



Fix Me! This page is not fully translated, yet. Please help completing the translation.

(remove this paragraph once the translation is finished)

Focusing

A good focused telescope is essential for each successful observation, especially if deep-sky exposures shall be taken. With a small amount of exercise, an optimal focus can be easily found within a few minutes. The following small manual shall give assistant for this purpose.

General remarks



Control unit for the motorized focus (ideal for precise adjustments)



Manual focus knob (for the rough adjustments; the white dust cover has been replaced by a black nozzle that contains desiccant, which keeps the telescope dry)

Preparations:

Replace the black nozzle with an eyepiece or one of the instruments (CCD camera or spectrograph + CCD camera).

The manual focus:

As one might expect, the image of an object will not a priori appear sharp in the eyepiece or on the laptop display. The focus can be coarsely adjusted by means of the focus knob (that is on the same side of the tube as the eyepiece nozzle; see the right image). This procedure will move the main mirror along the longitudinal axis of the tube, which in turn will slightly decrease or increase the focal length. In case of the CCDs, the focal length needs to be adjusted such that the focal plane is equivalent to the plane of the corresponding CCD. The disadvantage of this method is that the main mirror can easily tilt during focusing of the telescope due to bearing slackness. This tilting is also called mirror shifting. Unfortunately, the tilting of the mirror can also occur during movements of the telescope. Therefore, the last rotation of the focus knob should be counterclockwise (this direction is characterized by a slightly higher resistance), since the mirror will be somewhat looked in this direction, which in turn reduces the movement of the mirror during the tracking.

A good focus of the ST-8 e.g. can be reached with 20 full cycles of the focus knob from the right edge.

The fine focus:

The fine focus is a mechanical eyepiece drawtube (TCF-S3 produced by OPTEC), which can be electronically adjusted. The hand terminal for the fine focuser can be found near the top of the steal pillar (see the left image). The focus can be adjusted with the buttons IN and OUT. When the optimal focus has been found the automatic temperature regulation can be switched on, which readjusts the focus according to temperature changes during the observation run. This automatic adjustment can be switched on with the slider next to the digital display. Choose either AUTO-A or AUTO-B. The best results were so far achieved with AUTO-B.

CCD camera

Zum Fokussieren der CCD-Kamera nutzt man die Funktion **Focus** im Camera-Menü.

