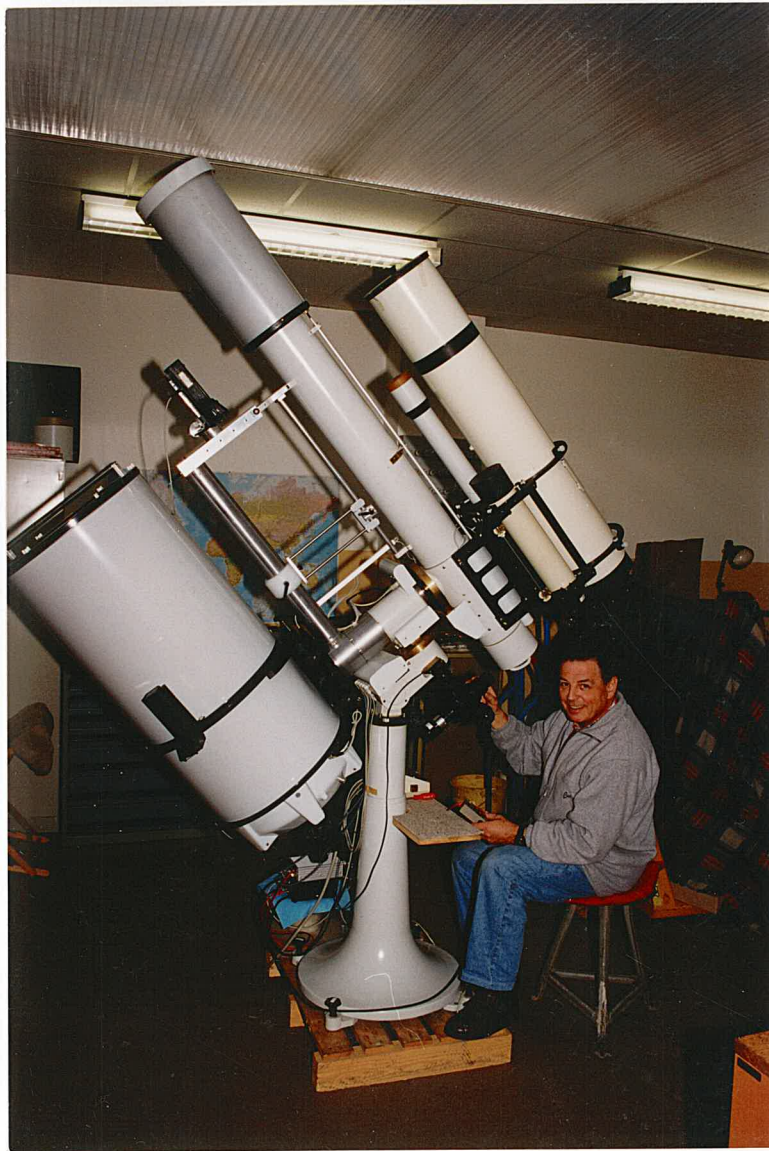


Sternwarte Ursula



Inhaltsverzeichnis:

Anleitung zur Demontage der Fernrohranlage

Anleitung zur Teilmontage der Fernrohrmontierung und
Vorjustage des Coudé – Strahlenganges

Transport und Aufbau der Fernrohranlage

Hauptjustage des Coudé – Strahlenganges

Holzunterbauten

Justierwerkzeug etc.

Gewichte der Fernrohranlage

Anleitung zur Demontage der Fernrohranlage.

Anmerkung: Die Punkte mit * T * müssen für Transportzwecke nicht ausgeführt werden.

1. Vorbereitung: Zubehör wie Okulare, Bino, Telrad, Fokustastatur entfernen.
Alle Öffnungen verschließen.
Rohre in Ostlage bringen und senkrecht stellen.
2. Cassegrain: Okular-Klemmschraube zudrehen, Okularzug hereinfahren. (Stellung 0-10 mm)
Holzboden und Holzgriffe montieren.
Rohr mit Kästen unterstützen, so daß es sicher und senkrecht aufsitzt.
An der Schiebestelle der Kästen müssen immer 6 Teflon-Druckstücke tragen, 2 davon mindestens zur Hälfte. Je nachdem wie hoch sich die Glockensäule über dem Fußboden befindet, muß der Kistenstapel auch unterschiedlich hoch sein.
Feinkorrektur ist über die Höhenspindel möglich.
Wegen der bereits jetzt vorhandenen Unwucht sollten die Achsen geklemmt sein.
Falls erforderlich kann bei genügender Vorsicht auch zeitweise gelöst sein.



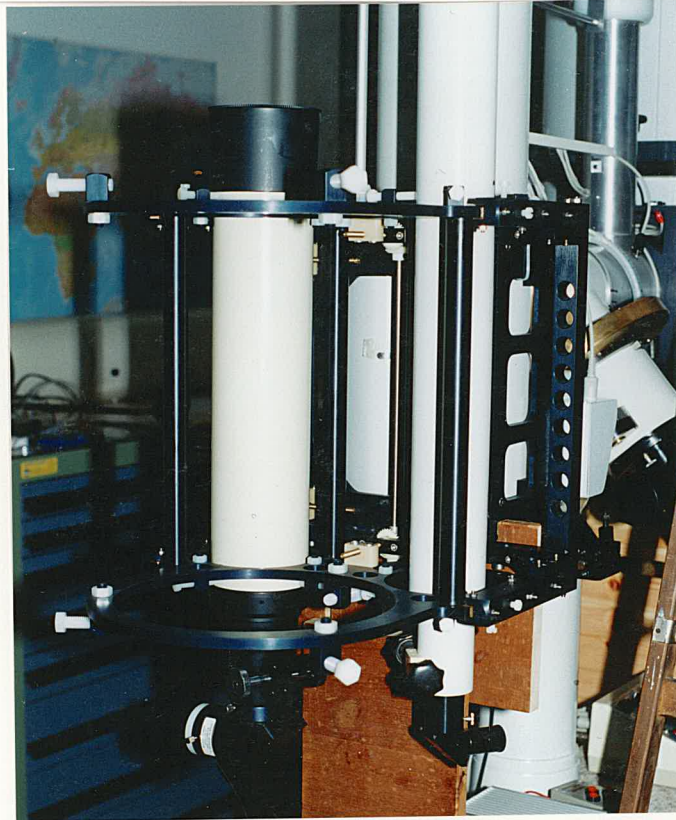
1



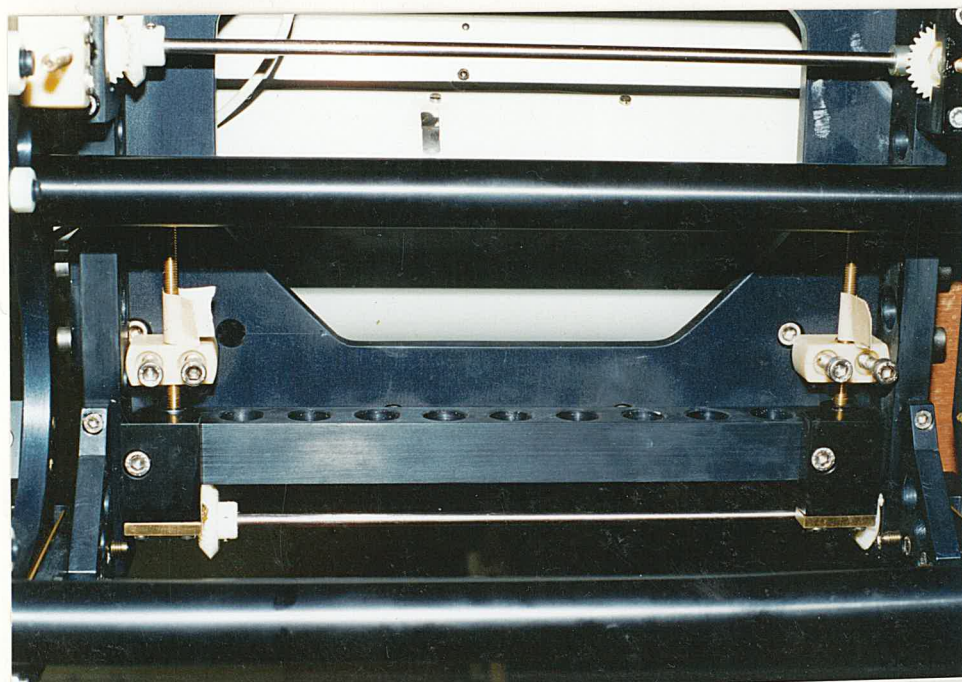
2

3. Refraktor: Gewicht mit der Stütze abfangen.
Dazu vorher 4 Nylonschrauben am Käfig entfernen. Motorschutz am Taukappenmotor abziehen. Stütze einsetzen. Achsklemmung kann jetzt offen bleiben.

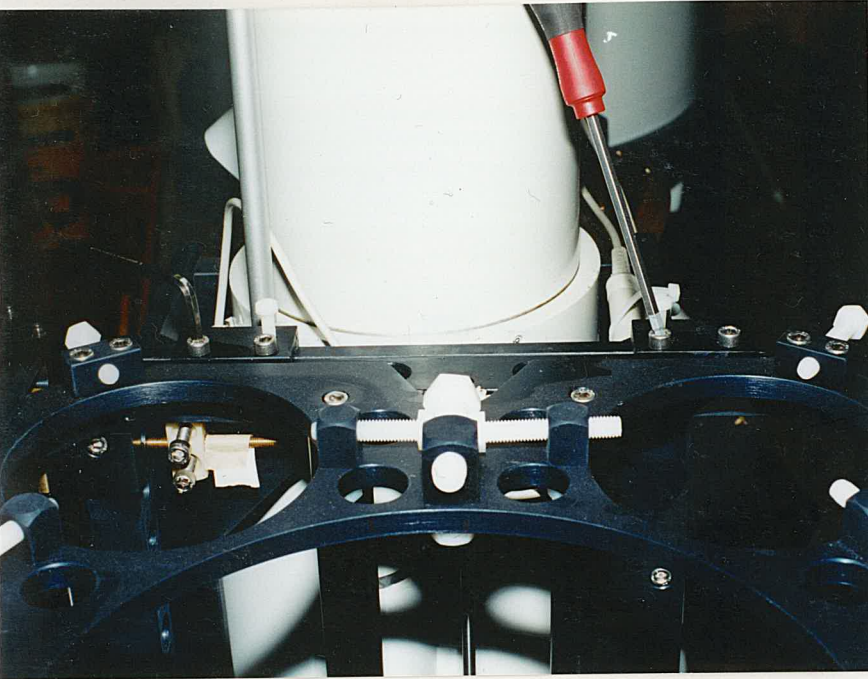
4. Flat-field: Demontage. Deckel Taukappe und Einrichtungen am Rohrende entfernen.
Zur Sicherheit Rohr unterstützen, dann die 6 Nylonschrauben so weit zurückdrehen, daß der Klappenverschluß nicht hängen bleibt. Schrauben auch nicht zu weit zurückdrehen, sonst könnte die Rohrlackierung verkratzt werden.
1 Mann erforderlich, doch das Gewicht ist nicht zu unterschätzen.
5. Genesis: Demontage durch Lösen der 6 Nylonschrauben.
6. Sonnenrohr: Wie 5.



7. Rohrkäfig: 4 Nylonschrauben oben etwas lösen. Die 4 entsprechenden Schrauben unten wurden schon in Punkt 3 entfernt.
4 Befestigungsschrauben M 6 der Spindelmuttern heraus schrauben. Achtung: Die Muttern bleiben auf den 2 Spindeln und sollten sich nach Möglichkeit nicht verdrehen (z.B. mit Tesakrepp sichern). Falls sich die Muttern doch verdreht haben, so ist bei der Wiedermontage auf Parallelität zu achten.



4 Imbusschrauben M 6 der oberen Führung heraus schrauben und den Käfig dabei festhalten.
 Wenn der Käfig ca. 10 mm abgesenkt wird, ist er auch unten frei.
 Die Gleitflächen sind mit Molykote-Paste abgeschmiert. Entweder so lassen, oder bei Verschmutzung altes Molykote entfernen und bei Wiedermontage neu einschmieren.



5



6

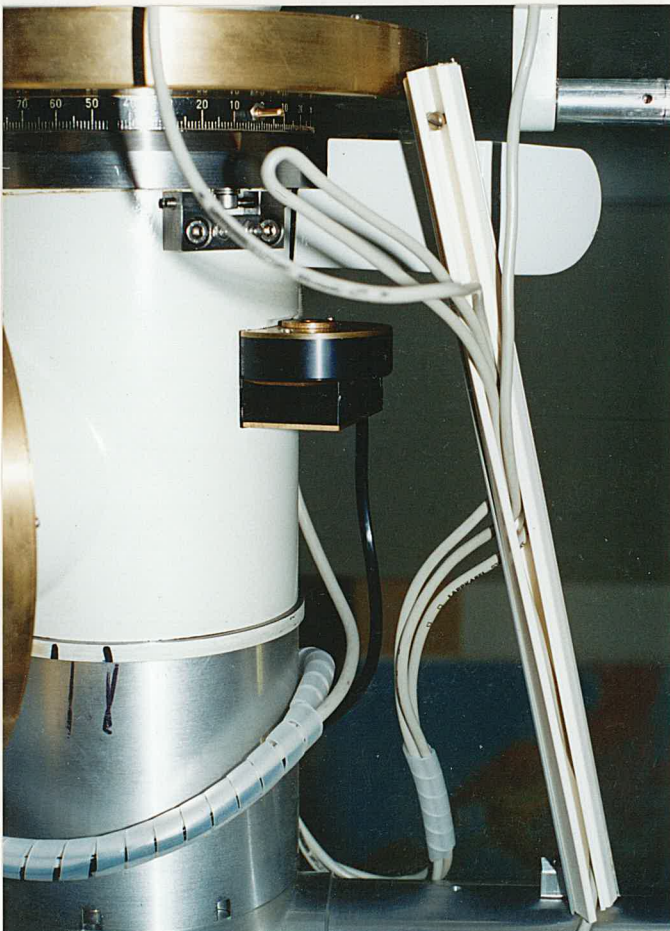
8. Verspannung: Entspannen und demontieren. Meßuhr demontieren.

9. Kabelkanal: Kanal über der Deklinationsachse demontieren. Eine Schraube ist im Kanal. Öffnen und Kabel etwas herausnehmen. Schraube lösen, Kabel wieder in den Kanal legen und verschließen. Kanal nicht von dem Alu-Winkel lösen, da geklebt. Stecker von Taukappe, Deklination und Cassegrain herausziehen.

10. Gewichte: Falls montiert, die kleinen Schiebegewichte abnehmen. Gestänge durch Lösen des unteren Böckchens und der oberen Brücke demontieren. Die Gabel bleibt.

