

Coelostat und Zusatzgeräte der Sternwarte Bülach

Autor(en): **Alean, Jürg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen
Gesellschaft**

Band (Jahr): **49 (1991)**

Heft 242

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898920>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Coelostat und Zusatzgeräte der Sternwarte Bülach

JÜRGEN ALEAN

Seit 1986 wird auf der Sternwarte Bülach die Sonne regelmässig im weissen Licht sowie mit H-alpha-Filtern beobachtet, fotografiert, gefilmt und in gelegentlichen Führungen dem Publikum gezeigt. Als Beobachtungsgeräte dienen zunächst das mit einem Neutralfilter ausgerüstete Maksutow-Spiegelteleskop mit 20 cm Öffnung (weisses Licht) und das 50cm-Spiegelteleskop in 10m-Cassegrain-Konfiguration mit einem 20cm weiten, vorgeschalteten Rotfilter als Energieschutz und einem 0.5 Å-H-alpha-Filter für detaillierte Chromosphärenbeobachtungen. Über die photographischen Arbeiten mit diesem Gerät, inklusive Zeitrasteraufnahmen, wurde in (1) ausführlich berichtet.

1989 wurde das Instrumentarium durch einen von E. Aepli konstruierten Coelostaten ergänzt. Im Winter 89/90 konnten die notwendigen Zusatzeinrichtungen im Eigenbau fertiggestellt werden.

Es ergeben sich die folgenden neuen Möglichkeiten zur Beobachtung und Öffentlichkeitsarbeit:

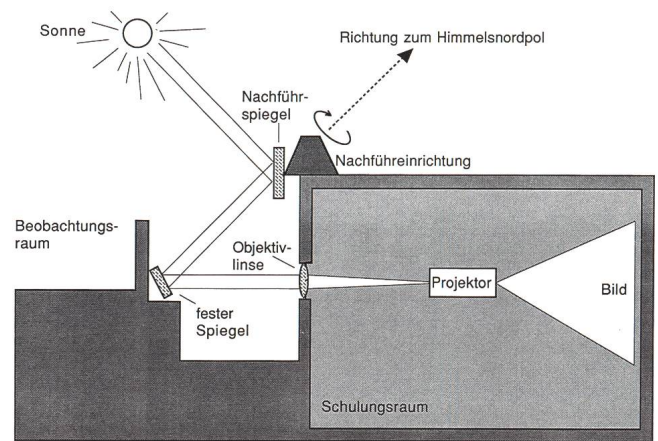
1. Projektion des weissen Sonnenbildes (Durchmesser etwa 1 Meter) auf eine Leinwand,
2. Projektion des weissen Sonnenbildes auf einen Zeichentisch (Durchmesser etwa 18 cm),
3. Projektion des Sonnenspektrums,
4. H-alpha-Beobachtung im abgedunkelten Schulungsraum,
5. Möglichkeit, schwere Geräte aufzubauen, z.B. Gitterspektrograph für hochauflösende Spektrographie, optische Experimente.

Der Coelostat

Die positiven Reaktionen der Sternwartenbenützer zu den neuen Beobachtungsmöglichkeiten sind der Anlass, die Geräte kurz zu beschreiben. Am Nachbau Interessierte mögen sich bezüglich technischer Details, die hier nicht beschrieben werden, an den Autor wenden.

Der Aufbau des Coelostaten wird in Bild 1 schematisch dargestellt. Ein 25cm-Planspiegel hängt in einer modifizierten und umgedrehten Meade-Gabelmontierung, die als Nachführung dient. Montierung samt Spiegel können über einen Rollmechanismus aus einem Schutzgehäuse hervorgezogen und arretiert werden (Bild 3). In der Parkposition schützt ein grosser Deckel das Gerät. Der bewegliche Spiegel wirft das Licht auf einen zweiten, fest montierten (Durchmesser 20 cm), der seinerseits einen in der Sternwartenwand eingebauten 15 cm-Fraunhofer-Achromaten beleuchtet ($f=225$ cm). Die Spiegel müssen grösser sein als das Linsenobjektiv, das sie schräg zum Strahlengang stehen, und ihr wirksamer Querschnitt dadurch verkleinert wird. Beide Spiegel und die Objektivlinse werden durch Deckel geschützt und bei Nichtgebrauch durch Türchen verdeckt.

