



Astronomische Gesellschaft Luzern

Sternwarte Hubelmatt

Betriebsanleitung Sonnenteleskop

25. Februar 2023, Roland Stalder

Dieses Dokument erläutert den Betrieb des Sonnenteleskops (SOTEL). Hier kann nachgesehen werden, falls etwas unklar ist oder vergessen wurde.

Als erste Einstiegshilfe für neue DemonstratorInnen und andere BenutzerInnen empfiehlt sich ein praktisches, persönliches Training durch eine erfahrene Person.

Die aktuellste Kopie dieses Dokuments ist auf der Webseite unter Sternwarte/Teleskope verlinkt und auch auf dem PC der Sternwarte verfügbar (Ordner auf dem PC-Desktop verlinkt).

Öffnen des Heliostaten



Abdeckung ganz aufklappen...



... bis Zapfen in Loch eingreift,

...dann Abdeckung ganz nach Norden wegfahren.



Betriebsanleitung Sonnenteleskop

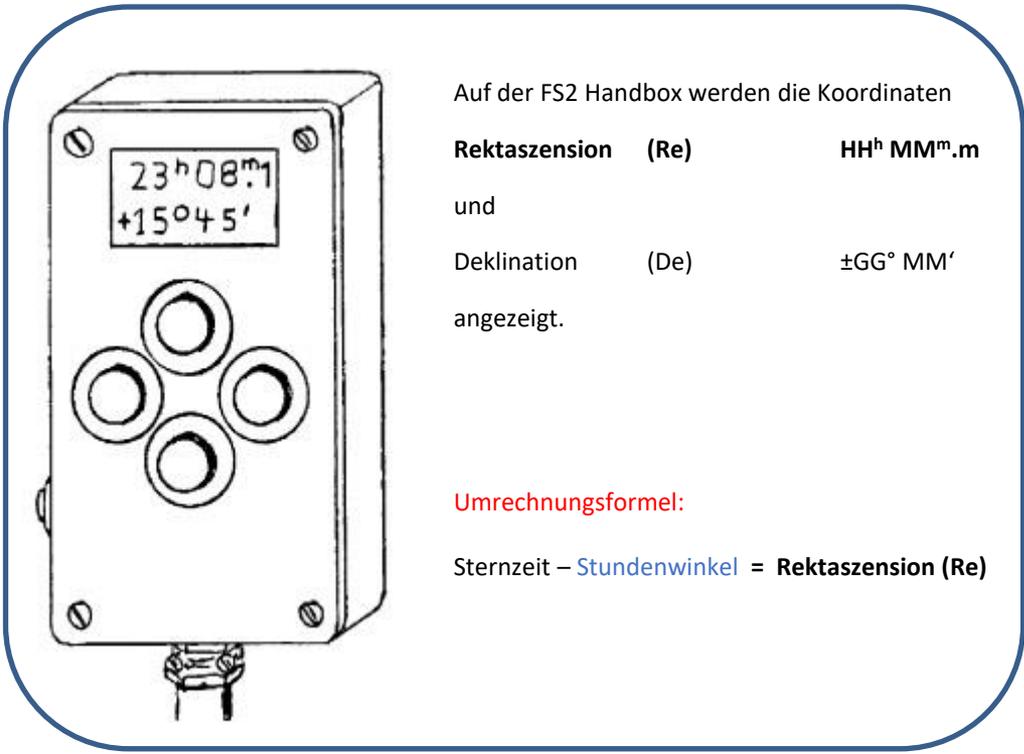


Sicht auf
Objektiv



Objekt mit Rektaszension (resp. Stundenwinkel) einstellen

Handbox für FS2 Steuerung



Auf der FS2 Handbox werden die Koordinaten

Rektaszension (Re) **HH^h MM^m.m**

und

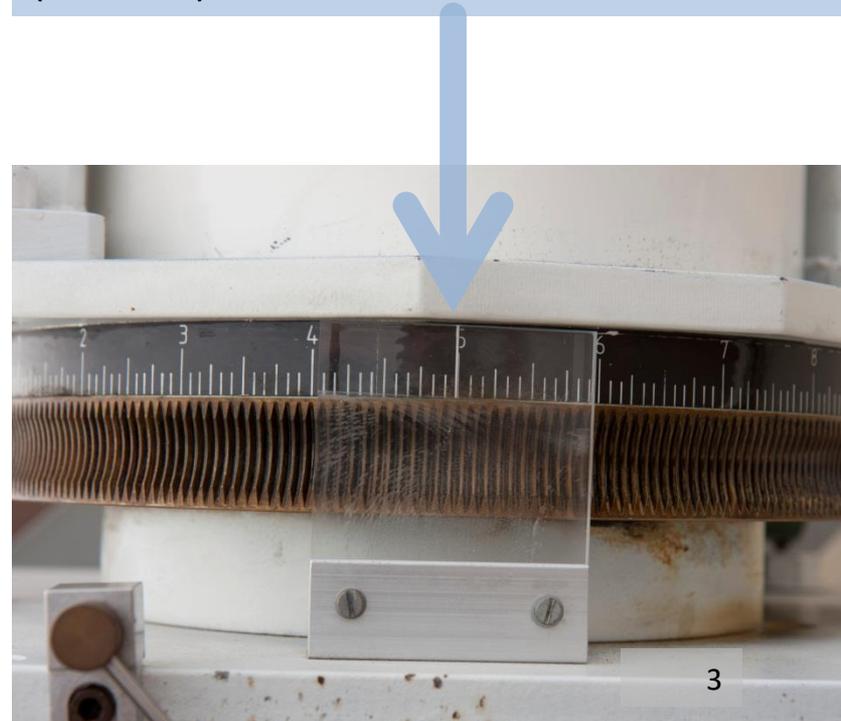
Deklination (De) **±GG° MM'**

angezeigt.

Umrechnungsformel:

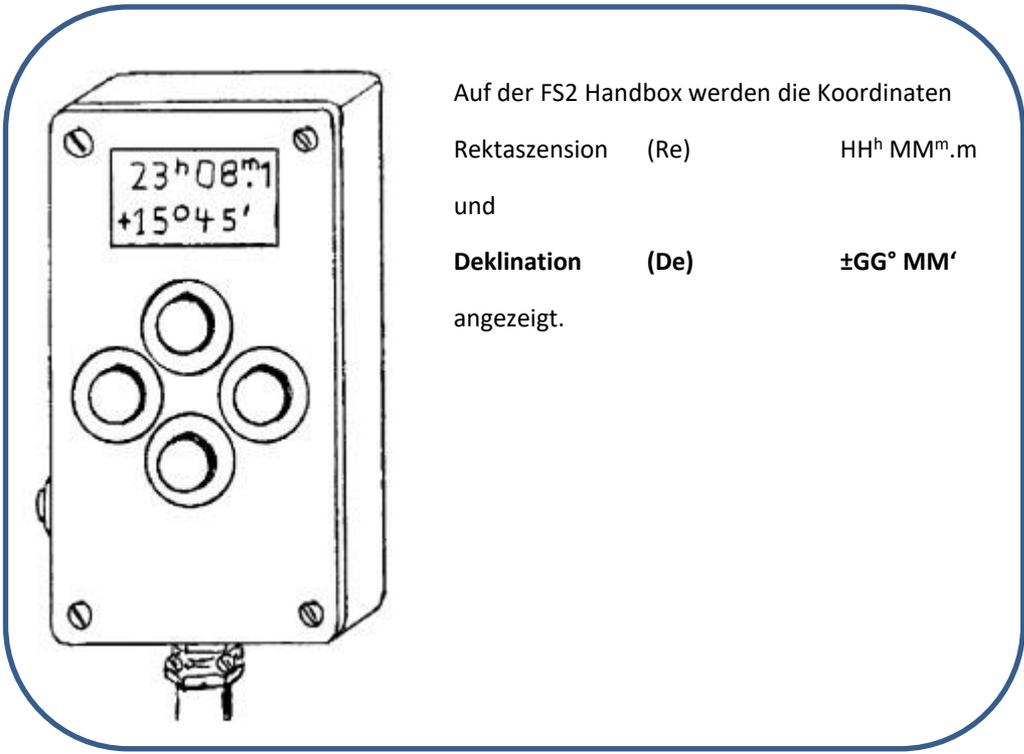
Sternzeit – Stundenwinkel = Rektaszension (Re)

