

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1960)
Heft: 69

Artikel: Die neue Schul- und Volkssternwarte in Schaffhausen : ein
Gemeinschaftsbericht
Autor: Bachmann, B. / Keefer, Jak. / Lustenberger, Hans / Rohr, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900121>

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: 02.01.2025

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

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

JULI – SEPTEMBER 1960

No 69

19. Heft von Band V – 19ème fascicule du Tome V

DIE NEUE SCHUL- UND VOLKSSTERNWARTE IN SCHAFFHAUSEN

EIN GEMEINSCHAFTSBERICHT

von B. BACHMANN, JAK. KEEFER, HANS LUSTENBERGER, HANS ROHR

PLANUNG, BAU UND BETRIEB

Die Idee zum Bau einer Station wurde im Jahre 1945 geboren, als der damalige Physik-Student und heutige Lehrer an der Kantonsschule Glarus, Fritz Egger, am 1. Spiegelschleifkurs in Schaffhausen die Anregung machte, eine Beobachterhütte in der Nähe Schaffhausens zu bauen. Es sollten darin zugleich die selbstgebauten Instrumente der Amateure versorgt werden. Das Projekt zerschlug sich, nicht zuletzt darum, weil der Zustrom immer neuer Teleskopspiegel-Schleifer nicht abriß (heute existieren in Schaffhausen und Umgebung mindestens 280 Spiegel, von denen etwa die Hälfte montiert sein dürfte). Die Idee aber lebte weiter. Es gelang den Schleifern, als «*Astronomische Arbeitsgruppe der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen*», den Vorstand dieser Gesellschaft zum Bau einer einfachen Sternwarte für Schule und Öffentlichkeit zu bewegen. 1947/48 schliff der «Schleifvater» einen Parabolspiegel von 26 cm Durchmesser mit Oeffnungsverhältnis von ca. 1:7, als Demonstrationsstück anlässlich eines Schleifkurses. Die aluminisierte Glasscheibe wurde zum Ausgangspunkt des ganzen Projektes.

Das erste Problem stellte sich bei der ausgedehnten Suche nach einem günstigen Platz. Da es sich nicht um eine eigentliche Forschungs-Sternwarte handelte, sondern um eine ausgesprochene

Demonstrations-Station, durfte der Bau nicht zuweit vom Stadtzentrum entfernt sein. Andererseits war dem hellen Nachthimmel über der Stadt möglichst auszuweichen. Ein öffentlicher Aufruf in der Presse zur Erlangung praktischer Vorschläge führte zur Wahl des heutigen Platzes bei den Schulhäusern auf der Steig, kaum 7 Minuten vom Bahnhof und Stadtzentrum entfernt – eine überraschend günstige Lösung.

Die zweite Schwierigkeit in der Projektierung ergab sich aus unserer Forderung, dass das Dach über dem Teleskop *als Ganzes* abfahrbar sein müsse. Der Grund dieser entscheidenden Bedingung ist leicht einzusehen: es ist dem Laien praktisch unmöglich, sich durch den Spalt der üblichen Kuppel am Nachthimmel zu orientieren. Insbesondere für Schulklassen sollte bei Demonstrationen der *ganze Himmel* sichtbar sein – und da muss eben das Dach weg. Vorschläge und Skizzen des Schreibenden mit Variationen des allgemein bekannten und bewährten Abfahrdaches auf quadratischem oder rechteckigem Grundriss fanden bei den Bauleitern, dem Architekten W. Henne und dem Bauingenieur ETH E. Maier † keine Gnade, da nahe Baumbestände eine Erhöhung des Sternwarte-Fussbodens auf 3-4 Meter über dem gewachsenen Boden erforderten. In vielmonatiger Planung entstand schliesslich das erste Projekt, das wir in verkleinerter Zeichnung zeigen (Abbildung 2). Es handelte sich um eine freitragende Eisenbeton-Platte von fast 20 Meter Länge und 6 Meter Breite. Darauf, links der völlig freistehenden Treppe, liegt der Demonstrationsraum, oder Arbeitszimmer für Schulklassen und Vorträge in kleinerem Rahmen, daran anschliessend eine freie Terrasse mit Betontisch für kleinere Instrumente usw. und dann rechts der Rundbau des Teleskopraumes. Die kühne, erste Dach-Lösung in Form eines steilen Zeldaches (Schnee!), an Drahtseil und Schwenkkran abheb- und abfahrbar, erwies sich bei der Detail-Planung als zu gefährlich: beim Schliessen des Daches würde bei Böen der Winddruck derart grosse Kräfte am 6 Meter breiten Dach annehmen, dass schwere Schäden unvermeidlich wären.

