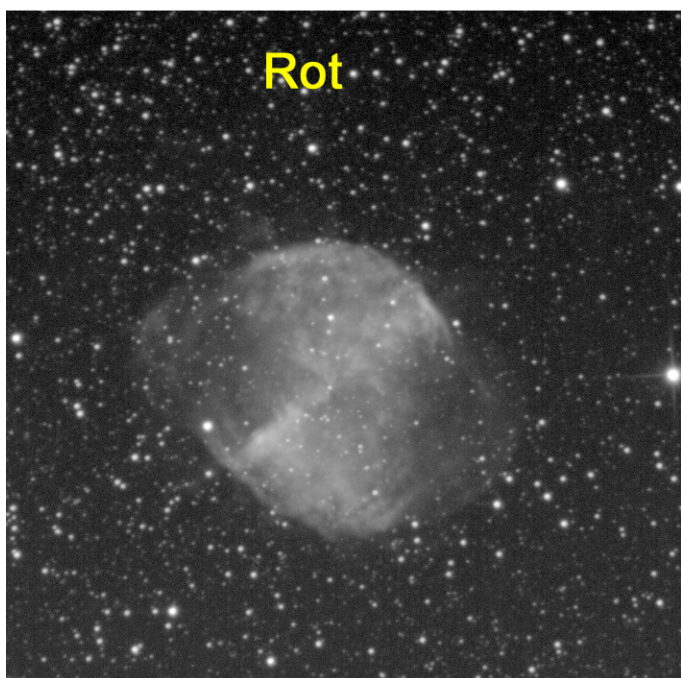
Führungsstern im Fadenkreuz

Aufnahmetechnik der Astrokamera.

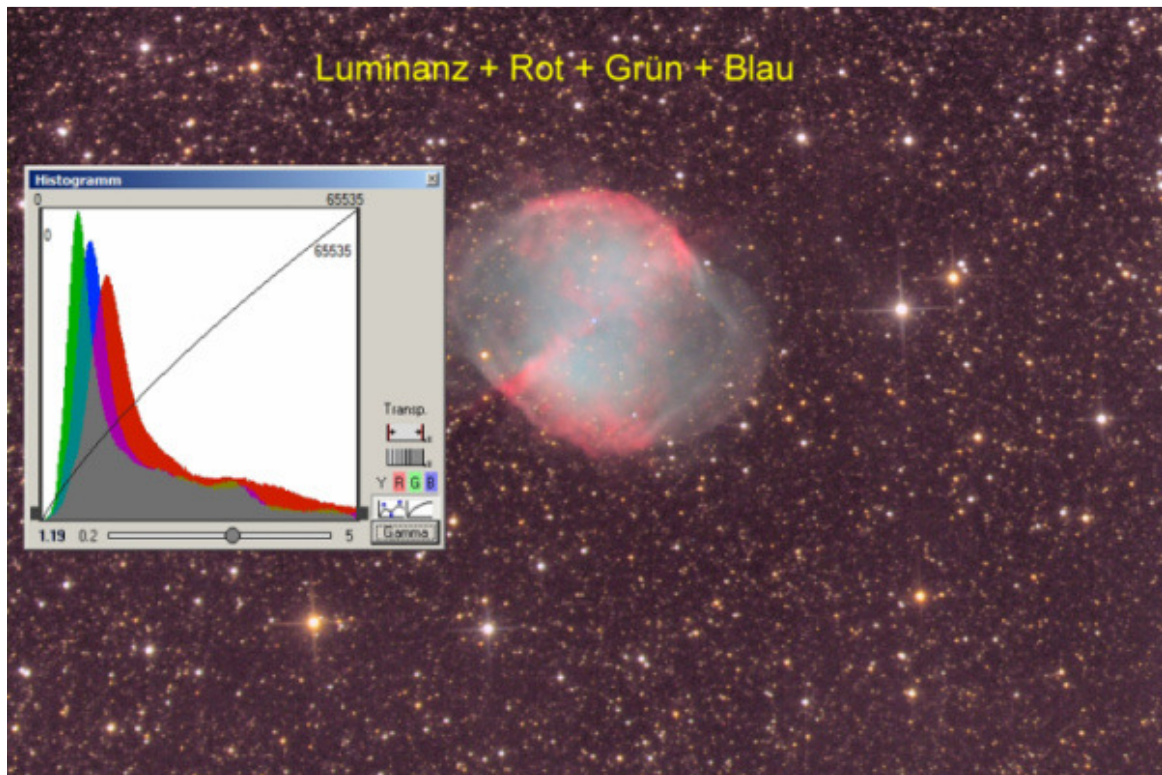
Die digitalen FOTOSENSOREN sind grundsätzlich nicht farbempfindlich, sondern erzeugen die Farben über Rot-, Grün-, Blau- und Luminanzfilter. Während bei den herkömmlichen Digitalkameras diese Filter im FOTOSENSOR eingebaut sind, müssen bei den Astrokameras die Farbfilter nacheinander einzeln in den Strahlengang vor der Kamera eingeschoben werden. Für ein Farbbild braucht es somit 4 Grautonbilder, welche jeweils über die Rot-, Grün-, Blau- und Luminanzfilter aufgenommen wurden.

