



# Der Große Refraktor in Hamburg-Bergedorf

VON VOLKER WITT

Linseteleskope erfreuen sich bei den Amateuren steigender Beliebtheit, während sie in den wissenschaftlich arbeitenden Sternwarten beinahe ausgedient haben. Aber als an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert die großen Sternwarten in Europa und in den USA eingerichtet wurden, zählten die Refraktoren zur ersten Wahl. Aus dieser Epoche hat sich an der traditionsreichen Hamburger Sternwarte in Bergedorf ein Refraktor erhalten, der zu den größten in Deutschland zählt.

**M**it seinem Objektiv von 60 Zentimetern Öffnung und neun Metern Brennweite ist der Refraktor in Bergedorf hierzulande das viertgrößte Instrument dieser Art. Größere Objektive besitzen nur noch die Refraktoren in Potsdam (80 cm bzw. 65 cm Durchmesser) und das Riesensfernrohr der Archenhold-Sternwarte in Berlin-Treptow (68 cm), das aber nie zu wissen-

schaftlichen Beobachtungen verwendet wurde.

Trotz seines hohen Alters ist der Refraktor in Bergedorf in einem guten Zustand und noch voll funktionstüchtig (Abb. 2). Wenn auch damit in den letzten Jahren keine wissenschaftlichen Arbeiten mehr vorgenommen wurden, ist es für die Besucher der öffentlichen Beobachtungsabende immer noch ein be-

sonderer Höhepunkt, mit diesem betagten Fernrohr durch die Tiefen des Alls zu spazieren.

Die Hamburger Sternwarte befand sich ursprünglich zentral gelegen am Millerntor in St. Pauli, also nahe an der Elbe, bis durch die zunehmende Industrialisierung die Beobachtungsbedingungen in Hafennähe immer schlechter wurden und die Hamburger Bürgerschaft auf Antrag des Senats am 21. Februar 1906 die Neuerrichtung der Sternwarte in Bergedorf beschloss [1]. Noch im gleichen Jahr wurde dort mit dem Bau begonnen. Neben den benötigten Verwaltungs- und Wohngebäuden entstanden vier Kuppel- und zwei Meridiangebäude, die locker über das Gelände verteilt waren.

Die Anlage der Sternwarte war für die damalige Zeit richtungsgebend. Eine umfangreiche Würdigung ihrer Einrich-

◀ Abb. 1: Das Refraktorgebäude mit der 30 Tonnen schweren Drehkuppel war im Jahre 1909 fertiggestellt.

▶ Abb. 2: Trotz seines hohen Alters ist der Bergedorfer Refraktor noch voll funktionstüchtig. Neben dem Hauptrohr sind noch drei weitere Rohre angebracht, die als Leitrohr, als Ablesefernrohr bzw. als Sucher dienen.

tungen und Instrumente aus der Gründungszeit findet sich schon in Diesterwegs populärer Himmelskunde, Hamburg 1924 (Kapitel: »Die Einrichtung einer neuzeitlichen Sternwarte«). Auf einer dort gezeigten frühen Luftaufnahme präsentiert sich die Sternwarte noch auf freiem, unbewachsenem Gelände, heute jedoch sind die Kuppeln eingebettet in eine parkartige Umgebung mit dichtem Baumbestand.

### Ein Großteleskop um die Jahrhundertwende

Von Anfang an stand fest, dass die Sternwarte als Hauptinstrument einen großen Refraktor bekommen sollte, wenn auch allein für diese Anschaffung die Hälfte der für den gesamten Instrumentenbestand veranschlagten Investitionskosten aufzubringen war.

Das für den Refraktor erstellte Kuppelgebäude (Abb. 1) spiegelt den Stil der Jahrhundertwende wider und könnte für sich alleine schon als Architekturdenkmal bestehen. Auf einem stattlichen Rundbau mit westlich anschließendem Laborgebäude ruht die 30 Tonnen schwere Drehkuppel mit einem äußeren Durchmesser von 14 Metern. Der Boden der Kuppel ist als Hebebühne ausgebildet, wodurch in jeder Stellung des Fernrohrs das Okular bequem erreicht werden kann. Die Hebebühne lässt sich aus ihrer tiefsten Lage, der Fußbodenhöhe des Erdgeschosses, um 4,5 Meter anheben.