So begann denn im Schosse der Gruppe, der eine stattliche Reihe von Technikern und Versuchsingenieuren – alles Spiegelschleifer – angehört, eine sich durch viele Monate hinziehende, systematische Suche nach einer brauchbaren Lösung des Paradoxons, ein rundes Dach dieser ungewöhnlichen Grösse abfahrbar zu gestalten. Nach zwei Jahren Versuchen aller Art kam B. Bachmann mit dem verblüffenden, einfachen Vorschlag der geschlossenen, als Ganzes *abkippbaren* Kuppel (Abbildungen 1, 3 und Umschlag). Vorteile: Kuppel in einem

einzigem Stück, absolut dicht und ohne die Einfrier-Probleme, die mit jeder Spalt-Konstruktion verbunden sind, völlig freier Himmel und sichere Führung der grossen Fläche, auch bei Winddruck, dank der stark dimensionierten, im Eisenbeton verankerten Achse.

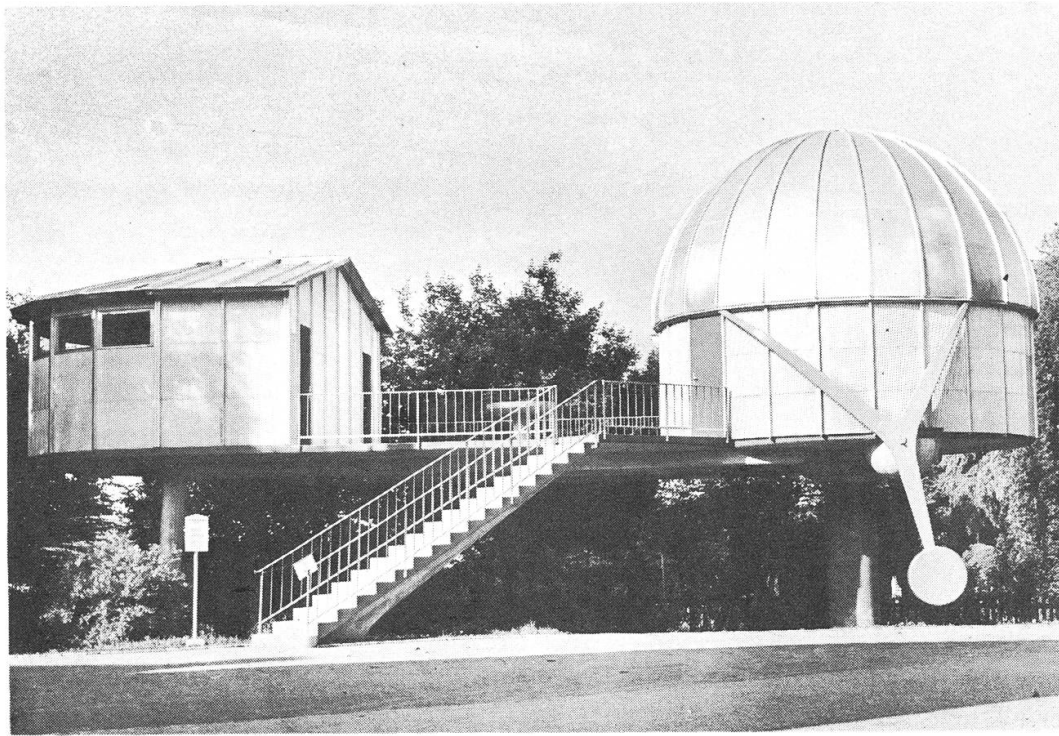


Abbildung 1 - Die Schul- und Volkssternwarte Schaffhausen; links der Demonstrationsraum für Schulen, in der Mitte der Betontisch, rechts die Sternwarte bei geschlossener Kuppel. (Photo: Ernst Burkhard, Schaffhausen.)

Der geniale «Kniff» besteht darin, dass durch die *exzentrische* Führung der Achse im runden Raum die Vorderseite der Kuppel sich beim Öffnen zuerst leicht anhebt und erst dann abgleitet. Damit wird jede Beschädigung der senkrechten Wände vermieden, trotz des bewegten Gewichts von fast 4 Tonnen.

Mit der Lösung dieses entscheidenden Problems war die Bahn frei. Da jedoch, bei unseren beschränkten finanziellen Mitteln, die gesamte Metallkonstruktion, wie auch das Fernrohr selber, weitgehend als Freizeitarbeit konstruiert und geschaffen wurden, zog sich der Bau noch mehr als zwei Jahre hin. Es soll hier ausdrücklich festgehalten werden, dass ohne diesen hervorragenden Einsatz, ohne diese jahrelange Aufopferung der Hauptbeteiligten, der Herren Lustenberger, Keefer, Bachmann und ihrer Freunde (Bauführer: E. Maier) die kleine Sternwarte in ihrem heutigen, schönen Ausbau wohl Wunschtraum geblieben wäre.

Finanzierung.

Die Totalkosten, d. h. die Total-Ausgaben für die gesamte Sternwarte mitsamt dem Instrument, konnten — dank der einmaligen Freiwilligen-Arbeit — auf nur Fr. 66 000.— gehalten werden. Davon übernahmen Stadt und Kanton Schaffhausen zusammen Fr. 30 000.—. Der Restbetrag (bis auf ca. Fr. 8 000.—, den wir in naher Zukunft zu decken hoffen) wurde von Privaten und der Industrie aufgebracht.