7

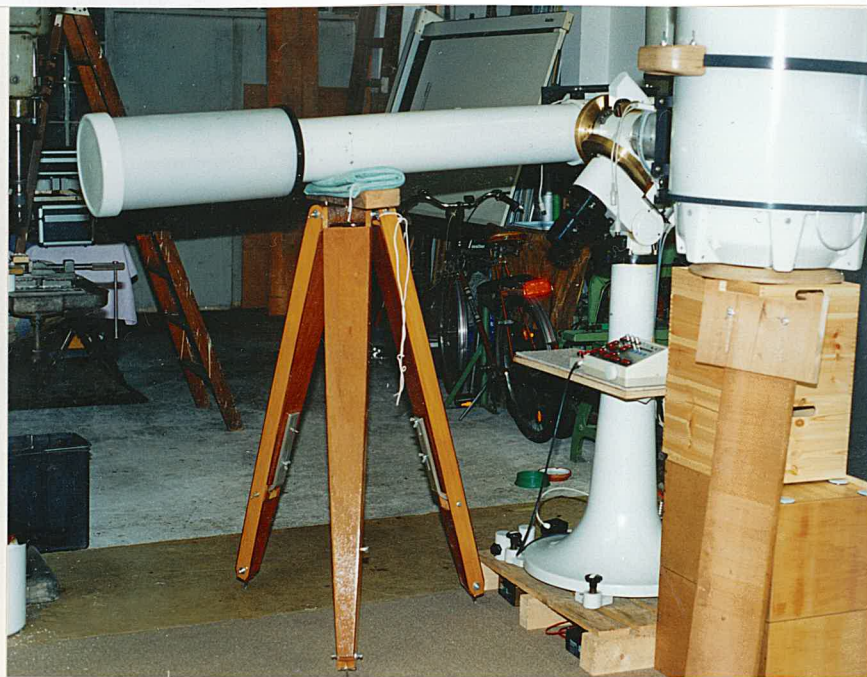
8



- 11.Refraktor: Refraktor-Stütze wegnehmen und Rohrkäfig-Unterteil demontieren (4x Imbusschr. M8 und 4 Stifte ziehen. 4 lose Teile, numeriert). Deklinationsachse klemmen!!! 15 kg-Gewicht am Rohrende abschrauben.Unfallgefahr!
- 12.Gabel: Demontieren.
- 13.Hilfsbock aufstellen. Refraktor festhalten, Deklinationsklemmung lösen, und Refraktor vorsichtig nach Süden absenken.



9

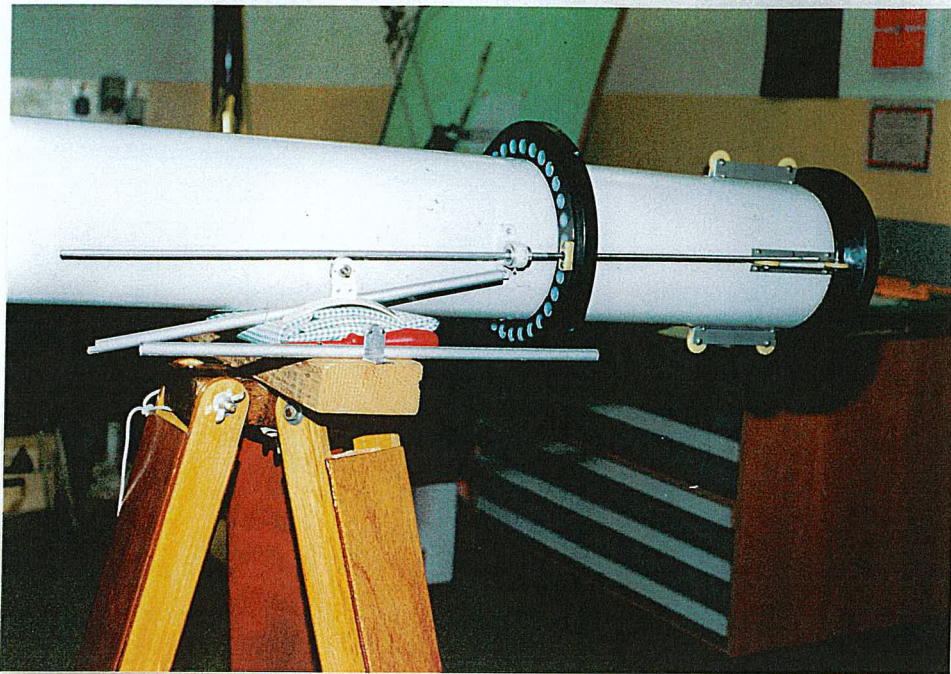


10



11

- 14.Taukappe: Hinteren Ring abschrauben (4X M3) und Taukappe nach vorne abziehen. Naht ist oben.

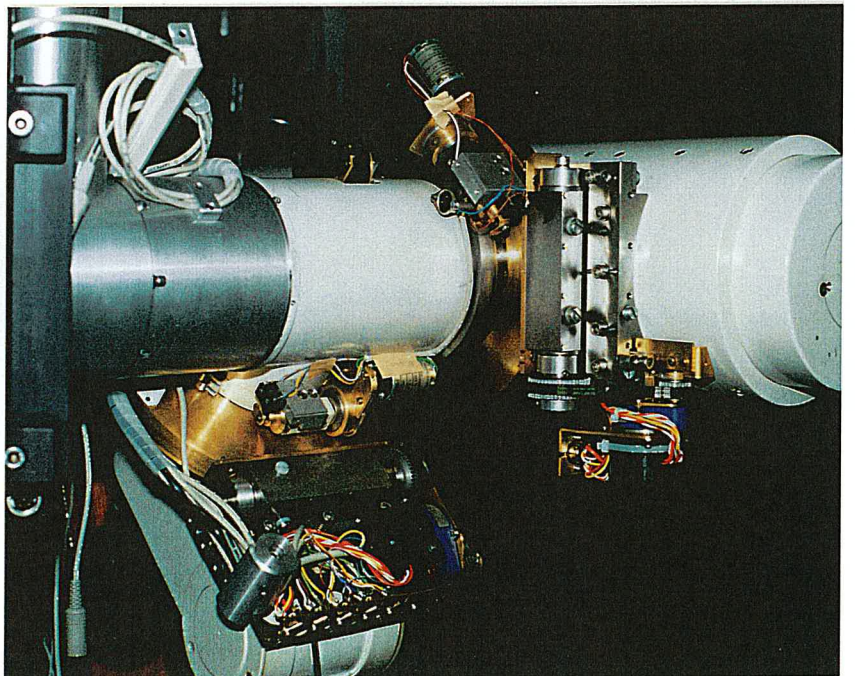


12

- 15.T-Antrieb: 3 Lagerböckchen lösen und Mittelteil abnehmen. Der vordere Teil mit der Gewindespindel und dem großen Ring nimmt man besser später nach hinten ab.
- 16.T-Motor: Schutz abschrauben (8x M3). Zugeklebte Öffnung ist für Imbusschlüssel SW-5 (Fangspiegel-Support). Bei Wiedermontage Schutz nicht verdrehen. Gegengewichts-Schlitten mit Motor abschrauben (5x M4).
- 17.Schutze: Alle restlichen Stecker herausziehen. 4 Schutze demontieren. Achtung: Linke Schraube des Schutzes für die Stundenklemmung M3 zieht nur bei, aber nicht fest. Grund: Der Lochabstand ändert sich beim Klemmen geringfügig.

13

14



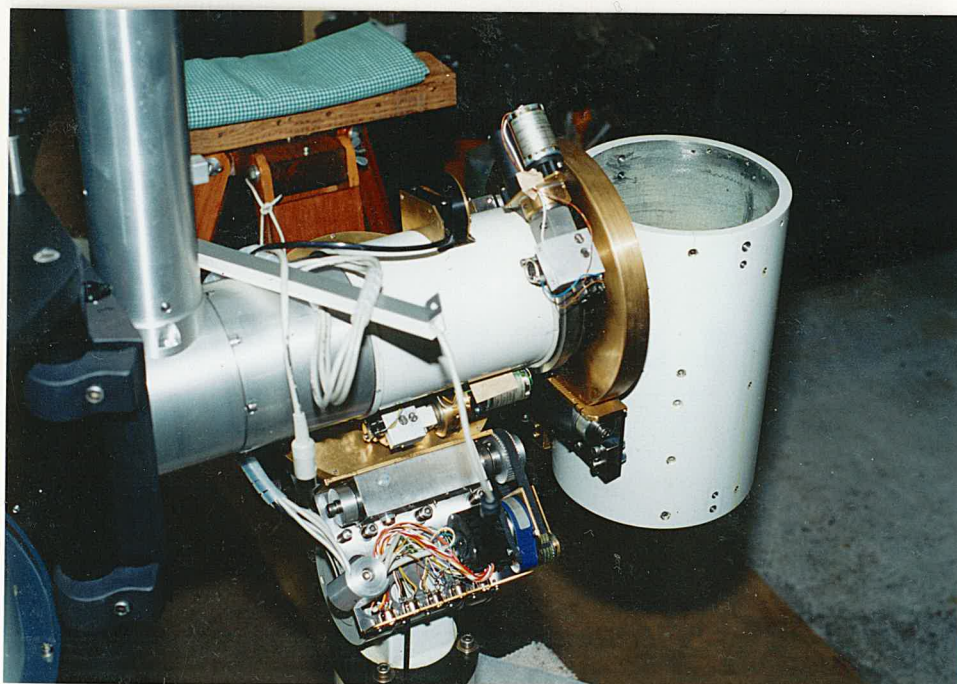
18. Strom: Alle Kabel mit 2 Steckern, Schaltpult, FS-2 und Vorschaltgerät entfernen.
Achtung: Jetzt kann die Klemmung nicht mehr so einfach bedient werden. Nur noch mit 9-12 Volt-Batterie und provisorischem Anklemmen. Lose Teile: 2 Kabelklemmen.

19. Rohrgewicht: 3 Justierspindeln für 2. Fangspiegel demontieren. Dazu nur Sicherungsschrauben herausdrehen und Spindeln herausziehen – nicht drehen! Zweites 15 kg-Gewicht lösen (3x M4) und vorsichtig herausziehen! Griff zum Anschrauben ist vorhanden. Die Winkelstellung ist markiert.
3. Gewicht (etwas kleiner) wie oben demontieren. Eine Schraube ist schwer zugänglich. Hier Messingschraube wiederverwenden.



20. Optik: Zweiter Fangspiegel, Durchmesser 60 mm, mit Halterung demontieren und staubdicht aufbewahren. Hierzu 2 Kegelstifte 6 mm mit Außengewinde, einen Kegelstift 6 mm mit Innengewinde ziehen und 3x M4 lösen. Verpackungsmaterial darf Spiegel nicht berühren. Objektiv demontieren und staubdicht aufbewahren. 3x M3. Winkelstellung ist markiert.

21. Refraktor: Rohr senkrecht stellen und nach oben abziehen. Dazu 14 Kegelstifte, z. T. mit Innengewinde, z. T. mit Außengewinde ziehen und 3x M4 + 3x M4 mit Mutter lösen. Demontage in waagrechter Lage geht nicht, da die Deklination nicht geklemmt ist. Restliche Teile der Taukappe abnehmen.



22. Dekl. Cassegrain: Montierung gegen Verdrehen in Stunde durch neue, gepolsterte Stütze sichern. Brücke demontieren.

2 Kegelstifte 8mm und 2x M8. Achtung: Kabeldurchführung. Steckbuchse demontieren und durch die Bohrung in der Brücke führen.

23. Cassegrain: Höhengspindel zurückdrehen. Rohr muß jetzt ganz sicher auf den Kästen stehen. Falls noch nicht montiert, 2 Holztragegriffe am mittleren Rohrring befestigen.

4 Schellen (nummeriert) demontieren (4x M8).

Rohr zusammen mit den oberen Kästen 50-80 mm zurückschieben und abnehmen.

Das Rohr wiegt ca. 70 kg, es sind also 2 kräftige Männer erforderlich.

Basis demontieren (6x M6).

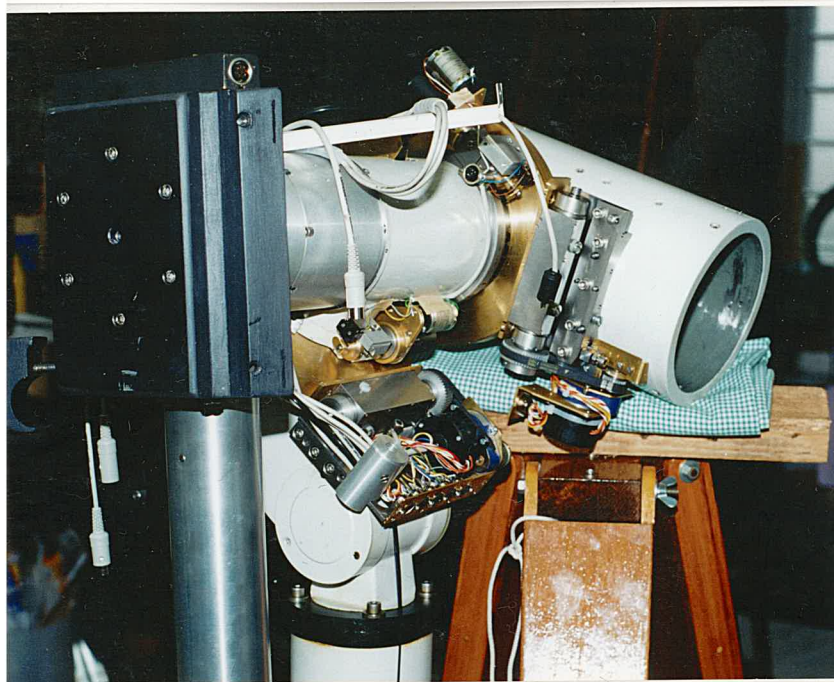
Bei diesen Arbeiten senkt sich die Montierung auf die in Punkt 22 beschriebene Stütze ab.

24. Lagerung: Ringmutter abschrauben. Werkzeug ist vorhanden.

Deklinationlagerbüchse mit den 2 Kugellagern abziehen.

* T *

Wenn dies schwer geht (geklebt), dann Cassegrainbasis wieder anschrauben und mit der M 12-Spindel (vorhanden) abdrücken. Für den Transport kann die ganze Deklinationlagerung des Cassegrain montiert bleiben. * T *

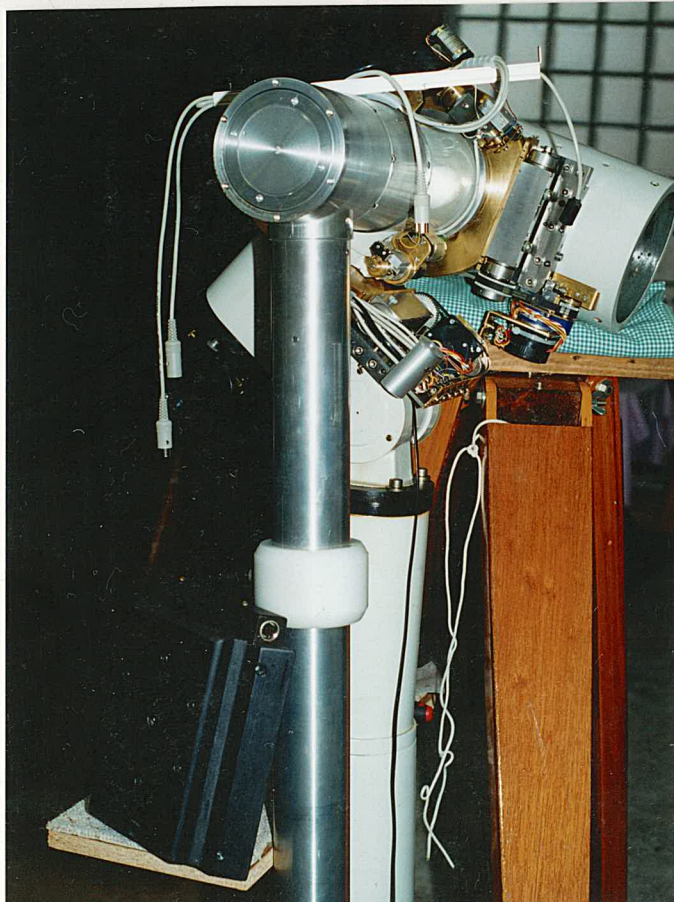


17



18

19



25. Mitnenmer-

Säule:

2 Kegelstifte (8 mm) ziehen und Rohrteil abziehen (ein Stift hat Innengewinde). Elektrik kann im Rohr bleiben. 2 Kegelstifte (5 mm) mit Abzugsgewinde mit Muttern abziehen. Die im Säulenfuß befindlichen Imbusschrauben M 8 heraus-schrauben. Fuß abnehmen. Wenn Punkt 24 ausgeführt wurde, so kann für Transportzwecke Säule und Lagerbüchse zusammen bleiben. (* T *)

26. Wellenzapfen Durchmesser 130/80 mm demontieren (8Stck M 6x115 mm).

Achtung: Eine Schraube ist kürzer. * T *.