In Diesterwegs Buch findet sich dafür folgende Beschreibung: »Die aus einer kräftigen Eisenkonstruktion hergestellte Hebebühne ist ... an drei großen Spindelschrauben aufgehängt, die in der Mauer der Rotunde verankert sind. Drei auf den Spindeln drehbare, mit der Bühne verbundene Muttern werden durch Elektromotore angetrieben und bewegen so die ganze Plattform hinauf oder hinab. Das Gewicht der letzteren wird

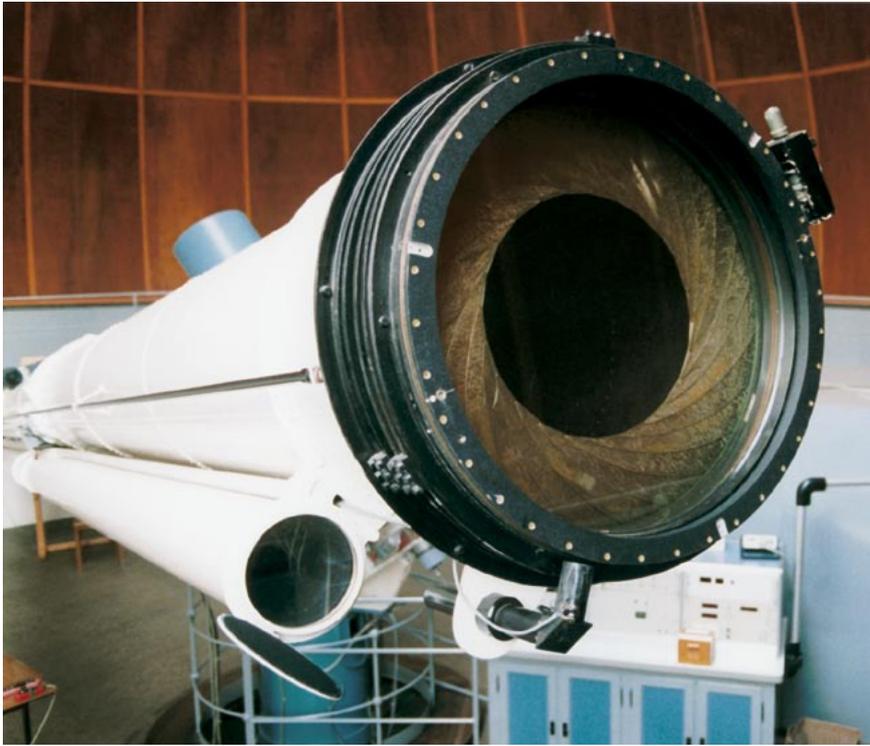


durch sechs große Eisenbetongewichte fast aufgehoben, so dass drei fünfpferdige Motore die Bühne in 50 Sekunden bis zu ihrem höchsten Punkte emporzuheben vermögen.«

Eine beinahe identische Konstruktion einer Hebebühne ist auch noch in der Kuppel des Großen Refraktors der Sternwarte in Potsdam-Babelsberg erhalten, die nur wenige Jahre später erbaut wurde. Während aber dort die komplette Ausstattung, also nicht nur die Kuppel samt Hebebühne, sondern auch der Refraktor mit Montierung, von der Firma Zeiss in Jena geliefert wurde, ist der Refraktor in Bergedorf aus der Kooperation von drei beteiligten Industriefirmen hervorgegangen: Kuppel und Hebebühne wurden von Zeiss gebaut und waren bereits im Jahre 1909 fertiggestellt, das Teleskop selbst – also Säule, Achsensystem und Rohr – kam von

der bekannten Hamburger Werkstatt A. Repsold & Söhne, während das 60-cm-Objektiv von der Münchner Firma Steinheil geliefert wurde, was sich aber bis zum Anfang des Jahres 1914 wegen Schwierigkeiten bei der Herstellung verzögerte.

