

Spektroskopie der Sonne

Beispiele mit einem Lichtleiter - Spektrografen

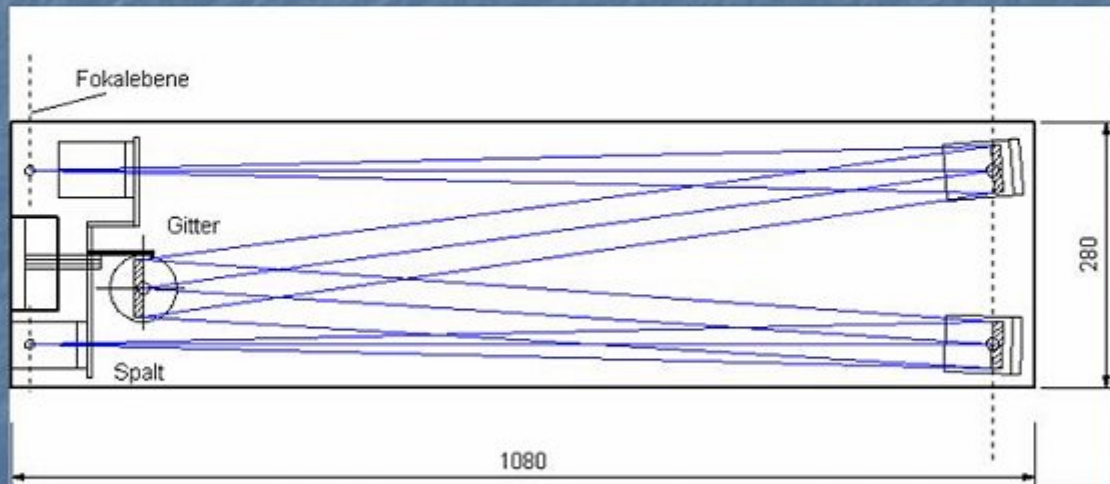
Dieter Goretzki, Langenselbold

Daten zum Spektrografen

Aufbau:	fast symmetrischer Cherney-Turner
Brennweite:	ca. 1000 mm
Lichtstärke:	ca. 1/20
Einkoppelung:	Objektiv-Projektion (4", 1000mm BW, LWL) Das Abbild der Sonnenscheibe kann mit einer Barlow-Linse auf 60 mm vergrößert werden.
Spalt:	3 mm x 10 µm aus Edelstahl
Spaltbeleuchtung:	via LWL (15 m, 0.2 mm Durchmesser)
Gitter:	50 x 50 mm ² , 1800 Linien/mm
Detektor:	CCD (AlphaMini, 8.5 µm pro Pixel)
Arbeitsbereich:	370 – 900 nm
Masse:	ca. 15 kg

Aufbau des Spektrografen

Der Spektrograf ist ortsfest, die Beleuchtung des Spaltes erfolgt mit Hilfe eines Lichtwellenleiters. Der Spalt ist focussierbar gelagert.



