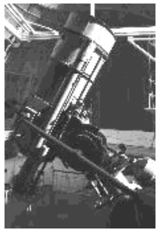
Hamburger Sternwarte - Überblick:
Gebäude & Teleskope

Das 1 Meter-Spiegelteleskop



Das 1 Meter-Spiegelteleskop der Hamburger Sternwarte zählt mit seiner Zeiss-Entlastungsmontierung zu den **ungewöhnlichsten Konstruktionen** des Fernrohrbaus. Bis 1920 und wiederum von 1946 bis 1960 war es der Öffnung nach das größte Teleskop in Deutschland. Von 1920 bis 1946 wurde es von einem sehr ähnlichen 125cm Spiegelteleskop der Berliner Sternwarte in Babelsberg übertroffen, das nach dem zweiten Weltkrieg demontiert und als Reparationsleistung in die damalige Sowjetunion gebracht wurde (wo es heute noch am Krim-Observatorium in Betrieb ist). Zu Beginn des Jahrhunderts, als die Verlegung der Hamburger Sternwarte nach Bergedorf konkrete Pläne annahm und das künftige Instrumentarium auszuwählen war, standen die großen Refraktoren auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung. Mit dem Aufkommen der **Astrophysik** hatten die Spiegelteleskope jedoch eine zunehmend größere Bedeutung erlangt. Insbesondere in der Himmelsfotografie waren sie wegen ihrer größeren Öffnungsverhältnisse und ihrer völligen Farbfehlerfreiheit den Refraktoren überlegen. Zwar waren schon im 19. Jahrhundert einige Spiegelteleskope von beachtlicher Größe entstanden (Birr Castle: 1.80m, Malta: 1.20m, Melbourne: 1.22m), doch war ihnen wegen der schweren und schlecht zu polierenden Metallspiegel nur wenig Erfolg beschieden. Erst nachdem es L. Focault gelungen war, die Tauglichkeit **silberbeschichteter Glasspiegel** für astronomische Teleskope nachzuweisen, und vor allem dank der hervorragenden Aufnahmen, die um die Jahrhundertwende J.E. Keeler mit dem 91cm Crossley-Reflektor des Lick-Observatoriums gewonnen hatte, trat das Spiegelteleskop seinen Siegeszug an.

Der Hamburger 1 Meter-Spiegel war bei seiner Indienststellung 1911 das viertgrößte Spiegelteleskop der Welt (nach Mt. Wilson: 1.52m, Paris: 1.20m, Lowell-Obs. Flagstaff: 1.07m), zumal die Metallspiegelteleskope nicht mehr existierten oder zumindest -- wie auch A.A. Commons 1.52m-Reflektor mit Glasspiegel -- nicht mehr in Betrieb standen.

Den Auftrag für die Herstellung der optischen und mechanischen Komponenten des Teleskops sowie der 10m-Kuppel hatte Carl Zeiss in Jena erhalten. Die Astroabteilung von Zeiss war erst 1897 gegründet worden. Vor dem Hamburger Instrument hatte Zeiss bis dato nur zwei mittelgroße Spiegelteleskope nach Heidelberg (Ø 72cm) und Innsbruck (Ø 40cm) geliefert. Der 1m-Spiegel war somit das **erste große Zeiss-Teleskop**. Es war auch das erste große Teleskop, das mit einer Entlastungsmontierung nach Fr. Meyer versehen wurde. Bei dieser Konstruktion mit ihren charakteristischen Stangen und Gegengewichten sind die Deklinations- und Rektaszensionsachsen hohl ausgeführt. In diesen Achsen befinden sich starke Eisenstangen, die die Lasten von Teleskop und Gewichten aufnehmen, während die Lager der Achsen selbst vom Gewicht entlastet sind. Auf diese Weise konnte eine besonders exakte und reibungsarme Bewegung erzielt werden. Tatsächlich läßt sich das 26 Tonnen schwere Instrument leicht mit einer Hand in Bewegung setzen. Ein weiterer Vorteil war die Durchschwenkbarkeit durch den Meridian, ohne daß hierbei -- wie bei der Deutschen Montierung -- das Teleskop auf die andere Seite umgelegt werden mußte.

Abgesehen vom Hamburger 1m-Spiegel wurden nur noch zwei weitere große Spiegelteleskope mit diesem Montierungstyp gebaut: das bereits erwähnte 1.25m-Teleskop der Sternwarte Babelsberg und ein 1930 an die königlich belgische Sternwarte in Uccle (Brüssel) gelieferter Zwilling des Hamburger Teleskops. Tubus und Optik des belgischen Teleskops gingen im zweiten Weltkrieg verloren, auf die Montierung wurde 1958 ein neues 84/120cm-Schmidt-Teleskop gesetzt.