Allerdings reichen 4 gefilterte Einzelbilder für die nötige Bildqualität nicht aus. Jedes dieser 4 Bilder wird aus einer grösseren Anzahl Einzelaufnahmen des jeweiligen Farbkanals zusammengesetzt. Diese Einzelaufnahmen werden in einer sog. Stack-Software aufeinander gelegt und Fehler, infolge atmosphärischer Einflüsse, ausgeglichen. Durch dieses Verfahren wird das Auflösungsvermögen um ein mehrfaches gesteigert. Je nach Objekt besteht das Endbild aus einigen Dutzend Einzelaufnahmen mit einer Gesamtbelichtungszeit von mehreren Stunden.

Jedes der 4 folgenden Grautonbilder setzt sich aus je 12 gestackten Einzelaufnahmen zusammen. Das Bild Rot besteht infolge der Filterung nur aus rotem, das Bild Grün nur aus grünem und das Bild Blau nur aus blauem Licht. Das Luminanzbild enthält das gesamte sichtbare Licht.



In einem nächsten Schritt werden die 4 Bilder (Farbkanäle) in einem speziellen Astroprogramm zu einem Farbbild zusammengesetzt. Das Histogramm zeigt die Lage und die Helligkeitsverteilung der einzelnen Farbkanäle.



In der Regel werden alle Farbkanäle mit der gleichen Belichtungszeit aufgenommen. Da der Foto-sensor in der Astrokamera nicht für alle Farben gleich empfindlich ist, müssen die Farben in einem Bildbearbeitungsprogramm nachträglich korrigiert werden. Ferner weisen fast alle Astroobjekte einen sehr kleinen Kontrast auf. Erst durch die Spreizung des Kontrastes im Bildbearbeitungsprogramm werden die vielen Details für das menschliche Auge sichtbar. Partielle Rauschunterdrückung und leichtes Nachschärfen geben dem Bild den letzten Schliff.



Während bei der herkömmlichen Fotografie vor allem das künstlerische Flair des Fotografen die Qualität des Bildes bestimmt, steht bei der Astrofotografie die Beherrschung der Technik im Vordergrund. Zudem kämpft ein Amateurastronom gegen Feinde wie helle Mondnächte, künstliche Lichtverschmutzung wie Strassenlaternen und städtische Agglomerationen, hohe Luftfeuchtigkeit und warme unruhige Luftschichten. Dazu kommen die vielen Nächte mit Nebel oder Wolken. So bleiben, man glaubt es kaum, in unserem Gebiet nicht mehr viele geeignete Nächte im Jahr für die Astrofotografie übrig.