

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 33 (1975)  
**Heft:** 151

**Artikel:** Calar-Alto, Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum im Aufbau  
**Autor:** Lammerer, Max  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899467>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Calar-Alto, Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum im Aufbau

VON MAX LAMMERER, Lichtenfels

Der 17. Juli des Jahres 1972 war für die beobachtende Astronomie Deutschlands und Spaniens ein bedeutendes Datum, das eine grosse gemeinsame Entwicklung einleitete. An diesem Tag setzten der spanische Aussenminister DON GREGORIO LÓPEZ BRAVO und der deutsche Botschafter in Madrid, Prof. Dr MEYER-LINDENBERG in Madrid im Ministerium für Auswärtige Angelegenheiten ihre Unterschriften unter ein Vertragswerk, das den Weg frei gibt zur Errichtung eines «*Deutsch-Spanischen Astronomischen Zentrums*» auf dem 2168 m hohen Calar Alto in der Sierra de los Filabres, Provinz Almeria/Südostspanien.

Vorausgegangen war eine zweijährige Zeitspanne der Sicht- und Extinktionsmessungen zur Festlegung des Standorts des Observatoriums des MAX PLANCK-Instituts für Astronomie im Mittelmeerraum, wobei man sich hauptsächlich auf die Provinz Almeria in Südspanien und auf das Parnon-Gebirge (Peloponnes) in Griechenland konzentrierte.

Vorausgegangen war aber auch eine lange Zeit, in der sich die beobachtende Astronomie in Deutschland mit gemessen an heutigen internationalen Maßstäben vergleichsweise kleinen, zum Teil veralteten Instrumenten begnügen musste, die noch dazu in der Bundesrepublik unter ungünstigen klimatischen Bedingungen viel zu selten zum Einsatz kommen konnten.

Das im Jahre 1967 gegründete MAX PLANCK-Institut für Astronomie mit Sitz in Heidelberg hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, neben der Errichtung eines zentralen Instituts in Heidelberg auch 2 Sternwarten zu erstellen und zwar eine auf der Nordhalbkugel und eine auf der südlichen Hemisphäre. Für die Nordhalbkugel ist die Entscheidung mit Calar Alto gefallen. Auf der Südhalbkugel soll ein entsprechendes Observatorium entweder auf dem Gamsberg in Südwestafrika oder auf einem Berg in den chilenischen Anden errichtet werden.

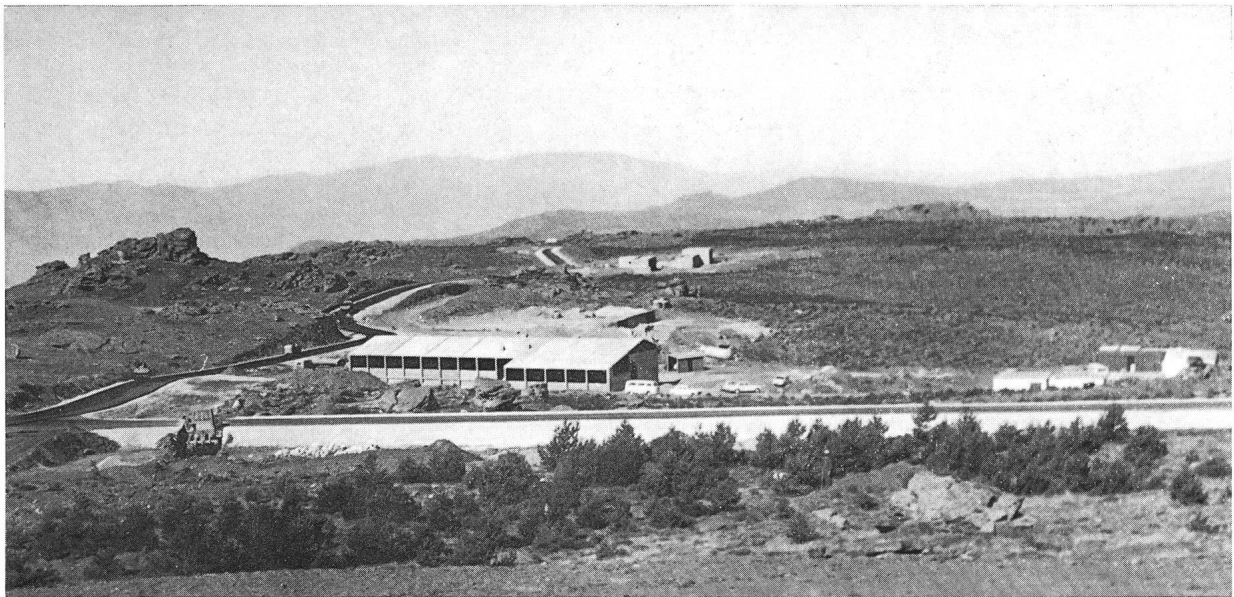


Abb. 1: Ein Blick von der Rundgalerie der Kuppel des 1,23 m-Teleskops über das Gipfelplateau des *Calar Alto*: In der Mitte das im Rohbau befindliche Auswertungsgebäude; am rechten Bildrand die provisorischen Verwaltungsgebäude. Im Hintergrund die etwa 70 km entfernte Sierra Nevada. Aufnahme G. DIETZ.