Beispiel einer Aufnahme

10 Aufnahmen mit MIDAS bearbeitet und addiert.
Der Spektralbereich auf dem Chip beträgt ca. 3 nm.



Ca I 616,2 nm

Ca I 616,6 nm

Ca I 616,9 nm

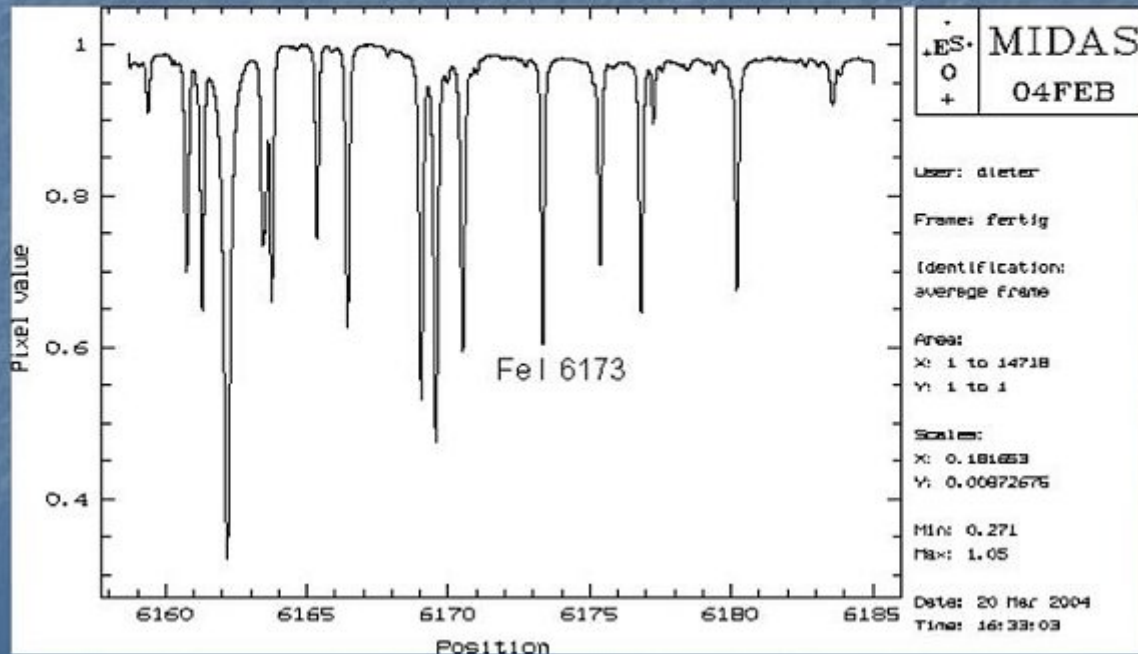
Fe I 617,3 nm

Ni I 617,6 nm

Fe I 618,0 nm

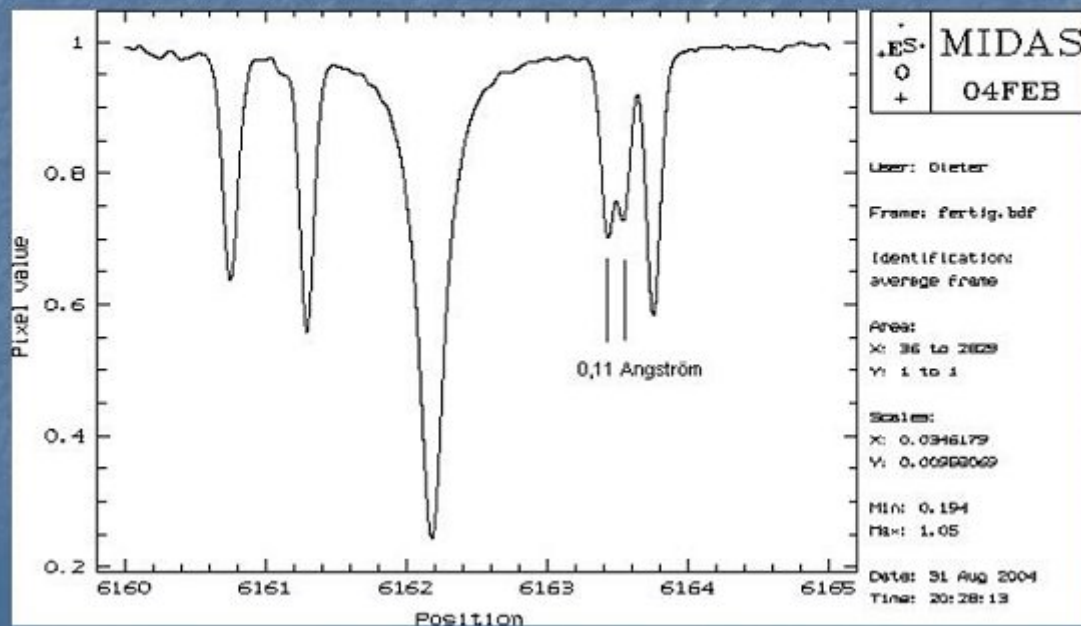
extrahiertes Spektrum

An der Eisen-Line bei 6173 Angström kann man Versuche zum Nachweis von Magnetfeldern in Sonnenflecken durchführen (Zeeman-Effekt).



