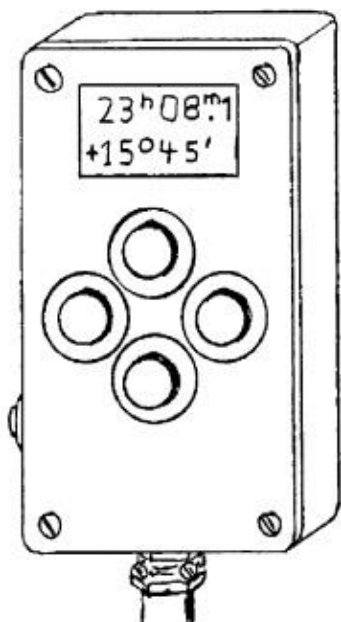


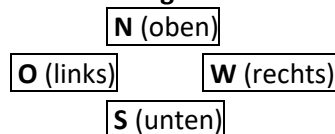
Mit der Fernrohrsteuerung FS2 von Astro-Electronic.de können wir die beiden Schrittmotoren beim Heliostaten des Sonnenteleskops bewegen. Im Vergleich zur früheren Elekon Steuerung haben wir neue Möglichkeiten wie z.B. die **Gehe-Zu** Funktion oder fünf verschiedene Fahrgeschwindigkeiten. Neu werden die zwei Motoren mit Mikroschritten (früher Vollschritte) betrieben und laufen deshalb viel leiser. Die FS2 ist nicht spezifisch fürs Sonnenteleskop gebaut worden, sondern generell für Montierungen mit bipolaren Schrittmotoren. Wir haben aber alle Parameterwerte permanent so abgespeichert, dass das Sonnenteleskop ab dem Einschalten korrekt betrieben werden kann.

Die Bedienung geschieht per **Handbox**, welche mit der FS2 über ein 3 Meter langes Kabel verbunden ist. Somit können wir mit der Handbox z.B. vom Okularende zum Heliostaten laufen, um die aktuellen Stellungen der beiden Teilkreise (**Stundenwinkel** und **Deklination**) abzulesen.



Auf der Handbox werden die Koordinaten **Rektaszension (Re)** $HH^h MM^m.m$ und **Deklination (De)** $\pm GG^\circ MM'$ angezeigt.

Mit den **vier Richtungstasten**



können die Motoren bewegt werden.

Auf der linken Seite der Handbox ist die **Shift-Taste**. Wenn diese mindestens 1 Sekunde lang gedrückt wird, dann leuchtet die Anzeige hell auf und kann als **Taschenlampe** benutzt werden. Zudem gibt die Shift-Taste Zugriff zu zahlreichen weiteren Funktionen - mehr dazu weiter unten.

Einschalten der FS2:

Einschalten per Kippschalter an der Seite der FS2. Beim Aufstarten wird kurz die Versionsnummer der Software angezeigt (aktuell V1.26). Danach zeigen die Koordinaten für **Re** $00^h 00^m.0$ und für **De** $\pm 00^\circ 00'$ an und beide Motoren stehen still (Nachführung auf „Erde“). Weil das Teleskop stillsteht, laufen die Sterne durchs Okular und die angezeigte **Re läuft gemäss Uhrzeit weiter** (alle 6 Sekunden erhöht sich deren Wert um 0.1 Minuten). Hinter der Deklination steht noch ein „?“ , weil beide **Koordinaten noch ungültig** sind, resp. weil die Funktion **Ref. Obj.** noch nicht benutzt wurde.

Parkieren und Ausschalten der FS2:

Die beiden Achsen zuerst in die Parkposition fahren (**Stundenwinkel** $05^h 00^m$ und **De** $\pm 00^\circ 00'$). Wie das genau gemacht werden kann, wird weiter unten erklärt. Vor dem Verlassen der Sternwarte bitte **die FS2 immer per Kippschalter ausschalten**, damit die Motoren auf alle Fälle stillstehen.

Die Funktion der Shift Taste

Wenn wir die **Shift-Taste** drücken und dann zusätzlich noch eine der **vier Richtungstasten**, dann erreichen wir verschiedene Zusatzfunktionen wie folgt:

Shift-N schaltet auf die nächst **schnellere Motoren-Geschwindigkeitsstufe** um. Die neue Geschwindigkeit wird für einen Moment lang angezeigt. Folgende fünf Stufen sind (als Faktoren zur Nachführgeschwindigkeit Sterne) gespeichert: 0.5x, 1x, 5x, 25x, 150x

Shift-O schaltet zyklisch den **Nachführmodus** um. Der gewählte Modus wird einen Moment lang angezeigt. Die fünf Modi sind: Mond, Sonne, Komet, Erde (ausgeschaltet) und Sterne

Shift-W bringt uns in das **Einstell-Menü**. Dort stehen 12 Funktionen zur Verfügung, wovon wir in der Regel **Ref. Obj.**, **Gehe zu** und **Spirale** benutzen werden. Während wir uns im Einstell-Menü befinden, sehen wir die Koordinaten-Anzeigen nicht.