Camera -> Focus

Invalid Link

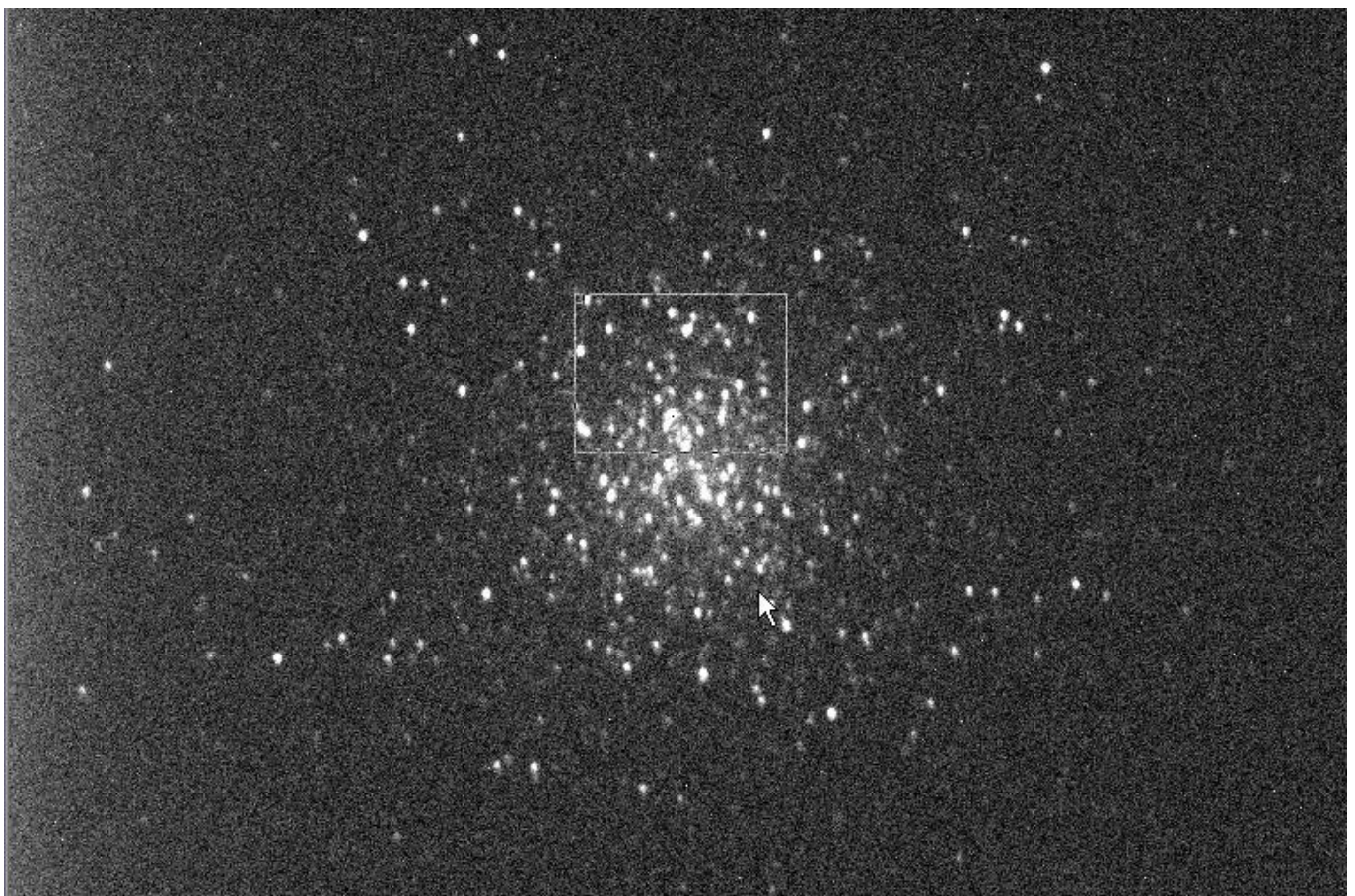
Die Einstellungen sollten wie auf den linken Bild seien. Mit dieser Funktion wird wiederholt eine Aufnahme mit der Belichtungszeit (Exposure Time) von 0.5s gemacht. Die Aufnahmen werden automatisch geladen und dargestellt. Nun kann mithilfe des Fokussierendes am Teleskop grob fokussiert werden. Anschließend sollte der Feinfokus mit der Fokussiereinheit durchgeführt werden. Es empfiehlt sich für den Grobfokus ein hellen Stern anzufahren und so zu fokussieren, dass der Beugungsring verschwindet. Für den Feinfokus können Kugelsternhaufen verwendet werden, welche durch eine hohe Sterndichte gekennzeichnet sind. Der kleine Winkelabstand zwischen den Sternen ermöglicht es sehr gute Fokussierungsergebnisse zu erzielen, da die Beugungsscheibchen der einzelnen Sterne nur bei einem sehr gut fokussierten Teleskop in einzelne Objekte getrennt werden können. Hat man den optimalen Fokus gefunden arbeitet das Teleskop mit dem Seeing limitierten Auflösungsvermögen welches bei uns oft über 2" liegt und somit in der Regel deutlich schlechter als das Beugung begrenzte Auflösungsvermögen von 0.33" ist. Ab wann zwei Beugungsscheibchen theoretisch noch als getrennte Lichtquellen wahrgenommen werden können wird über das [Rayleigh-](#)

Kriterium beschrieben.