Obwohl die Herstellung von Planspiegeln erheblich schwieriger ist als die von parabolischen, konnte eine Oberflächen Genauigkeit von besser als $1/8$ Wellenlänge (gelb-grüne Quecksilberlinie) erzielt werden.



Funktion des Coelostaten

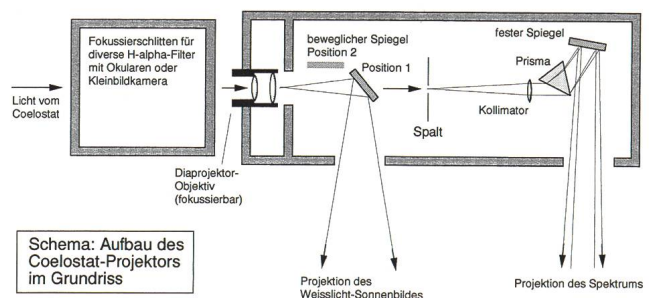
Bild 1: Funktion des Coelostaten

Der Projektor mit Spektroskop

Das Objektiv entwirft im verdunkelbaren Schulungsraum ein Fokalbild von etwa 2 cm Durchmesser, das mittels eines Diaprojektor-Objektives auf eine Leinwand projiziert wird (Bild 2, 4 und 5). Das Projektorobjektiv befindet sich in einer kastenförmigen Holzkonstruktion, in welcher noch folgende Teile eingebaut sind:

Ein schwenkbarer, kleiner Planspiegel wirft das weisse Projektionsbild in die von der Raumanordnung gewünschte Position der Leinwand (in Bild 2 Position 1). Bei dieser Stellung des beweglichen Spiegels kann auch noch ein Zusatzspiegel auf das Gerät aufgesetzt werden, der das Bild gegen unten, normalerweise auf einen Zeichentisch, lenkt (Bild 4). Wegen der kürzeren Projektionsdistanz muss dann am Projektorobjektiv zunächst neu fokussiert werden. Der Zusatzspiegel kann parallel zur optischen Achse verschoben werden, sodass die je nach Sonnenabstand variierende Sonnengrösse kompensiert werden kann. Zum Zeichnen stehen einheitlich grosse Schablonen mit Massstab zur Verfügung.