27. Flansch:

Der Flansch für den 1. Spiegel (50 mm) ist verstiftet und hat 2 zusätzliche Halteschrauben M5, damit dieser bei der Spiegeljustage fest sitzt. Bei Demontage die 9 Justageschrauben für den Spiegel nicht verdrehen. Nach Demontage staubdicht lagern, Verpackungsmaterial darf nicht an den Spiegel kommen.

* T *

Anmerkung: Die Justageschrauben sind erst zugänglich, wenn der Wellenzapfen in P.:26 Abgenommen wurde. Bei Justagearbeiten ist eine Auswuchtung durch die alte Gegengewichtsstange mit ihren Gewichten möglich.

28. Refraktor

Dekl. Achse:

Schnecken-spiel vergrößern: M6 etwas nach rechts drehen, M10 Gewindestift nach links drehen (entspannen). Öl ablassen – 2 Schlitzschrauben 12 mm Kopf. Schneckenradschutz lösen (4Stck M2 x 40 mit Sechskant und 4 Stck M 2 x 40 mit Schlitz – Sonderschraubenzieher. Vordere Schrauben entnehmen, hintere später herausnehmen. Schutz bleibt lose.

Basis: 3 mittlere Imbusschrauben M6 x 40 demontieren (mittlere Schraube ist nur 25 lg.).

2 Kegelstifte 3 mm in der Mitte mit Beißzange ziehen.

2 Kegelstifte 6 mm mit Mutter ziehen, dabei die ganze Schneckenlagerung festhalten und abnehmen. (Stift auf der Motorseite ist länger).

Die weitere Demontage der Schneckenlagerung geht ohne Schwierigkeiten. Evtl. Konstruktion anschauen. Man muß sich vorstellen, wie die Schwinge arbeitet, und wie fest die Anpress-Schrauben mit den Federringen und den Stoppmuttern angezogen sind. Drehpunkt der Schwinge ist der Kegelstift mit Querbohrung. Der Hub ist nicht groß und wird durch die eine Anpress-Schraube begrenzt. Die Andruckfeder muß die Schwinge in jedem Falle bewegen können.

* T *

Die Deklinationsachse kann man herausziehen, sobald die Ringmutter im Gehäuse demontiert ist (Werkzeug für Ringmutter und Abdrückvorrichtung vorhanden). Den Winkelencoder schraubt man besser vorher ab. Die Stundenachse muß geklemmt sein, sonst macht sie sich selbständig.

Provisorischer Anschluß: 12 Volt-Batterie Pluspol an Stift Nr. 25 und Minuspol an Stift Nr.31 des 36-poligen Steckers vom Schaltpult an-klemmen. Schaltpult mit Stundenmotorsteckerleiste über die Kabel „Klemmung und Taukappe“ verbinden. Zweites Klemmkabel (angelötet, mit einem 6-poligem Stecker) in die Dose am Getriebemotor einstecken. Schaltpult einschalten, Stunde und Deklination klemmen.

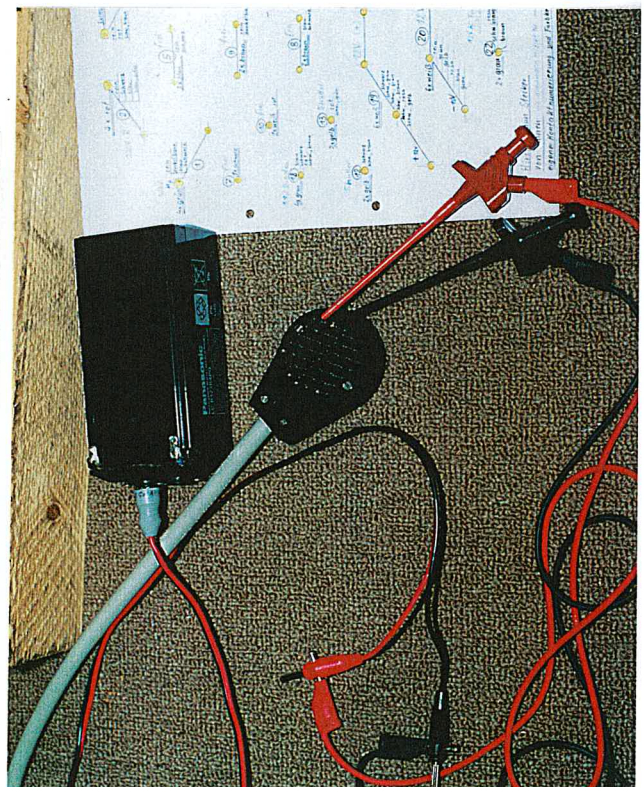
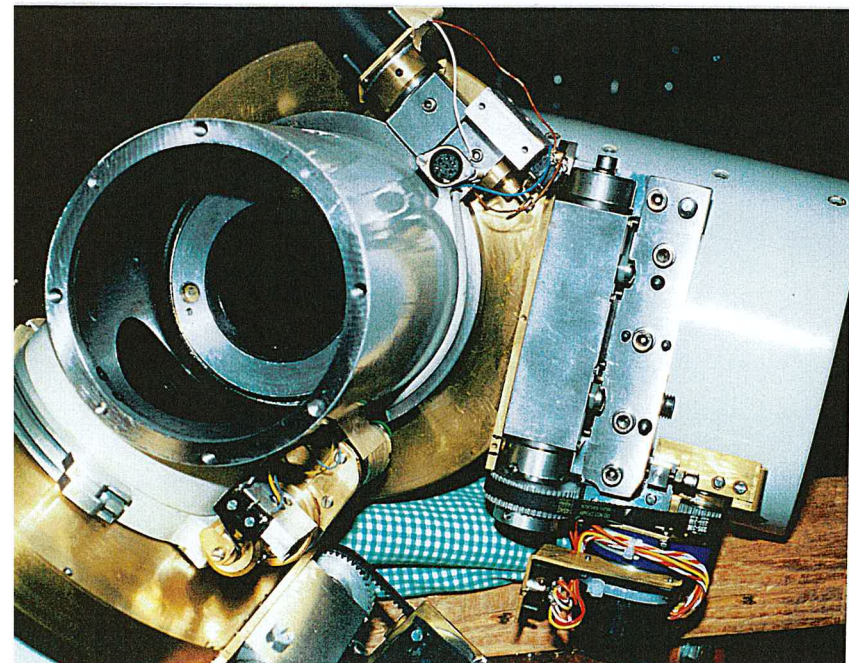
Hilfsbock entfernen, Deklinationsachse incl. Skala herausziehen.

Stundenachse festhalten, lösen, in die höchste Stellung drehen und wieder klemmen.

Deklination lösen. Schneckenradschutz öffnen (9 Stck M 2 x 10 mm) und Grundplatte des Schutzes abschrauben. Schneckenrad mit Schutzunterteil abziehen.

21

20





22

29.Klemmung: Stunde und Deklination müssen gelöst sein. Vorsicht, daß sich die Stundenachse nicht bewegt.
 * T *
 Motorkabel von den Klemm-Motoren ablöten. Vorher kennzeichnen. Steckdose auf Distanzhülsen, alle Nocken für Endschalter und beide Klötzchen mit den Endschaltern abschrauben. 4 Gewindestifte (Imbus) M6 lösen. Beide Spindelmuttern (zweiteilig) herausdrehen. Dekl.-Spindel kompl. mit Getriebemotor abziehen. Justierschrauben für die 0-Punkt-Justage lockern, und das ganze Böckchen demontieren. Klemmring abnehmen. Stunden-Spindel kompl. mit Getriebemotor abziehen.



23

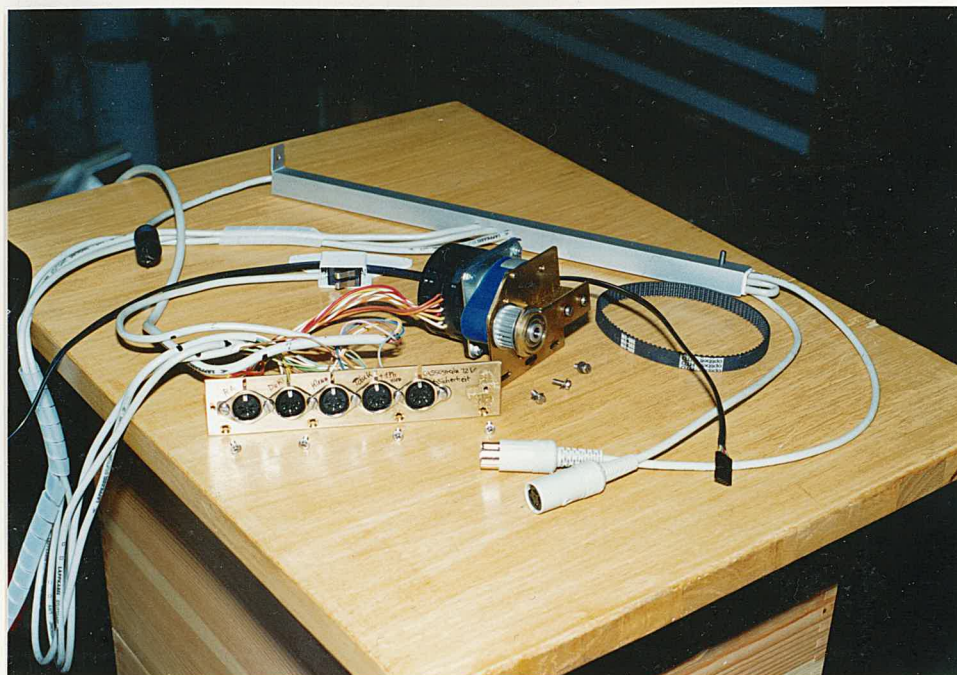
30. Elektrik

Stundenmot.: Endschalter auf dem Stundenschneckenradschutz demontieren (2x M2).

Kabel am Encoder für Dekl. Abziehen. Dazu muß die Ms-Platte am Encodergehäuse abgeschraubt werden (6x M2). Das schwarze Kabel durch die Lochplatte (Schwinge) führen. Stundenmotor demontieren (3 Stck M3 an den Langlöchern).

* T *

Steckdosenleiste demontieren (4 Stck Kreuzschlitz M3). Bei der letzten Schraube den Motor festhalten und alles abnehmen.



24

31. Okularauszug: Ist wegen der 2 Möglichkeiten, rotieren oder Stillstand, nicht ganz einfach. Bitte auch auf die Konstruktion schauen.

Auszug herausnehmen, evtl. Ritzeltrieb abschrauben.

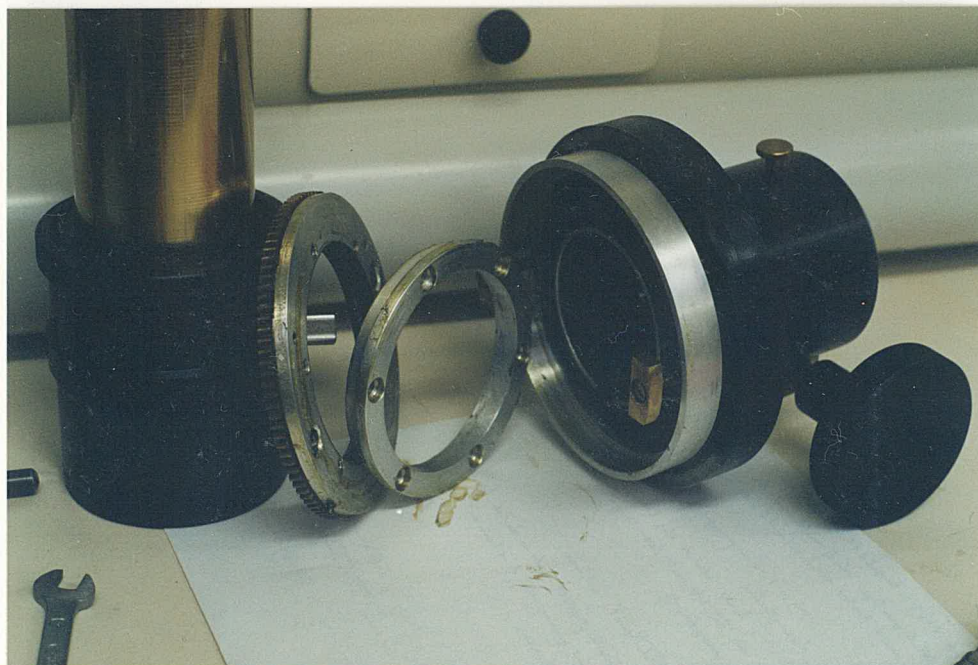
* T *

Die beiden Rändelmutter sind mit Sechskantmutter gekontert. Konterung lösen, alle Mutter und Scheiben abnehmen. 3 Schrauben M3x20, an dem großen Flansch herausschrauben. Der Flansch läßt sich aber noch nicht abnehmen. Er kann nur in dem Maße wie die 2 Ms-Bolzen hineingeschraubt werden (rechts herum) nach außen bewegt werden. Also Ms-Bolzen rechts und links gleichmäßig ganz hereinschrauben, zum Schluß mit Schraubendreher, bis sich der Flansch abnehmen läßt.

Es werden nun 6 Schrauben M4x15 sichtbar. Diese demontieren. Der Alu-Ring, der sich hierbei löst, bildet den inneren Teil einer Ringnut. Der äußere Teil dieser Nut, ein größerer Ring, ist wahrscheinlich schon mit dem Flansch herausgekommen. In der Nut laufen die 2 Ms-Steine.

Jetzt Ringmutter mit Zahnrad und evtl. Encoder demontieren. Werkzeug ist vorhanden.

Von Vorteil ist, wenn ein zweiter Mann beim Lösen der Ringmutter die Stundenachse festhält.



25

32. Stundenachse: Schneckenspiel vergrößern. M5 nach rechts drehen, M10 Gewindestift mit Feder demontieren. Öl ablassen. 3 Andrückschrauben (M6x30) mit Federn demontieren. Härteste Feder ist beim Drehpunkt.

* T *

Scheckenradschutz vom Gehäuse lösen (4Stck M2x40 mit Sechskant und 4 Stck mit Schlitz) Sonderschraubenzieher ist vorhanden. Kegelstift (8x40), der den Drehpunkt der Schwinge bildet, ziehen. Achtung: Schnecke kommt außer Eingriff, die Stundenachse macht sich selbständig.

Böckchen links für Drehpunkt demontieren. 3 Stück M5x20 + Stifte 3x25.

Böckchen rechts für Federung demontieren. 2 Stück M5x20 + Stifte 3x20.

Weitere Demontage der Schneckenlagerung geht ohne Schwierigkeiten-normaler Maschinenbau.

Schneckenradschutz öffnen (9 Stück M2x10). Grundplatte des Schutzes abschrauben.

