



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Manual focus knob (for the rough adjustments; the white dust cover has been replaced by a black nozzle that contains desiccant, which keeps the telescope dry)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

The CCD cameras can be focused with the help of *CCDOPS*. The function **Focus** can be found in the **Camera** menu:

Camera -> Focus

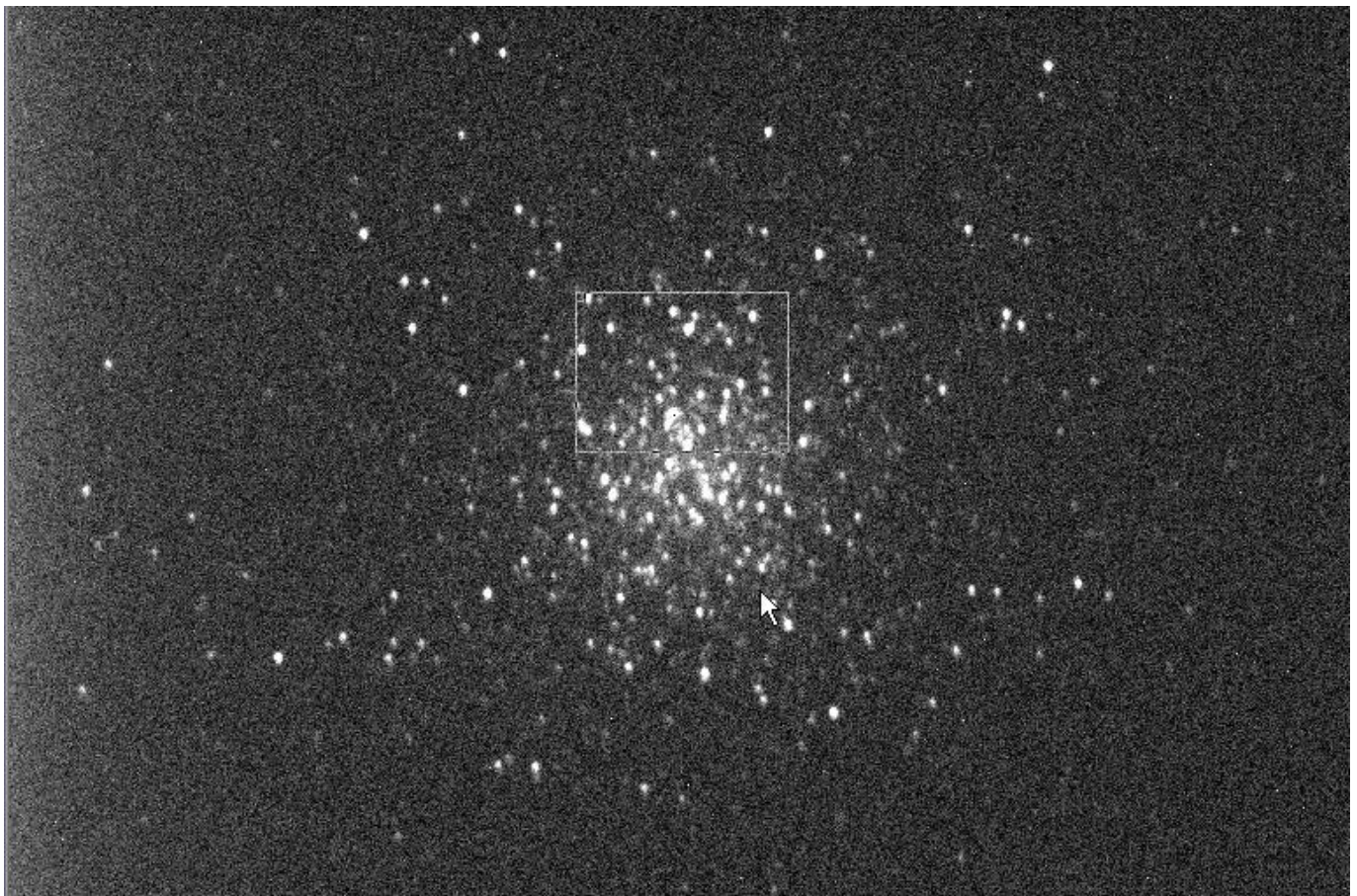
Invalid Link

The settings should be similar to the example shown on the left image. In this operation mode, the camera will repeatedly take images of a certain Exposure Time (in the left example 0.5s). The individual exposures will be automatically downloaded and displayed on the laptop display. The focus can then be coarsely adjusted by means of the focus knob. Subsequently, the fine focuser can be used to find the optimal focus. It is recommended to use a bright star for the manual focusing, while a globular cluster with its high stellar density is recommended for the next focusing step with the fine focuser. The low angular distance between the stars in a globular cluster facilitates very good focusing results, since the Airy discs of the individual stars can only be separated with a