Bild 2: Schema Aufbau des Coelostat-Projektors im Grundriss



Schema: Aufbau des Coelostat-Projektors im Grundriss

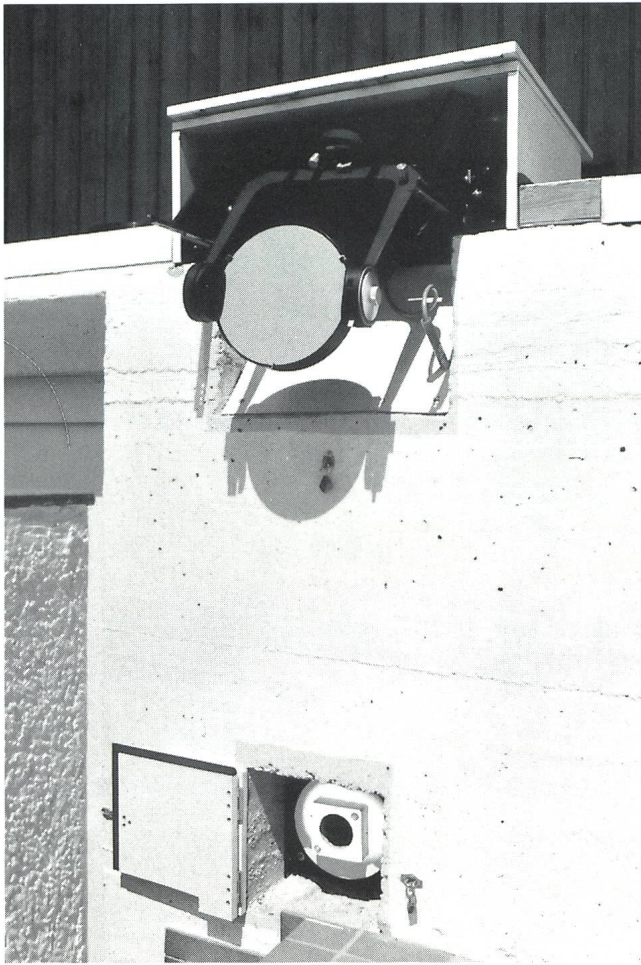
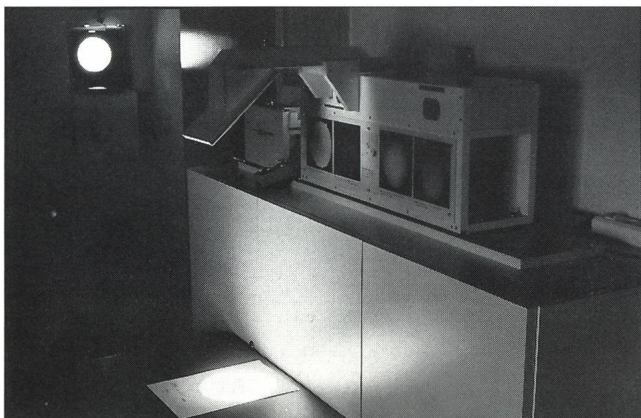


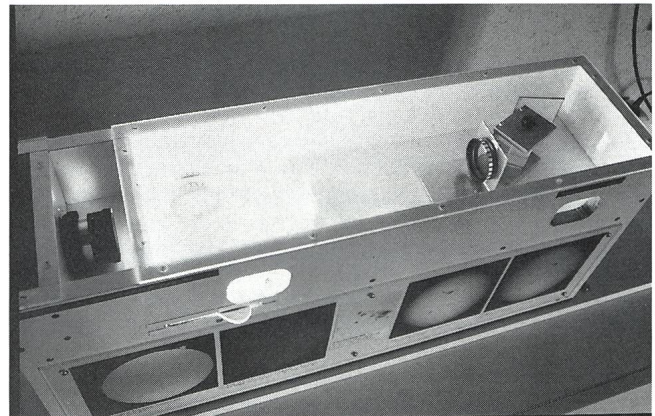
Bild 3: Nachführspiegel in herausgefahrener Position (oben) und Objektiv mit aufgesetztem Energieschutzfilter für H-alpha-Beobachtung (unten).

Bild 4: Der Projektor mit aufgesetztem Zusatzspiegel wirft das helle Sonnenbild auf den Zeichentisch. Im Hintergrund ist das Objektiv mit 15cm Öffnung zu erkennen



Schwenkt man den beweglichen Spiegel aus Position 1 nach 2 (Bild 5) gelangt das Licht auf einen Spalt (vorerst improvisiertes Modell aus zwei Rasierklingen). Ein achromatischer Kollimator macht den Strahlengang wieder ungefähr parallel und schickt das Licht durch ein Flintglasprisma, welches über einen weiteren, festen Spiegel ein Spektrum auf die gleiche Leinwand projiziert, auf der vorher die weisse Sonne abgebildet wurde. Da der Kollimator gleichzeitig die Abbildung des Spaltes auf die Leinwand besorgt, ist der Strahlengang im Prisma nicht ganz parallel, was zu einer geringen Unschärfe im Spektrum führt. Immerhin sind Dutzende von Fraunhoferlinien sichtbar. Bringt man verschiedene Filter (z.B. "Deep Sky-Filter") in den Strahlengang, kann deren Wirkungsweise gut demonstriert werden.

