

Beispielberechnung für optimale Belichtungszeit

Es gilt (Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=3RH93UvP358>):

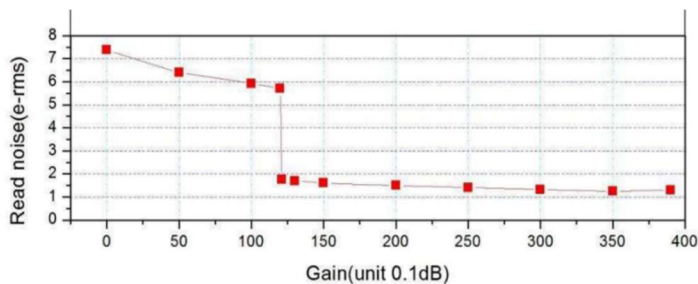
$$\text{Optimale Einzelbelichtungszeit} = C * \frac{R^2}{P} \quad \text{wobei } C = \frac{1}{\left(\frac{100 + E}{100}\right)^2 - 1}$$

R – Ausleserauschen der Kamera

P – Lichtverschmutzungsrate

E – prozentuale Abweichung von einem unvermeidbaren kleinstmöglichen Rauschen

Aus dem Datenblatt der Kamera liegt folgendes Diagramm für das Ausleserauschen R vor:



Quelle: <https://astronomy-imaging-camera.com/product/asi294mc-pro-color>

Da ein niedriges Ausleserauschen sinnvoll ist, aber die Verstärkung nicht so hoch eingestellt werden soll (siehe Abschnitt (ISO/Gain)), wird ein Gain von ca. 120 verwendet und es ergibt sich ein Ausleserauschen von ca. 1,9. Die Quanteneffizienz der Kamera liegt bei über 75 %.

Auf der Seite <https://tools.sharpcap.co.uk/> wird die Lichtverschmutzungsrate berechnet und es wird hierbei auch gleich mit eingegeben, welches Öffnungsverhältnis der Teleskopaufbau hat, ob es sich um eine Mono- oder Farbkamera handelt und welcher Filter verwendet wird.

Auf der Seite <https://www.lightpollutionmap.info> kann außerdem noch die benötigte Lichtqualität (SQM - Sky Quality Meter) für die eigene Region abgefragt werden.

Your Sky Brightness

Sky Magnitude: 20.41 magnitude per arcsec² ← <https://www.lightpollutionmap.info>

or Bortle Number: 4.5 (Rural/suburban transition)

or Naked Eye Limiting Magnitude: 6.1

Your Telescope

F Ratio: 6.0

Your Camera

Pixel Size: 4.63 microns ← Datenblatt der Kamera

Quantum Efficiency: 75 %

Monochrome Colour

Your Filter

Selected Filter: None (Luminance)

Bandwidth: 100 nm

The Result

Sky Electron Rate: 1.02 e/pixel/s ← Es ergibt sich eine Lichtverschmutzungsrate von 1,02 e/Pixel/s.

Wird eine Abweichung von 5 % Rauschen vom Optimum zugelassen, ergibt sich die Formel:

$$\text{Optimale Einzelbelichtungszeit} = \frac{1}{\left(\frac{100 + 5}{100}\right)^2 - 1} * \frac{1,9^2}{1,02} = 34,5s$$