very well focused telescope. An optimally focused telescope operates with a seeing limited resolution, which for our site is often larger than 2". This is significantly worse than the diffraction limited resolution of our telescope, which is 0.33". The [Rayleigh criterion](#) describes the theoretical limit at which two Airy discs can be recognized as separated light sources.

## Planet Mode

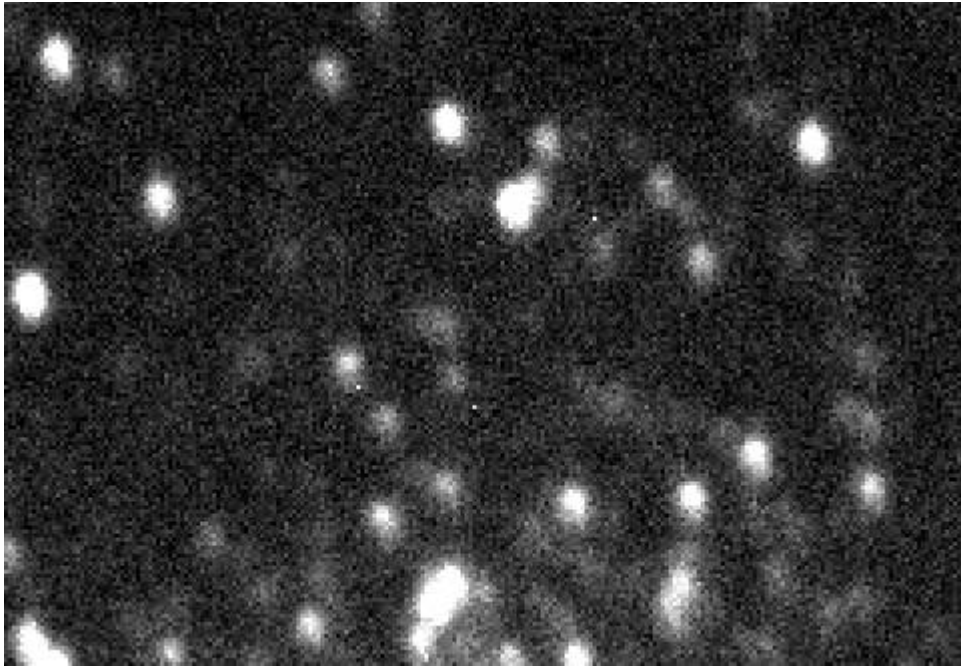
Invalid Link

The planet mode offers the possibility to significantly accelerate the identification of the optimal settings. The readout time and the download time is significantly reduced in this mode, since only a small fraction of the CCD, which can be freely chosen, will be readout. The most sense makes the planet mode in combination with the fine focus. The planet mode can be activated by choosing the **Planet Mode** option for the menu item `Frame size` in the focus menu (see figure above). If the focus series is already running, the plate mode can be activated by pausing the exposures with a click on the `Pause` button in the status window (see right figure) and choosing the planet mode from the drop-down menu (`Frame`). Afterwards click on the `Resume` button to continue the focus series.