Bild 5: Blick von oben in den Projektor. Links das Projektionsobjektiv, hell beleuchtet der Spalt, rechts der Kollimator und das Prisma. Der schwenkbare Spiegel im linken, hellen Teil, kann durch einen Hebel zwischen Position 1 und 2 hin- und herbewegt werden (vergleiche Bild 2).



Fokussierschlitten für H-alpha-Filter

Unterhalb des Strahlenganges und vor dem Diaprojektor-Objektiv steht ein zusätzlicher Block. Darauf kann ein 90° Prisma oder Umlenkspiegel mit dem H-alpha-Filter aufgespannt werden (Bild 6). Zuvor muss allerdings ein Energieschutzfilter auf das Refraktorobjektiv gesetzt werden, der den Strahlengang wie bei H-alpha-Filtern üblich auf ein Öffnungsverhältnis von 1:30 abbildet (Durchmesser 8 cm). Die Halterung des Filters kann mit einem Hebel hin- und herbewegt werden, sodass zum Fokussieren die ganze Einheit und nicht das Okular verschoben wird. Das Umlenkprisma ist drehbar angeordnet, damit der Okulareinblick für grosse und für kleine Beobachter bequem zugänglich wird. Anstelle von Okularen können auch Kleinbildkameras eingesetzt werden. Alle Geräte wurden auf einem Kasten montiert, der Unterichtsmaterial und andere Zusatzgeräte aufnehmen kann. Sie sind demontierbar, sodass an ihrer Stelle eine optische Bank oder andere Geräte für optische Experimente benützt werden können.

Erfahrungen in der Praxis

Gegenüber der Beobachtung mit den im Freien stehenden Teleskopen ergeben sich folgende Vorteile:

1. Alle Besucher sehen das Sonnenbild, man kann auch auf schwer sichtbare Details hinweisen: Fackelfelder, winzige Poren, Randverdunkelung, einzelne Fraunhoferlinien. Das selbständige Zeichnen empfinden Besucher als interessante

Tätigkeit, sie müssen nicht nur passiv zuschauen. Die Sonnenrotation wird durch die Verschiebung der Flecken nach spätestens 3 Stunden sichtbar!

2. Beim Verwenden des H-alpha-Filters kann zwar nur eine Person beobachten, doch wird sie nicht durch Fremdlicht gestört. Ungeübte Beobachter finden das Bild viel schneller und sehen Protuberanzen heller.

3. Ein sehr wichtiger Punkt: Auch trotz entsprechender Warnungen gibt es immer wieder Besucher, die unerwartet den Deckel eines Suchers abnehmen und versuchen, die Sonne zu beobachten. Mehrmals konnte erst in letzter Sekunde ein Unglück verhindert werden. Seit diesen Erfahrungen wird der Beobachtungsräum bei Sonnenbeobachtungen für Besucher gesperrt. Im Schulungsraum gibt es dann nur einen gefährlichen Ort (Bild im Primärfokus), dieser lädt jedoch weniger zum Hineinschauen ein als ein unbeaufsichtigtes Fernrohr. Zudem ist das Publikum hier sowieso besser unter Kontrolle.

4. Nicht zu vernachlässigen ist der Komfort, bei heissen Sommertagen im kühlen Schulungsraum zu arbeiten. In kalten Winternächten sind Mond- und Planetenbeobachtungen denkbar, da viele Besucher den Vorteil des warmen Raumes dem Nachteil der geringeren Teleskopöffnung vorziehen dürften. Das Ausrichten des Coelostatenspiegels erfolgt, indem man "von hinten" mit einer Taschenlampe durchleuchtet und den Lichtstrahl auf das gesuchte Objekt richtet. Mit dieser Methode fanden wir nach einigem Suchen auch schon den Hantelnebel und M3. Diesen Vorteilen stehen die folgenden Nachteile gegenüber:

1. Die Luftunruhe scheint am Coelostat geringfügig grösser zu sein, als an den freistehenden Teleskopen, da ein Teil des Lichtweges nahe am Boden verläuft. Für hochauflösende Sonnenphotographie bewährt sich nach wie vor das hoch aufragende 50-cm-Teleskop und das wegrollbare Sternwartendach (kein heisses Kuppeldach nahe beim Strahlengang).