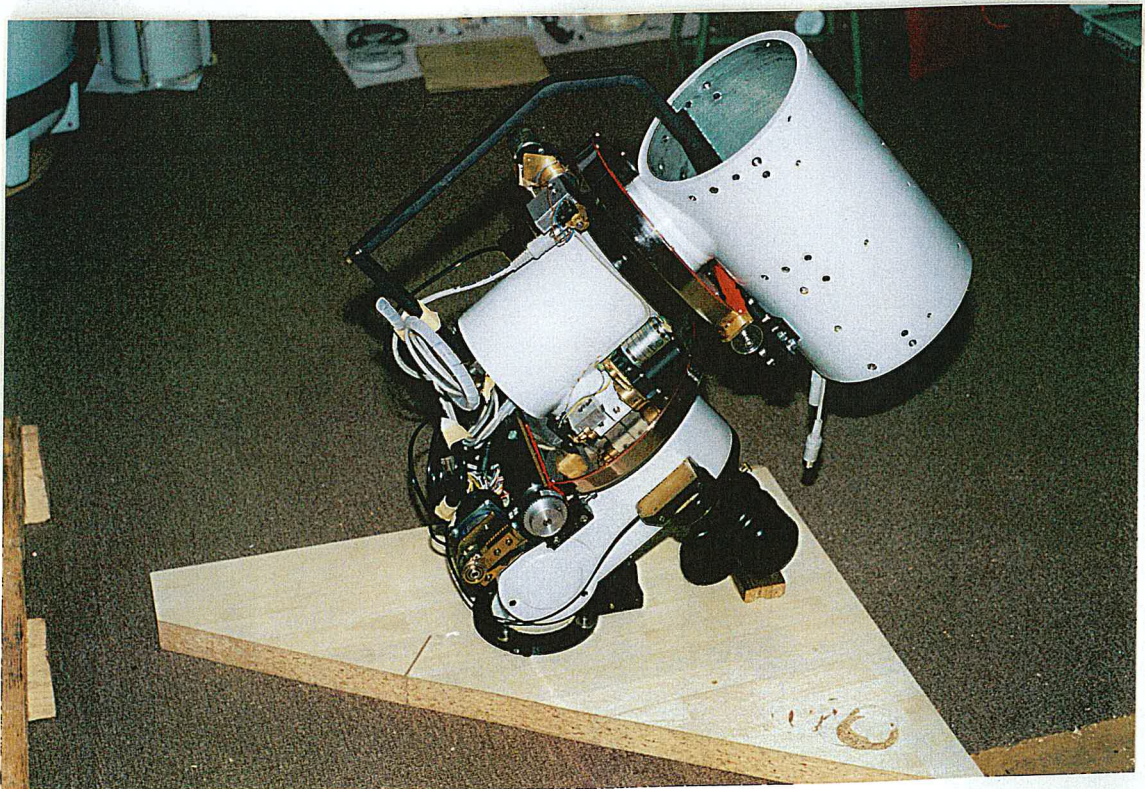
Stundenachse herausziehen kompl. mit Schneckenrad, Schutz und Skala.

Nach Lösen der Skalenklemmschraube kann alles auseinandergenommen werden.





31



32

Anleitung zur Teilmontage der Fernrohrmontierung und Vorjustage des Coudé-Strahlenganges.

Anmerkung: Bei diesen Arbeiten ist auf gute Sauberkeit zu achten. Blanke Flächen, die zusammengefügt werden, müssen eingeölt oder eingefettet sein. Schlosserkenntnisse sind angebracht. Wer diese nicht hat, sollte immer mit Bedacht und nicht mit Gewalt arbeiten. Das heißt aber nicht, daß der Hammer überflüssig ist. Im Zweifelsfalle bitte einen Mechaniker zu Rate ziehen.

Achtung: Die Bilder sind von 1 bis 48 nummeriert. Ab diesem Kapitel ist die Reihenfolge nicht mehr ganz streng, man muß z. T. zurückblättern.

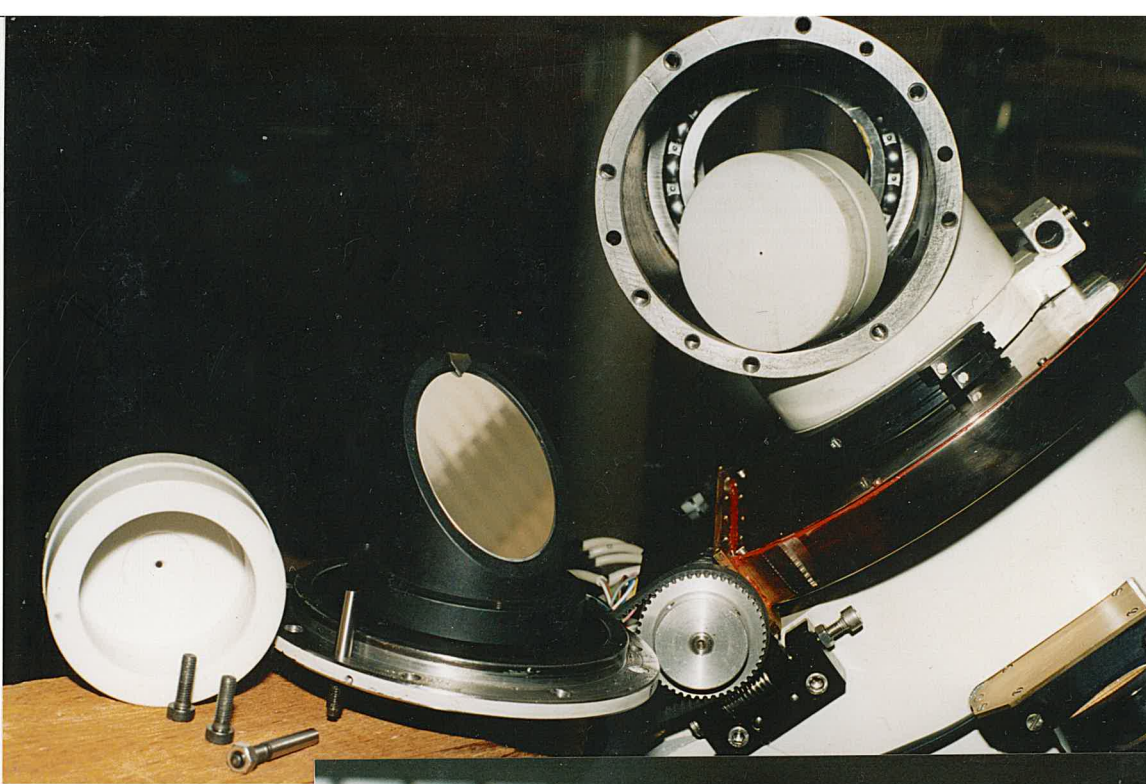
1. Säule: 4 Füße mit Stellschrauben montieren und am besten auf eine Palette bringen. Praktisch ist es, wenn man das Ablagebrett montiert und für den Transport wieder abnimmt. Bild: 1

2. Polblock: Um an der Montierung arbeiten zu können schraubt man zunächst den Polblock mit der Azimut- und der Höhenverstellung mit den 4 M8 Imbusschrauben und den dicken Scheiben auf die Säule. (Azimut-Basisring kann immer auf der Säule bleiben). Bild: 27 und 31.
Für den Transport wird der Polblock mit der kompletten Montierung wieder von der Säule abgenommen und auf ein gesondertes Transportbrett geschraubt. Bild: 32.
Anmerkung: Hat der neue Aufstellungsort eine beträchtliche Breitenabweichung von den eingestellten 50° , so muß der Breitengrad neu eingestellt werden. Hierzu die beiden runden Deckel am Polblock abnehmen und die 4 Imbus-Klemmschrauben etwas lockern. Die Einstellspindel mit den 2 verschiedenen Steigungen dient als Hilfe. Bei großer Winkeländerung kann es sein, daß die Spindel umgesetzt werden muß. Der Sechskant soll in etwa in der Mitte sein. Den neuen Winkel erhält man über einen Winkelmesser. Eine Einstellgenauigkeit von 1° ist ausreichend, da die Feinkorrektur beim Einscheinern über die Stellschrauben der Füße erfolgt.

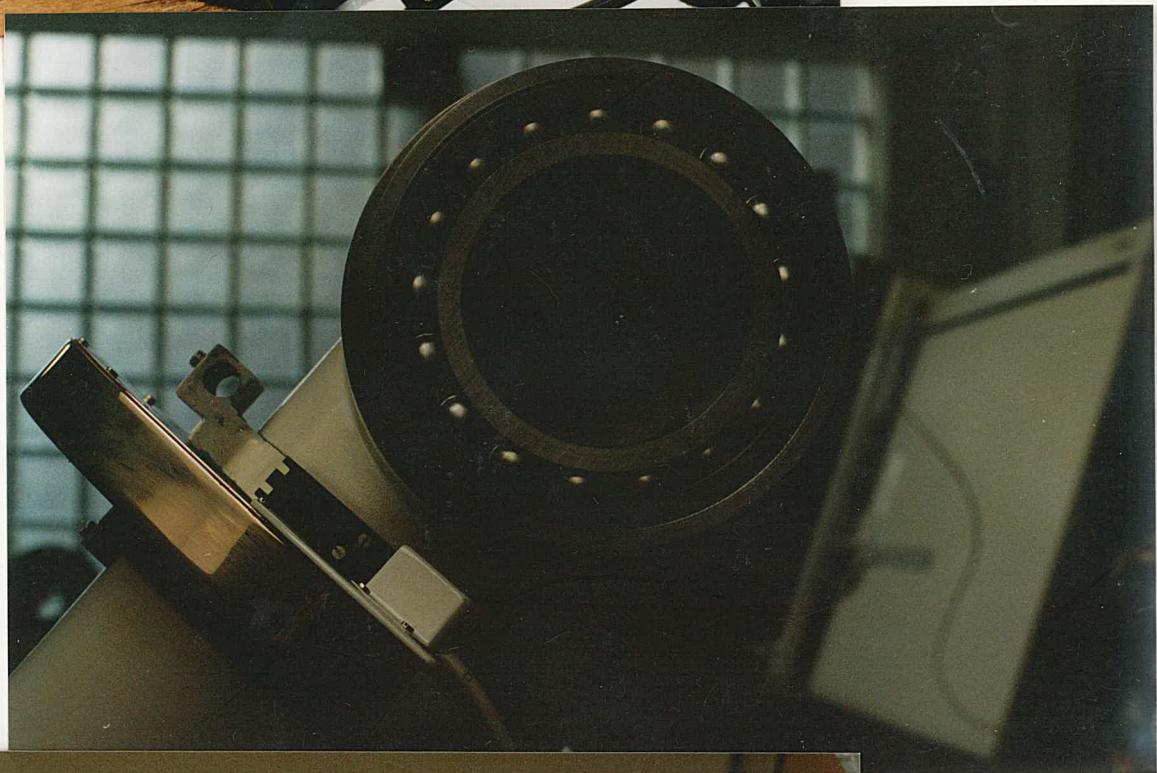
3. Stundenachse: Zwei Kugellager in den Polblock bringen. Die 2 Kugellager für die Deklination am besten jetzt auch schon in ihren Gehäusesitz bringen. Bild: 27. Klemmring mit nachgearbeiteter Imbusschraube an Stundenachsengehäuse möglichst zentrisch montieren.
Schneckenradschutz mit Deckel verschließen:
Die richtigen Teile erkennt man nur an den Bohrungen. Siehe auch Konstruktionszeichnung. Das richtige Schneckenrad hat kein Nadellager. Man geht wie folgt vor: Schutz mit Rand nach oben auf einen Tisch legen. Schneckenrad mit der Nabe nach oben in den Schutz legen. Den Deckel probeweise auflegen und die richtige Messing-Grundplatte (in Bild 22 ist die falsche Platte mit der Abschrägung) probeweise anschrauben. Der Schutz muß öldicht werden. Daher Teile wieder auseinander nehmen, Schutzteile peinlichst von Öl befreien, Nahtstellen mit einer ganz feinen Raupe eines dauerelastischen Dichtmittels versehen und gleich wieder zusammenschrauben. 9x M2 und 4x M4.
Schneckenrad komplett mit dem Schutz auf den Stundenachsensitz bringen. Dies kann mißlingen, wenn der Klemmring nicht zentriert ist. Danach Skalenring montieren und mit der Klemmschraube fixieren. Bild: 26.
Nun Kugellager gut einfetten und die Achse montieren. Ringmutter komplett mit Zahnrad (auf Bild 25 sichtbar) auf der Lagerseite aufschrauben und mit Spezialwerkzeug anziehen. Hierdurch werden die Lager verspannt, was wünschenswert ist, weil dadurch die Lagerluft reduziert wird. Das Drehmoment darf aber nicht zu hoch sein. Ein Mann muß beim Anziehen die Stundenachse festhalten, der 2. Mann zieht die Ringmutter mit dem Spezialwerkzeug, jedoch ohne Hebelarm, nur mit Handkraft an.

4. Std.-Antrieb: Motor, Getriebe, Riementrieb und die Schneckenlagerung sind auf einer Schwinge montiert, welche die Schnecke mit Federkraft an das Schneckenrad drückt. Mit einer Abdruckschraube kann man spielfrei ein beliebiges Flankenspiel einstellen. Der Drehpunkt der Schwinge wird durch den 8 mm Kegelstift gebildet. Siehe Bild: 16, zwischen Kabelführung und dem linken Drucklager der Schnecke.
Zunächst die 4 mm Schwingenplatte mit der kompletten Schneckenlagerung verschrauben. 6 Senkschrauben M4 und 2 Stifte 3 mm. Dann Lagerklötzchen Bild 17 links der Kabelführung (3x M5 u. 2 Stifte) und das Klötzchen für die Federung auf der anderen Seite montieren. 2x M5 u. 2 Stifte s. Bild 13 in Bildmitte zwischen Schutz und Kabel. Mitnehmer unter dem

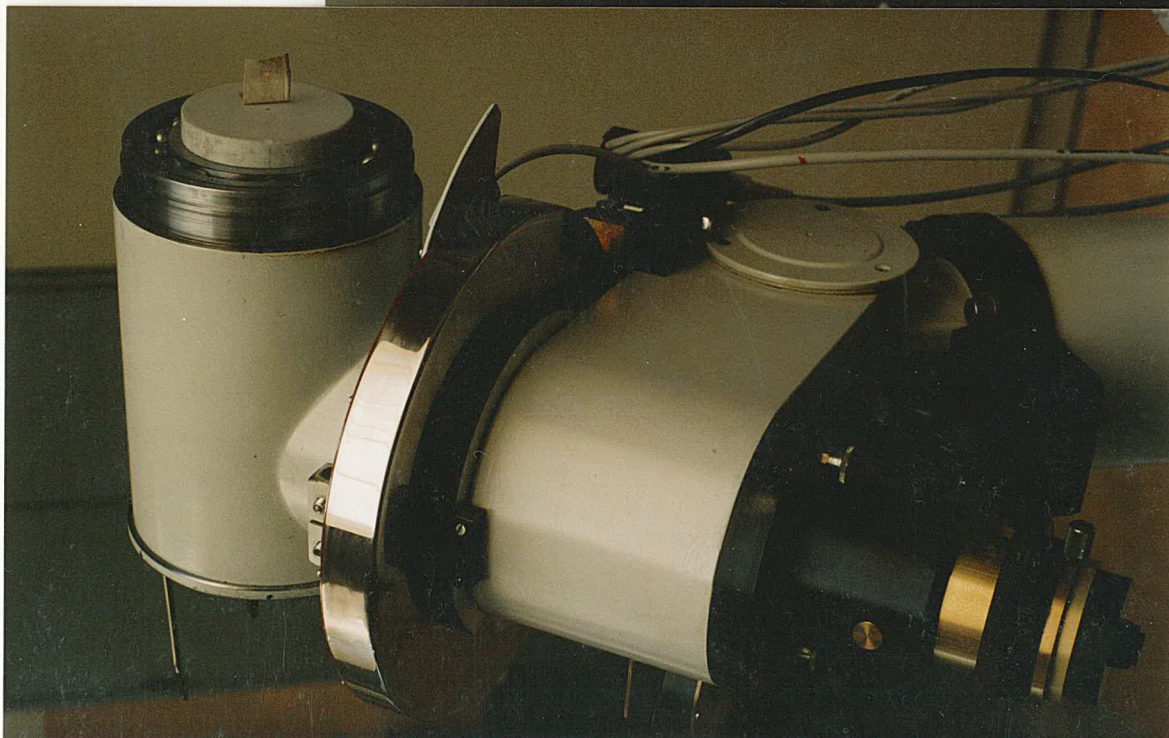
28



29



30



Zahnriemenrad (nicht sichtbar) montieren. Dichtflächen an der Ms-Platte und dem Schneckengehäuse entfetten und auf einer Seite eine dünne Raupe der dauerelastischen Dichtungsmasse aufbringen. Schwinge mit Kegelstift im Drehpunkt einhängen und die mittlere M6 Imbusschraube mit Scheibe und Feder montieren. Mit 8 Schrauben M2 x 40 mm Schneckengehäuse mit Ms-Platte verschrauben. Unten Zylinderkopfschrauben, oben Sechskantschrauben. Danach die restlichen beiden Schrauben M6 mit Scheibe und Feder zum Andrücken der Schwinge montieren. Andrückfeder und Gewindestift M10 sowie die Abdrückschraube mit Kontermutter M5 montieren. Federdruck so einstellen, daß die Schwinge mit Sicherheit die Schnecke andrückt. Die Einstellung der 3 M6 Schrauben mit den Federn zum Andrücken der Schwingenplatte auf ihre Unterlage muß hier mit abgestimmt werden.