## *Der Calar Alto*

Dieser 2168 m hohe Berg in der südspanischen Provinz Almería ist die bedeutendste Erhebung in der Sierra de los Filabres. Von der Hafenstadt Almería aus, die auch über einen gut ausgebauten Flughafen verfügt, ist der Gipfel des Berges in etwa 2 Autostunden zu erreichen. Die Reise führt durch die gebirgige, oft wüstenartige Landschaft der Provinz

Almería bis zur Ortschaft Gérgal. Von dort aus beginnt der eigentliche Aufstieg auf den Berg auf einer hervorragend ausgebauten, breiten Asphaltstrasse, die in vielen Windungen zum Gipfel führt.

Vom Gipfelplateau des Berges hat man eine herrliche Aussicht auf die Sierra de los Filabres, auf die Provinz Almería und auf die etwa 70 km entfernte



Abb. 2: Der Kuppelbau des ersten fertiggestellten (1.23 m-) Teleskops auf dem *Calar Alto*. Aufnahmen: M. LAMMERER.

Sierra Nevada mit dem Mulhacen, der mit 3481 Metern Höhe der höchste Berg Spaniens ist.

Die Sichtbedingungen für astronomische Forschung auf dem Calar Alto sind in etwa denen anderer grosser hervorragend gelegener Observatorien in der Welt vergleichbar. Man hat am Calar Alto im Durchschnitt 220 klare Nächte im Jahr, in denen photographische, photometrische und spektroskopische Untersuchungen möglich sind.

Dem Verfasser dieses Berichts war es vergönnt, anlässlich einer Reise durch Südspanien, zusammen mit Herrn GERHARD DIETZ das Observatorium zu besuchen. Für das gezeigte Entgegenkommen und für die freundliche Aufnahme sei an dieser Stelle besonders Herrn Prof. Dr. HANS ELSÄSSER, Direktor des MAX PLANCK-Instituts für Astronomie in Heidelberg, und Herrn Dr. K. BIRKLE, Direktor des Observatoriums auf dem Calar Alto gedankt. In gleicher Weise sei der Firma Carl Zeiss für die freundlicherweise überlassenen Werkfotos gedankt.

#### *Instrumente und Einrichtungen*

Der Deutsch-Spanische Vertrag von 1972 sieht beim Aufbau des Observatoriums auf dem Calar Alto eine Verteilung der Lasten vor. Spanien, das das weitläufige Gelände des Gipfelplateaus kostenlos zur Verfügung stellt, errichtet und unterhält die viele Kilometer lange Zufahrtsstrasse, daneben erstellt es die Hochspannungsleitung, die vom Tal heraufführt, und baut die Wasserversorgung. Eine 5 km nördlich des Berges gelegene Quelle ist stark genug, das Observatorium zu versorgen. Ausserdem wird Spanien ein eigenes 1,5 m Teleskop aufstellen.

Deutschland erstellt 4 Teleskope, ein 1,23-m Teleskop, ein 2,20-m Teleskop, ein 3,50-m Teleskop und einen grossen SCHMIDTspiegel. Ausserdem ist Deutschland verantwortlich für die Teleskopgebäude und für die sonstigen Einrichtungen auf Calar Alto. Vorgesehen sind neben einem Auswertungsgebäude Unterkünfte für die Astronomen, ein Betriebsgebäude, Wohnungen für das Personal und ein Hotel. Schliesslich übernimmt Deutschland die laufenden Betriebskosten.

#### *Das 1,5-m Teleskop Spaniens*

Dieses Instrument wird an der nördlichen Begrenzung des Geländes des Observatoriums stehen. Das Teleskop ist optisch ein RITCHEY-CHRÉTIEN-System und ähnelt im Aufbau stark dem in La Silla in Chile aufgestellten 1,5-m Spiegel. Optik wie Mechanik befinden sich gegenwärtig in der Bearbeitung bei der Firma REOSC in Paris.

#### *Das 1,23-m Zeiss RC Teleskop*

Als erstes der für Calar Alto bestimmten Instrumente konnte dieses Gerät im Spätsommer dieses Jahres in Betrieb genommen werden. Abb. 3 zeigt es bei einem der ersten mit diesem Teleskop durchgeführten Programmen mit einer Bildwandlerkamera für Aufnahmen im nahen Infrarot.