Bestimmung der Auflösung

Die Auflösung ermittelt man z.B. durch die Aufnahme von Spektrallinien die sehr eng beieinander liegen. Bei gutem Wetter ist mit diesem Spektrografen die Trennung von 0,04 Angström möglich.



Spektralbereich 406 – 408 nm

Bei Anwendung eines Gitters mit 1800 Linien/mm ist auch die zweite Ordnung nutzbar. Allerdings muss die 1. Ordnung durch entsprechende Filter abgeblockt werden.

1. Ordnung



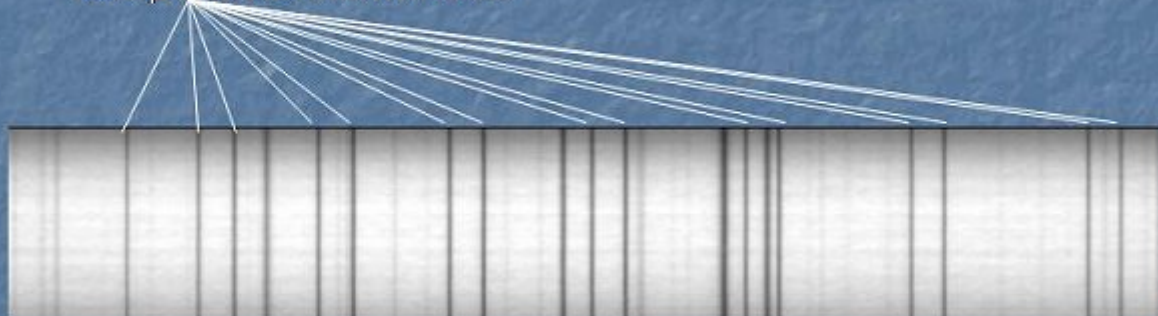
2. Ordnung



Spektralbereich 629 – 631 nm

In diesem Spektralbereich liegt ein Teil einer terr. Sauerstoff-Bande, deren Wellenlängen sehr genau bekannt sind. Deshalb eignet sich dieser Bereich um z.B. die Doppler-Verschiebung von solaren Absorptionslinien durch die Rotation der Sonne nachweisen zu können.

