

Segmentierte Infrarotfilter für das Ø1.3m Teleskop im slowakischen Tatra-Gebirge

Thorsten Döhring*, Lukas Gösling*, Theodor Pribulla**, Richard Komžik**

* Fakultät Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Aschaffenburg, Deutschland

** Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences, Slovak Republic
mailto:thorsten.doehring@th-ab.de

Im bayerisch-slowakischen Kooperationsprojekt SLOBATCO werden neuartige astronomische Filter entwickelt, welche auf die atmosphärischen Transmissionsfenster im NIR Spektralbereich ausgelegt sind. Um ein aufwendiges Filterrad für die bei tiefen Temperaturen betriebene CCD-Kamera zu vermeiden, werden die Beobachtungen über eine segmentierte Filterkombination realisiert.

1 Einführung

Seit 2015 betreibt das Astronomische Institut der slowakischen Akademie der Wissenschaften in dem im Tatra-Gebirge auf 1783 m Höhe gelegenen Skalnaté Pleso Observatorium ein modernes Reflektorteleskop mit einem Ø1.3 m großen Hauptspiegel (Abb. 1). Das neue Teleskop wurde durch den Europäischen Fond für Regionalentwicklung (ITMS Nr. 26220120029) finanziert. Ein Forscherteam des Astronomischen Instituts der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (AI SAS) optimiert derzeit dieses Alt-Azimet-Nasmyth-Cassegrain-Teleskop. Moderne Fokalinstrumente für das neue Teleskop werden dort aktuell ebenfalls entwickelt [1]. Mit diesem Großgerät erfolgt die systematische Beobachtung von Kometen und Doppelsternsystemen auf der nördlichen Hemisphäre. Das Teleskop kann mit geringem Personalaufwand auch ferngesteuert betrieben werden.



Abb. 1: Das neue Ø1.3 m Teleskop.

2 Programmatischer Hintergrund

Ziel des bayerisch-slowakischen Kooperationsprojektes SLOBATCO (Slovak-Bavarian Telescope Collaboration) ist die effektive Kombination von Erfahrung, Fachwissen und Instrumentierung der

beiden Partner AI SAS und TH Aschaffenburg (Abb. 2) zur Weiterentwicklung des neuen astronomischen Teleskopes und dessen wissenschaftlicher Instrumentierung [2], [3], [4].

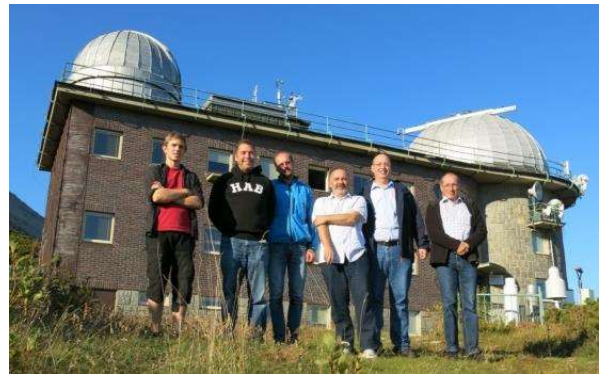


Abb. 2: Das SLOBATCO Team vor dem Observatorium.

3 Segmentierte Filter für die Infrarotastronomie

Eine Erweiterung des Beobachtungsbereiches auf das nahe Infrarot würde zusätzlich auch die Untersuchung von Braunen Zwergen und von kalten Objekten in unserem Sonnensystem (Asteroiden, Kometen, Planeten, transneptunische Objekte) mit dem slowakischen Teleskop ermöglichen.

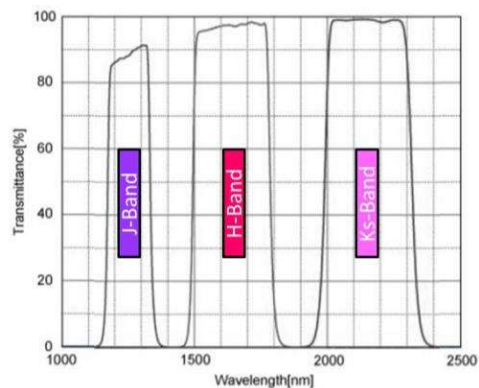


Abb. 3: Filterbänder in der NIR-Astronomie

Über den bereits vorhandene J-Band-Filter hinaus sind hierbei Beobachtungen im H-Band und im Ks-Band von besonderem astronomischem Interesse

(Abb.3). Zur Vermeidung eines komplexen kryogenen Filterrades vor der NIR-CCD-Kamera (Abb. 4) sollen die Beobachtungen durch einen segmentierten Filter mittels präziser Verschiebungen des Bildfeldes realisiert werden (Abb. 5). Es wurden vier Montagemöglichkeiten für die Filterinstallation in der NIR-Kamera bewertet (Abb. 6). Die Montage von zwei kleineren Filtersegmenten in einem Metallrahmen (Montageoption Nr. 4) erscheint hierbei am kostengünstigsten.