Der 1Meter-Spiegel wurde als extrem lichtstarkes **Newton-System** mit 3m Brennweite ausgeführt. Der Newton-Fokus war durch eine vor dem Kuppelspalt befindliche, nach oben und unten sowie in die Kuppel hinein bewegliche Bühne gut zugänglich. Der Komafehler war bei einer Lichtstärke von 1:3 natürlich beträchtlich. Nur in unmittelbarer Nähe des Plattenzentrums waren punktförmige Sternbildchen zu erzielen. Dennoch sind Felder bis zu 2°x 2° erfolgreich untersucht worden. Zudem konnte die Bildqualität bei Bedarf durch Abblendung mittels einer vor dem Hauptspiegel befindlichen Irisblende auf Kosten der Lichtstärke verbessert werden. Die Nachführkorrektur konnte wahlweise mit einem Off-Axis-Kontrollokular im Newton-Fokus oder mit Hilfe des Leitrefraktors von 20cm Öffnung und 3.40m Brennweite vorgenommen werden. Zusätzlich war ein 10cm Sucher vorhanden.

Während der Rohbau des Beobachtungsgebäudes bereits 1907, die Kuppelmontage 1909 fertig wurde, konnte das Teleskop erst Ende 1911 in Betrieb genommen werden. Die Erprobung verlief jedoch nicht zufriedenstellend. Zeiss mußte wegen ungleichmäßiger Durchbiegung des 17cm dicken Hauptspiegels eine neue Spiegelfassung anfertigen. Diese Arbeiten dauerten fast ein Jahr, so daß der regelmäßige Beobachtungsbetrieb erst Anfang 1913 aufgenommen werden konnte. In den ersten Jahren wurde das

Teleskop hauptsächlich vom Direktor **Richard Schorr** und von dem dänischen Astronomen Thiele benutzt. Bis 1920 wurden von beiden Beobachtern über 1700 Photoplatten aufgenommen, die in erster Linie der Suche nach und Positionsbestimmung von Kometen und Kleinplaneten dienten. In dieser Zeit konnten mit dem 1m-Spiegel 30 neue Kleinplaneten und ein neuer Komet (1918III Schorr) entdeckt sowie zwei periodische Kometen wiederentdeckt werden.

Im April 1920 übernahm der junge Walter Baade das Instrument. War das bisherige Forschungsprogramm noch weitgehend der traditionellen Astronomie gewidmet, trat nunmehr eine stärkere Hinwendung zur Astrophysik in den Vordergrund. Baade machte zahllose Aufnahmen von **Sternhaufen, Gasnebeln und Galaxien**. Geradezu bahnbrechend waren seine Arbeiten über veränderliche Sterne in und um Kugelsternhaufen, insbesondere M53. Baade konnte erstmals die Existenz isolierter Sterne im galaktischen Halo, d.h. weit außerhalb der Milchstraßenebene, nachweisen. Er verglich die Häufigkeit und Typen der veränderlichen Sterne in Feldern unterschiedlicher galaktischer Breite und legte bereits hiermit die Grundlagen seiner späteren berühmten Entdeckung der beiden verschiedenen Sternpopulationen. Weitere Arbeiten Baades mit dem 1m-Spiegel betrafen u.a. den Orionnebel und die Entdeckung zweier Galaxienhaufen im Großen Bären. Kaum bekannt ist, daß es Baade bereits 1921 (und damit drei Jahre vor Hubble auf Mt. Wilson) mit dem 1m-Spiegel gelang, drei veränderliche Sterne in der nahen **Spiralgalaxie M33** zu identifizieren. Da es sich jedoch nicht um Cepheiden handelte, konnte die extragalaktische Natur von M33 mit ihnen nicht bewiesen werden. Baade hat diese Entdeckung auch nie veröffentlicht. Daneben widmete er sich aber auch immer wieder dem Lieblingsthema Schorrs und suchte nach Kometen und Kleinplaneten. Hieraus resultierte neben der Wiederentdeckung von drei periodischen Kometen auch die Neuentdeckung des Kometen 1922II Baade. Auch eine Reihe neuer Kleinplaneten konnte entdeckt werden, darunter auch das ungewöhnliche Objekt 944 Hidalgo, das weit außerhalb des Planetoidengürtels zwischen Jupiter- und Saturnbahn um die Sonne kreist.

1931 verließ Walter Baade die Hamburger Sternwarte, um eine Stelle am Mt. Wilson Observatory in Kalifornien anzutreten. Die zwölf Jahre in seinen Händen waren die fruchtbarste Periode in der Geschichte des 1Meter-Spiegels. Bereits 1927, nach der Rückkehr von seiner ersten Amerikareise, hatte Baade vorgeschlagen, das Teleskop in südlichere Breiten mit günstigerem Klima zu verlegen. Dies wurde jedoch ebensowenig realisiert wie Baades späterer Vorschlag, den 1m-Spiegel zum Schmidt-Teleskop umzubauen.