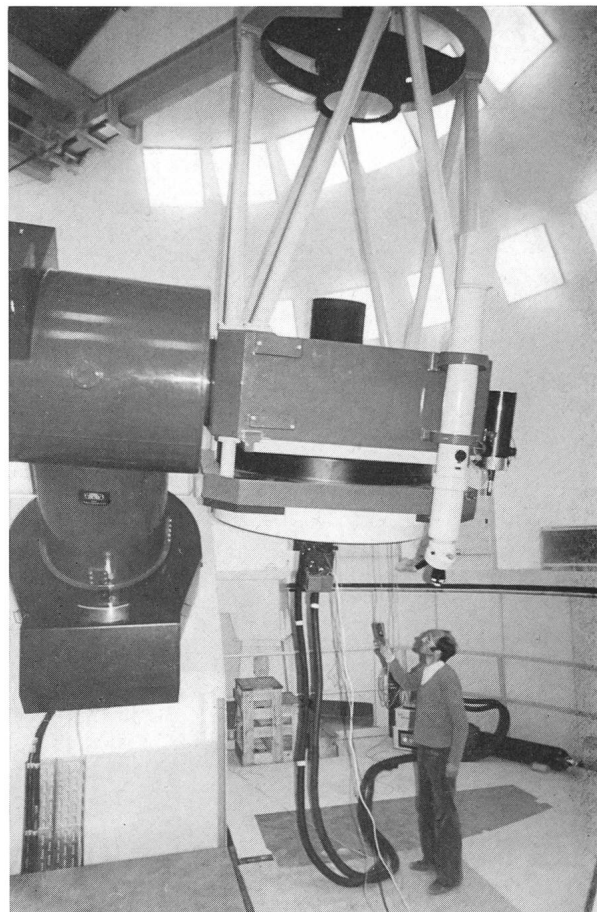


Abb. 3: Der Direktor des Observatoriums *Calar Alto*, Dr. K. BIRKLE, am 1,23 m Zeiss-RC-Teleskop. Am Okularende des Instruments befindet sich eine Bildwandlerkamera für Aufnahmen im nahen Infrarot. Aufnahme: M. LAMMERER.

Optisch stellt das Teleskop ein modifiziertes RITCHEY-CHRÉTIEN-System mit deformierten Haupt- und Sekundärsiegeln dar. Mit Hilfe eines afokalen zweilinsigen Korrektors kann ein maximales Bildfeld von  $1,5^\circ$  Durchmesser erreicht werden. Der Hauptspiegel besitzt eine Öffnung von 1,23 m und ein primäres Öffnungsverhältnis von 1:3. Das System weist eine Gesamtbrennweite von 9,8 m auf, wobei die gesamte Länge des Tubus nur 3,30 m beträgt. Wahlweise kann das Instrument entweder am Tubus-Ende im CASSEGRAIN-Fokus oder durch das Umklappen eines Planspiegels in einem NASMYTH-Fokus rechts seitlich des Tubus benutzt werden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, Zusatzinstrumente, die längere Zeit gebraucht werden, am NASMYTH-Fokus zu belassen. Es genügt dann einfach das Umklappen des Planspiegels, um sie verwenden zu können.

Die bewegte Masse des Teleskops beträgt etwa 14 t und wird in beiden Achsen durch die neuartige Zeiss-Poluniversal-Montierung schwimmgelagert. Das gesamte Gewicht wird von einem extrem reibungsarmen sphärischen Öldrucklager aufgefangen, wobei

eine hochgenaue Lagerkugel im Schnittpunkt von Deklinations- und Stundenachse die Bewegungen des Instruments um beide Achsen ermöglicht.

Der Antrieb des Teleskops erfolgt durch zwei Gleichstrom-Scheibenläufermotoren. Die Grobgeschwindigkeiten betragen  $110^\circ$  und  $12^\circ$  pro Minute. Für mittlere und langsame Bewegungen verwendet das Teleskop eine Schrittsteuerung. Dabei entspricht ein Einzelschritt einer Richtungsänderung von 0,1 Bogensekunden am Tubus.

Das Teleskop kann sowohl von einem Steuerpult als auch vom Tubus aus überwacht und gesteuert werden. Alle wichtigen Daten werden am Steuerpult digital angezeigt. Ein sog. Korrekturintegrator kann zur Winkelmessung zwischen benachbarten Himmelsobjekten benutzt werden. Für den Photo-Ansatz sind Platten im Format von  $24 \times 24$  cm vorgesehen. Ergänzt wird das Instrument durch einen Feinsucher mit 15 cm Öffnung und 1,65 m Brennweite.