Betrieb.

Grundsätzlich ist zu sagen: die Errichtung einer Volkssternwarte, allein auf den Schultern eines einzigen Demonstrators, wäre Leichtsinns und müsste zwangsläufig zur Vereinsamung und Erliegen jeder Station führen. Der Bau wurde denn auch erst beschlossen, als die aktive Beteiligung verschiedener Sternfreunde als zukünftige Demonstratoren gesichert war. Wir haben heute die Freude, in Schaffhausen auf 10-12 ständige Demonstratoren zählen zu können, die nach und nach am Instrument eingearbeitet werden. Das erlaubt uns, jede Woche am Dienstag, Donnerstag und Samstag zu öffnen, wobei immer noch die Möglichkeit von Einschub-Vorführungen an Zwischentagen besteht. Bei zweifelhaftem Wetter entscheidet der verantwortliche Demonstrator des Abends selbständig, ob er die Station öffnen will oder nicht. Er informiert zu gleicher Zeit die Telefonzentrale von seinem Entschluss, welche die Auskunft an Interessenten weitergibt.

Der Zutritt zur Sternwarte ist völlig frei. Ein Eintrittsgeld wird nicht erhoben, um sowohl der Vergnügungs (!)-Steuer, als auch einer umständlichen Kassier-Organisation zu entgehen. Die Demonstratoren arbeiten alle ehrenamtlich. Für freiwillige Beiträge, die ausschliesslich zum instrumentellen Ausbau der Station verwendet werden, ist ein kleiner «Opferstock» angebracht....

Die Station wird in Kürze, d. h. nach Deckung der Restschuld, als Geschenk der «Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen» an die Stadt Schaffhausen übergeben werden.

H. R.

EINIGES UEBER DIE SCHWENKKUPPEL

Da auf dem jetzigen Areal eine Erhöhung des Fussbodens, also eine Plattform nötig war, konnte auch die Idee einer Schwenkkuppel verwirklicht werden. Durch die freie Plattform steht der untere Teil als