2. Der Beobachter ist "etwas weiter" vom Objekt entfernt. Die Erwartung mancher Besucher, durch ein gegen den Himmel gerichtetes Fernrohr zu schauen, wird nicht erfüllt. Schulkinder verwechseln gelegentlich das projizierte Sonnenbild mit einem Dia. Deutliche Luftunruhe oder, noch besser, vorüberziehende Wolken verstärken den "Live-Effekt".

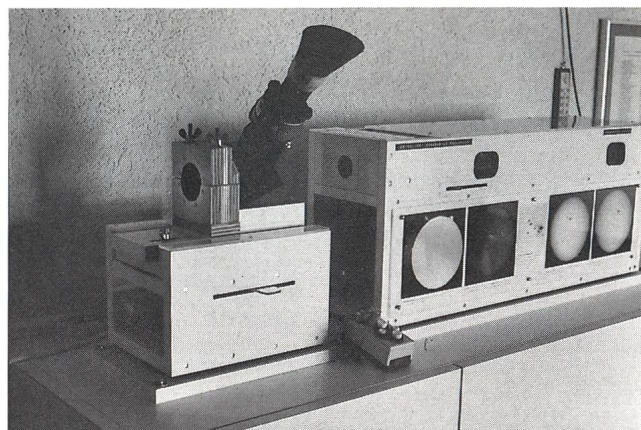


Bild 6: Vor dem Projektor ist der Fokussierschlitten mit dem aufgesetzten H-alpha-Filter montiert. Zwischen den zwei Kästen liegt die Tastatur, mit der die Bewegung des Nachführspiegels ferngesteuert wird.

Fazit:

Bei Demonstrationen für die Öffentlichkeit überwiegen die Vorteile des Coelostaten bei weitem. Das neue Instrumentarium bewährt sich bestens und wurde glücklicherweise gerade noch zur Zeit des Fleckenmaximums fertiggestellt.

Literatur:

(1) ALEAN, J. 1990. "Hochauflösende Sonnenphotographie und Zeitrafferaufnahmen im H-alpha-Licht", Sterne und Weltraum, Februar 1990, S. 112-119.

Adresse des Autors:

Dr. JÜRGEN ALEAN
Kasernenstrasse 100, 8180 Bülach
Tel. 01/860 17 78

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

Selbstbau-Programm SATURN gegen fr. 1.50 in Briefmarken. SPIEGELSCHLEIFGARNITUREN enthalten sämtliche Materialien zum Schleifen eines Parabolspiegels von 15 cm Durchmesser oder grösser. SCHWEIZER QUALITÄTSOPTIK SPECTROS: Spezialvergütete Okulare, Filter, Helioskope, Fangspiegel, Achromate, **Okularschlitten**, Okularauszüge, Fangspiegelzellen, Sucheransätze, Hauptspiegelzellen...

Unser Renner: SELBSTBAUFERNROHR SATURN für Fr. 168.-
Quarz-Digital-Sternzeituhr ALPHA-PLUS 12/220 Volt.

SAM-Astro-Programm Celestron + Vixen gegen Fr. 2.- in Briefmarken: Attraktive SAM-Rabatte für SAG Mitglieder GRATIS TELESKOPVERSAND!

Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM, Fam. Gatti,
Postfach 251, **CH-8212 Neuhausen a/Rhf 1.**

Neue Telefonnummer: 053/22 54 16

Meteorite

Urmaterie aus dem interplanetaren Raum

direkt vom spezialisierten Museum

Neufunde sowie klassische Fund- und Fall-Lokalitäten
Kleinstufen - Museumsstücke

Verlangen Sie unsere kostenlose Angebotsliste!

Swiss Meteorite Laboratory
Kreuzackerstr. 16a, CH-5012 Schönenwerd
Tél. 064/41 63 43 Fax 064/41 63 44