

# S1 - Sonnenrotation

## Aufgabe

Bestimmen sie die Rotationsdauer der Sonne aus der Dopplerverschiebung solarer Spektrallinien am östlichen bzw. westlichen Rand der Sonnenscheibe.

## Beobachtung

Die Beobachtung wird mit dem Sonnenteleskop im Einsteinturm durchgeführt.

## Datenreduktion

Datenreduktion für Daten die vor 2016 aufgenommen wurden:

Einloggen im [Praktikumspool](#). Kopieren der Beobachtungsdaten (TIFF-Files) aus dem Verzeichnis ~/daten/<datum> ins eigene Verzeichnis (siehe [Namenskonvention](#)). Mit dem Kommando `ls` wird der Inhalt des Verzeichnisses angezeigt. Es sollten nach dem Kopieren mindestens zwei TIFF-Dateien vorhanden sein, deren Namen u.U. auf Aufnahme des Ostrandes und des Westrandes hinweisen.

Die TIFF-Bilder können mit *ImageMagick* über das Konsolenkommando

```
display filename.TIF
```

angesehen werden. (Die Kontrasteinstellungen sind allerdings in der Regel unvoreilhaft eingestellt, so dass es extrem dunkel wirkt.)

Zur Auswertung verwenden wir [GDL](#). Das hier benötigte Programm muss dann folgende Schritte durchführen:

- Konvertierung von TIFF in FITS mittels Befehlsbaustein vom Einsteinturm
- Einlesen des Fits-Files
- Umstellen der Byte-Ordnung der 16-bit-Zahlen (Bitte erst prüfen, ob dies bei den Daten vom Einsteinturm nötig ist!)
- Für die anschließende Auswertung mit Python müssen die Bilder rotiert werden, sodass die Dispersionsrichtung in Richtung der x-Achse liegt. Dazu muss die Bildmatrix gedreht werden.
- Speichern des konvertierten und rotierten Bildes als Fits-File

Praktischerweise steht bereits ein Programmbaustein im Skriptverzeichnis zur Verfügung, der eine umfassende Konvertierungsroutine enthält. Im *GDL*-Programm `konvert.pro` ist diese inklusive eines kleinen Aufrufprogramms am Ende enthalten. Mittels eines Texteditors, z.B.

```
kate konvert.pro &
```

muss nun nur noch der Aufrufteil an die aktuelle Sitation (Bilddimensionen, Dateinamen) angepasst werden. Kompiliert wird das Programm nach dem Aufruf von `gdl` mittels

```
gdl> .compile konvert.pro
```

Der Aufruf selbst erfolgt ebenfalls unter *GDL* einfach mit dem Programmnamen, ueblicherweise

```
gdl> konvert
```

Das Programm erzeugt dann die entsprechend gedrehten Fits-Dateien. Diese können dann ausserhalb von *GDL* mit

```
ds9 filename.fits &
```

betrachtet werden. Das Bild sollte gegenüber dem Original deutlich klarer aussehen und die Dispersionsrichtung gedreht sein.

## Auswertung

Für die Auswertung steht ein Python-Skript unter `~/scripts/sls2/comparespecs.py` zur Verfügung, das man sich ins eigene Verzeichnis kopiert. Dieses Skript ermöglicht das Ausschneiden von Zeilen aus der Bildmatrix, die dann als Spektrum dargestellt werden. Das Skript wird mit einem Texteditor geöffnet, z.B.

```
kate comparespecs.py
```

Die im oberen Abschnitt des Skripts unter "Script Parameters" müssen nun zum Beispiel die Namen der einzulesenden Bilder und die ausgewählten Reihen angegeben werden. Dazu ist es hilfreich, die Bilder mit *ds9* geöffnet zu halten und geeignete Schnitte durch das Bild auszusuchen. Die Koordinaten können im *ds9*-Fenster abgelesen werden und in das Skript übertragen werden. Es ist darauf zu achten, dass die Reihen gleichmässig belichtet sind und moeglichst wenig offensichtlichen Pixelfehler, vor allem im Bereich der Spektrallinien, enthalten. Sind die geforderten Eingaben entsprechend angepasst, wird das Skript gespeichert. Es wird durch

```
python comparespecs.py
```

ausgeführt und liefert ein PDF-File `spectrum.pdf`, welches mit

```
okular spectrum.pdf &
```

betrachtet werden kann. Es sollte ein Spektrum der ausgewählten Zeilen zeigen, aus welchem die Dopplerverschiebung der Spektrallinien bestimmt werden kann. Letzteres geht am genauesten dadurch, dass man die Spektren (in dem Python-Skript) so gegeneinander verschiebt, dass einmal die solaren Eisen-Linien, und einmal die tellurischen Sauerstoff-Linien zur Deckung kommen. Aus dem gegebenen Wellenlängen (siehe Tabelle) lässt sich die Dispersion (nm/Pixel) ermitteln.

	$\lambda_0$ , [nm]
Fe	630.151

$\lambda_0$ [nm]	
Fe	630.250
O <sub>2</sub>	629.846
O <sub>2</sub>	629.923
O <sub>2</sub>	630.200
O <sub>2</sub>	630.276

Aus der Dopplerverschiebung kann nun die Rotationsgeschwindigkeit und anschließend daraus die Periodendauer (Rotationsdauer) bestimmt werden. **Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Messungen unter Umständen nicht am Äquator durchgeführt wurden.**

## Protokoll

Es ist ein Praktikumsbericht anzufertigen, der sowohl S1 als auch S2 beinhaltet. Details zur Ausarbeitung werden im [Artikel zu S2](#) beschrieben.

[Übersicht: Praktikum](#)

From:

<https://141.89.178.218/wiki/> - **OST Wiki**

Permanent link:

<https://141.89.178.218/wiki/doku.php?id=de:praktikum:sonnenrotation>

Last update: **2023/07/21 21:27**