LÄNGSSCHNITT NW-SO

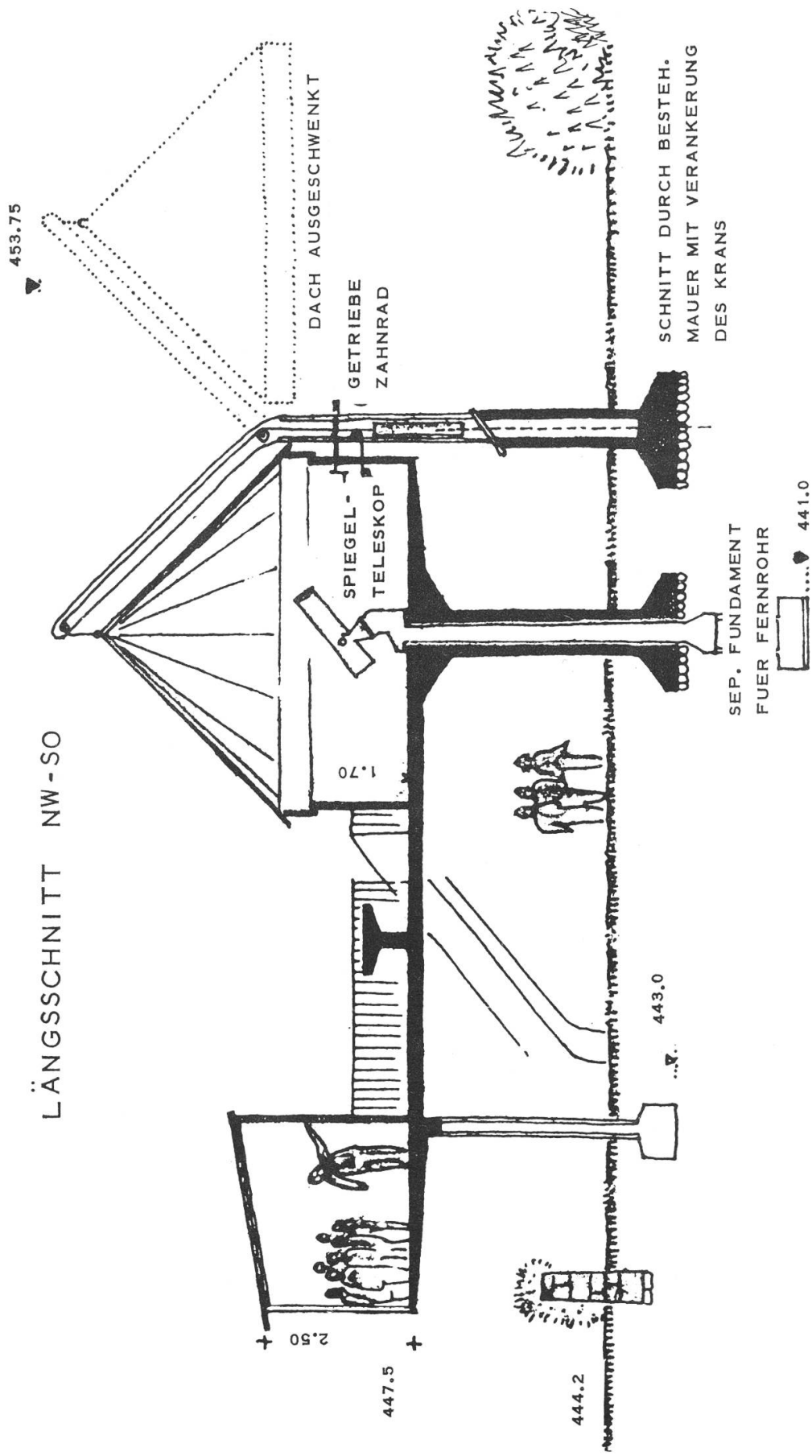


Abbildung 2 - Erstes Projekt von 1955.

Ausschwenkraum zur Verfügung. Die jetzige Ausführung wurde stufenweise erreicht. Der erste Gedanke war, zwei ineinander schwenkbare Viertelskugeln auszuführen. Das erwies sich aber als zu kompliziert und störungsanfällig. Z. B. bei Schneebelastung ist ein Einschleichen von Schneemassen wahrscheinlich nicht zu vermeiden. Eine nur unwesentliche Erhöhung der Plattform, oder der Aushub einer Bodenmulde, erlaubte, die Schwenkkuppel aus einem Stück zu bauen. Ein Entwurf, bei welchem die Lagerzapfen in der seitlichen Zylinderwand des Teleskopraumes vorgesehen waren, bildete die Grundlage zur Weiterentwicklung bis zur heutigen Lösung mit der exzentrisch angeordneten durchgehenden Antriebsachse durch die spannungsfreie (neutrale) Zone der Beton-Plattform. Die Achse trägt an beiden Enden je eine mit dreiteilig sternförmigen Armen ausgebildete Nabe. Je zwei Arme dienen für die Aufnahme des Daches und je einer zum Befestigen der Gegengewichte (Abbildungen 1 und 3).

Durch die exzentrische Anordnung der Achse geht diese an der das Fernrohr tragenden zentrischen Betonsäule vorbei. Dadurch entsteht ein störungsfreies Abschwenken der Kuppel, weil die Bewegung zuerst hochhebend wirkt. Der freie Raum unter der Plattform kann für das Einschwenken der Kuppel voll ausgenützt werden. Das die Achse umschliessende Schutzrohr dient zugleich als Tragelement zur Aufnahme der Kuppel- inklusive Gegengewichte. Diese Ueberlegungen führten zur Gutheissung dieser Lösung. Die Detailfragen konnten nun relativ einfach gelöst werden. Der Antrieb erfolgt über ein Schneckenradgetriebe mit einer zweigängigen Schnecke derart, dass gerade noch Selbsthemmung vorhanden ist. Mittelst einem Keilriemenvorgelege und Handkurbel kann die Kuppel ausgeschwenkt werden. Die Vorrichtung für den Einbau eines Elektromotors ist vorhanden. Die Kuppel wird durch zwei Gegengewichte von je einer Tonne im Gleichgewicht gehalten, so dass die vier Tonnen bewegter Last mühelos von Hand bewegt werden können. Die Stützarme sind aus 3 mm starkem Stahlblech geschweisst. Die Kuppel besteht aus einem Skelett von Doppel T-Profilen 80 mm in Anticorodal (Abbildung 4). Zur Stabilisierung des Skelettes wurde die Dachhaut aus Alumanblech 2 mm teilweise fest verbunden. Die Wärmedehnung des Daches wird quer zu den Tragprofilen durch Dilatationsborde aufgenommen. Die Längsdehnung konnte im Hinblick auf die Verwendung der Dachhaut als Tragelement nicht berücksichtigt werden. Die Wärmespannung in Längsrichtung wird von den Tragprofilen sowie von der Dachhaut übernommen. Mit einer maximalen Spannung von 600 kg/cm^2 ist die Festigkeit zureichend, wobei zu bedenken ist, dass

diese maximale Spannung höchst selten eintritt. Ueber den vier Stützpunkten der Stützarme sind zusätzlich Knotenbleche eingebaut worden, welche die Querspannungen über die Hälfte der insgesamt 24 Spanten übertragen. Nach menschlichem Ermessen genügt die Festigkeit der Konstruktion den Anforderungen. Der Winddruck von max. 700 kg könnte noch ohne weiteres aufgenommen werden. Dieser hohe Druck ist jedoch nicht zu erwarten, da die Sternwarte an windgeschützter Stelle erbaut wurde.

