

ASTROPEILER STOCKERT

Von H. G. Thum 28.12.99

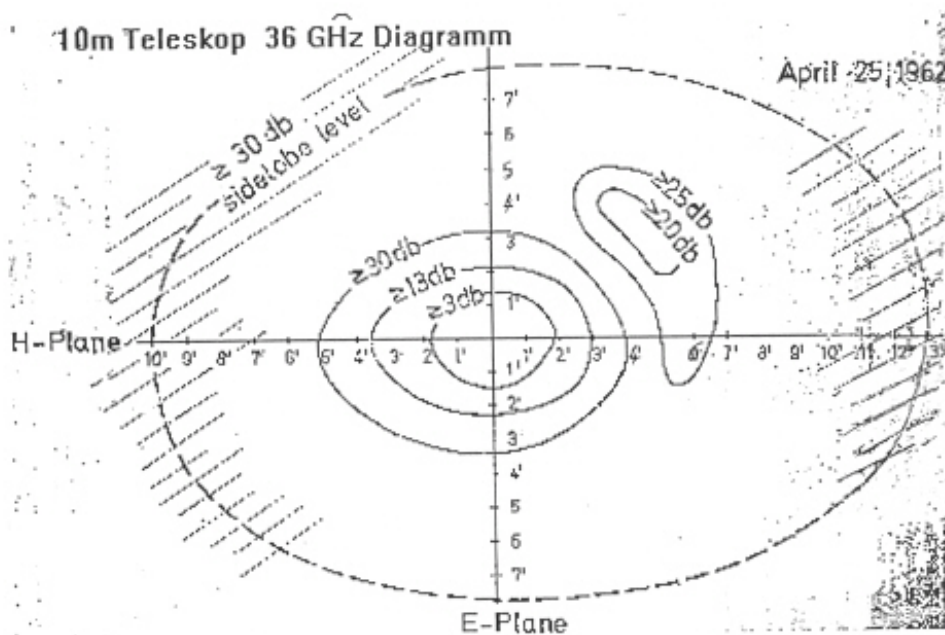
Der 10Meter-Spiegel

Nach Aussagen von ehemaligen Mitarbeitern ist der 10-Meter-Spiegel bis 5mm (60GHz) einsetzbar.

Der Spiegel wurde zur Sonnenmessung eingesetzt.

Er wurde zweimal Beschädigt. Einmal fuhr ein LKW rückwärts in den Spiegel Datum???. Das Zweite mal setzte der Spiegel beim Drehen auf dem Boden auf Datum???

Es liegt eine 36GHz-Messung vor, die am 25.4.1962 durchgeführt wurde. Die Messung ergab einen Öffnungswinkel von 0,06Grad und einen Nebenzipfel bei 0,12Grad mit 20dB. Die Abschwächung aller anderen Nebenzipfel sind unter 30dB (Nachweisgrenze).



Grenzen des Einsatzbereiches bei Betrieb mit sekundär Fokus (Cassegrain)

Der Erreger muss den Subreflektor möglichst gut ausleuchten, wobei eine Überstrahlung des Subreflektors zulässig ist, da das Erregersystem in den kalten Himmel zeigt.

Damit der Subreflektor richtig ausgeleuchtet wird benötigt man ein Antennensystem

mit einem Öffnungswinkel von ca. 11 Grad. Um dies mit einem Hornerreger zu erreichen, muss dieser eine bestimmte Größe haben. Auf der anderen Seite darf das Erregerhorn nicht zu Nahe an den Subreflektor kommen.

Hierdurch wird auch die **tiefste Frequenz** vorgegeben, bei der der Spiegel einsetzbar ist.

Die Störfaktoren sind:

1. Die Abschaltung des Subreflektors durch den Erreger.
2. Der Subreflektor befindet sich im Nahfeld des Erregers.

Die höchste Frequenz ergibt sich durch die mechanischen Ungenauigkeiten der Gesamtkonstruktion.

Der Hornstrahler

Der Erreger für den 10 Meter großen Sonnenspiegel besteht aus drei Elementen. Der obere Teil von ca. 42 cm ist ein massiver Kupfertrichter. Er dient zur Verankerung des gesamten Erregers im Spiegel, an seinem Kragen enden die vier seitlichen Stützen. Die Stützen sind in ihrer Lage einstellbar, damit kann dann der ganze Strahler auf den Subreflektor ausgerichtet werden.



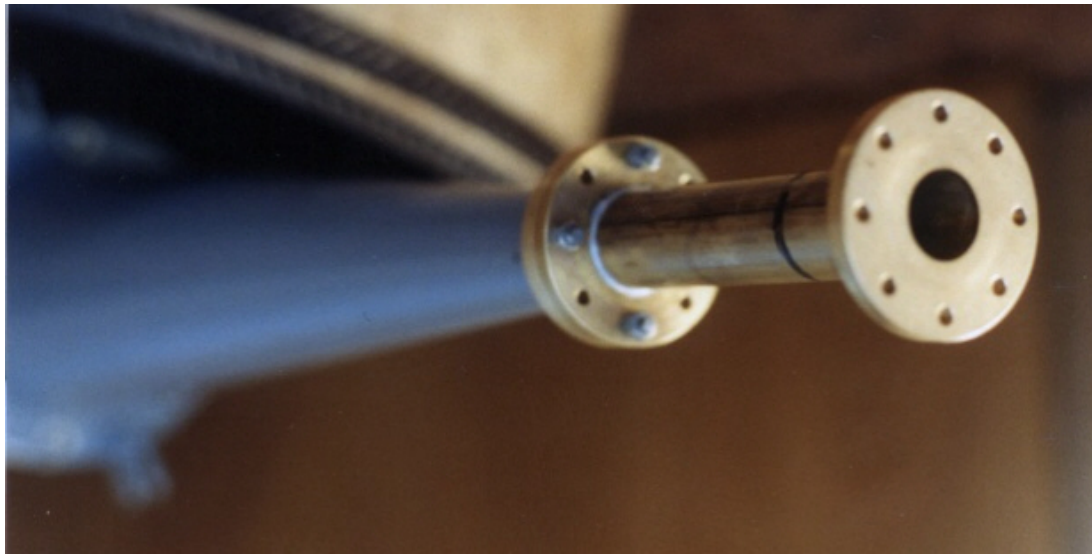
Je nach Anzahl der verwendeten Trichterelemente ist es möglich das System auf unterschiedliche Frequenzen zu optimieren. Mit diesem ersten Trichterelement von 42cm erreicht man für 36GHz eine gute Ausleuchtung des Spiegels. Mit der ersten Erweiterung von 71cm Länge erreicht man bei 17GHz die optimale Ausleuchtung (Material Alu versilbert). Die zweite Erweiterung mit ca. 32cm, ist für den Betrieb auf 10GHz erforderlich.