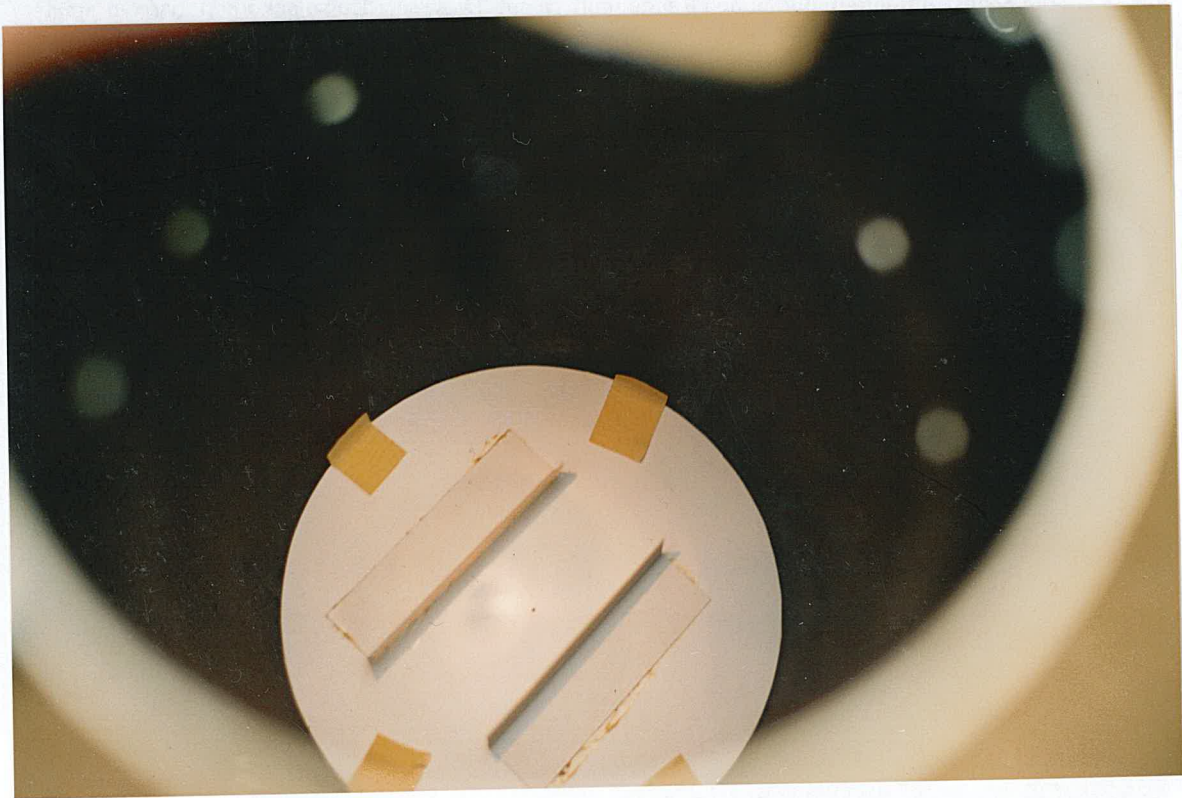
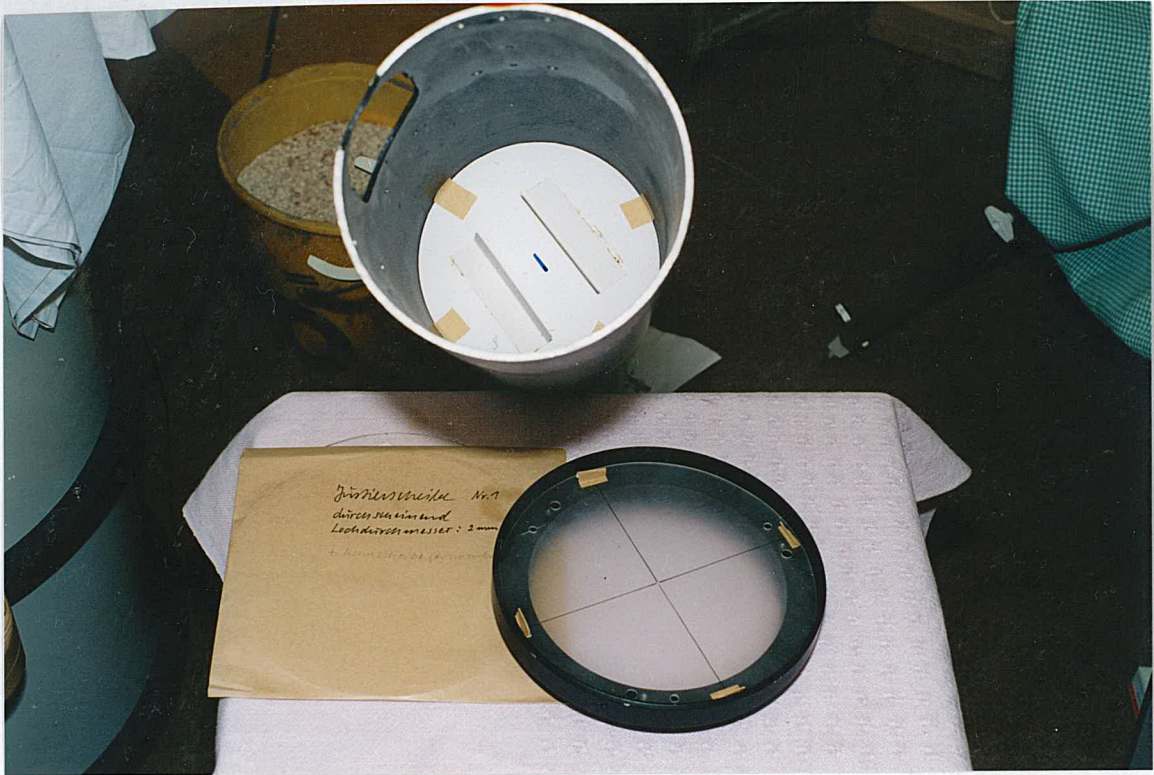
Motor mit Getriebe, Zahnriemen und Steckdosenleiste montieren. Siehe Bild: 24. Riemenspannung nach Erfahrung einstellen. Kabelführung wie in Bild: 16 zu sehen montieren. Kabel klemmen. Unterstes Kabel ist mit 6 gekennzeichnet---oberstes mit 1. Die Einspannstellen sind ebenfalls gekennzeichnet, weil dies nicht unwichtig ist. Das schwarze Kabel vom Encoder läuft nur durch, es muß durch eine der vielen Bohrungen in der Schwinge geführt werden. Den Mikroschalter, unterstes Kabel, kann man provisorisch mit einer M2 Schraube befestigen. Zwei Segmente mit den Schaltnocken befestigen. Je 1 mal M2. Stundenachsenstellung: Westlage, Klemmung oben, gesehen von der Schneckenseite. Langes Segment links, kurzes rechts. Lage der Nocken und Nocken selbst sind markiert. Spätere Einstellung ist nur noch schwer möglich.

5. Okularauszug: Kleinen Aluminiumring in Bild 25 an die Ringmutter schrauben. Stellung ist leider nicht markiert, beste Stellung probieren. Das Montieren des rechten Flansches ist schwierig, da die beiden Nutensteine in die von den beiden Alu-Ringen gebildeten Nut gehören. Diese fallen leicht heraus und können nur von dem Fett gehalten werden. Außerdem hat der größere Ring eine kleine Quernut, in die der Stift auf der Ringmutter gehört. Hat man alles richtig eingefädelt, so müssen die 2 kleinen M4 Spindeln re u. li gleichmäßig nach links gedreht werden. Dadurch rückt der schwarze Flansch immer dichter an das Gehäuse. Wenn die Spindeln ganz herausgeschraubt sind und der Flansch sich in seinem Sitz befindet, kann dieser mit den 3 M3-Schrauben befestigt werden. Achtung: Die Astralon-Zwischenlage darf nicht herausgenommen werden. Man dreht nun die 2 Spindeln mit einem Schraubendreher nach links bis zum Anschlag, fädelt die Kunststoffscheiben und die anderen Scheiben auf und dreht die Sechskantmutter und hohen Rändelmutter auf. Diese werden so gekontert, daß ein Spiel von 0,2 bis 0,3 mm zwischen Sechskantmutter und den Scheiben entsteht. (Visuelle- und Fotostellung). Nun kann das Auszugsrohr eingeführt werden. Falls sich dieses zu leicht oder zu schwer bewegen läßt, kann man die Lagerluft über kleine Schraubchen am Flansch nachregulieren. Die obere Rändelschraube ist nur für eine momentane Klemmung gedacht.

Vorjustage des Coudé-Strahlenganges, Teil 1 .

6. Fangspiegel 1: Spiegel mit Halterung an den Deklinations-Flansch schrauben. Kunststoff-Blende mit der kleineren Zentralbohrung in das hintere Kugellager der Deklinationsachse stecken. Flansch mit Spiegel in den Gehäusesitz bringen, mit 2x M5 fixieren und 2x verstemmen. Bild: 28. Vom Okularauszug die System-64 -Aufnahme abschrauben, Justierlaser einschieben und leicht anziehen. Der Laserstrahl erscheint nun irgendwo auf der Blende. Durch Drehen der Spiegelfassung und Verändern der Zug- und Druckschrauben muß man erreichen, daß der Strahl genau in die Zentralbohrung fällt. Man steckt nun die 2. Blende in das vordere Kugellager. Wenn der Strahl dann diese Blende außerhalb der Mitte trifft, dann weiß man, daß dieser nicht parallel zur mechanischen Achse verläuft. Jetzt muß so lange korrigiert werden, bis der Verlauf 100 %-ig durch die beiden Bohrungen geht. Liegt der Strahl zu hoch (vom Okularauszug gesehen) ist aber parallel, so muß der Spiegel gleichmäßig Richtung Kugellager bewegt werden. Ist er zu tief, aber parallel, so muß der Spiegel gleichmäßig zurück bewegt werden. Als I-Tüpfelchen kann man auf die 2. Blende noch ein Stück Pergamentpapier kleben und kann so die Genauigkeit noch besser beurteilen. Bild: 29 u. 30. Die Vorjustage des 1. Fangspiegels ist hiermit abgeschlossen, man kann den Flansch wieder demontieren, darf aber die Justierschrauben nicht mehr berühren. Die beiden Blenden werden herausgenommen.

7. Klemmung: Motor-Getriebeeinheit mit Klemmspindel für die Stunde in den Klemmring einführen und mit Körnerschraube M 6 festziehen (Scheibe nicht vergessen; Bild 23 unten). Mikroschalter für die Stundenklemmung mit dem Alu-Klötzchen montieren (Bild: 20). Grünen und graubraunen



Draht an den Motor löten. Justierböckchen an das Deklinationsgehäuse schrauben – 2 Stifte, 2 Imbusschr. M5 und 2 Gewindestifte M3. An Klemmring für Deklination, M 5 Schraube mit angefeiltem Kopf und 2 angefeilten Scheiben schrauben und auf das Deklinationsgehäuse stecken. Motor Getriebeeinheit mit Klemmspindel für die Deklination in entsprechende Bohrung stecken und mit Körnerschraube M 6 festziehen. Alle Teile sind auf dem Brett auf Bild 23 zu sehen.

Zwei Mikroschalter für die Deklinationsklemmung mit dem Alu-Klötzchen montieren (Bild: 20 und 22). Steckdose mit 2 Distanzhülsen montieren (Bild: 20). Zweiteilige Messingmuttern und alle Schaltnocken montieren. Elektrik provisorisch wie bei der Demontage Punkt 28 anschließen (Bild 21) und Nocken für die Stunde wie folgt einstellen: Stunde mit Motorkraft klemmen, bis die Achse fest wird. In dieser Stellung Abschaltnocken auf den Endschalter und den 2. Nocken ca. 180° versetzt einstellen und festziehen. Unbedingt darauf achten, daß sich die Klemmspindel nicht weiter zudreht, es können sonst Teile zu Bruch gehen. Stundenachse im Meridian und in Ostlage klemmen.

8.Dekl.Achse: Deckel des Schneckenradschutzes auf die Deklinationsachse fädeln und Schneckenrad montieren. Das Nadellager muß peinlich sauber und eingeölt sein. Alle Fügeflächen des Schneckenradschutzes und der Messingplatte gut entölen und mit dauerelastischer Dichtmasse versehen. Die 3 Teile zusammenschrauben. Skala aufstecken.

Zwei Deklinations-Kugellager gut einfetten und Bohrungen frei von Fett halten. Der Sitz der Deklinationsachse ist sehr leicht, deshalb mit Loctite Nr: 242 einkleben und wie bei der Stundenachse montieren. Ringmutter mit Zahnkranz zum Kugellager gewendet auf die Achse schrauben. Für das Anziehen ist das bekannte Spezialwerkzeug ohne Hebelarm, wie in Punkt 3 beschrieben, zu verwenden. Nun können auch die Schaltnocken für die Deklinationsklemmung, wie in Punkt 7 beschrieben, eingestellt werden.

9.Dekl.Antrieb: Man montiert das komplette Aggregat, bestehend aus Schneckenlagerung, Schwinge, Befestigungsklotz, Motor und Getriebe. Siehe Bild 20.