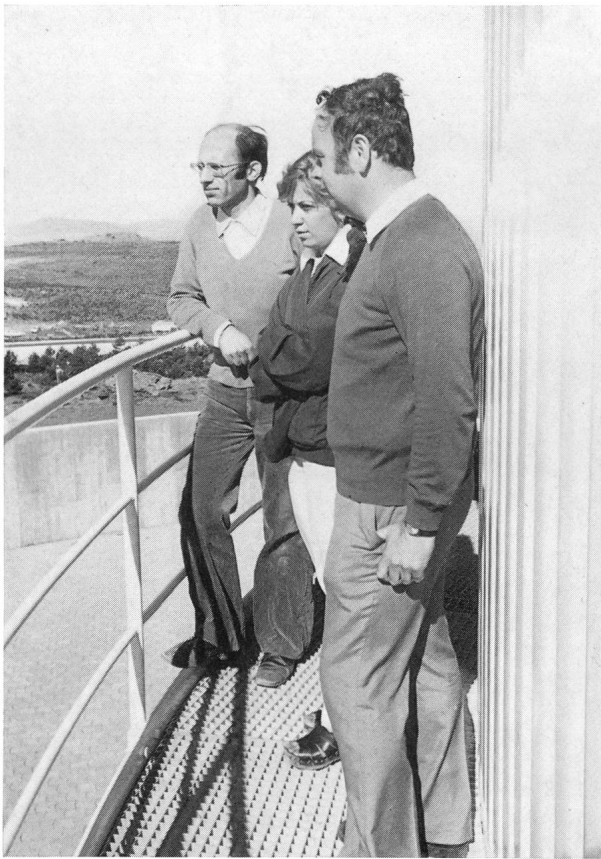


Abb. 4: Auf der Rundgalerie des Gebäudes des 1,23 m-Teleskops. Von links nach rechts: Dr. BIRKLE, Senorita ANTONIA OSORIO, die Fahrerin des Autos aus Gérgal und der Verfasser dieses Berichts. Aufnahme: G. DIETZ.

#### *Der grosse SCHMIDTspiegel*

Für die grossen RITCHEY-CHRÉTIEN-Systeme, die auf Calar Alto aufgestellt werden, bedeutet ein SCHMIDTspiegel mit seiner relativ hohen Lichtstärke und seinem grossen Feld eine sehr wertvolle Ergän-

zung. Allerdings ist die für Calar Alto vorgesehene SCHMIDT-Kamera kein neues Instrument, sondern ein Instrument, das bereits seit August 1955 auf der Sternwarte Hamburg-Bergedorf in Betrieb war. Mit diesem Spiegel wurden in den vergangenen 20 Jahren eine Unzahl von Aufnahmen gemacht, doch für weite Kreise bekannt wurde das Instrument erst, als im Jahre 1973 der tschechische Astronom Dr. LUBOS KOHOUTEK den nach ihm benannten Kometen 1973 f damit entdeckte.

Die ständig schlechter werdenden Sichtbedingungen in Bergedorf liessen es geraten erscheinen, das Instrument auf dem Calar Alto aufzustellen, um es voll ausnützen zu können. Gegenwärtig steht es noch in Hamburg. Bei der Verlegung des SCHMIDT-Spiegels bereiten die verschiedenen geographischen Lagen der Standorte Probleme, so dass die von der Hamburger Firma Heidenreich & Harbeck erstellte Montierung wegen des Polhöhenunterschieds nicht mehr verwendet werden kann und durch eine neue ersetzt werden muss.

Der grosse Hamburger SCHMIDTspiegel – Hamburg besitzt noch einen kleinen, den 1. Original-SCHMIDT-Spiegel von 1930 – hat eine Öffnung der Korrektionsplatte von 80 cm, einen Spiegeldurchmesser von 120 cm, ein Öffnungsverhältnis von 1:3 und ein Bildfeld von  $5 \times 5$  Grad.

#### *Das 2,20-m Teleskop*

Von diesem Teleskop wurden bei Carl Zeiss zwei nahezu identische Exemplare für das MAX PLANCK-Institut für Astronomie gebaut: je eines für das Observatorium der nördlichen und für das Observatorium der südlichen Hemisphäre. Das für Calar Alto bestimmte Instrument war im Herbst 1973 im Werksaufbau bei Carl Zeiss fertiggestellt, wurde dann zerlegt und in Kisten verpackt per Schiff nach Almeria gebracht und schliesslich mit dem Lastwagen auf den Berg befördert. Die mechanischen und optischen Teile dieses Grossinstruments liegen gegenwärtig verpackt in einer Lagerhalle auf dem Gipfelplateau. – Das zweite 2,20-m Teleskop ist z. Zt. (Herbst 1975) bei Carl Zeiss im Werksaufbau fertiggestellt. Für das für Calar Alto bestimmte Instrument ist das Fundament für den Kuppelbau auf dem Berg bereits errichtet. Es befindet sich in der Nähe des 1,23-m Teleskops. Ausserdem ist vor kurzer Zeit die für das Gebäude bestimmte Stahlkuppel mit 20 m Basisdurchmesser bei der Firma DSD Dillinger Stahlbau GmbH, Werk Homburg, fertiggestellt worden.