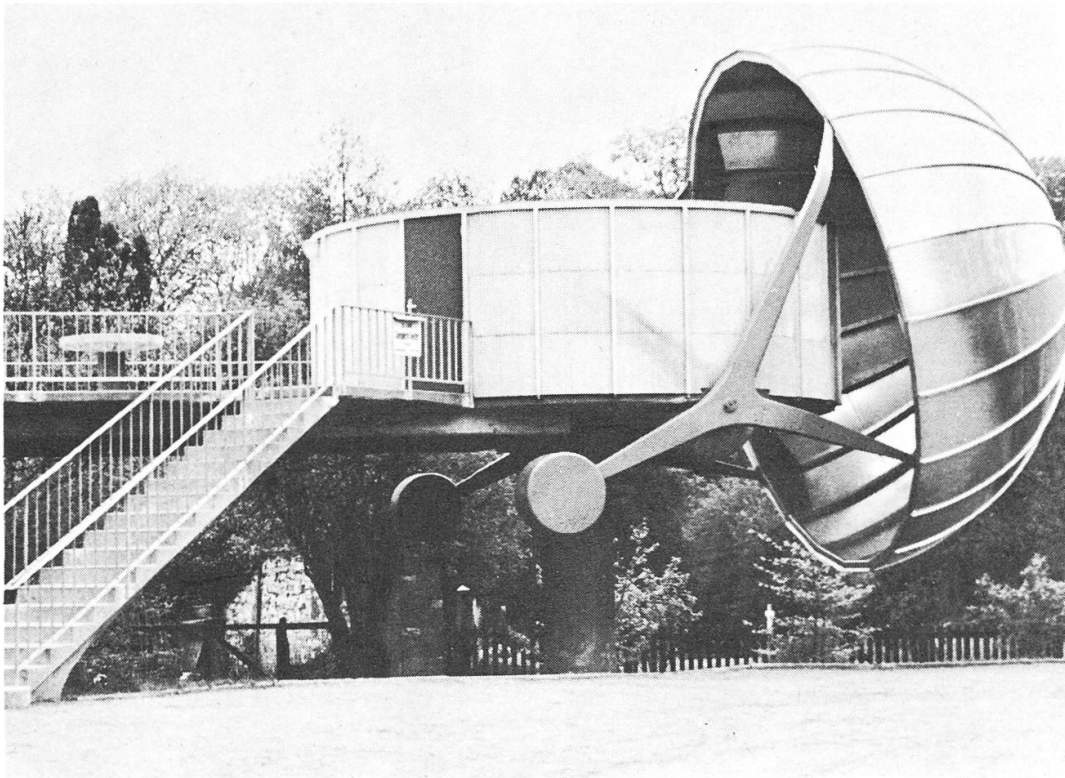


Abbildung 3 - Die Sternwarte bei dreiviertel geöffneter Kuppel. (Photo: Ernst Burkhard, Schaffhausen).

Mit grosser Spannung wurde das erstmalige Oeffnen der Kuppel verfolgt. Vorsichtig wurde die mächtige Hohlkuppel angeschwenkt – eine wahre Nervenprobe für die Beteiligten. Da – ein metallisch-dumpfer Schlag! Was war das? Erleichtert wurde festgestellt, dass es sich nur um das Uebereinanderfallen einiger loser Metallteile in den Gegengewichten handelte, die noch nicht völlig im Zementmörtel eingegossen lagen. Langsam wurde weiter gedreht, denn die Fragen lagen auf allen Lippen: war alles richtig berechnet? War das Material überall einwand-

frei, oder gab es irgendwie einen Versager? Man hat ja nie die Gewissheit der hundertprozentigen Sicherheit bei solchen erstmaligen Konstruktionen. Da – wieder ein scheuerndes Geräusch, Metall auf Metall! Ursache: einige Fremdteile, wie Blechabfälle, die in den letzten Montage-Stunden (Januar-Nacht, bei 13 Grad unter Null...) auf dem Dache liegen blieben, waren herunter gerutscht. Das war alles ...