Am Heliostat eingestellter Stundenwinkel (5:00 Uhr)



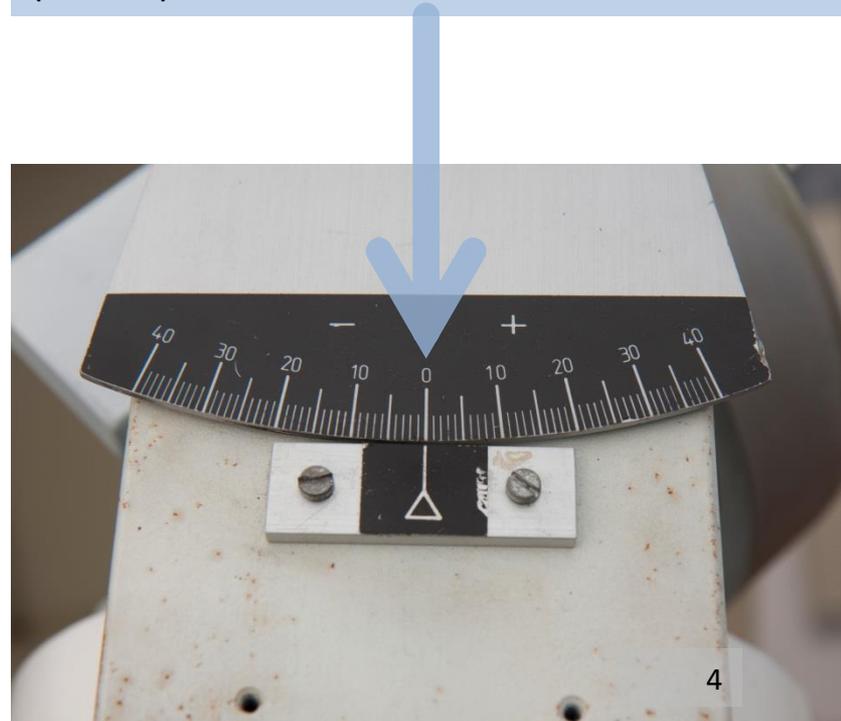
Objekt mit Deklination einstellen

Handbox für FS2 Steuerung



Auf der FS2 Handbox werden die Koordinaten
Rektaszension (Re) HH^h MM^m.m
und
Deklination (De) ±GG° MM'
angezeigt.

Am Heliostat eingestellte Deklination (0 Grad)



FS2 Handbox Anzeigen

FS2 Handbox

Software Versionsnummer



FS2 Handbox

Zu Beginn, ohne Ref. Obj. (?)



FS2 Handbox

Nach Funktion Ref. Obj. (M)