Planet Mode

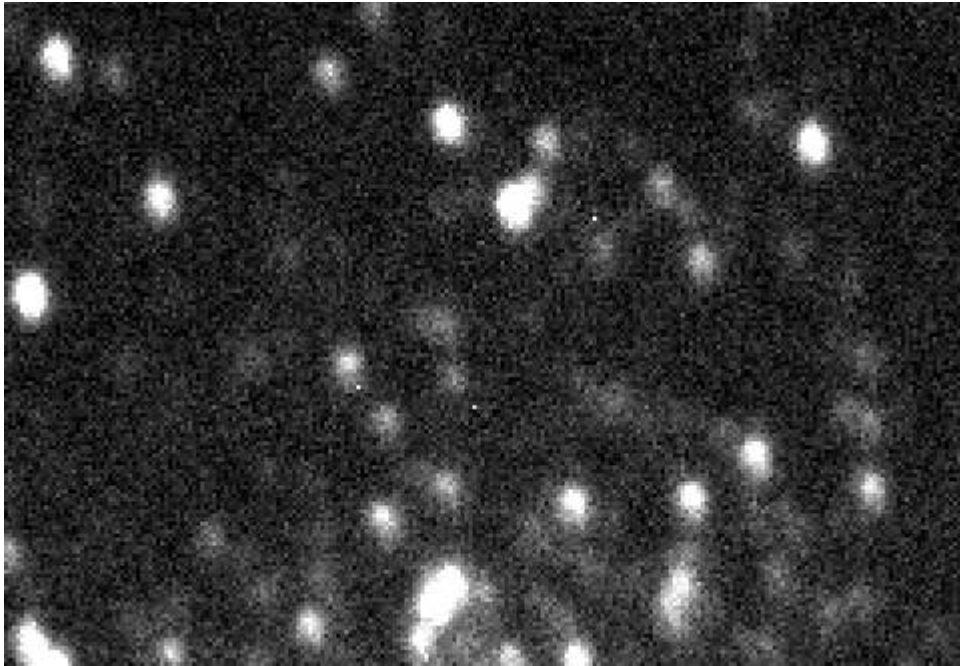
Invalid Link

Der Planet Mode bietet die Möglichkeit das Auffinden der optimalen Einstellungen für den Fokus deutlich zu beschleunigen. Indem nur ein kleiner Bereich der CCD, welcher selbst gewählt werden kann, ausgelesen wird kann die Auslesezeit und auch die Downloadzeit stark reduziert werden. Am meisten Sinn macht der Einsatz des Planet Mode in Kombination mit der Fokussiereinheit für den Feinfokus. Aufgerufen wird der Planet Mode indem in dem Auswahlmenü für den Fokus (siehe obige Abbildung) der Menüpunkt **Frame size** auf **Planet Mode** gesetzt wird. Ist die Fokusreihe bereits gestartet kann diese über den Pause-Button in dem Statusmenü (siehe Abbildung rechts) unterbrochen werden und der Planetmodus über das Dropdown-Menü (Frame) ausgewählt werden. Über den Resume-Button kann die Fokusreihe anschließend fortgesetzt werden.