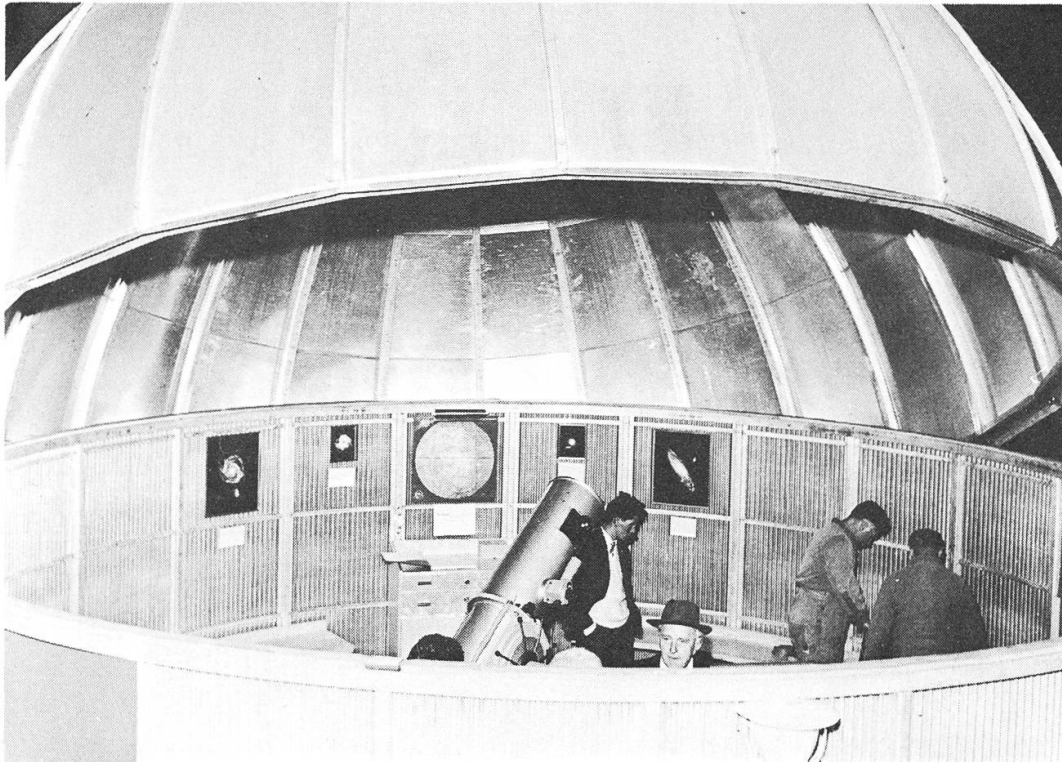


Abbildung 4 - Blick auf den Teleskop-Raum. Das Oeffnen der Kuppel hat soeben begonnen. Nacht-Aufnahme. Photo: Ernst Burkhard, Schaffhausen.

Und nun war die Kuppel zum ersten Male ganz geöffnet. Die Spannung wich dem Gefühl der Sicherheit und der Freude. Es war insbesondere das Unsymmetrische der abgehobenen Kuppel, das den Laien vielleicht stört, uns aber umsomehr beeindruckte. Nachdem die ausgeschwenkte Kuppel noch versuchsweise mit Uebergewicht belastet worden war, konnte das Werk bedenkenlos dem Betrieb übergeben werden.

B.B., J.K.

DAS BEOBACHTUNGSTRUMENT

Das Fernrohr ist nach dem Prinzip des Newton'schen Reflektors aufgebaut (Abbildung 5).