Man rechnet heute die Teleskope der 2-m Klasse zu den «Arbeitspferden der beobachtenden Astrophysik», weil mit ihnen heute Aufgaben bewältigt werden können, die früher nur den Grossinstrumenten vorbehalten waren. Abb. 5 und Abb. 6 zeigen das Teleskop im Schnitt und im Werksaufbau in der grossen Montagehalle bei Carl Zeiss in Oberkochen/Württemberg.

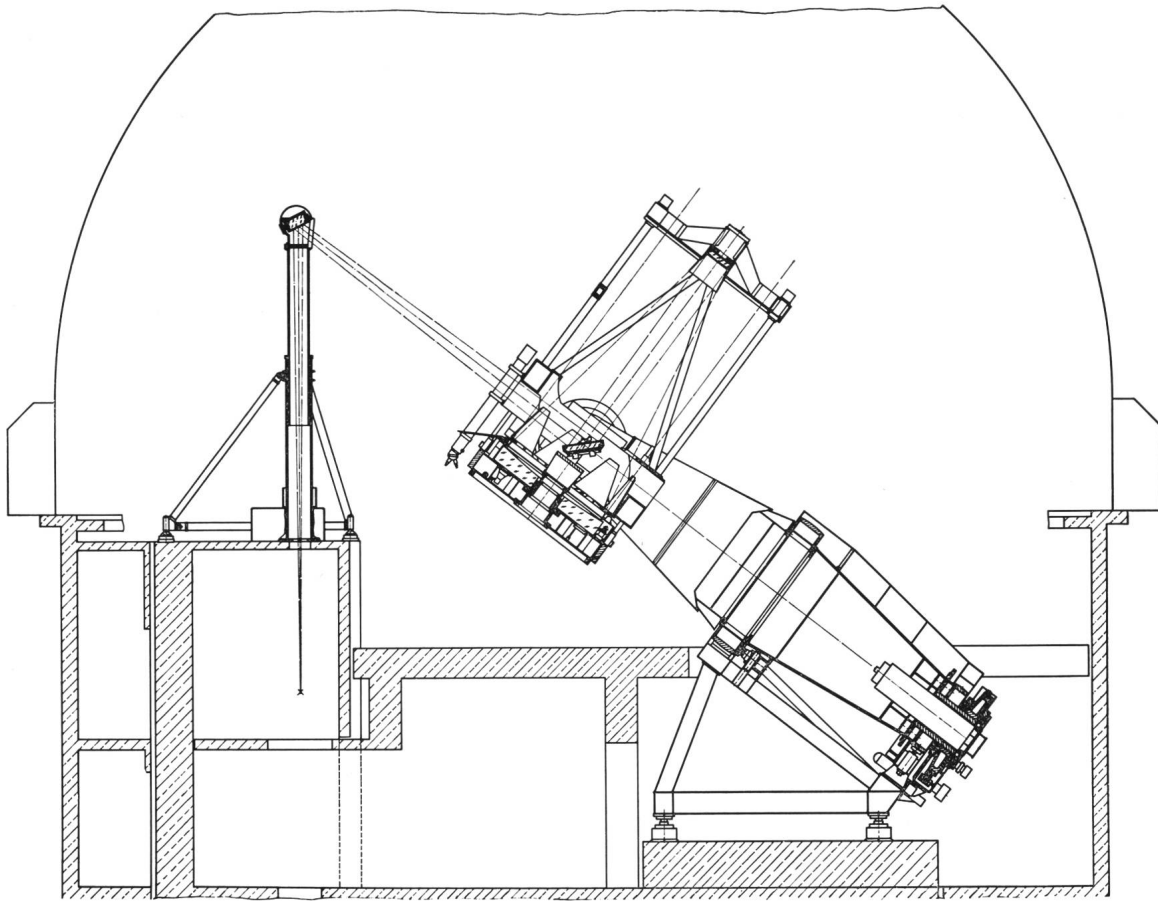


Abb. 5: Schnittzeichnung des 2,20 m-Zeiss-RC-Teleskops für *Calar Alto*. Die Zeichnung zeigt die neuartige Führung des COUDÉ-Strahlengangs, die gegenüber herkömmlichen Teleskopen mit einem Planspiegel weniger auskommt und flachen Strahleinfälle bei den Reflexionen vermeidet. Werkphoto: Carl Zeiss, Oberkochen.