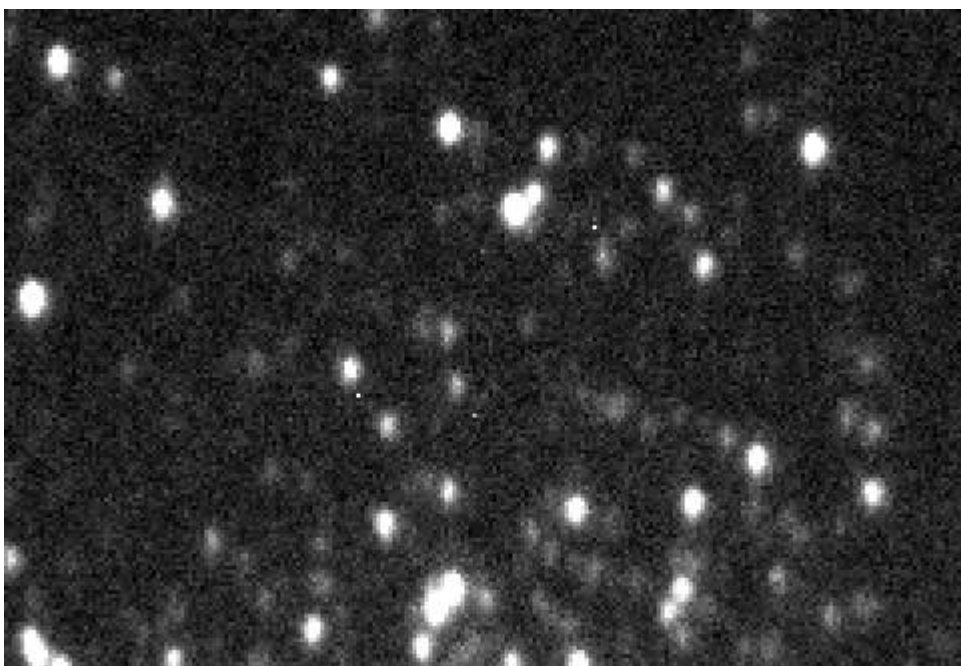
Exposure (10s) of a globular cluster M13 with a selection window (small white rectangle)

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.