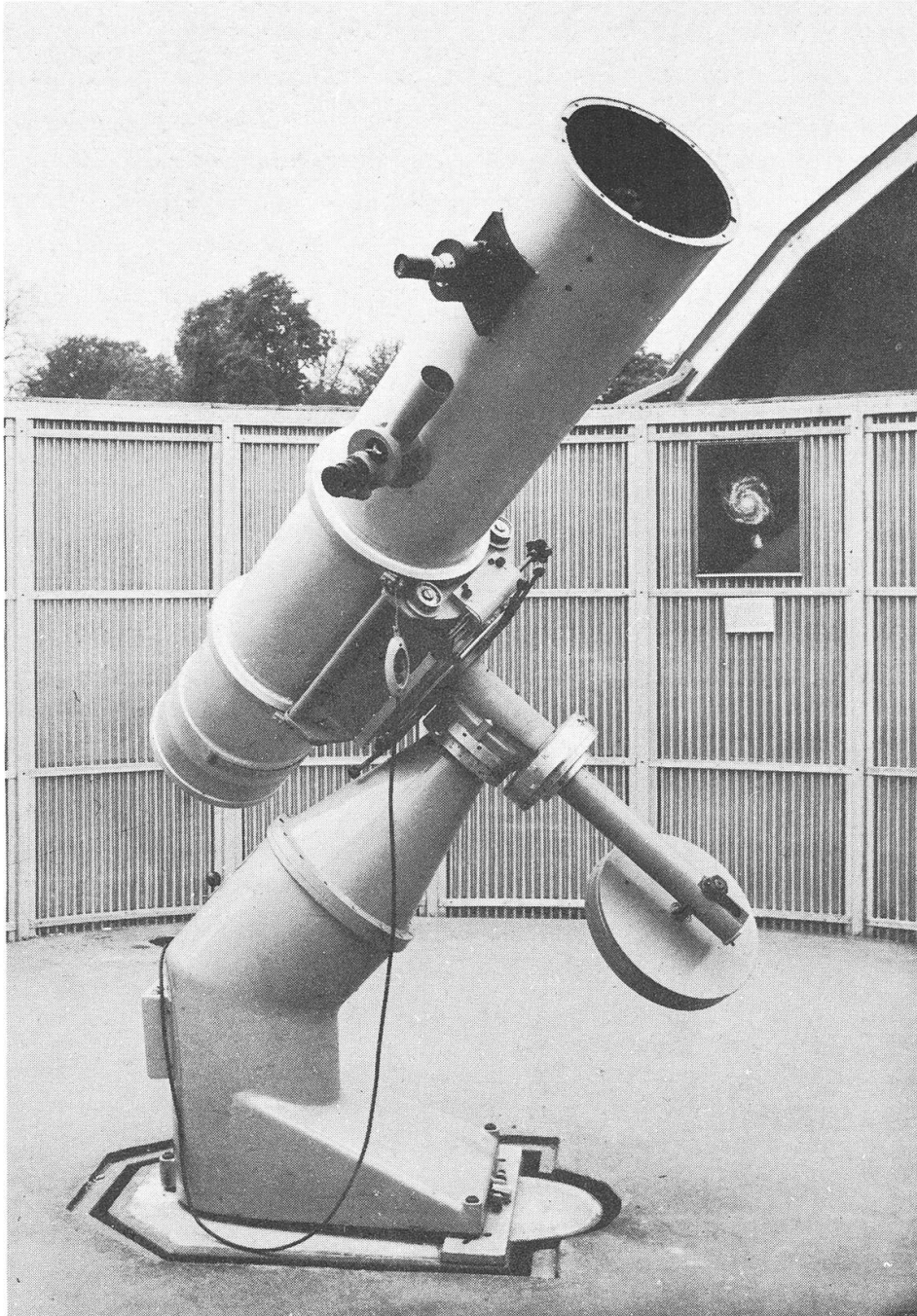


Abbildung 5 - Spiegel-Teleskop Schaffhausen. Newton-Spiegel von 26 cm Durchmesser. Konstrukteur des Teleskops: H. Lustenberger. (Photo: E. Bühler.)

Der von Hans Rohr geschliffene Parabolspiegel hat einen Durchmesser von 260 mm und eine Brennweite von 1815 mm. Sein Oeffnungsverhältnis von 1:7 garantiert ein lichtstarkes Fernrohr und erlaubt Vergrößerungen bis zum 360-fachen. Die 3-Punkt-Lagerung der Spiegelzelle wurde neuartig gelöst, wobei der Gedanke der schnellen und einfachen Zentrierung des Spiegels, sowie die Gewährleistung der einmal eingestellten Lage des Spiegels über längere Zeit von ausschlaggebender Bedeutung war. Der Unterschied gegenüber der herkömmlichen Lagerung liegt darin, dass der auf die drei Zentrierschrauben der Spiegelzelle, im allgemeinen durch eine zentral angeordnete Feder oder Gegenschraube ausgeübte Gegendruck durch drei Tellerfeder-Pakete konzentrisch zu den drei Zentrierschrauben ausgeübt wird. Neben der einfacheren Konstruktion hat dies den Vorteil, dass die drei Zentrierungsschrauben auf Zug (und nicht wie üblich auf Druck) beansprucht sind und der Kraftfluss der Gegendruckfedern sich direkt über die Schrauben schliesst, ohne die Grundplatte der Spiegelzelle elastisch zu verformen.

Der Ablenkspiegel weist einen Durchmesser von 60 mm auf und ist, wie der Parabolspiegel mit einer im Hochvakuum aufgedampften Schicht aus Reinstaluminium belegt. Dieser Spiegel kann in seiner Halterung von einem Punkt am vorderen Rohrende mit Hilfe von drei Einstellschrauben schnell und spielfrei in seiner Lage ajustiert werden. Eine Schraube erlaubt, über ein entsprechendes Hebelsystem den genauen Winkel (45°) zur Spiegelachse, eine zweite Schraube die Verschiebung der Spiegelachse und eine dritte Schraube die Drehung des Ablenkspiegels in der Ebene senkrecht zur Spiegelachse einzustellen. Die Verbindung der Halterung mit dem äusseren Rohrkörper ist zwecks niederem Lichtverlust mit vier Spannbändern bewerkstelligt, die quer zur Spiegelachse schmal, längs dazu aber breit ausgeführt worden sind. Zudem sind diese Spannbänder nach der Empfehlung von Texereau mit exzentrischen Kraftangriffspunkten gewählt worden, wodurch mit gleichem Aufwand ein erhöhter Widerstand gegen Verdrehung erreicht wurde.

Der Rohrkörper, in welchem der Parabolspiegel und der Ablenkspiegel gelagert sind, wurde aus drei Anticorodal-Rohrabschnitten zusammengeschweisst und zwecks Erreichung einer hohen Biegesteifigkeit mit inneren Längs- und Querverstrebungen versehen. Anstelle des üblichen Okulartubus wurde eine Aufspannplatte mit grossem Zentralgewinde und aussenliegenden, in festen Abständen angeordneten M 8-Gewindebohrungen am vorderen Rohrende montiert. An dieser Aufspann-

platte können sowohl Okulartubus, Okularrevolver, sowie andere optische Hilfsapparate bequem und stabil montiert werden! — Das hintere Rohrende weist eine demontierbare Abschlussplatte auf, auf welcher die Spiegelzelle montiert ist. Dadurch kann der Parabolspiegel samt Zelle jederzeit ausgebaut und zugänglich gemacht werden (Anbringen von Blenden, etc.), ohne dass sich dadurch seine optische Zentrierung auch nur im geringsten verändert!