«System 64» Zubehör Okulare gross und Adapter

WW 35 mm MZW 50 mm MZW 70mm Adapter

35 mm

50 mm

70 mm



Zubehör Okulare klein und «System 64» Filter



MZW 15 – 20 – 30 – 40 mm Sonnenprojektion

Betriebsanleitung Sonnenteleskop

Filterschubladen



Okulare beim
Sonnenteleskop

Okular	Vergrößerung	Fokusslage*	Adapter	Gesichtsfeld Okular			Austrittspupille	Augenabstand
				scheinbar	absolut	absolut		
MZW 70	50 x	50 mm	Z61	45 Grad	55.6 mm	53'	2.9 mm	20 mm
MZW 50	70 x	50 mm	Z61	50 Grad	43.0 mm	41'	2.1 mm	
MZW 40	90 x	50 mm	Z61 + A1	40 Grad	27.8 mm	27'	1.7 mm	
WW 35	100 x	50 mm	Z61	65 Grad	40.3 mm	38'	1.5 mm	
MZW 30	120 x	50 mm	Z61 + A1	50 Grad	26.5 mm	25'	1.3 mm	
MZW 20	180 x	50 mm	Z61 + A1	50 Grad	17.6 mm	17'	0.8 mm	
MZW 15	240 x	50 mm	Z61 + A1	50 Grad	13.2 mm	13'	0.6 mm	

... auch die Okulare
vom MFT können
benutzt werden

Plössl 55	65 x	90 mm	Z61	50 Grad	46.0 mm	44'	2.3 mm	38 mm
Nagler ₅ 31	120 x	74 mm	Z61	82 Grad	42.0 mm	40'	1.3 mm	19 mm
Ethos 21	170 x	74 mm	Z61	100 Grad	36.2 mm	35'	0.9 mm	15 mm
Nagler ₄ 12	300 x	90 mm	Z61	82 Grad	17.1 mm	16'	0.5 mm	17 mm
Nagler 7	510 x	90 mm	Z61	82 Grad	9.4 mm	9'	0.3 mm	12 mm
Kleinbildkamera		34 mm	Z61, T	24 x 36 mm, 22.9 x 34.4'				

(Z61 ist 103 mm lang)

* bei Stellung 200 mm auf der optischen Bank

Sonnenbeobachtung im Weisslicht (a)

1) Schrank unter Heliostat



2) Glas-Sonnenfilter (0.1% Licht)



3) ...in Filterschublade einschieben





Sonnenbeobachtung im Weisslicht (b)



Okularfilter -5^m einschrauben (1% Licht)

Betriebsanleitung Sonnenteleskop



20 cm Länge auf optischer Bank



Sichere, visuelle Beobachtung (0.001% Licht)

Einrichtung «Dunkelkammer»



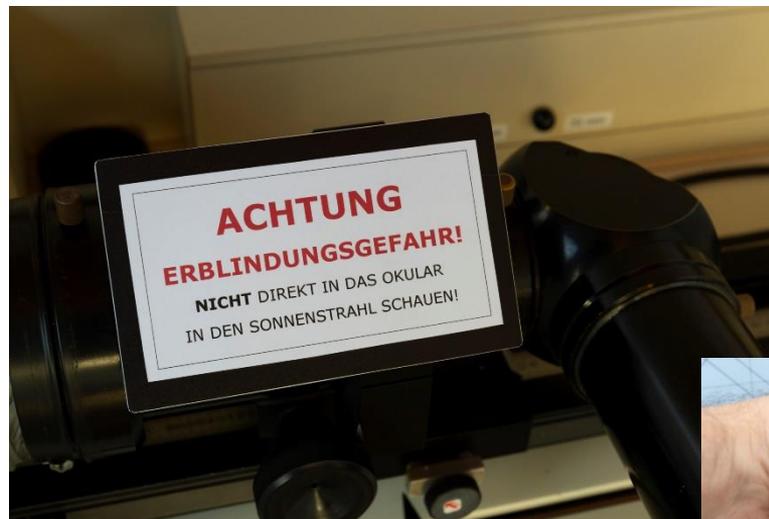
- 1) in der untersten Schublade liegen
- 2) vier Vorhänge, der Reihe nach sortiert
- 3) zuerst mit Nr. 4 beim Sonnenteleskop beginnend aufhängen,
- 4) jeweils ein Ringabstand überlappend



Projektion Sonnenbild Weisslicht (a)



1) Projektionsschirm aufklappen



2) Warnschild aufstecken (Klett)

VORSICHT: mit Kindern immer unter Aufsicht beim Okular!