Abb. 4: NIR-Kamera im Labor des Observatoriums

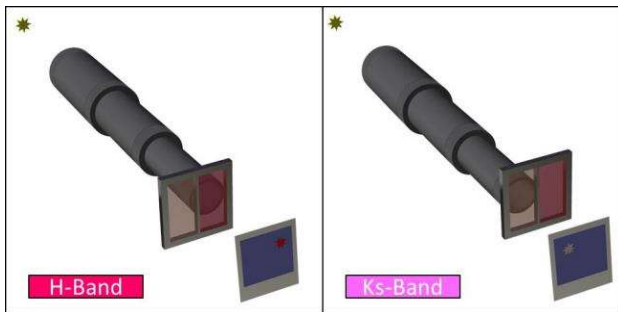


Abb. 5: Messprinzip für einen Filterwechsel durch eine präzise Verschiebung des Bildfeldes

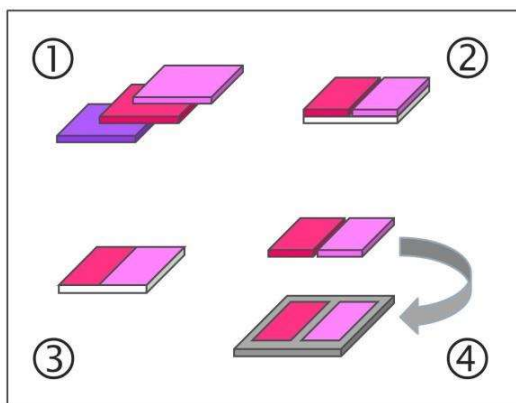


Abb. 6: Montageoptionen für den Einbau von segmentierten Filtern in die NIR-Kamera

Bei dem optischen Design ist ferner das geringe NIR-Reflexionsvermögen der drei aktuell eingebauten Teleskopspiegel zu berücksichtigen. Hier könnten alternative Spiegelbeschichtungen aus Silber oder Gold anstelle von Aluminium eine geeignete Lösung darstellen.

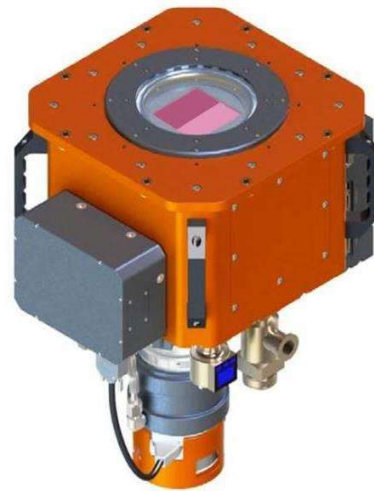


Abb. 7: Schemabild der NIR-Kamera mit segmentiertem Filter (modifiziert nach: GST, SSC Data Sheet)

4 Zusammenfassung und Ausblick

Im Jahr 2018 hat die Förderagentur BAYHOST (Bayerisches Hochschulzentrum für Mittel-, Ost- und Südosteuropa) der TH Aschaffenburg das beantragte Projekt SLOBATCO (eine Abkürzung für "Slovak-Bavarian Telescope Collaboration") bewilligt. Das Kooperationsprojekt verfolgt u.a. die Entwicklung von astronomischen NIR-Filtern, welche auf die atmosphärischen Transmissionsfenster im infraroten Spektralbereich ausgelegt sind. Um ein aufwendiges Filterrad für die bei tiefen Temperaturen betriebene CCD-Spezialkamera zu vermeiden, sollen die photometrischen Beobachtungen über eine segmentierte Filterkombination (Abb. 7) mittels präziser Verschiebungen des Bildfeldes realisiert werden. Das bi-nationale Kooperationsprojekt und die Auslegung der Infrarotfilterkombination wurden in diesem Beitrag vorgestellt.

Danksagung

Das Kooperationsprojekt SLOBATCO wurde vom Bayerischen Akademischen Zentrum für Mittel-, Ost- und Südosteuropa (BAYHOST) gefördert [2].

Literatur

- [1] T. Pribulla et al.: "Affordable échelle spectroscopy with a 60 cm telescope", *Astronomische Nachrichten* 338, 35 (2015)
- [2] T. Döhring, T. Pribulla, R. Komžík, M. Mann, P. Si-vanič, M. Stollenwerk: "Slovak-Bavarian collaboration on the development of telescope instrumentation", *Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso*, 154 - 158 (2019)
- [3] T. Döhring, K. Loosen, P. Hartmann: "The technical challenge of large ELT filters," *Proc. SPIE Vol. 6273*, 62730U (2006).
- [4] P. Skala, T. Döhring, R. Hudec: "Colors of the universe – market study on optical filters for professional astronomy", *DGaO-Proceedings 2017*, ISSN: 1614-8436, <http://www.dgao-proceedings.de>