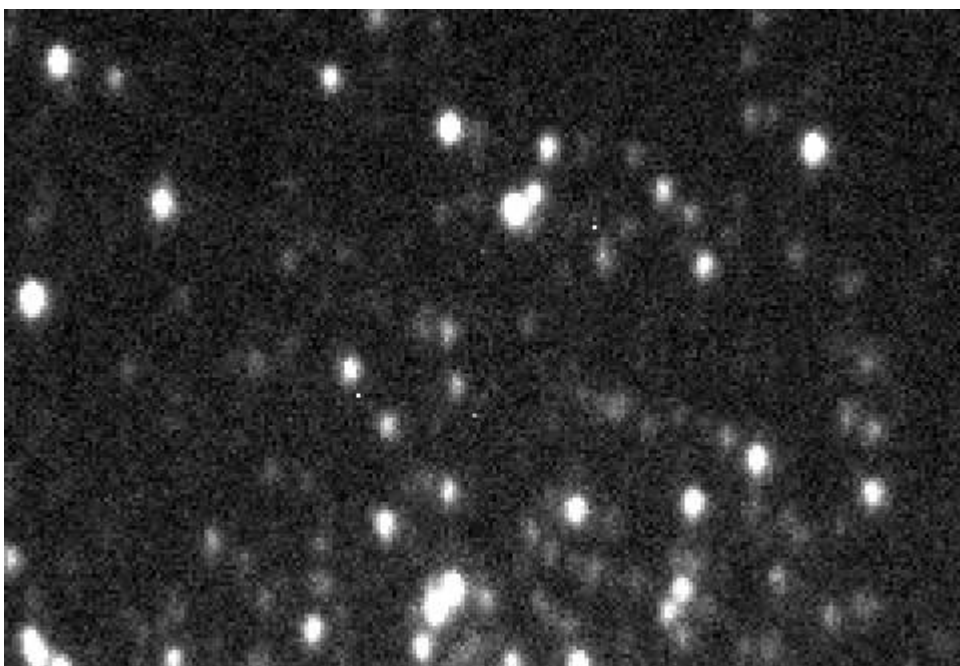
Zehn sekundige Aufnahme des Kugelsternhaufens M13 mit Auswahlfenster (kleines weißes Rechteck)

Hat man eine Fokusreihe im Planet Mode gestartet wird zuerst eine Aufnahme in voller Auflösung erstellt und auf dem Bildschirm dargestellt. Auf dieser Aufnahme kann man den Subframe auswählen welcher anschließend im Rahmen der Fokusreihe ausgelesen und dargestellt wird. Die Größe des Subframe kann über das kleine weiße Rechteck definiert werden. Die Größe dieses Kastens lässt sich über die kleinen Rechtecke in der oberen linken und unteren rechten Ecke anpassen. Der Subframe sollte so gewählt werden das viele nahe beieinander liegende Punktquellen enthalten sind.