Somit ist die Gesamtlänge des Systems bis zum Fokuspunkt 1,535 Meter.

An der Öffnung ist das System mit einer für Hochfrequenz gut durchlässigen Folie verschlossen.



Am Ende des Trichters ist noch ein kleiner Anschlussflansch für einen 5mm Schlauch. Über diesen Schlauch erfolgt der Druckausgleich im Trichter. Der Schlauch endet in einer Patrone mit Trockensalz, sodass bei Luftdruckschwankung die Luft getrocknet wird.



Der Fokuspunkt des Antennensystems liegt in dem Rundhulleiter aus Messing. Von der Lage her ist der Fokuspunkt der Antenne in der Ebene der Spiegeloberfläche. Der schwarze Strich auf dem Foto kennzeichnet diesen Punkt.

Technische Daten eines 10m-Spiegels

Wellenlänge	Frequenz	Gewinn	Öffnungswinkel	
mm	GHz	dBi	Grad	
37	8	55	0,3	
29	10,3	57	0,22	
19,5	15,4	59	0,15	
12	24	64	0,09	
8,5	36	68	0,06	0,056/0,066
6,3	47	70	0,05	
5	60	72	0,04	

Tabelle I

Bezeichnung	Abkürzung	Beziehung	ausgeführtes Beispiel
<u>Hauptspiegel (Parabol)</u>			
Durchmesser	$D (= 2y)$	$= 4\sqrt{fx}$	= 10 m
Brennweite	f	$= D/4 \cdot \tan 1/2\vartheta$	= 4,33 m
f/D Verhältnis	f/D	$= 4 \tan 1/2\vartheta$	= 0,433 m
Öffnungswinkel	2ϑ	$\vartheta = \arctan 1/4D/f$	= 120°
Koordinatendarstellung	$\begin{cases} x \\ r \end{cases}$	$\begin{aligned} &= y^2/4f \\ &= 2f/1 + \cos\vartheta \end{aligned}$	
Halbwertsbreite	Hwb	$= 60^\circ \dots 70^\circ \lambda/D$	$\leq 3' - 4'$ <i>366kHz</i>
<u>Sekundärspiegel (Hyperbol)</u>			
Durchmesser	$D_h (= 2y_h)$	$= 4c \frac{\tan\vartheta - \tan\vartheta_h}{\tan\vartheta + \tan\vartheta_h}$	= 0,800 m
Brennweite	f_h	$= c - a$	= 0,336 m
große Halbachse	a	$= \frac{D_h}{4} (1/\sin\vartheta_h - 1/\sin\vartheta)$	= 1,028 m
Kleine Halbachse	b	$= \sqrt{c^2 - a^2}$	= 1,159 m
Exzentrizität	e	$= c/a$	= 2,165 m
Exzentrizität	ϵ	$= e/a \cdot \frac{\sin 1/2(\vartheta + \vartheta_h)}{\sin 1/2(\vartheta - \vartheta_h)}$	= 1,181
Öffnungswinkel	$2\vartheta_h$	$\vartheta_h = \frac{\arctan \frac{4c \tan\vartheta}{D_h} - 1}{1}$	= 11,14°
Koordinatendarstellung	$\begin{cases} x_h \\ r_h \end{cases}$	$\begin{aligned} &= a (\sqrt{1 + (y_h/b)^2} - 1) \\ &= 2f \end{aligned}$	
Schattenszone im Scheitelpunkt	d_h	$= D_h \cdot f_h / f$	= 7,925 cm
Abstand: Hauptspiegel-vertex - Sekundärspiegel	v	$= f - f_h$	= 3,993 m
Abstand: Hauptspiegel-vertex - Focus des Antennen-	c	$= f - 2e$	= 0,000 m

Lieder liegen diese Spiegeldaten nur als Scan vor.

Hier noch mal die wichtigsten Daten:

Hauptspiegel (Parabol)

Durchmesser 10m
 Brennweite 4,33m
 f/D 0,433
 Öffnungswinkel 120 Grad
 Halbwertsbreite 3-4 Winkelminuten (für 36GHz)

Sekundärspiegel (Hyperbol)

Durchmesser 0,8m
 Brennweite 0,336m

Große Halbachse	a	1,828n
Kleine Halbachse	b	1,159m
Lineare e		2,165m
Exzentrizität E		1,184
Öffnungswinkel		11,14 Grad
Schattenzone im Scheitelpunkt		7,986cm
Abstand Haupt-Sekundärstrahler		3,993m