Optisch ist das 2,20-m Teleskop ebenfalls ein RITCHIEY-CHRÉTIEN-System mit einer primären Brennweite (unbenutzt) von 6,60 m, einer sekundären Brennweite von 17,61 m ohne Verwendung eines Korrektors (mit Korrektor 17,04 m) und einer Brennweite im COUDÉ-Fokus von 88 m. Im RC-Fokus werden, je nachdem der Korrektor verwendet wird, für fotografische Aufnahmen Platten im Format  $18 \times 18$  cm oder  $30 \times 30$  cm benutzt. Die Optik (Haupt- und Sekundärspiegel) besteht aus Zerodur, einer Glaskeramik mit extrem niedrigem Ausdehnungskoeffizient der Firma Schott, Mainz. Bei diesem Spiegelmaterial geht künftig keinerlei Beobachtungszeit für eventuelles Austemperieren der Spiegel mehr verloren.

Für die Montierung wählte man die weithin bei Teleskopen dieser Größenordnung übliche Gabelmontierung, weil sie ohne Gegengewicht auskommt und eine gute Zugänglichkeit des RC-Fokus des Instruments gewährleistet. Der einzige Nachteil, den diese Montierungsform bei früher gebauten Instrumenten aufweist, ist die zwangsläufig recht umständliche Führung des COUDÉ-Lichtbündels, das mit Hilfe von

3 Planspiegeln sowohl durch die hohle Deklinationsachse als auch durch die durchbohrte Stundenachse geführt werden musste. Unangenehm war besonders die sehr flache Reflexion am letzten Planspiegel.

So hat man für das 2,20-m Teleskop eine andere Lösung des Problems gefunden, die zwar im Prinzip nicht neu ist – sie wurde bereits beim 36-Zoll-Reflektor in Cambridge angewendet – aber in ihrer konsequenten Durchführung zum ersten Mal mit dem 2,20-m Teleskop bei einem Grossinstrument verwirklicht wurde.

Wie die Schnittzeichnung Abb. 5 zeigt, wird das COUDÉ-Lichtbündel durch einen Planspiegel in der Polachse *aufwärts* gelenkt und durch einen zweiten bodenfesten Planspiegel in der Kuppel senkrecht nach unten gelenkt. Diese Anordnung bringt eine ganze Reihe von Vorteilen mit sich: 1. man kommt statt mit 3 nur mit 2 Planspiegeln aus, 2. flache Reflexionen werden vermieden, 3. die Fokusposition liegt günstig, etwa in Höhe des Kuppelbodens, 4. die gesamte Gebäudehöhe der Kuppel steht als Kollimatorlänge für den Spektrographen zur Verfügung.