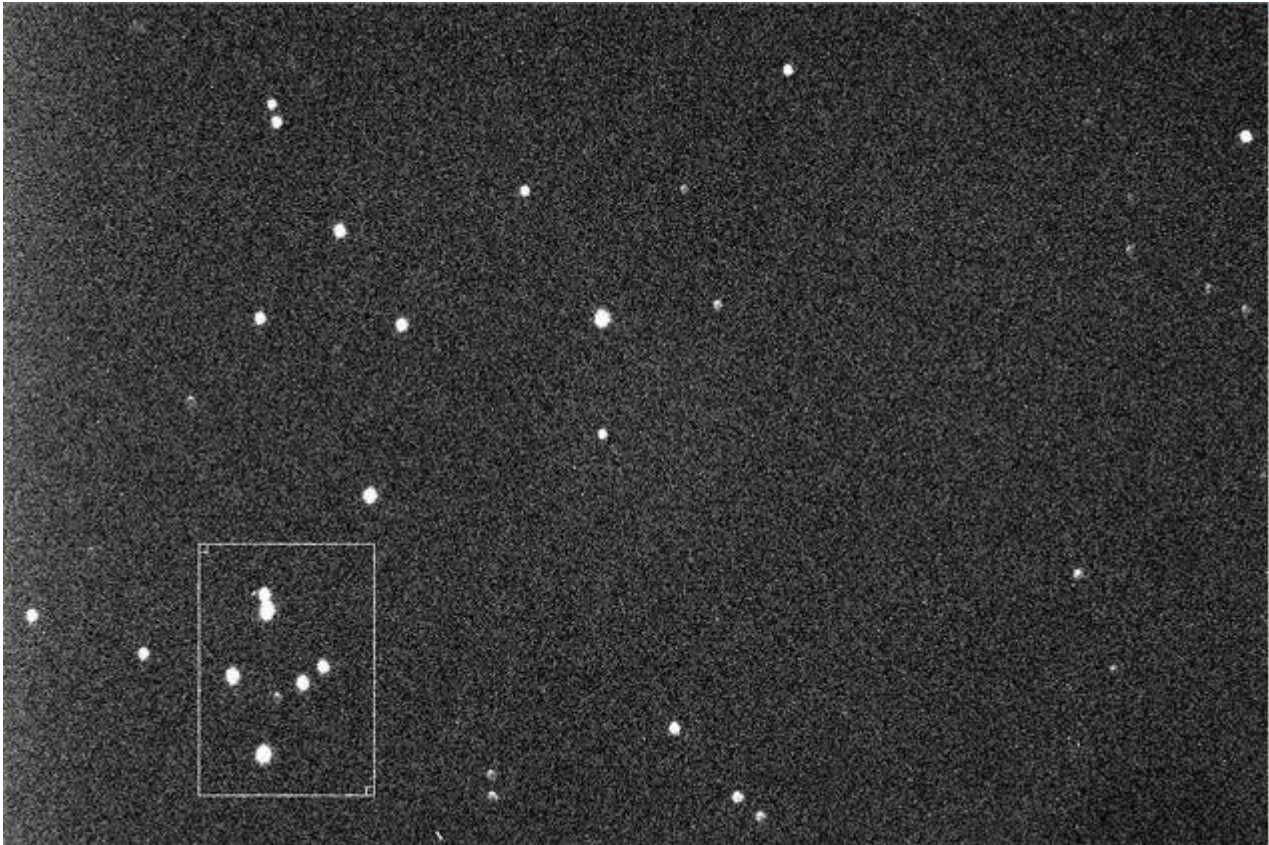
Subframe bevor die Fokussierung mit dem Feinfokus optimiert wurde

Über den Feinfokus kann jetzt bequem und relativ zügig die Fokussierung verbessert werden. Es hat sich bewährt zu Beginn 200er Schritte mit dem Feinfokus durchzuführen bis sich keine weiteren Verbesserung mehr erzielen lassen. Anschließend kann die Schrittweite reduziert werden. In der Regel macht es jedoch keinen Sinn Schrittweiten von unter 50 zu verwenden, da die hierdurch erzielten Änderungen zu meist geringer sind als die durch Seeing verursachte Varianz zwischen den einzelnen Aufnahmen einer Fokusreihe. Als Anhaltspunkt für die Qualität der aktuellen Fokuseinstellung kann auch die maximale Countzahl (Peak) herangezogen werden welche man dem Statuspanel entnehmen kann. Je besser die Fokussierung desto höher ist die Countzahl. Dabei muss allerdings beachtet werden das Schwankungen bis zu einer Größenordnung von 30% zwischen den aufeinanderfolgenden Aufnahmen aufgrund des Seeings völlig normal sind. Die obige Aufnahme zeigt einen mit dem Grobfokus gut fokussierten Ausschnitt des Sternhaufen M13. Die untere Aufnahme wiederum gibt Aufschluss über die Verbesserungen welche mit dem Feinfokus bei relativ schlechten Seeing zu erreichen sind.