Dann bringt man die Deklinationsachse mit Hilfe einer Unterstützung in die Lage, wie sie auf Bild 20 zu sehen ist. Eine Probemontierung wie in Bild 20 ist sehr anzuraten. Die 4 Stifte und die 3 Schrauben haben unterschiedliche Längen. Wenn die Stifte nicht hereingehen, darauf achten, daß die Schwinge zurückgestellt ist. Es muß alles ohne Gewalt gehen. Probeweise den Schneckenradschutz mit den 8 Stück M2 x 40 mm anschrauben. Prüfen, ob sich das Zahnriemenrad leicht drehen läßt und der Schutz nirgends schleift.

Jetzt Antriebsaggregat wieder abschrauben, Dichtflächen entölen, mit Dichtmasse versehen und wieder montieren. Kegelstifte vor dem letzten Anziehen leicht einschlagen, bis der Ton hell wird. Jetzt kann man das Flankenspiel mit der Justierschraube einstellen. Es ist darauf zu achten, daß die Federkraft so stark ist, daß die Schnecke mit Sicherheit an das Schneckenrad gepreßt wird. Ist das Spiel annähernd 0, so kann der Zahnriemen aufgelegt und gespannt werden. Bei Probelaufen darauf achten, daß der Riemen seitlich nicht wegläuft.

Man kann die Stundenachse jetzt lösen und auf die höchste Stellung bewegen, aber Vorsicht, es ist bereits eine große Unwucht vorhanden, also immer alles gut festhalten. Die Unterstützung kann jetzt entfernt werden. Probelaufe mit Motorkraft nur in kleinen Winkelbereichen und mit geschlossenen Klemmungen ausführen. Die Schneckengetriebe sollten jetzt ihre Ölfüllungen erhalten. Ölmenge: Bis zur Einfüllöffnung. Ölart: Esso Ultra 10 W 40 + Molikote.

Vorjustage des Coudé-Strahlenganges, Teil 2 .

10.Fangspiegel 2: Wie beim Spiegel 1 muß erreicht werden, daß ein Laserstrahl durch das Zentrum von 2 Blenden geht. Die 1. Blende montiert man am Rohrende, dicht vor dem Spiegel 2. Es hat sich gezeigt, daß diese Prüfbohrung zu einem Schlitz erweitert werden mußte, da ein winziger Versatz der Ebenen vorlag. Die 2. Blende kann man in die Objektivfassung legen. Bild: 33, 34. Der Laser selbst kommt in den Prüf-Flansch, der an der Stelle des Deklinationsgehäuses befestigt wird, wo später der 1. Fangspiegel sitzt.

Zur Ausführung der Arbeiten muß man das große Rohr montieren, verschrauben und verstimmen. Die 2 Blenden und der Fangspiegel 2 müssen montiert werden. Durch die nachträglich angebrachte Verstimfung, kommen Spiegel und Rohr, auch bei vorübergehenden Demontage, immer wieder in die gleiche Position.

35



36

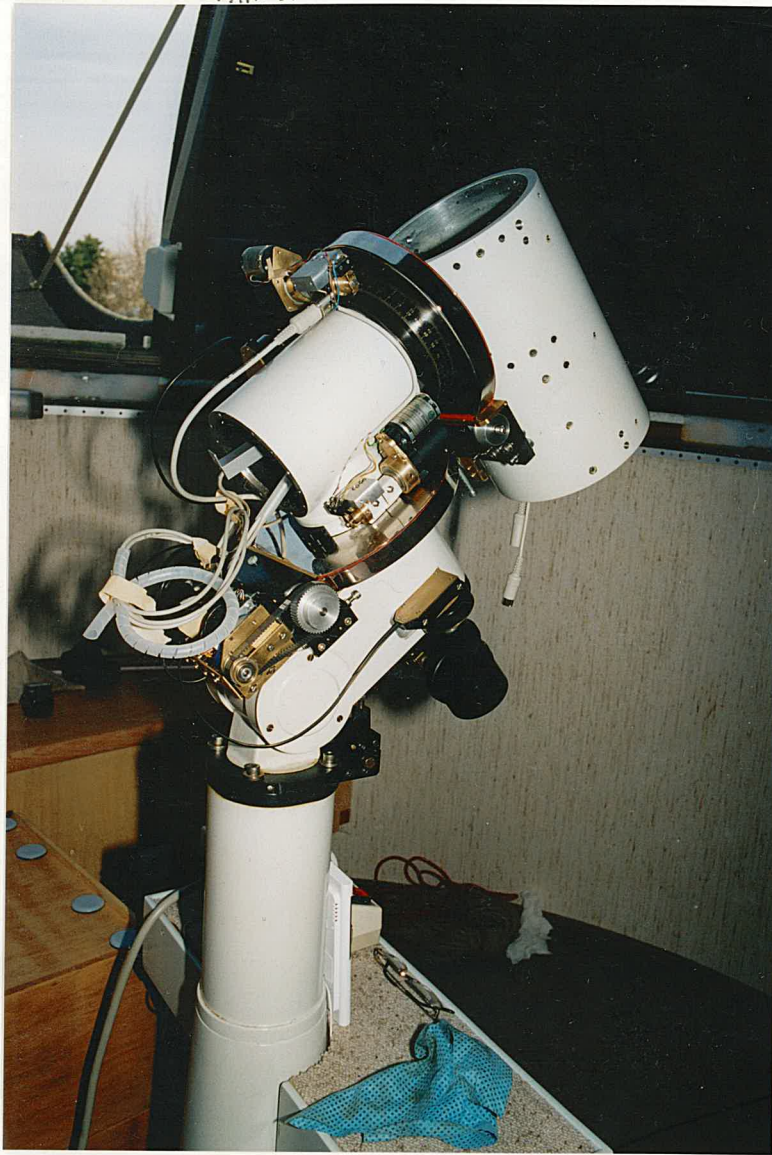


37

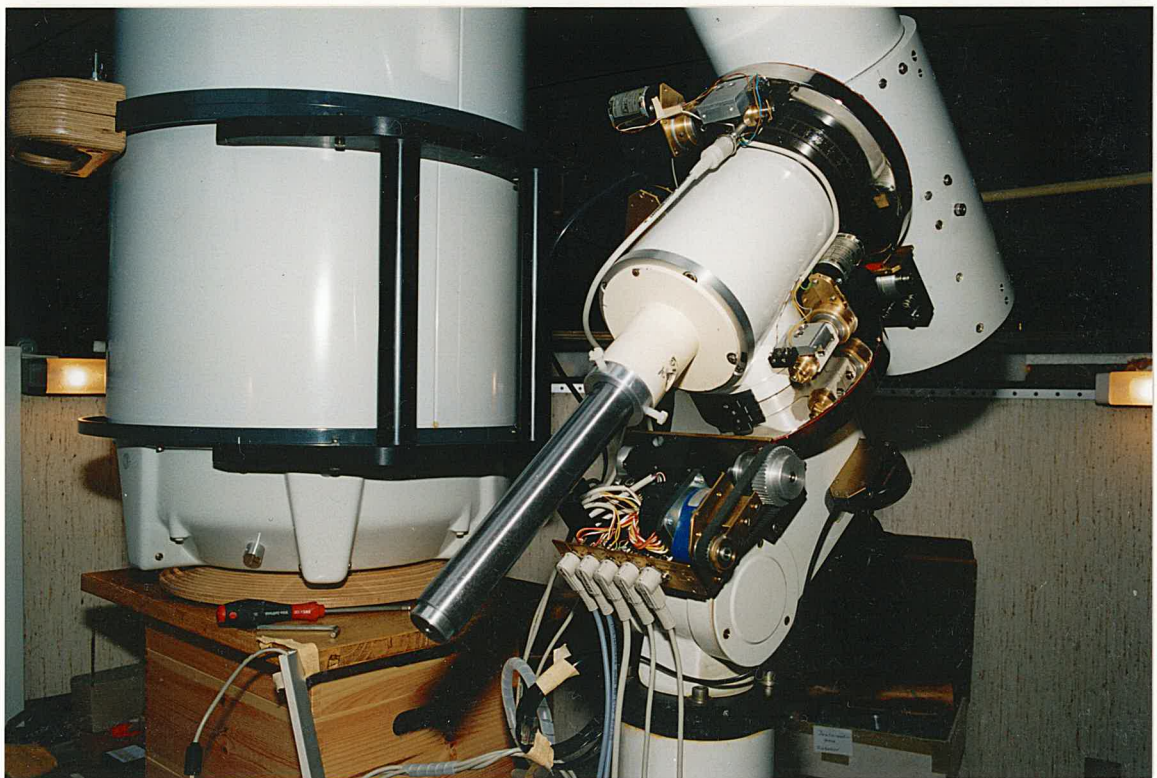
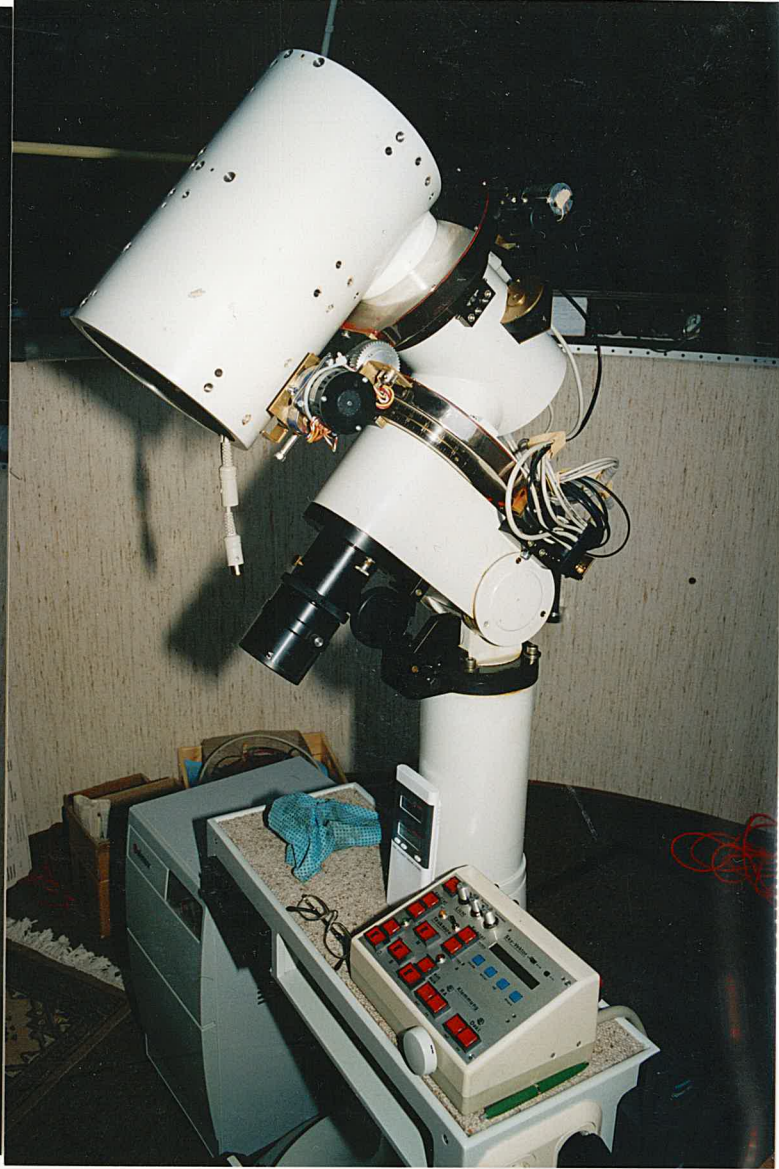


42

8. Apr. 00



443



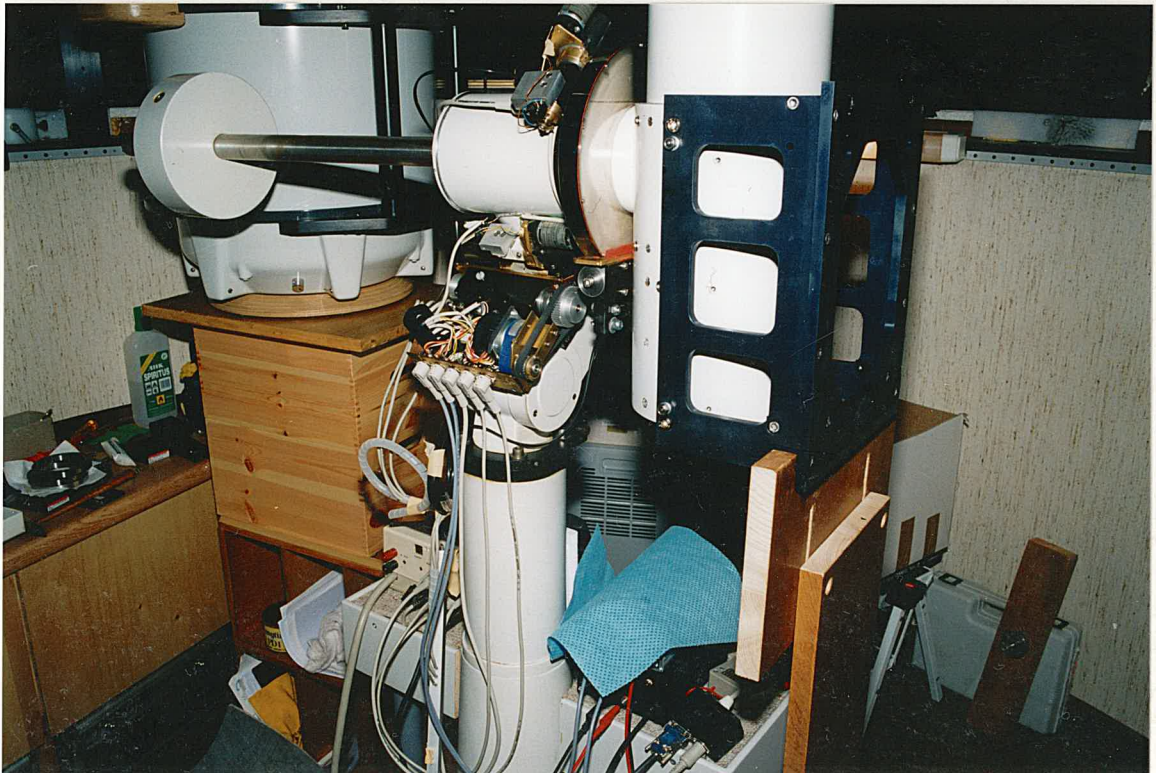
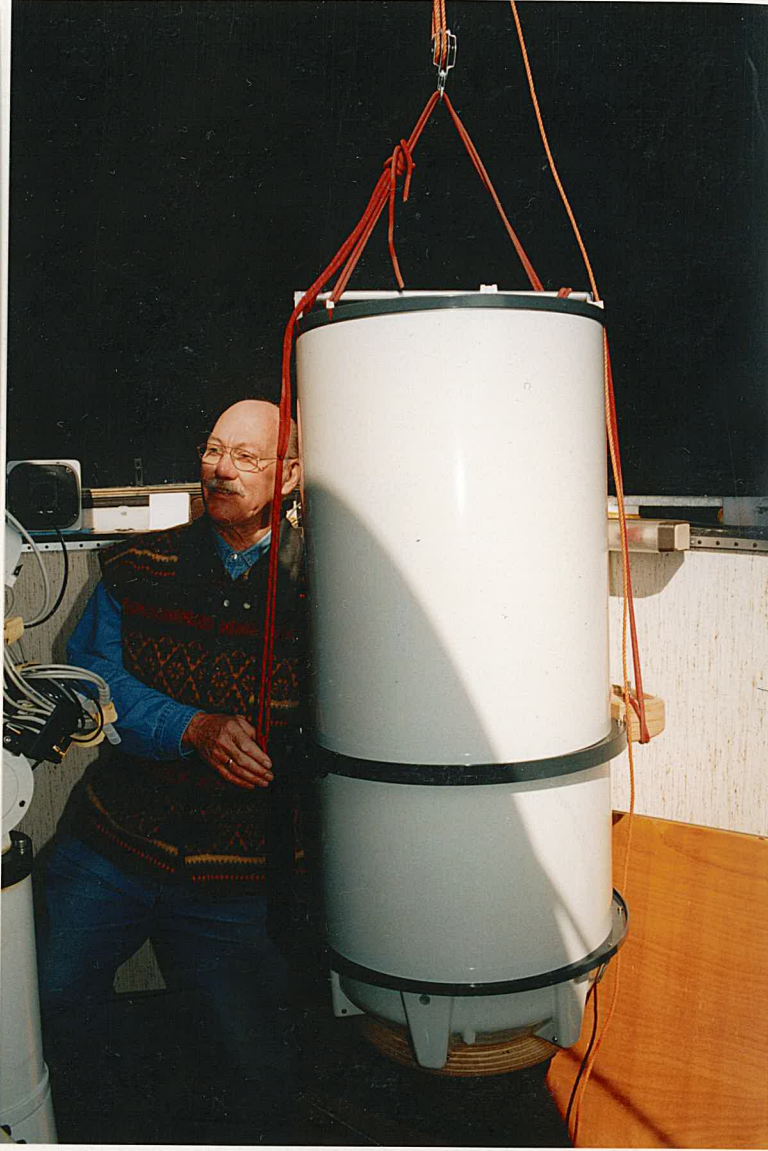
45