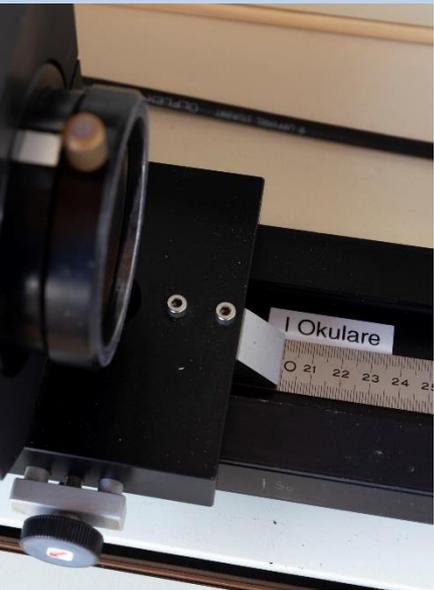
3) Deckel von Projektionsobjektiv entfernen!

... sonst Brandgefahr!



Projektion Sonnenbild Weisslicht (b)

4) 20 cm Länge auf optischer Bank



5) Projektionsoptik horizontal montieren, und dann das Sonnenbild fokussieren



6) Die Projektion der Sonnenscheibe ist im gleichen Masstab wie die Planetenbilder.



Projektion Sonnenspektrum (a)



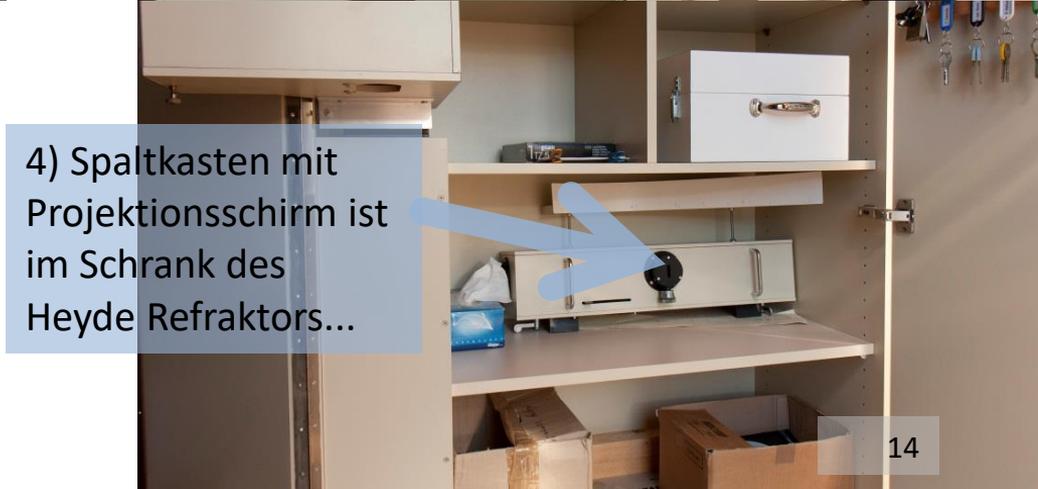
1) Kasten mit optischem (Blaze) Beugungsgitter...