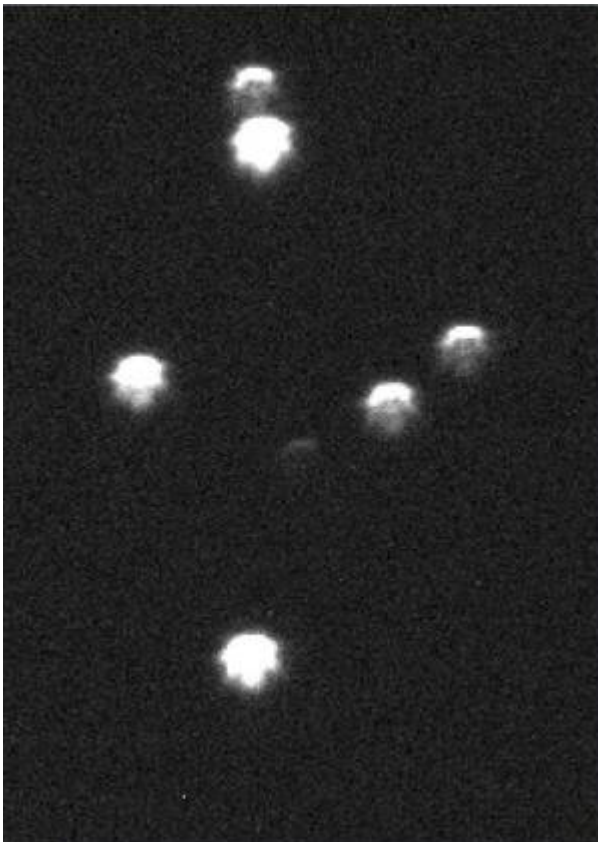


Subframe mit optimierter Feinfokussierung

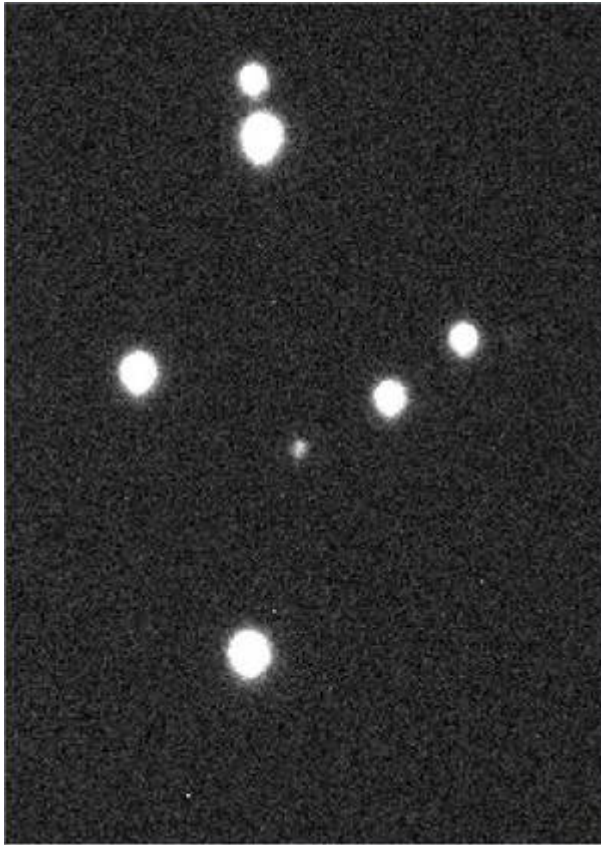
Offener Sternhaufen




Offener Sternhaufen mit Auswahlfenster (kleines weißes Rechteck)



Subframe ohne optimierte Feinfokussierung



 Subframe mit optimierter Feinfokussierung

Lochblenden

Lochblenden haben sich in der Astrophotographie als Fokussierhilfen und zum Test der Abbildungsqualität von Teleskopen bewährt. Lochblenden mit zwei Öffnungen bezeichnet man in der Regel als Scheinerblende wohingegen Lochblenden mit mehr als zwei Öffnungen als Hartmannblende bezeichnet werden. Angebracht werden Lochblenden vor der Schmidtplatte. Zur Fokussierung wird das Teleskop auf eine helle Lichtquelle (z.B. einen hellen Stern) gerichtet. Da die Lichtstrahlen von den unterschiedlichen Öffnungen der Lochblende an verschiedenen Punkten die Ebenen vor und hinter der Fokalebene passieren sind mehrere Abbildungen der Lichtquelle zu erkennen wenn das Teleskop defokussiert ist. Durch anpassen des Fokus können die mehrfachen Abbildungen zum überlappen gebracht und schlussendlich zu einer Punktquelle vereinigt werden. Hat man dies erreicht kann man davon ausgehen, dass man den optimalen Fokus gefunden hat.