46

11. - 12. Apr. 00



44
10. Apr. 00



47

Die Justierung erfolgt über die 3 federbelasteten Zylinderkopfschrauben. Sollte die Spiegelhalterung auch gedreht werden müssen, so löst man die zentrale Schraube. Die Halterung hat außerdem einen Querschlitten, mit dem man eine Parallelverschiebung des Laserstrahls erreichen kann. Dieser Schlitten ist auch sehr hilfreich, wenn man später eine Korrektur der Parallelität –Stundenachse-Rohr- am Himmel ausführen möchte. Hat man erreicht, daß der Laserstrahl zuerst durch das Zentrum der 1. Blende, und dann auch durch das Zentrum der 2. Blende geht, so ist die Vorjustage des 2. Fangspiegels abgeschlossen. Das große Rohr kann wieder demontiert werden.

Sollte der Coudé-Refraktor mit seiner Montierung aus irgend einem Grund zerlegt und wieder montiert werden, so beachte man folgendes:

Die Vorjustage des 1. Fangspiegels kann man wiederholen, dies ist nicht viel Arbeit.

Die Vorjustage des 2. Fangspiegels kann man sich sparen, sie ist sehr aufwendig.

Die Vorjustage des 2. Fangspiegels darf nicht ausgeführt werden, wenn die oben beschriebene Korrektur der Parallelität am Himmel ausgeführt wurde.

Die Hauptjustage der optischen Achse muß immer ausgeführt werden. Dies wird später beschrieben:

Transport und Aufbau der Fernrohranlage.

11. Transport: Alle Teile sollten gewissenhaft verpackt werden. Es muß verhindert werden, daß Teile rollen oder sich verschieben können. Der Cassegrain paßt liegend gerade noch auf die Rücksitzbank eines größeren PKW (Mercedes 123). Die Montierung hat wegen ihres hohen Gewichtes eine besondere Transportvorrichtung und muß nach Abnahme von der Säule auf der dafür vorgesehenen Platte befestigt werden. Bild: 32. Die optischen Teile möglichst staubdicht verpacken, so, daß das Verpackungsmaterial nicht an die optischen Flächen kommt. Bild: 35, 36, 37.

Aufbau

12. Glockensäule: Diese Säule mit den 4 Stellschrauben an den endgültigen Aufstellungsort bringen und in etwa nach der Himmelsrichtung ausrichten. Die 2 Stellschrauben zur Azimuteinstellung zeigen nach Süden. Eine Verankerung mit dem Fundament ist dringend zu empfehlen.

13. Montierung: Diese von der Transportplatte lösen, auf die Säule aufsetzen, mit den 4x M8 Imbusschrauben und den dicken Scheiben befestigen. Bild 42 u. 43. Transportvorrichtung abschrauben. 2 Mann erforderlich! Optischen Innenraum peinlichst säubern (evtl. m. Spiritus) und Verletzungen der schwarzen Farbe ausbessern. Rohr mit unterem Taukappenring und 2. Fangspiegel (17 Stifte) montieren und wie in Punkt 16 justieren. Bild 45. Hierbei sollte das Rohr zum Pol zeigen. Ersten Fangspiegel mit 2x M5 und 2 Stiften montieren und wie in Punkt 17 justieren. Bild 46. Bevor die Taukappe fertig montiert wird, muß das Objektiv eingesetzt werden. Es ist jetzt schon angebracht, das Ablagebrett an die Säule zu schrauben, und zumindest die Klemmung anzuschließen. Man hat dadurch die Möglichkeit wahlweise zu klemmen oder zu lösen. Man darf jedoch nur kleine Unwuchten mit der Klemmung auffangen.

14. Cassegrain: Diesen auf seinen Unterbau in die Nähe der Montierung bringen. Bild 44. Zur Ankoppelung muß die Deklinationsachse in die Waagerechte gebracht werden. Weil man die Achsen von Hand nicht mehr halten kann, muß man bis zur Abstützung der Refraktorseite kurzzeitig die alte Wachter- Gegengewichtsstange mit einem Gewicht montieren. Bild 47. Auch muß man vorübergehend das Unterteil des Fernrohrkäfigs anschrauben, weil die Stütze dort angreift. Sobald die Stütze ihre Last aufgenommen hat, werden die Stange mit dem Gewicht wieder demontiert. Anschlußteile zum Cassegrain und diesen selbst montieren.

15. Refraktor u.

Rohrkäfig: Reihenfolge: Gegengewichte mit Justiervorverlängerung, Taukappenantrieb, Rohrkäfig, 3 Rohre. Jetzt ist wahrscheinlich gewichtsmäßig alles ausgeglichen und die Cassegrainunterstützung kann herausgenommen werden. Bild 48.

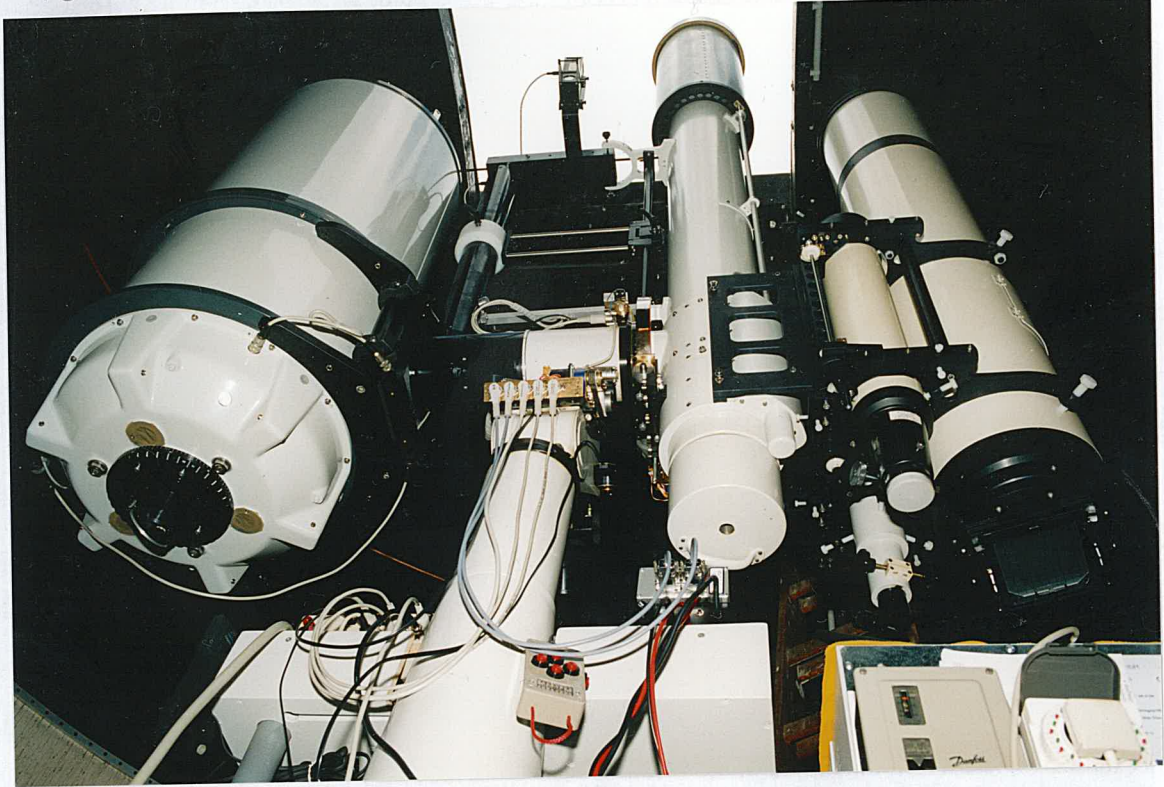
Nach Abschluß der Montage, Justage des 2. Fangspiegels nachkontrollieren.

Nach Wunsch Punkt 18 u. 19 ausführen.

Punkt 20 bis 23 müssen ausgeführt werden.

48

13. Apr. 00



Hauptjustage des Coudé-Strahlenganges.

Diese erfolgt am besten am Aufstellungsort. Ein Nachschauen in einer Werkstatt schadet natürlich nicht, ist aber nicht erforderlich.

16. Fangspiegel 2: Zuerst wird der Spiegel 2 geprüft. Mittels Peilrohr, welches man mit den Prüf-Flansch an der Stelle montiert, wo später der 1. Fangspiegel sitzt, muß festgestellt werden, ob das Zentrum der auf das Objektiv gelegten Fadenkreuzscheibe sichtbar ist. Das Gesichtsfeld wird dann durch eine Blende und später durch eine 2. Blende eingeengt. Bei guter Vorjustage müßte alles schon stimmen. Diese Methode ist jedoch genauer und bringt noch eine Verbesserung. An die Stelle des Peilrohres, kann man auch noch einmal einen Laser einschieben. Dies bringt aber keine neue Erkenntnis.

Der Justierzustand ist erreicht, wenn das Fadenkreuz immer noch in dem winzigen Gesichtsfeld der beiden Blenden zentriert sichtbar ist.

17. Fangspiegel 1: Das Peilrohr wird nun im Okularauszug geklemmt und der vorjustierte Fangspiegel 1 wird an seiner vorgesehenen Stelle mit 2x M5 angeschraubt und verstiftet. Wie in Punkt 16 müßte schon alles stimmen. Mit den eingelegten Blenden muß das Fadenkreuz zentriert erscheinen. Korrekturen nur an den Schrauben des 1. Fangspiegels ausführen.

18. Rohr-

Parallelität: Oftmals ist die Parallelität von Rohr und Stundenachse nicht gegeben. Bei einem Coudé Gerät ist dies besonders schlimm, da man keine mechanischen Korrekturen machen kann. Die Auswirkung ist folgende: Die auf den Skalen eingestellten Werte von Stundenwinkel und Deklination entsprechen nicht den tatsächlichen. Das Fernrohr schaut in eine andere Richtung, das Rohr kommt auch nie in den Himmelspol.

Optisch kann man jedoch den Mittelpunktstrahl parallel zur Stundenachse bringen, er läuft dann etwas schräg im Rohr. Aber wie korrigiert man und wie kontrolliert man?

Korrigiert wird nur am 2. Fangspiegel. Da aber der früher beschriebene Platz für den Laser, bzw. das Peilrohr schon belegt ist, muß man jetzt den Okularauszug für diese Werkzeuge wählen. Dies geht auch ohne weiteres, da der 1. Fangspiegel genau eingestellt ist. Da diese Korrektur nur am Sternhimmel gemacht werden kann, ist der 1. Fangspiegel nicht mehr abzunchmen, da bereits Teile für den Cassegrain darauf befestigt sind.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Fehler sichtbar zu machen, so daß man ihn auch mit einem Fadenkreuzokular in Bogensekunden ausmessen kann.

Eine Möglichkeit besteht darin, daß man die Deklination genau auf $+90^\circ$ stellt und über Azimut und Höhe mit einem Fadenkreuzokular einen unendlich weit entfernten Lichtpunkt ansteuert. Es bietet sich hier nur der Polarstern an, weil sich dieser aber auch bewegt, muß man schnell arbeiten. Nun führt man 180° -Bewegungen in der Stunde aus, und erkennt sofort waagrechte und senkrechte Abweichungen. Die senkrechten Abweichungen hat man schnell im Griff. Sie rühren von einer nicht genau eingestellten Deklination von 90° und können leicht korrigiert werden. Sogar eine Nacheichung des Deklinations-Skalenringes ist jetzt möglich. Die waagerechten Abweichungen zeigen die mangelhafte Parallelität von Stundenachse zum Rohr an und können ausgemessen werden.

Die Korrektur führt man mit den 3 Justierschrauben und dem kleinen Querschlitzen des 2. Fangspiegels aus. Man kippt den Spiegel so, daß die Parallelität besser wird, und verschiebt den Querschlitzen so, daß der Mittelpunktstrahl wieder durch das Zentrum der Optik geht. Kontrolle über Laser und Fadenkreuzscheibe auf dem Objektiv. Hierbei sollte ein zweiter Mann den Laserdurchgang am Objektiv verfolgen und die Lage ständig mitteilen. Der 1. Mann hat am Okular genug zu tun. Er muß ständig Azimut und Höhe korrigieren, damit der Polarstern auf dem Fadenkreuz bleibt. Er schwenkt auch ständig die 180° und muß auch noch die beiden Korrekturen vornehmen. Diese beeinflussen sich in einer sehr häßlichen Art und man muß viel Zeit und Geduld mitbringen. Nach jeder Korrektur muß das Okular durch den Laser ersetzt werden. Die Vorjustage des 2. Fangspiegels ist jetzt zerstört worden, aber die Hauptjustage stimmt noch! Versuche über Winkelfunktionen die Verstellwege vorher zu bestimmen, klappt sehr schlecht, da der Kippdrehpunkt nicht in der Mitte der Spiegeloberfläche liegt, sondern bei den Schraubenköpfen, die gerade nicht bewegt werden. Ist kein Querschlitzen vorhanden, so muß man das seitliche Verschieben durch gleichmäßiges Herein- oder Herausschrauben der 3 Justierschrauben ersetzen. Die Auswirkung ist die gleiche.



Eigentlich beinhaltet das ganze Vorgehen eine Korrektur von Parallelität und Rechtwinkligkeit zusammen, ein Trennen in die 2 Einzelgrößen ist ohne genauen Stundenkreis schlecht möglich. Zumindest für die Polregion müßte diese Korrektur recht gut sein.

Eine zweite Möglichkeit, die Parallelität für sich allein zu verbessern besteht dann, wenn man eine Schrittmotorensteuerung besitzt. Im Gegensatz zur 1. Methode, bei der das Fernrohr nicht astronomisch ausgerichtet war, ist eine gute Einscheinerung Bedingung. Man sucht sich einen markanten Stern in Äquaturnähe aus, der sowohl in Ostlage als auch in Westlage erreicht werden kann, also etwa im Meridian steht. Mit der Steuerung ist man in der Lage, genau 180° umzuschlagen, wobei gleichzeitig die Sternwanderung berücksichtigt wird. Benutzt man ein Fadenkreuzokular, so wird man feststellen, daß dieser Stern nach dem Umschlagen nicht mehr im Fadenkreuz steht. Anzustreben ist natürlich die gleiche Stelle. Erreichen tut man dies, wie oben beschrieben.