Das ganze Rohr kann zudem um seine Rotationsachse auf zwei vorspringenden Ringen gedreht werden, die auf je zwei Rollen der Rohrwiege abrollen. Durch Spannbänder mit Excenterspannschlössern wird das Rohr in der gewünschten Stellung blockiert. Diese Bauart hat den Vorteil, dass die Einblicköffnung (Okulartubus) immer in die für den Beobachter günstige Stellung gebracht werden kann. Die Deklinationsachse und die Stundenachse sind im Verhältnis zur Grösse des Teleskops stark überdimensioniert (Stundenachse 80 mm Durchmesser), um die elastische Verdrehung der Zelle klein und dadurch die Eigenfrequenz hoch und die Schwingungsamplitude bei äusserer Erregung klein zu halten. Beide Achsen drehen in Kugellagern und weisen beleuchtete Teilkreise auf, woran jede an zwei Stellen, um 180° versetzt, abgelesen werden kann. Die Ablesegenauigkeit beträgt 2 Winkelminuten beim Deklinationskreis und 4 Zeitsekunden beim Stundenkreis. Die Deklinationsachse ist über eine mit der Hand ein- und ausrückbare Kupplung (Grobeinstellung der Deklination) und einem Schneckenrad mit der Rohrwiege verbunden und kann von Hand über eine Schnecke fein eingestellt werden (eine Umdrehung des Handrades an der Schneckenwelle = $0,5^\circ$ Verdrehung der Deklinationsachse). Die Stundenachse kann von Hand und durch Fernbedienung (Handscharter) elektromagnetisch ausgekuppelt werden. Die Nachführbewegung des Fernrohrs wird von einem Synchronmotor bewerkstelligt, der über ein Differential das Schneckenrad der Stundenachse antreibt. Zwei weitere Motoren, die auf die andere Seite des Differentials einwirken und ebenfalls durch den Handscharter ferngesteuert werden können, ermöglichen die Feineinstellung der Stundenachse.

Die Stromzuführung für die Beleuchtung der Teilkreise und des Fadenkreuzes im Sucherfernrohr wird über einen zweipoligen Kollektor in die hohlgebohrte Stundenachse und von dort direkt zu den Teilkreisen geführt.

Das Fernrohr ist über eine in der Horizontalebene und senkrecht dazu verstellbare 3-Punkt-Auflage auf eine schwingungs isolierte

Fundamentsäule abgestellt. Diese Fundamentsäule liegt konzentrisch in der tragenden Säule der Gebäudeplattform und ist erst im Erdboden über ein schweres Fundament mit dieser verbunden. Die Eigenfrequenz dieser Fundamentsäule mit Fernrohr ist bedeutend höher als diejenige der Plattform mit Gebäude, so dass die Verstimmung zwischen den beiden Eigenfrequenzen gross und dadurch die erregte Amplitude des Fernrohrs klein wird. Durch spezielle Massnahmen konnte zudem die Eigendämpfung der Fundamentsäule für das Fernrohr sehr gross gemacht werden, sodass eine erregte Schwingung rasch wieder abklingt.

H. L.

L'OBSERVATOIRE SCOLAIRE ET POPULAIRE DE SCHAFFHOUSE

Cet observatoire, qui a été inauguré le 4 mai dernier, est l'oeuvre d'un groupe d'idéalistes de la Société des Sciences Naturelles de Schaffhouse entraînés par le très actif Secrétaire général de la SAS, Hans Rohr, qui fit le premier pas en taillant un miroir de 26 cm de diamètre et entreprit d'innombrables démarches pour réunir les fonds et assurer l'appui d'un grand nombre de sympathisants.

Les arbres environnants obligèrent l'architecte Walter Henne et l'ingénieur Erwin Maier, qui dirigea les travaux, à prévoir une plate-forme surélevée de près de 20 m de longueur et de 6 m de largeur, sur laquelle se trouvent le bâtiment même de l'observatoire ainsi qu'une petite salle pour démonstrations et conférences, tous deux construits en métal léger (Anticorodal et Aluman). La plate-forme est accessible par un escalier en porte-à-faux. La coupole de l'observatoire peut être entièrement basculée pour découvrir le ciel étoilé à tous les observateurs réunis autour du télescope, grâce à une trouvaille géniale de Bernhard Bachmann, qui proposa de faire pivoter la coupole autour d'un axe excentrique.

Le montage des deux bâtiments a été effectué par Jakob Keefer au cours de l'automne et de l'hiver derniers.

Le télescope, construit par Hans Lustenberger, est un chef-d'oeuvre de précision. Il s'agit d'un réflecteur, dont le miroir parabolique de 260 mm de diamètre taillé par Hans Rohr a une distance focale de