Diese Vorteile haben jedoch auch ihren Preis, den

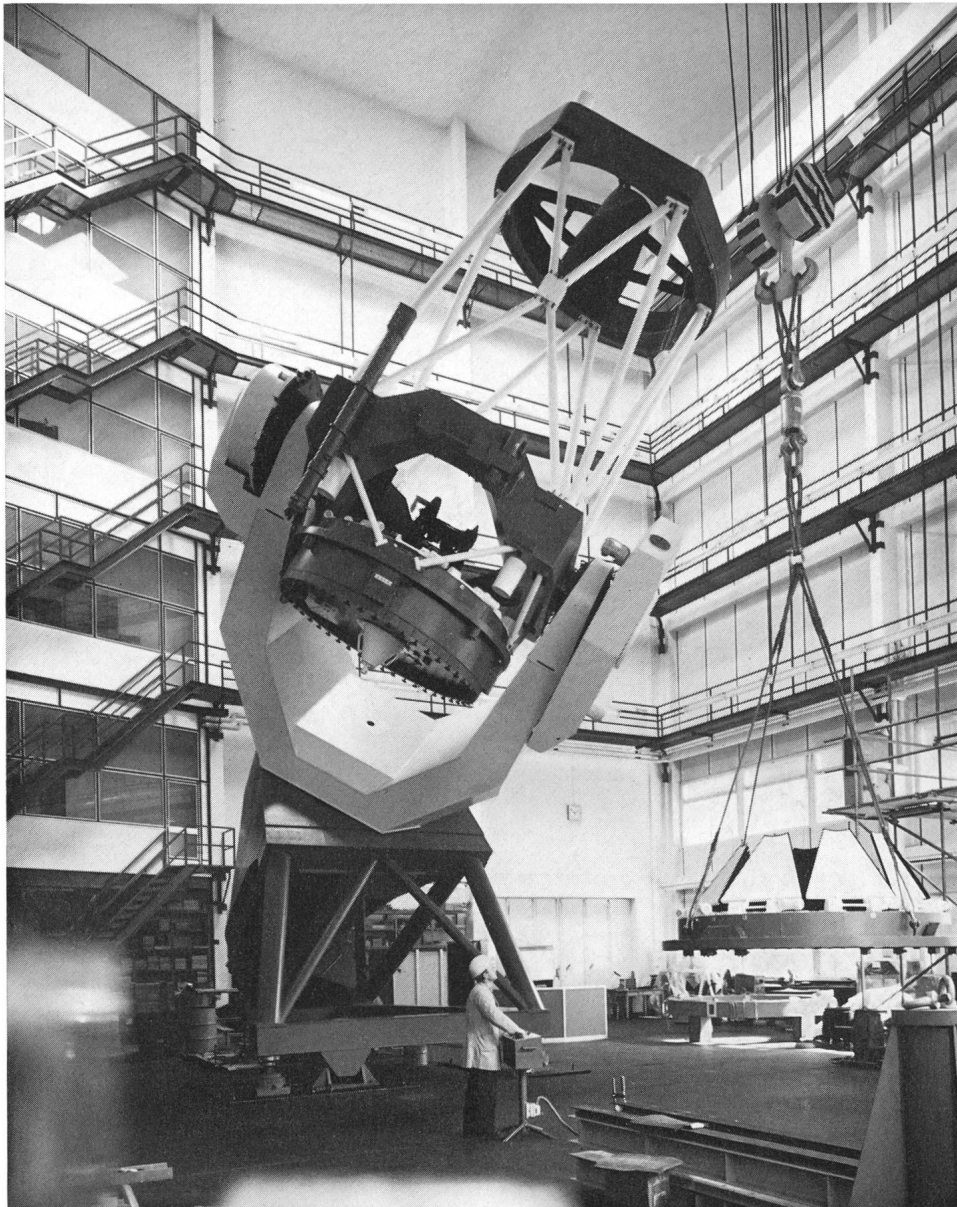


Abb. 6: Das 2,20 m-Zeiss-RC-Teleskop für *Calar Alto* beim Werksaufbau in der grossen Montagehalle von Carl Zeiss, Oberkochen. Deutlich ist die zusätzliche Verknotung im Gittertubus (vorne) zu sehen, die notwendig ist, um den neuartigen Strahlengang des COUDÉ-Lichtbündels zu ermöglichen. Werkphoto: Carl Zeiss, Oberkochen.

man in Form eines höheren technischen Aufwands zahlen muss: Um alle Deklinationsbereiche für den COUDÉ-Fokus zu erreichen, muss der Frontring des Teleskops geschlitzt sein und der Zentralkörper des Tubus auf zwei Seiten in verschiedenen Richtungen gekröpft sein, damit das Lichtbündel bei seinem Weg aufwärts nicht behindert wird. Auch wird es nötig sein, in bestimmten Deklinationsbereichen das Teleskop in der Reversionslage zu benutzen.

Einem Team von Wissenschaftlern des MAX PLANCK-

Instituts ist es in enger Zusammenarbeit mit der Firma Carl Zeiss gelungen, all diese Probleme zufriedenstellend zu lösen. So wird das 2,20-m Teleskop auf dem Calar Alto als eines der modernsten seiner Klasse gelten können.

#### *Das 3,5-m Teleskop*

Dieses Teleskop wird das grösste und wahrscheinlich auch das letzte Teleskop sein, das auf Calar Alto installiert werden wird. Es soll Anfang der Achtziger

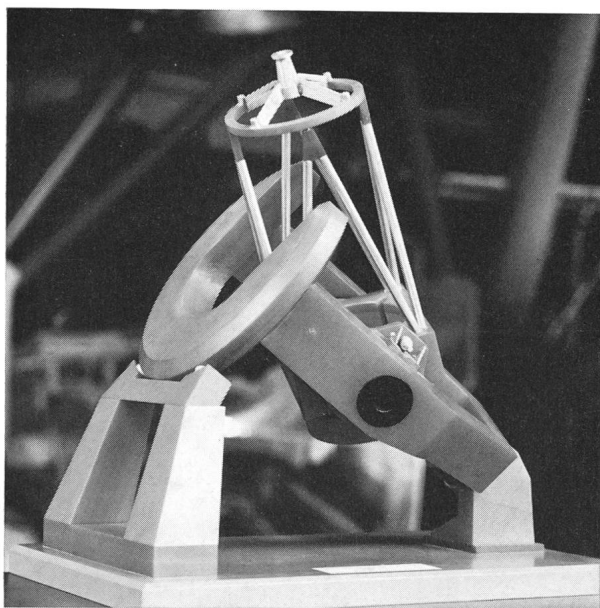


Abb. 7: Das Modell des 3,5-m-Teleskops, des grössten auf dem *Calar Alto* zu installierenden Instruments. Es befindet sich zur Zeit bei Carl Zeiss, Oberkochen, in Konstruktion und soll in etwa 5-6 Jahren an seinem Bestimmungsort aufgestellt werden. Werkphoto: Carl Zeiss, Oberkochen.