Scheinerblende

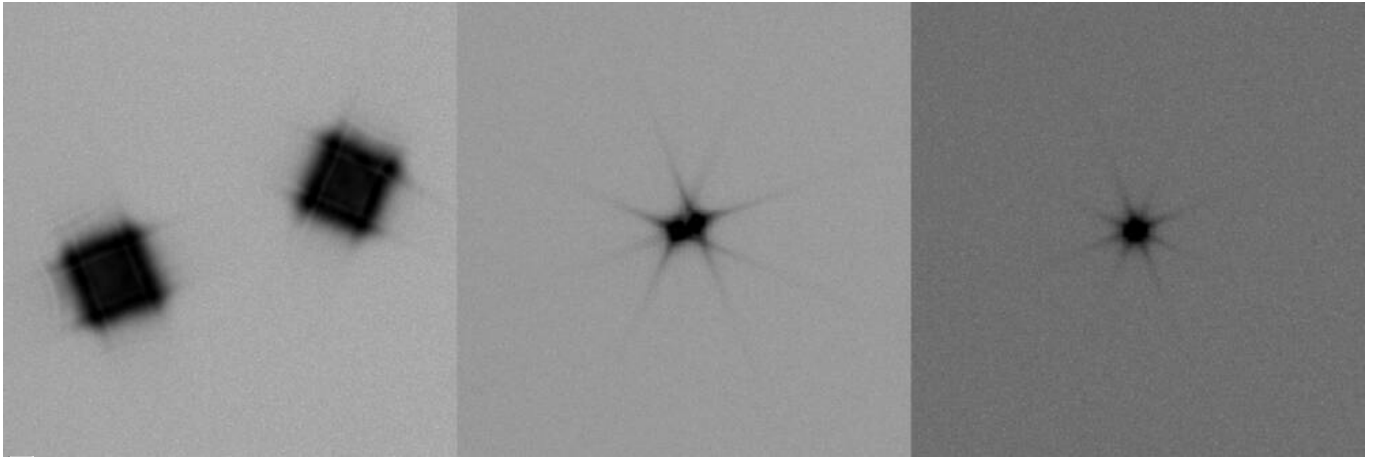
Invalid Link



Scheinerblende wie sie für das Praktikum zur Verfügung steht

Zur Verfügung für das Praktikum steht bisher eine Scheinerblende mit rechteckigen Öffnungen bei der eine diese Öffnungen um 45° gegen die andere gedreht ist (siehe rechte Abbildung). Diese Lochmaske hat den Vorteil, dass aufgrund der Beugung an den Öffnungen die Abbildungen des zu fokussierenden Objektes jeweils mit Spikes überlagert sind, welche entsprechen der Drehung der Öffnungen ebenfalls um 45° gegeneinander verschoben sind. Die Spikes sind eine gute Hilfestellung bei fokussieren, da diese nur bei idealer Fokussierung ein symmetrisches "Sternchen" bilden (siehe Abbildung unten). Eine Vorlage der beschriebene Scheinerblende im A2-Format für das C14 von

Celestron ist [hier](#) zu finden.



Testaufnahmen eines hellen Sterns erstellt mit der Scheinerblende (von links nach rechts zunehmend bessere Fokussierung)

Bathinovblende

Kommt noch!

From:

<https://polaris.astro.physik.uni-potsdam.de/wiki/> - OST Wiki

Permanent link:

<https://polaris.astro.physik.uni-potsdam.de/wiki/doku.php?id=en:ost:fokus&rev=1477962316>

Last update: **2016/11/01 01:05**

