

Max
Obrist

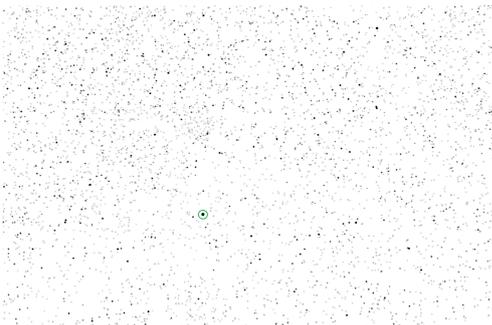
Diplomand	Max Obrist
Examinator	Prof. Dr. Andreas Müller
Experte	--
Themengebiet	Verschiedenes

Lokalisierung von Asterismen mithilfe von Sternkatalogen

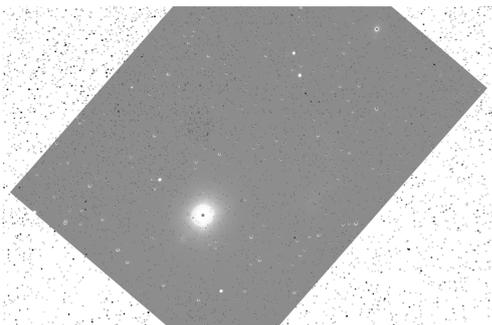
Studienarbeit



Astroaufnahme von Deneb (heller Fleck rechts im Bild)



Aus Sternkatalogdaten erzeugter Katalogausschnitt



Astroaufnahme und Sternenkatalog zur Deckung gebracht

Ausgangslage: Die Disziplin der Astrofotografie befasst sich mit der Aufnahme von Sternen und anderen Himmelskörpern. Mit einer an einem Teleskop befestigten Kamera wird ein Ausschnitt des Sternenhimmels fotografiert. In unserem Fall befindet sich das Teleskop dabei jeweils auf der Erdoberfläche, es könnte sich jedoch grundsätzlich auch im Erdborbit befinden. Die Ausrichtung des Teleskops bestimmt den Mittelpunkt des fotografierten Ausschnittes, während die Brennweite und Winkelauflösung des Teleskops die Grösse des Ausschnittes bestimmt. Nur mit diesen Informationen kann man bestimmen, welcher Ausschnitt sich genau auf einer Astroaufnahme befindet. Wenn diese Informationen fehlen, und es sich nicht um eine Aufnahme eines wohl bekannten Ausschnittes handelt, ist es sehr schwierig herauszufinden, was fotografiert wurde.

Vorgehen/Technologien: In dieser Arbeit wurde ein Algorithmus entwickelt, welcher die Sterne einer solchen Astroaufnahme analysiert und versucht, diese mithilfe eines Sternenkataloges am Himmel zu lokalisieren. Das Problem gleicht entfernt anderen Feature-Detection Problemen, wie Fingerabdruck- oder Gesichtserkennung. Solche Features -- eigentlich drei zu Dreiecken kombinierte Sterne -- müssen zuerst aus den Punktwolken aus Sternen extrahiert werden. Sind diese berechnet, können mit geschickter Vorselektion und Vergleich Bild- und Katalogfeatures zur Deckung gebracht werden. Wurde der entsprechende Ausschnitt im Katalog gefunden, wird daraus der Transformationsvektor berechnet, mit welchem der Astrofotograf die Koordinaten von Sternen auf den Katalog transformieren kann.

Ergebnis: Ein grösseres Problem stellt die enorme Datenmenge dar. Bei der Umsetzung des Algorithmus musste deshalb auch auf schnelle Berechenbarkeit Rücksicht genommen werden. Der Algorithmus wurde aber nicht besonders auf Parallelität getrimmt oder anderweitig optimiert. Mit entsprechenden Anpassungen könnten die Berechnungen wahrscheinlich stark beschleunigt werden. Auch nicht Teil dieser Arbeit ist die eigentliche Extraktion der Helligkeit und Positionen der Sterne aus der Astroaufnahme. Diese muss vorgängig durchgeführt werden. Der Algorithmus muss ebenfalls noch auf ein sphärisches Koordinatensystem angepasst werden, da in der Arbeit ausschliesslich Berechnungen mit simulierten Daten in einem ebenen Koordinatensystem durchgeführt wurden. Die meisten verwendeten Techniken lassen sich jedoch ohne konzeptionelle Änderungen auch in sphärischen Koordinatensystem einsetzen.