2) ...ganz herausdrehen bis zum Anschlag

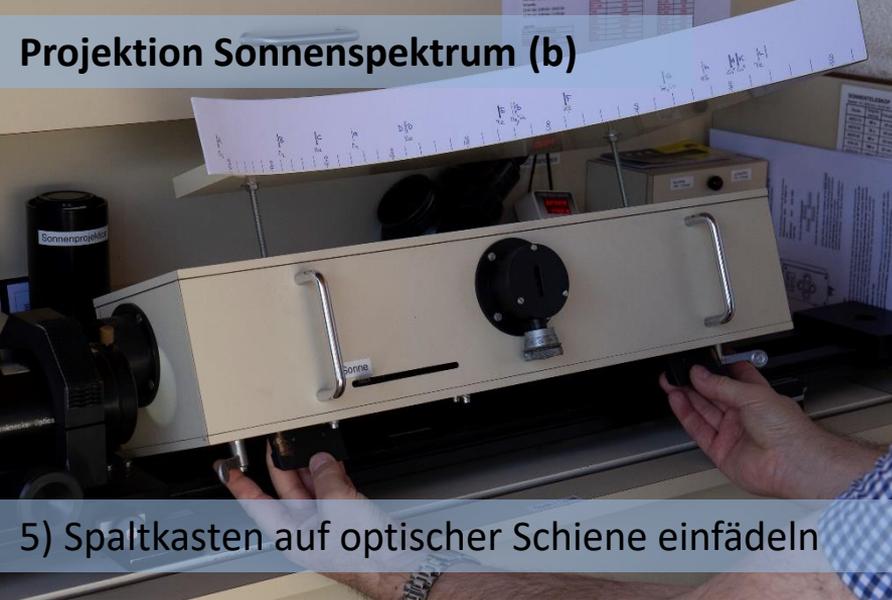


3) Position auf der optischen Bank auf Linie «Spektrograph»

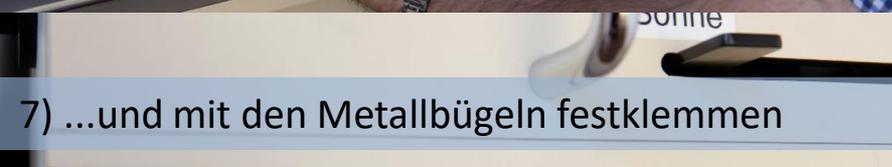


4) Spaltkasten mit Projektionsschirm ist im Schrank des Heyde Refraktors...

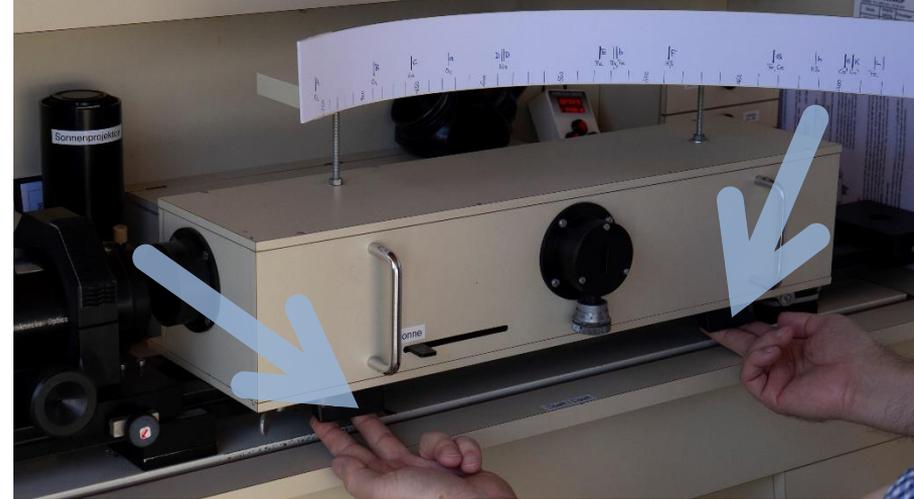
Projektion Sonnenspektrum (b)