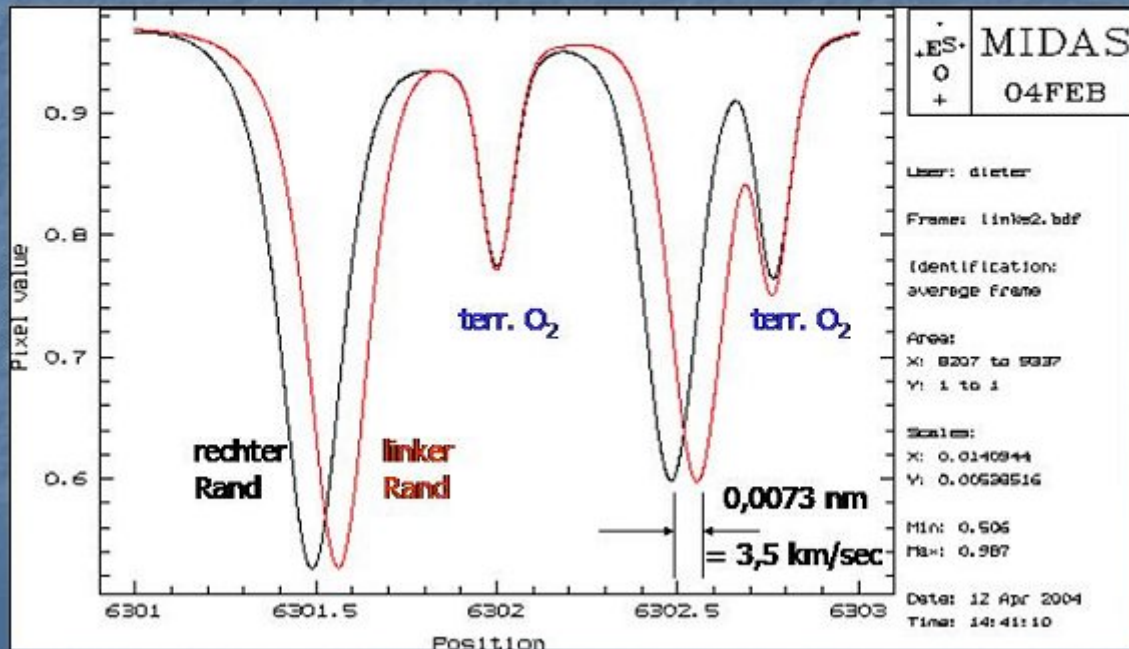
atmosphärische Sauerstoff-Linien



Fe I – Linien bei
630,1 und 630,2 nm

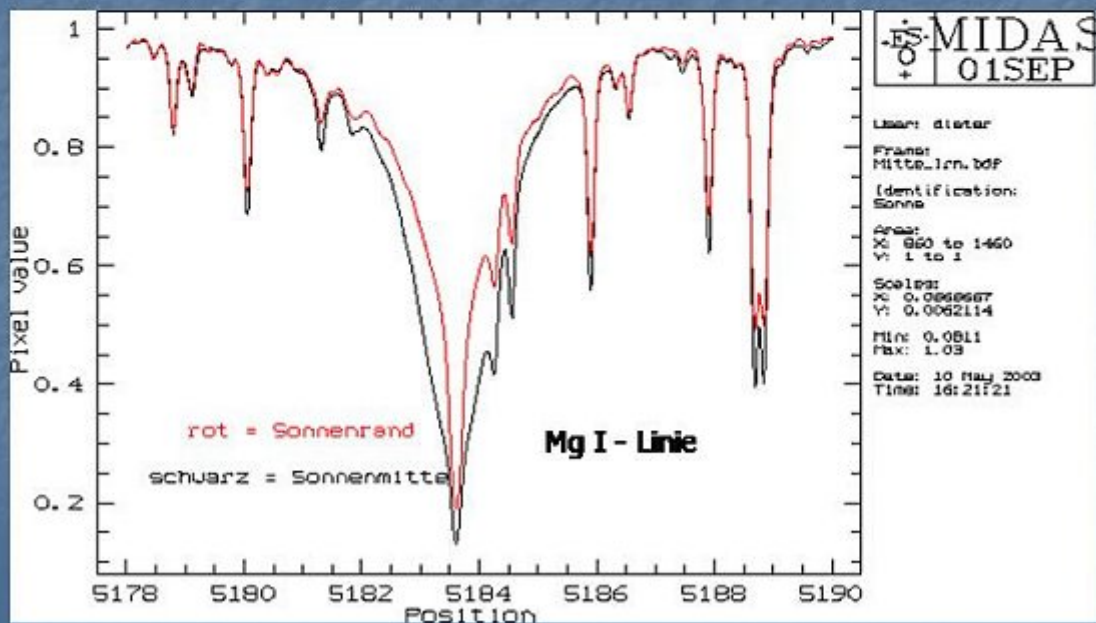
Doppler - Verschiebung der Fe - Linien

Die terr. O_2 - Linien nehmen an der Rotation nicht Teil und sind deshalb ortsfest. Dadurch können beide Spektren sehr genau überlagert werden.



Mitte-Rand-Variation starker Linien

Starke Fraunhofer-Linien zeigen eine Veränderung, wenn sie auf der Sonnenmitte oder am Sonnenrand spektroskopiert werden. Am Sonnenrand wirkt sich die Druckverbreiterung deutlich geringer aus, wie das Beispiel einer Mg I - Linie zeigt.



Ca II (K)-Linie

Der Linienkern der sehr starken Ca II – Linie zeigt eine chromosphärische Emission mit Selbstumkehr. Linienflanken, Emission im Kerngebiet und zentrale Selbstumkehr werden durch K1, K2 und K3 unterschieden.