Shift-S schaltet auf die nächst **langsamere Motoren-Geschwindigkeitsstufe** um. Die neue Geschwindigkeit wird für einen Moment lang angezeigt.

Im Einstell-Menü haben die **vier Richtungstasten** folgende neuen Bedeutungen:

N (oben) = plus, resp. eine Funktion weiter	
O (links) = Funktion abbrechen, nicht speichern	W (rechts) = ja, bestätigen (und speichern)
S (unten) = minus, resp. eine Funktion zurück	

Nach dem Einschalten der FS2: Eichung der Koordinaten für den **Gehe-Zu** Betrieb

Wie oben erwähnt, sind nach dem Einschalten der FS2 die angezeigten Koordinaten noch ungültig. Bevor wir die **Gehe zu** Funktion benutzen können, müssen wir die Koordinaten zuerst auf die aktuelle Position referenzieren. Dabei ist zu beachten, dass unser Heliostat eine Stundenwinkel-Skala hat, die FS2 aber Rektaszension anzeigt. Der Heliostat steht vor dem Einschalten in der Regel in Parkposition bei **Stundenwinkel 05^h 00^m**. Zur Umrechnung benutzen wir folgende Gleichung:

$$\boxed{\text{Sternzeit} - \text{Stundenwinkel} = \text{Rektaszension (Re)}} \quad \text{Beispiel: } 23^{\text{h}} 42^{\text{m}} - 05^{\text{h}} 00^{\text{m}} = 18^{\text{h}} 42^{\text{m}}$$

Wir gehen nun per **Shift-W** ins Einstellmenü und wählen dort die Funktion **Ref. Obj.** und darin **Re+De**. Hier geben wir zuerst den berechneten Wert für die aktuelle **Re** ein und dann den korrekten Wert für **De** (normalerweise $\pm 00^{\circ} 00'$). Abschliessend müssen wir noch **Stellung „O“** auswählen (*). Nun sind die Koordinaten mit den Motoren synchronisiert - das Zeichen „**M**“ hinter der **De** Anzeige $\pm 00^{\circ} 00' \mathbf{M}$ erinnert daran. 😊 **Die FS2 ist nun bereit für den Gehe-Zu Betrieb.** 😊

Erst jetzt schalten wir die Nachführung ein mit **Shift-O** und wählen dann z.B. Sterne.

Beim ersten **Gehe-Zu** auf ein Objekt des Sonnensystems wird nur noch das aktuelle Datum und die Zeit in UT (nicht MEZ!) benötigt, damit die FS2 dessen Koordinaten **Re** und **De** berechnen kann.

Gehe zu Parkposition

Die FS2 hat keine programmierbare Parkposition. Mit der Funktion **Gehe zu/Re+De** können wir aber am Ende der Beobachtungen trotzdem automatisch unsere Parkstellung anfahren. Dazu benutzen wir einfach wieder den aktuellen **Re**-Wert für **Stundenwinkel 05^h 00^m**, gemäss:

$$\boxed{\text{Sternzeit} - \text{Stundenwinkel} = \text{Rektaszension (Re)}} \quad \text{Beispiel: } 02^{\text{h}} 55^{\text{m}} - 05^{\text{h}} 00^{\text{m}} = 21^{\text{h}} 55^{\text{m}}$$

(*) die Stellung bezieht sich auf die Umschlagposition einer deutschen Montierung. Wir wählen hier immer „O“, weil bei „W“ der Deklinationsmotor in die umgekehrte Richtung laufen würde!

Übersicht: Menüs, Funktionen und eingestellte Parameterwerte der FS2

FS2 Steuerung: Menü, Funktionen und eingestellte Parameterwerte

Einstell-Menü	Wert
Ref. Obj.	Untermenü
Gehe zu	Untermenü
P.E.C.	aus
Helligk.	15
Lampe	20
Spirale	Abstand: 15'
Str.Spar	off
PEC save	N.A.
5 Stufen	0.5x/1.0x/5x/25x/150x
Mot_1 Re	Untermenü
Mot_2 De	Untermenü
Diverses	Untermenü

Ref. Obj.	Wert
α And	168 Sterne > 3.0 mag
Sonne	
Re+De	Koordinaten
Objekt	(letztes "Gehe zu")

! -> setze Datum und Zeit in UT !
! -> wähle immer Position "O" !

Gehe zu	Wert
Messier	alle: 1 - 109 (*)
NGC	Auswahl: 1 - 7832 (*)
IC	Auswahl: 10 - 5338 (*)
Planet	Sonne und 8 Planeten
Re+De	Koordinaten (*)
Stern	168 Sterne > 3.0 mag (*)

(*) Deklination innerhalb +/- 40 Grad !