Das Objektiv ist ein für den visuellen Spektralbereich korrigierter Achromat, der mit einer regelbaren Irisblende ausgerüstet ist (Abb. 3), um den wirksamen Objektivdurchmesser optimal an die gerade herrschenden Seeingbedingungen anpassen zu können. Der Refraktor war tatsächlich in der ursprünglichen Konzeption für visuelle Beobachtungen ausgelegt und wurde auch in dieser Form eingesetzt. In der Öffentlichkeit bekannt wurden vor allem die detailgenauen Planetenzeichnungen von Kasimir Graff, der es in der visuellen Beobachtung zu einer hohen Kunstfertigkeit brachte.



▲ Abb. 3: Das 60-cm-Objektiv ist mit einer Irisblende ausgestattet, die vom Okularende des Tubus aus eingestellt werden kann, um das Instrument den Beobachtungsbedingungen optimal anzupassen.

▼ Abb. 4: Marszeichnung von Kasimir Graff, die den Anblick des Roten Planeten am 22. August 1924 nach einer Beobachtung am Großen Refraktor zeigt.



Man sagte ihm nach, dass er Sternheligkeiten auf eine Zehntel Größenklasse genau schätzen konnte und dass er am Okular Strukturen wahrzunehmen vermochte, die andere Beobachter nicht einmal geahnt hätten [1].

### Der Rote Planet im Visier

Im Jahre 1924 fand eine besonders vorteilhafte Marsopposition statt, in deren Verlauf Graff an die 80 Zeichnungen des Planeten am Bergedorfer Refraktor erstellte. In Abb. 4 sehen wir eine Zeichnung des Planeten vom 22. August 1924 [2], in einer Bemerkung dazu heißt es unter anderem: »Polfleck fast dreieckig, mit glänzenden Randlefken dicht besetzt. Der größte links ist Novissima Thule. Noachis und Argyre schlecht begrenzt...«

Bei der Beurteilung der Graffschen Zeichnungen sollte man sich vor Augen halten, dass zur Zeit der Marsopposition 1924 noch bei den meisten Astronomen der feste Glaube an die Marskanäle vorhanden war, die Giovanni Schiaparelli im Jahre 1877 angeblich entdeckt hatte. Auf vielen Zeichnungen, die uns von jener Marsopposition erhalten sind, werden eindeutig und unverblümt die Kanäle dargestellt.

Anlässlich eines zu dieser Zeit wieder ausgelösten »Marsrummels« äußert sich beispielsweise der Herausgeber der »Astronomischen Zeitschrift«, Arthur Stentzel, sehr dezidiert zu der Existenz der Marskanäle, was in der Feststellung gipfelt »sie sind ... keine optische oder subjektive Täuschung, sie sind Wirklichkeit« [3]. Vor diesem Hintergrund ist

es bemerkenswert, dass auf den Zeichnungen von Graff eben keine Kanäle dargestellt wurden, seine Zeichnungen vielmehr den besten, heute von der Erde aus aufgenommenen Photos ähneln. In der Tat wurden die Kanäle auch nur von Beobachtern »gesehen«, die mit weitaus kleineren Instrumenten arbeiteten.

### Einsatz für die Astrophotographie

Im Laufe der Jahre entstand verständlicherweise der Wunsch, den Refraktor auch für photographische Beobachtungen einzusetzen. Weil die damals üblichen Emulsionen aber vor allem im kurzwelligen Spektralbereich empfindlich waren, war das visuell korrigierte Objektiv hierfür nicht geeignet. An anderen Sternwarten hatte man in der Weise vorgesorgt, dass man die Instrumente als Doppelrefraktoren baute, sie also mit je einem visuell und einem photographisch korrigierten Objektiv versah (wie z.B. in Potsdam, Meudon, Greenwich, Oxford oder Stockholm). In Bergedorf wurde das Problem nun dadurch gelöst, dass man – im Jahre 1925 – ein zweites, photographisch korrigiertes Objektiv erwarb, das gegen das visuelle Objektiv ausgetauscht werden konnte.

Wenn man sich die Abb. 2 etwas genauer ansieht, dürfte einem auffallen, dass neben dem Hauptrohr noch drei weitere Rohre mit je einem Okulareinblick montiert sind. Das längste der Rohre reicht bis zum Objektiv des Hauptrohrs und stellt das zur Nachführung bestimmte Leitrohr dar, sein Objektiv hat eine Öffnung von 18 Zentimetern bei einer Brennweite von 8.4 Metern. Das dünnere Rohr, welches nur bis zur Mitte des Haupttubus reicht, dient zur Ableitung der Teilkreise, und das kurze Rohr schließlich ist ein Sucher, wie ihn auch jeder beobachtende Amateur an seinem Teleskop hat.