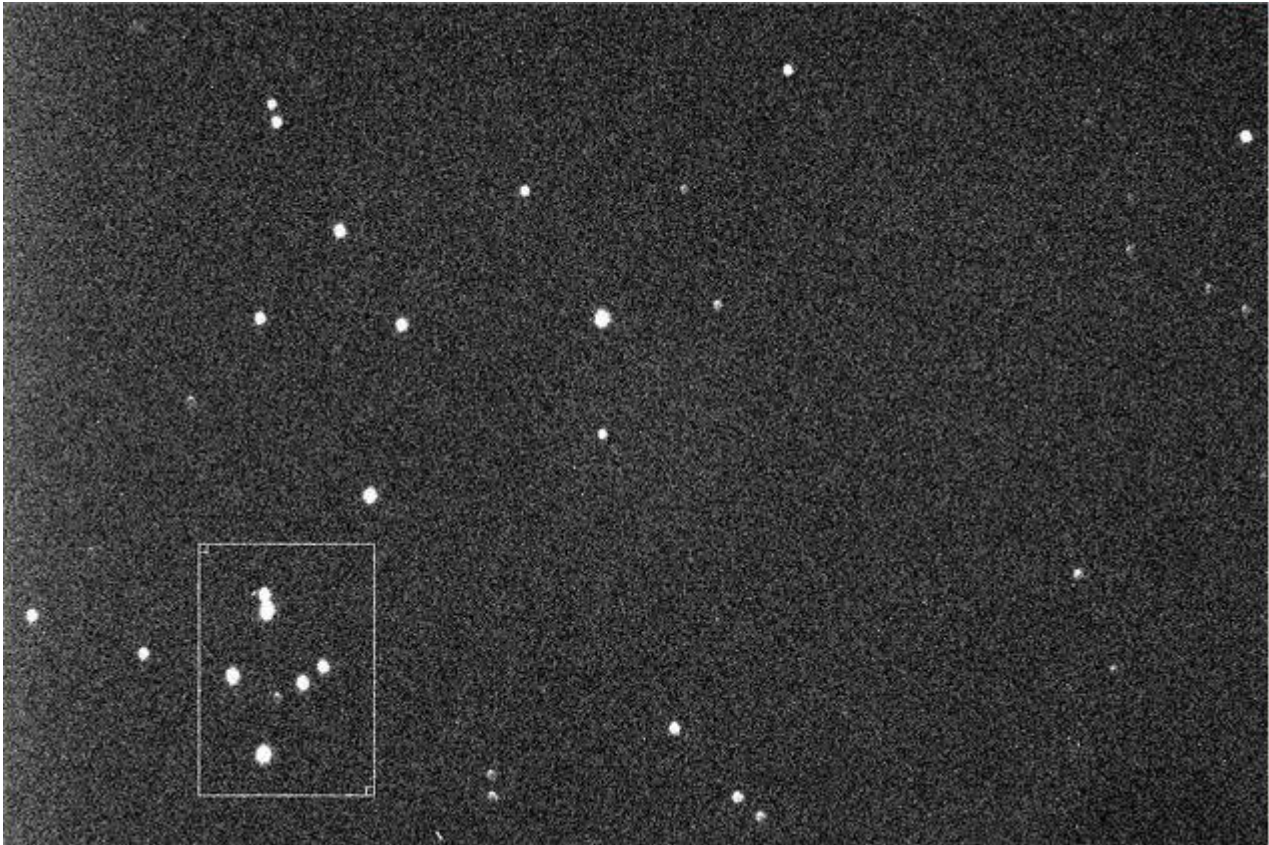
Subframe bevor die Fokussierung mit dem Feinfokus optimiert wurde

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.