In den folgenden Jahren nahm sich wieder R. Schorr des Instruments an, um es für Kometen- und Kleinplanetenbeobachtungen einzusetzen. Eine Ausnahme bildete jedoch die ausführliche Untersuchung des Emissionslinienspektrums des Orionnebels durch Rudolf Minkowski, F. Goos und P. Koch in den Jahren 1931 bis 1934. Hierzu war ein Prismenspektrograph mit einer Fabry-Perot-Interferenzplatte im Primärfokus des Teleskops montiert worden. Die weiteren Beobachtungen bis 1939 wurden von Brüggemann, Larink, Dieckvo und Sandig ausgeführt.

Im zweiten Weltkrieg ruhte der Beobachtungsbetrieb am 1m-Spiegel. Jedoch reiften Pläne heran, das Gerät künftig für Sternspektroskopie zu verwenden. Hierfür sollte ein bereits vorhandener, ursprünglich für den Großen Refraktor beschaffter Prismenspektrograph von Zeiss Verwendung finden, der jedoch nicht im Primär- oder Newtonfokus montiert werden konnte. Zudem war hierfür eine längere Brennweite erforderlich, die im allgemeinen im Cassegrain- oder Coude-Fokus realisiert wird. Mitten im Kriege wurden daher bei den Zeiss-Werken zwei neue Hilfsspiegel in Auftrag gegeben: ein **hyperbolischer Konvexspiegel**, der die Brennweite des Teleskops auf 15m steigern sollte, und ein Planspiegel, um den Strahlengang seitlich aus dem Tubus herauszuführen (Nasmyth-Fokus). Den Hauptspiegel zu durchbohren, wie bei Cassegrain-Teleskopen üblich, wollte man nachträglich nicht riskieren. 1944 wurde der große Hauptspiegel ausgebaut und zur Anpassung der neuen Optik nach Jena geschickt. Nach der Kapitulation war sein Schicksal zunächst ungewiß, da Thüringen anfangs amerikanisch besetzt, dann aber der sowjetischen Besatzungszone zugesprochen wurde. Ungeachtet dessen kam der Spiegel Weihnachten 1945 wohlbehalten in Bergedorf an, die neuen Hilfsspiegel folgten wenig später.

Die Inbetriebnahme des **Zeiss-Spektrographen** erfolgte im Herbst 1947. Dieser Prismenspektrograph weist ein eigenartiges, sehr gedrungenes Design mit verschachteltem Lichtweg auf, um Biege-Effekte so gering wie möglich zu halten. Durch Austausch zweier Prismenkästen mit einem bzw. drei hintereinander angeordneten Prismen sowie durch Verwendung von Kameraobjektiven verschiedener Brennweite konnte die Dispersion im Bereich zwischen 8 und 72 Å/mm variiert werden. Für Vergleichsspektren bestand die Möglichkeit, das Licht eines Eisenbogens in den Lichtweg zu spiegeln.

Zwischen 1947 und 1972 sind mit diesem Instrument einige tausend Sternspektren aufgenommen worden. Zu den beobachteten Objekten zählen u.a. die Zeta-Aurigae-Systeme, Novae, Radialgeschwindigkeits-Standardsterne, MKK-Standardsterne, spektroskopische Doppelsterne und veränderliche Sterne. Die unermüdlichsten Beobachter in dieser Zeit waren P. Wellmann und H.G. Groth. Daneben spektroskopierten u.a. auch D. Labs, J. Hardorp, T. Herczeg, M. Grewing, I. Yavuz, U. Gehlich und R. Wehmeyer mit dem 1m-Spiegel.

In den Jahren 1974 und 1975 kam ein neuer **Gitterspektrograph** am 1m-Spiegel zur Erprobung, der für das neue Oskar-Lühning-Teleskop vorgesehen war. Von 1976 bis 1978 wurde schließlich noch die einige Jahre zuvor am Großen Refraktor begonnene optische Periodenüberwachung des Crabnebel-Pulsars mit dem schnellen Photometer am 1m-Spiegel fortgesetzt. In den achtziger Jahren wurde wieder der alte Prismenspektrograph montiert und das Gerät anschließend nur noch für Praktikumszwecke (Sonnenspektrum) verwendet.

Das 1Meter-Spiegelteleskop dürfte wohl das historisch wertvollste Instrument der Hamburger Sternwarte sein. Zum einen gelangen mit diesem Instrument in der Hand eines der bedeutendsten Astronomen des 20. Jahrhunderts zahlreiche aufsehenerregende Entdeckungen, zum anderen ist es -- abgesehen von dem Umbau vom Newton- in den Nasmyth-Fokus -- noch weitgehend im Originalzustand. Schließlich nimmt es aufgrund seiner fast einmaligen Konstruktion auch technikgeschichtlich einen besonderen Rang ein. Obwohl das Teleskop noch voll funktionsfähig ist, befindet es sich in einem sehr schlechten Zustand. Zur Vermeidung weiterer Stillstandsschäden bedarf es der dringenden Entrostung und Konservierung. Leider gestattet es die finanzielle und personelle Situation der Hamburger Sternwarte derzeit nicht, diese Arbeiten in nächster Zukunft in Angriff zu nehmen.

Text und Bilder von Matthias Hünsch, historische Aufnahmen: Hamburger Sternwarte