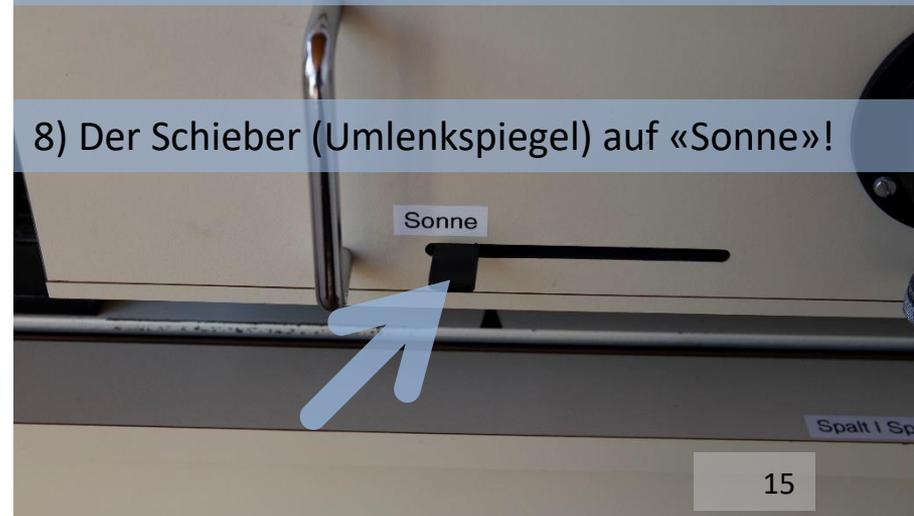
5) Spaltkasten auf optischer Schiene einfädeln



7) ...und mit den Metallbügeln festklemmen



6) Die zwei Holzlaschen nach hinten schliessen...



8) Der Schieber (Umlenkspiegel) auf «Sonne»!

Projektion Sonnenspektrum (c)



9) Wenn das Sonnenlicht in das Loch trifft...



Spalt I Spalt

Betriebsanleitung Sonnenteleskop

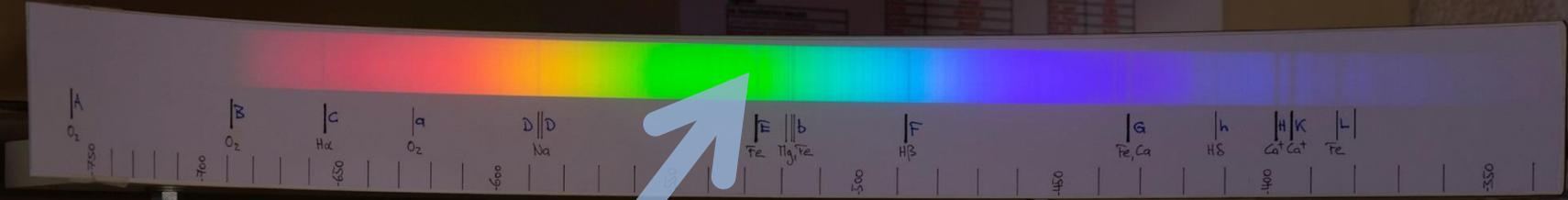
10) ...dann wirft das optische Beugungsgitter das Sonnenspektrum auf den Projektionsschirm.

Sonnenspektrum
(Gitterbeugung
1. Ordnung)

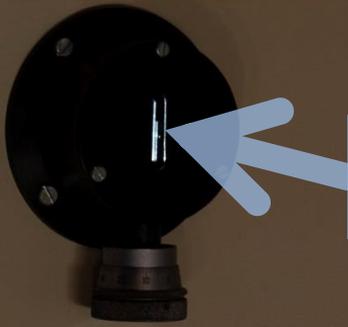
«Sonnenfleck»
(Gitterbeugung
0. Ordnung)



Projektion Sonnenspektrum (d)



Fraunhofer Linien mit Bezeichnung



Einstellung Spaltbreite (Schärfe & Helligkeit)

Sonne

Bitte beachten:

Folgende Manipulationen werden grundsätzlich nur vom Technischen Leiter ausgeführt:

- 1) Reparaturen (bitte Probleme melden)
- 2) Reinigung der optischen Flächen
- 3) Mechanische Justagen und Kollimation der Optik
- 4) Erweiterungen und Zusatzeinrichtungen