

Photometrische Eichungen für moderne CMOS Detektoren.

Supervision: Ao. Univ.-Prof. Dr. Stefan Kimeswenger

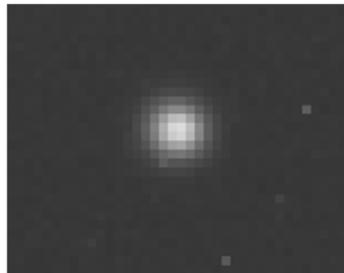
Work focus: Astronomische Datenreduktion (MIDAS und SExtractor)

Historische wurde bei der Auflösung von Bilddaten eine Kombination von Bildpunktgrößen so gewählt, dass das sogenannte Nyquist-Shannon-Abtasttheorem¹ gerade erfüllt war (Auflösung nur 2x jenes der maximal erzielbaren Größe. Dies wurde und wird durch sogenanntes binning erzielt. Bei den klassischen CCD Detektoren hat dies in der Tat das Signal zu Rausch Verhältnis (SNR) verbessert, da das Ausleserauschen relativ zum Signal sank. Die grundlegende Arbeit dazu ist schon etwas in die Jahre gekommen (Newberry, 1991)² aber immer noch das gültige Standardwerk.

CCD Detektoren werden aber immer mehr von CMOS Chips abgelöst. Bei diesen ergibt sich auf Grund der anderen Verstärker- und Auslesetechnik keine direkte Verbesserung des SNR durch *binning*. Die damaligen Formalismen sind also so nicht mehr direkt gültig. Am Ende der Datenverarbeitung ist natürlich die ideale Auflösung immer noch durch das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem vorgegeben. Die Reduktion der Effekte von Rauschen, Pixelvariationen und Fehlern etc. VOR die Auflösung verringert wird ist mit den heutigen modernen Detektoren möglich. Dadurch wird schlussendlich erwartet, dass das erzielte netto SNR besser wird. Zusätzlich wird durch diese Verfahren, da die Überbelichtung später erreicht wird, die nutzbare Dynamik der Aufnahmen erhöht.

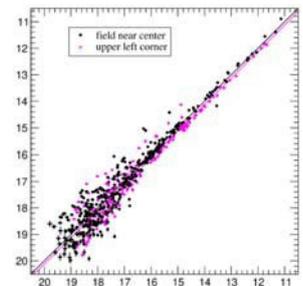
Die Kunst der Wissenschaft ist nicht Daten zu sammeln, sondern sie richtig zu lesen!

Zu diesem Zweck wurden bereits etliche Serien von Aufnahmen mit verschiedenem *binning* von einem offenen Sternhaufen an unserer Sternwarte aber vor allem am OCM in Chile, wo wir Partner³ sind, gewonnen. Weitere eigene Aufnahmen und damit auch das Erlernen dieser Techniken der Beobachtungen sind auch noch bei dieser Arbeit möglich.



Links: Vergleich einer Aufnahme des selben Sterns ohne und mit *binning*.

Rechts: Der Vergleich zweier Photometrien aus einer anderen Arbeit (Kimeswenger et al. 2021,



Cerro Murphy



Mitzubringen: Bereitschaft zur Teamarbeit und zu Einarbeitung in Computertechniken, welche nicht im Rahmen des Studiums geläufig sind. Auf Grund der Techniken (verwendete Programme) und Datenmengen ist ein erheblicher Teil der Arbeit an unseren Systemen in Präsenz zu machen.

Kontakt: Stefan.Kimeswenger@uibk.ac.at, Tel.: +43 512 507 52040, Raum 8/25
Wegen einer Reise nach Chile zum OCM über Ostern nehme ich, um eine gute Betreuung zu gewährleisten, nur eine Arbeit zur Betreuung im Sommersemester 2025 an.

¹Nyquist-Shannon Sampling Theorem: https://en.wikipedia.org/wiki/Nyquist%E2%80%93Shannon_sampling_theorem

² Newberry, M.V., 1991, Publications of the Astronomical Society of the Pacific v.103, p.122 DOI: [10.1086/132801](https://doi.org/10.1086/132801)

³ Auracaria Project: https://en.wikipedia.org/wiki/Auracaria_Project