Die klassische deutsche Montierung (Abb. 5) besitzt eine fast zwei Meter lange, innen durchbohrte Stundenachse aus Kruppstahl, auf der das große Schneckenrad mit 1.2 Metern Durchmesser sitzt. Der Antrieb erfolgte ursprünglich durch ein Uhrwerk, über das wir in Diersterwegs Buch folgendes lesen: »Das Uhrwerk befindet sich am unteren Ende der Säule .... Es besteht aus einem im Kreise schwingenden Federpendel, das durch einen Elektromotor in Gang gehalten wird und einen außerordentlich gleichmäßigen Gang besitzt.«

In der Anfangszeit wurde der Refraktor – wie schon erwähnt – hauptsächlich zur visuellen Planetenbeobachtung und zur visuellen Photometrie von Veränderlichen Sternen eingesetzt, später



▲ Abb. 5: Auf der hohlen Stundenachse des Refraktors sitzt das Schneckenrad mit 1.2 m Durchmesser, das früher durch ein Uhrwerk angetrieben wurde.

▶ Abb. 6: Am 1-m-Spiegel, mit dem Walter Baade in den Jahren 1920 bis 1931 bahnbrechende Beobachtungen gelangen, nagt unübersehbar der Rost.

▼ Abb. 7: Walter Baade (1891–1960)



wurde dann die Photometrie von Offenen Sternhaufen und Veränderlichen auf photographischem Wege durchgeführt. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde das Instrument zunächst für Messungen des solaren Magnetfelds und später für lichtelektrische Photometrie und Polarimetrie verwendet. Ab 1969 stand ein schnell registrierendes Photometer zur Verfügung, mit dessen Hilfe mehrfach so genannte Periodensprünge des Pulsars im Krebs-Nebel (M1) nachgewiesen werden konnten.

In der Folgezeit wurden am Großen Refraktor vor allem astrometrische Aufgabenstellungen bearbeitet, in den Jahren 1981/82 wurde dem Gerät nochmals eine gründliche Überholung zuteil, der es sein jetziges, immer noch ansehnliches Outfit verdankt. Ein letztes Comeback in Sachen Wissenschaft erlebte der Große Refraktor im Juli 1994, als beim Einschlag des Kometen Shoemaker-Levy 9 auf Jupiter hervorragende Aufnahmen mit einer CCD-Kamera gelangen.