*Literatur:*

Verschiedene Hefte von «Sterne und Weltraum»: 12/69, 10/71, 8/9/72, 4/73, 12/74.  
R. RIECKHER «Fernrohre und ihre Meister» 1957.

*Anschrift des Verfassers:*

MAX LAMMERER, Langheimer Str. 34, D-862 Lichtenfels, BRD.

Jahre auf den Berg gebracht werden. Lange Zeit war man der Meinung, dass dieses Teleskop eventuell günstiger auf der Süd-Sternwarte des MAX PLANCK-Instituts aufgestellt werden sollte, doch entschloss man sich, es doch auf *Calar Alto* zu installieren, da der Nachholbedarf der südlichen Hemisphäre an Grossteleskopen in den letzten Jahren weitgehend gedeckt worden ist.

Gegenwärtig befindet sich das Teleskop, das Abb. 6 im Modell zeigt, in der Konstruktion bei Carl Zeiss. Die Optik, deren Rohlinge von Schott, Mainz aus Zerodur gefertigt wurden, befindet sich z. Zt. ebenfalls bei Zeiss in der Bearbeitung.

Das 3,5-m Teleskop wird auf dem *Calar Alto* Forschung an den Grenzen des Alls ermöglichen. Es wird den Grossteleskopen, die in letzter Zeit in vielen Teilen der Erde aufgestellt worden sind, in keiner Weise nachstehen.

Das Deutsch-Spanische Astronomische Zentrum auf dem *Calar Alto* hat heute bereits die sehr schwierige Anfangsphase überwunden. Einen zügigen weiteren Ausbau vorausgesetzt, wird es Astronomen beider Länder optimale Arbeitsbedingungen bieten. Schließlich bleibt zu erwarten, dass der Berg in der Sierra de los Filabres im Süden Spaniens zu einer Stätte der Begegnung für Astronomen aus aller Welt werden wird.

## Internationales astronomisches Jugendlager 1976

Dieses 8. internationale astronomische Jugendlager findet vom 15. Juli-14. August 1976 in Israel statt. Es wird organisiert von Herrn E. J. NATHANIEL von der Tel-Aviv Universität in Ramat-Aviv unter der Mitwirkung deutscher, holländischer und canadischer Astronomie-Studenten. Es findet entweder im Beit-Berl-Studien-Zentrum nahe bei Tel-Aviv oder in Sdeh-Boker beim Wise-Observatorium im zentralen Teil Israels statt.

*Voraussetzungen für die Teilnahme:*

1. Alter 16-22 Jahre,
2. Grundkenntnisse und Verständigungsmöglichkeiten in englischer Sprache (Englisch ist die offizielle Lagersprache),
3. Grundkenntnisse in Astronomie.

*Programm:* Als Themen sind vorgesehen:

Milchstrassen-Struktur – Bedeckungsveränderliche – Variable – Physik der Meteore – künstliche Satelliten – allgemeine Themen, wobei Beobachtungen

und Auswertungen unter fachmännischer Anleitung erfolgen. Alle entsprechenden Hilfsmittel (einschliesslich jener für photographische Arbeiten) stehen zur Verfügung.

*Unterkunft, Verpflegung und Freizeitbeschäftigungen:*

Hierfür wird in jeder Hinsicht sehr gut gesorgt sein; Möglichkeiten zur Sportausübung, ein Schwimmbad und drei freie Tage, um Land und Leute kennen zu lernen, werden geboten. Interessenten wenden sich bitte an den Organisator E. J. NATHANIEL (in englischer Sprache).

Da die Zahl der Teilnehmer auf etwa 50 beschränkt ist, und mit einer interessanten internationalen Teilnahme zu rechnen ist, empfiehlt es sich, bald mit dem Organisator Kontakt aufzunehmen. Bekanntlich leistet die SAG an ihre Jugendmitglieder, die an diesem Lager teilnehmen wollen, einen finanziellen Zuschuss; die Teilnahme ist also auch dem Generalsekretär der SAG, Herrn WERNER LÜTHI, Hohengasse 23, 3400 Burgdorf, zu melden.