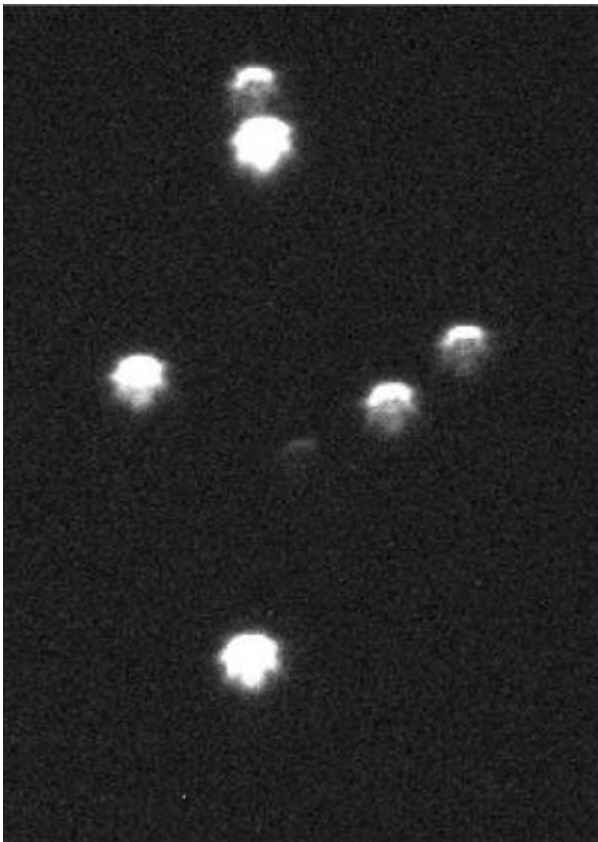


Subframe mit optimierter Feinfokussierung

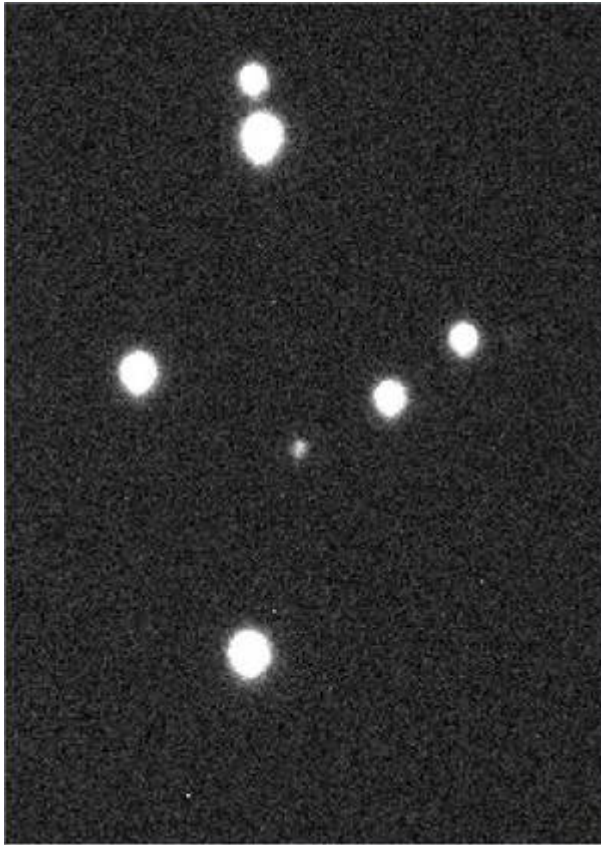
## Offener Sternhaufen




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

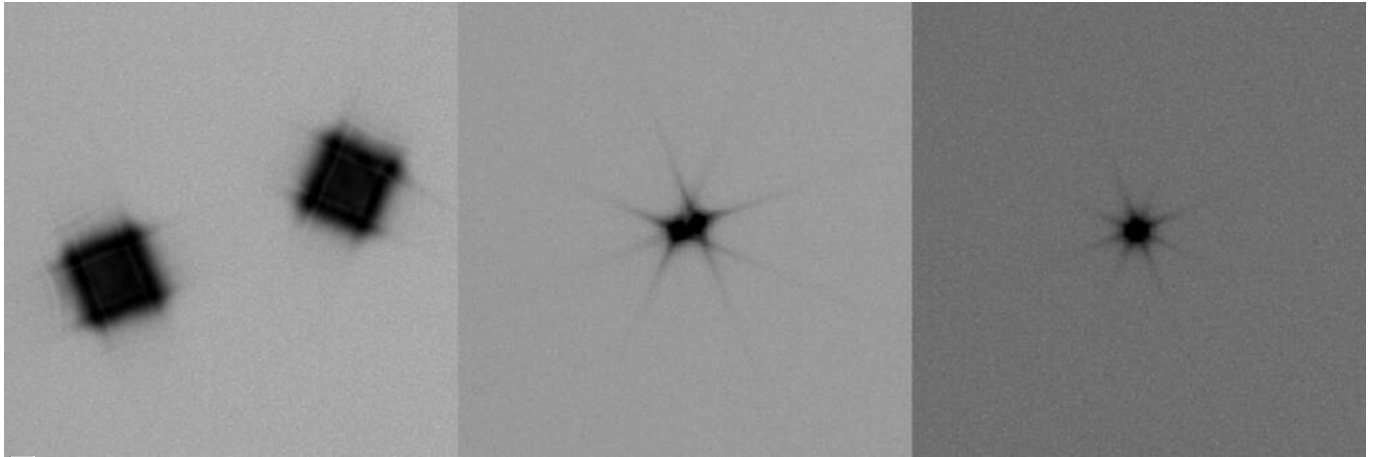
Invalid Link



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  $45^\circ$  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  $45^\circ$  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=1478138870>

Last update: **2016/11/03 02:07**