Diverses	Wert
Komet_Re	+0.00m
Komet_De	+0.0'
Encoder	nein
Toleranz	1.00°
Zahnrad	288
PEC_Dekl	nein
Track	Erde
Tasten	normal
LX200	HH:MM.M
Sprache	deutsch
Timer	nein
Bel.Zeit	5m

Mot_1 Re	Wert
M1_Str1	0.80A
M1_Str2	1.80A
M1_Freq1	0Hz
M1_Freq2	30Hz
M1_VS/U	200
M1_Getr.	6480
M1_Kurve	Mikro
M1_F*4	0%
M1_Offs	0.08A
M1_Besch	100
M1_Spiel	0.00s
M1_Freq3	100Hz
M1_L/R	rechts
M1_Enc.A	10000
M1_Enc.R	links

Mot_2 De	Wert
M2_Str1	0.80A
M2_Str2	1.80A
M2_Freq1	0Hz
M2_Freq2	0Hz
M2_VS/U	200
M2_Getr.	6480
M2_Kurve	Mikro
M2_F*4	0%
M2_Offs	0.08A
M2_Besch	100
M2_Spiel	0.00s
M2_Freq3	100Hz
M2_L/R	rechts
M2_Enc.A	10000
M2_Enc.R	links

Sternzeit - Stundenwinkel = Rektaszension
Beispiele:
23:42 Uhr - 5:00 Uhr = 18:42 Uhr
02:55 Uhr - 5:00 Uhr = 21:55 Uhr

Legende:

im Normalbetrieb benutzt
wird wohl nur selten benötigt
BITTE NICHT VERÄNDERN!

Beim Betrieb in der Sternwarte benutzen wir aus dem Einstell-Menü meistens die drei Funktionen **Ref. Obj.**, **Gehe zu** und **Spirale**.

Die **Sonne und 8 Planeten** können direkt mit der Funktion **Gehe zu/Planet** angefahren werden, die FS2 kann deren Positionen näherungsweise berechnen. Anders ist das beim **Mond**, wir benutzen hier die Funktion **Gehe zu/Re+De** und geben die aktuellen Mondkoordinaten ein.

Bei Benutzung der Funktionen **Gehe zu/Messier**, **NGC**, **IC** oder **Stern** bitte beachten, dass unser Heliostat **nur Deklinationen innerhalb des Bereiches ±40 Grad** anfahren kann! Also bitte nie zum Polarstern fahren! Im Notfall die Bewegung stoppen mit irgendeiner der vier Richtungstasten.

Unter **Ref. Obj./Objekt** sind die Koordinaten des Objektes gespeichert, welches zuletzt bei der **Gehe Zu** Funktion verwendet wurde. Das ist manchmal nützlich. 😊

Mit **Spirale** kann die Umgebung automatisch abgesucht werden. Mit dem 70mm MZW-Okular (mit 53' Gesichtsfeld) macht ein Spiralabstand von maximal 30' Sinn. Stopp mit der Taste **W (rechts)**.

Bitte **alle roten Werte NICHT verändern**, das sind unter anderem alle Parameterwerte für den korrekten Betrieb unserer beiden Schrittmotoren.

Und schliesslich: wenn *Gehe zu* das Objekt nicht findet:

Die von der FS2 berechneten Positionen für Sonne und Planeten sind nur Näherungswerte (ohne Störungsrechnung) und können durchaus 20' oder noch mehr daneben liegen. Die Sterne sowie die Deep Sky Objekte sind mit Epoche 2000 berechnet, daher gibt es auch dort Abweichungen etlicher Bogenminuten wegen der Präzession.

Wenn *Gehe zu* das Objekt nicht ins Gesichtsfeld bringt, helfen vielleicht folgende Strategien:

1. Bei der Sonne kann einfach der Schatten vorne im Heliostat Richtung Ost-West zentriert werden 😊
2. Entlang der Re- Achse hin und her suchen (mit 25x oder 150x Geschwindigkeit).
3. Allenfalls nochmals kontrollieren, ob die Referenzierung des Re Motors zur Sternzeit richtig durchgeführt wurde. Die exakte Sternzeit ist z.B. in Sky Safari abzulesen und der aktuelle Stundenwinkel auf dem Heliostaten.
4. Mit den exakten Koordinaten Re&De (z.B. aus Sky Safari) nochmals mit *Gehe Zu/Re+De* probieren.
5. Die *Spirale* Funktion mit genügend kleinem Spiralabstand verwenden. (Unser längstes Okular (das 70 mm Mittenzwey) hat am Sonnenteleskop auch „nur“ 53' Gesichtsfeld. Ein geeigneter Spiralabstand ist daher 15' oder maximal 30'. Siehe dazu die Grafik unten. Bei Sucherfolg während der Spirale kann die Spiralbewegung mit Taste **W** (rechts) gestoppt werden. Eine Rückkehr zur Ausgangsposition ist jederzeit möglich mit der Taste **O** (links).