19. Achsenkreuz: Das Achsenkreuz sollte einen Winkel von genau 90° haben. Gemessen wurde auf einer Platte eine Differenz von weniger als $1/100$ mm bezogen auf die Länge des Lagerzapfens. Das sollte genügen, es entspricht einer Abweichung von weniger als ca. 30 Bogensekunden.

Wenn man hier eine Korrektur anbringen möchte, so prüft man, ob man mit der Montierung in den Pol kommt. Hierzu muß der Cassegrain abgenommen werden und die Auswuchtung über das ehemalige Gewicht erfolgen. Korrigiert wird am 1. Fangspiegel. Punkt 18 muß ausgeführt sein. Ist das aber nötig? Bild: 38

20. Zugstange: Man darf nicht vergessen, daß auch Durchbiegungen einen Streich spielen können. Die Zugstange zwischen den beiden Rohren soll diese Durchbiegung reduzieren. Man kann sie auf der Meßuhr direkt ablesen, aber wieviel % der angezeigten Größe auf den Refraktor entfallen und wieviel auf den Cassegrain, das zeigt uns erst der Sternhimmel. Regulierelement ist die Spannmutter. Man sollte sie von vornherein so stark spannen, daß Biegemomente der Rohre in etwa ausgeglichen sind.

21. Optik: Die Refraktoroptik muß mit einem Justierokular geprüft werden. Es ist alles in Ordnung, wenn die Reflexe der 4 Linsenflächen konzentrisch sind.

Bei der Cassegrainoptik zunächst Fangspiegel einstellen. Ein Laser im Okularstutzen strahlt den Fangspiegel an. Der Spiegel muß mit den 3 Justierschrauben so bewegt werden, daß der Reflex zurück in die Laseröffnung geht.

Der Hauptspiegel muß nur noch intra- und extrafokal am Stern justiert werden. Achtung: Den Spiegel nicht mehr als 0,3 mm anheben, er stößt sonst an die obere Begrenzung der Fassung.

22. Parallelität d.

Cassegrain: Sie sollte dem Coudé-Refraktor angeglichen sein. Dies geschieht mit 2 Rändelschrauben an einer Gabel. In der anderen Richtung ist dies nicht so einfach. Es muß das Rohr an seiner Befestigung etwas gelöst werden. Die wichtigste Justierschraube ist im mittleren Gußring des Rohres hinter der Höhengspindel. Durch Rechtsdrehen zieht man das Rohr ran. Gegen den unteren Ring kann man mit Abdrückschrauben drücken. Die Abdrückschrauben am mittleren Ring sind mehr als Orientierungshilfe gedacht. „Hier stand einmal das Rohr“. Bei diesen Arbeiten muß die Zugstange entspannt sein. Bei der Prüfung am Okular muß diese Stange natürlich wieder ihre Spannung haben.

23. Parallelität d.

Rohre im Käfig: Jedes Rohr kann sehr leicht über jeweils 6 Nylonschrauben dem Coudé-Refraktor angeglichen werden.



Übersicht über Justierwerkzeuge, Riemen, Abdruck- und Transportwerkzeuge etc.



40

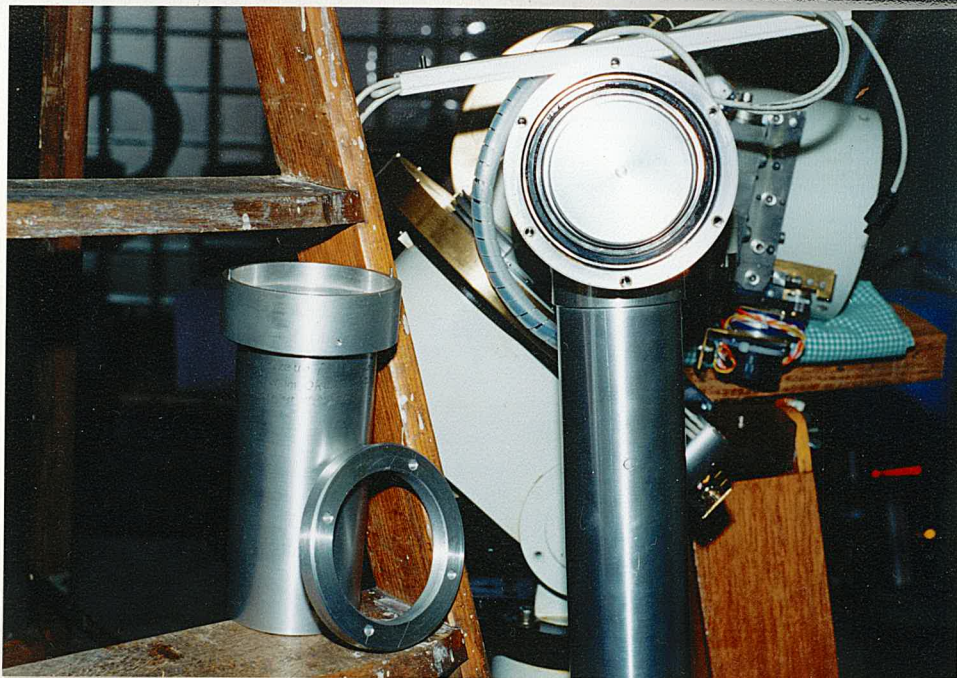


41

Gewichte der Fernrohranlage

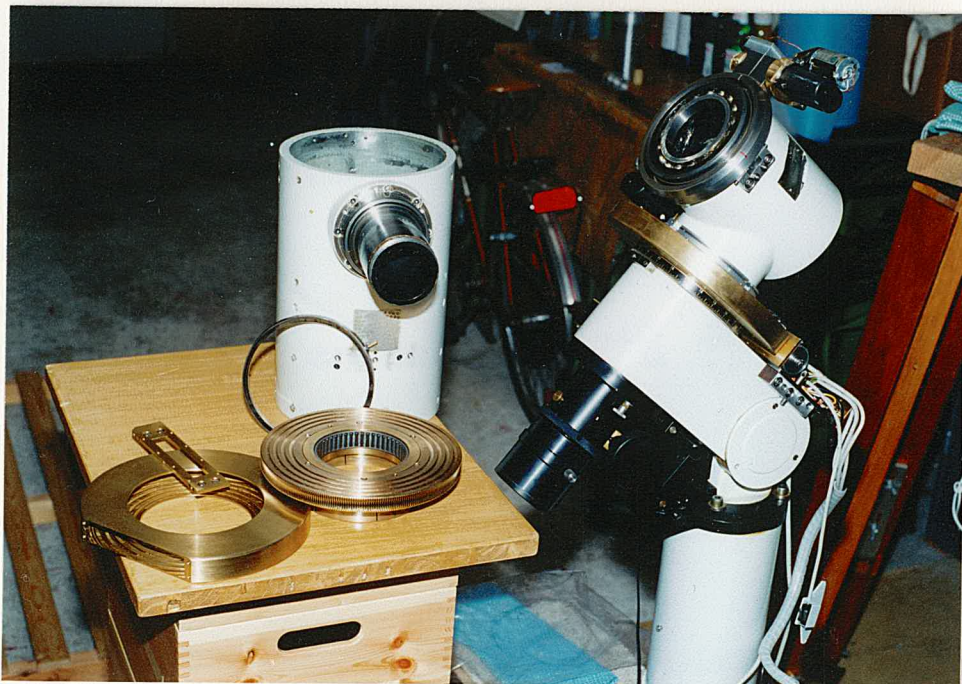
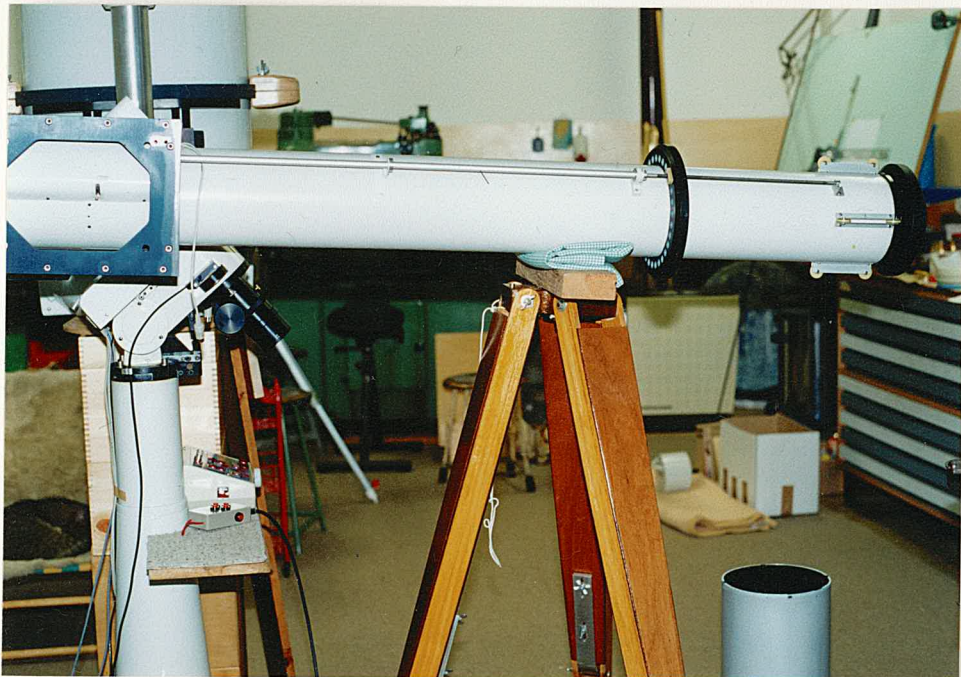
Gewogen am 5. April 2000

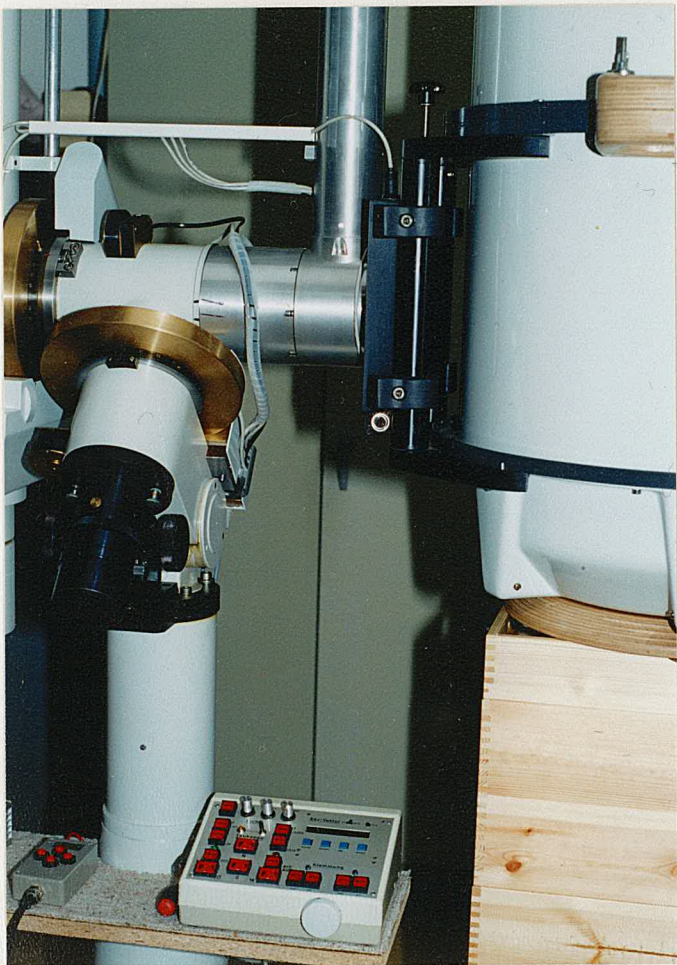
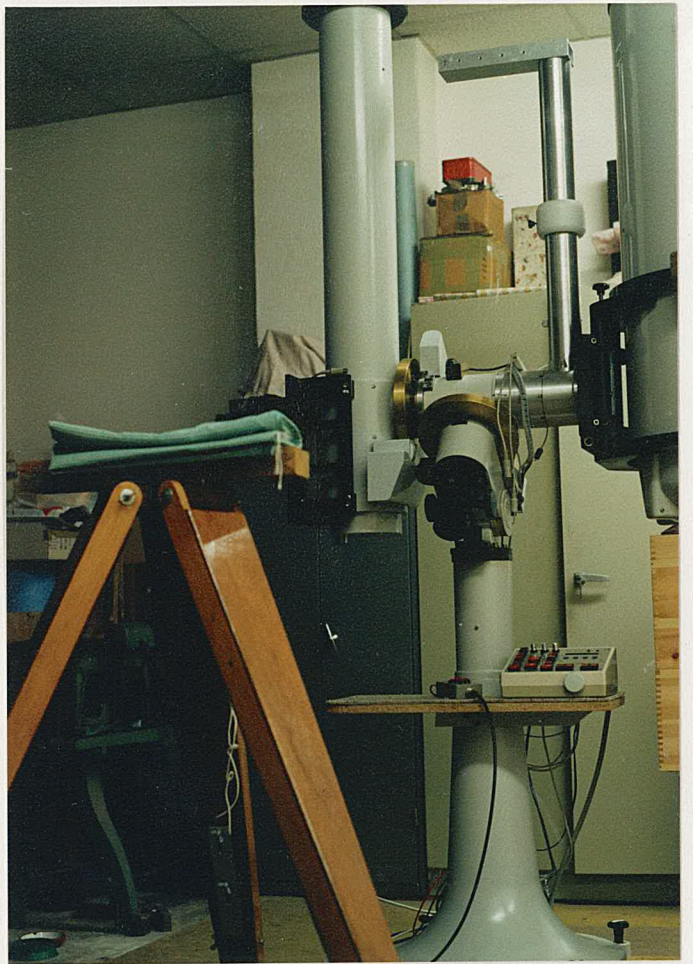
Säule	42 kg
Justierwerkzeug	7 kg
Montierung im Transportzustand mit Brett	64 kg
Ablage	3 kg
Radio und Gehäuse, geschätzt	2 kg
Refraktor-Rohr, leer	8 kg
Cassegrain mit Deckel und Boden, ohne okularseitiges Zubehör	65 kg
Alte Gewichte, 4 x 14 kg	56 kg
Alte Gegengewichtsstange	5 kg
Zusatzgewicht für Sonnenfilter	5 kg
Elektronik	9 kg
Lose Teile	26 kg
3 Gewichte	42 kg
Cassegrain-Basis	4 kg
Rohrkäfig	11 kg
Taukappe	1 kg
Sonnenrohr	3 kg
Flatfield mit Taukappe und Planfilmrückwand	14 kg
Genesis	5 kg
2 Fangspiegel und vis. Flatfieldrückwand	6 kg
Objektiv und Sonnenfilter	4 kg
<hr/>	
1. Zwischensumme	382 kg
2 Okularkoffer	28 kg
<hr/>	
2. Zwischensumme	410 kg
Holzabstützung	15 kg
<hr/>	
Gesamtsumme	425 kg



Zusätzliche
Orientierungs-
Bilder

Febr. 20





10. Apr. 00



