



Lukas Hofmaier

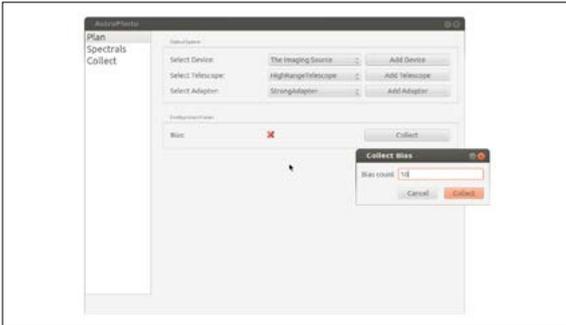


Raphael Kohler

Diplomanden	Lukas Hofmaier, Raphael Kohler
Examinator	Prof. Dr. Andreas Müller
Experte	Markus Flückiger, Zühlke Engineering AG, Schlieren ZH
Themengebiet	Software
Projektpartner	Astro Optik GmbH, Sarnen OW

Astrofotografie-Workflow für Unix-basierte Systeme

Erstellung wissenschaftlich auswertbarer Astrofotografien



Ansicht des GUI, in welchem ein Projekt konfiguriert wird

Ausgangslage: Die Astrofotografie bildet kleine, lichtschwache Objekte ab. Dies ist nur mit spezieller Hardware (Teleskope, Spezialkameras) und entsprechender Software möglich. Die Software muss fähig sein, die Hardware anzusteuern, zu konfigurieren und die entstandenen Bilder zu bearbeiten. Auf Unix-Systemen gibt es heute viele verschiedene Programme, mit welchen man einzelne Schritte in einem Astrofotografieprojekt durchführen kann. Es gibt aber keine Software, welche die Durchführung eines ganzen Workflows ermöglicht. Astrofotografische Kameras stellen spezielle Funktionen bereit, die nicht durch Standardsoftware angesteuert werden können. Die auf Unix-Basis für einzelne Schritte vorhandenen Softwarelösungen sind ausserdem oft nur durch eine Konsole steuerbar und somit für Nichtingenieure schwer zu bedienen. Ein astrofotografischer Workflow besteht aus der Ansteuerung von astrofotografischen Kameras zur Konfiguration und der Aufnahme von Bildern und der aufwendigen Bildverarbeitung.



Die Abschattung zum Rand hin wird Vignettierung genannt. Einer der Effekte, welche die Bildkalibrierung nötig machen

Vorgehen/Technologien: Anfangs wurde ein Domain-Model aufgezeichnet. Dieses wurde nach etlichen Diskussionen mit dem Betreuer, nach einer Sitzung mit dem Industriepartner und der Lektüre von Fachseiten im Internet, immer weiter verfeinert. Parallel wurden die Use-Cases beschrieben, ein System-Sequenz-Diagramm und ein Paper-Prototype angefertigt. Um die astrofotografischen Kameras anzusteuern, wurde die Programmiersprache C eingesetzt. Die Problem-Domain wurde in Python implementiert.

Ergebnis: Es wurde eine Software entwickelt, welche dem Benutzer ermöglicht, Astrofotografieprojekte zu erstellen und zu persistieren. Das Projekt kann danach konfiguriert werden, je nach dem zu fotografierenden Objekt kann der Benutzer sein optisches System wählen. Mit diesen Einstellungen kann der Benutzer Fotos aufnehmen. Diese Fotos werden auf dem Filesystem abgelegt und Metainformationen dazu in einer Datenbank persistiert. Mithilfe ebenfalls aufgenommener sogenannter Kalibrationsbilder kann der Benutzer seine Bilder kalibrieren. Durch diesen Prozess werden die Bilder von Rauschen und Helligkeitsverzerrungen befreit, was eine schöne und wissenschaftlich nutzbare Astrofotografie ermöglicht. Der gesamte Workflow kann mithilfe eines GUI gesteuert werden.



Whirlpool-Galaxie Messier 51, aufgenommen durch das Hubble-Teleskop der NASA/ESA