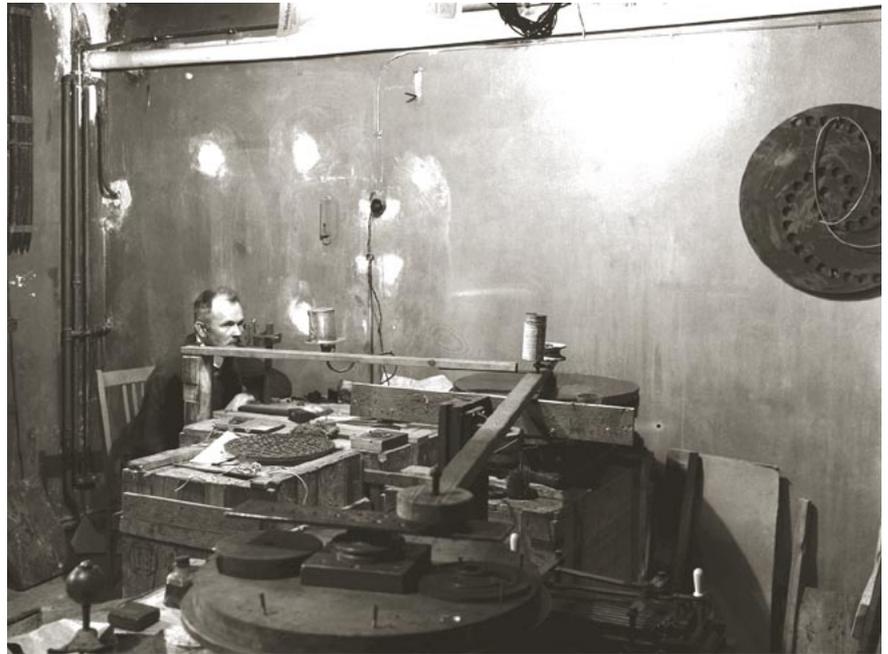
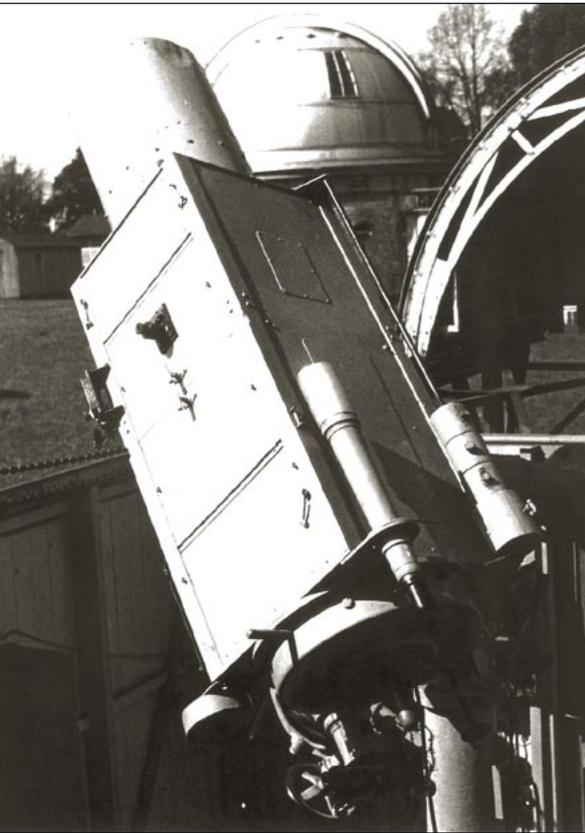
### Schätze unter den Kuppeln von Bergedorf

Die Bergedorfer Sternwarte hat als Institution eine großartige Vergangenheit, an ihr wirkten so bekannte Persönlichkeiten wie Walter Baade, Bernhard Schmidt oder Otto Heckmann. Wenn sich auch

der Beobachtungsbetrieb inzwischen an die Großobservatorien mit günstigem Astroklima verlagert hat, so stehen unter den Kuppeln von Bergedorf doch etliche altherwürdige Instrumente, die nun – obwohl teilweise noch funktionstüchtig – gleichsam als Denkmäler der Forschung und Technik ihr karges Dasein fristen.

Dazu zählt vor allem der 1-m-Spiegel von Zeiss aus dem Jahre 1911, der mit seiner interessanten Entlastungsmontierung eine sehr ungewöhnliche Fernrohrkonstruktion darstellt (Abb. 6). Er war bei seiner Inbetriebnahme das viertgrößte Spiegelteleskop der Welt, und von 1946 bis 1960, dem Jahr der Fertigstellung des Tautenburger 2-m-Spiegels, das größte Spiegelteleskop in Deutschland. Ein beinahe baugleiches Teleskop, allerdings mit einem Spiegeldurchmesser von 1.20 Metern, existierte bis zum Kriegsende am Observatorium in Potsdam-Babelsberg, wurde aber dann als Reparationsleistung in die damalige Sowjetunion verbracht, wo es auf der Krim noch immer seinen Dienst versieht.

An dem Bergedorfer 1-m-Spiegel hat Walter Baade (Abb. 7), bevor er 1931 an das Observatorium auf dem Mount Wilson wechselte, bedeutende Arbeiten geleistet. Heute aber blättert die Farbe von



◀ Abb. 8: Der erste Schmidt-Spiegel, gebaut im Herbst 1930 an der Sternwarte Hamburg-Bergedorf. Er befindet sich jetzt im ehemaligen Sonnenbau.

▲ Abb. 9: Bernhard Schmidt an seiner Werkbank in der Bergedorfer Sternwarte. Die Aufnahme wurde etwa 1932 gewonnen.

dem Instrument, und der Rost findet reichlich Nahrung. Es wäre schade, wenn dieses vorzügliche Teleskop, an dem reichlich Astronomiegeschichte geschrieben wurde, einfach dem Verfall preisgegeben würde.

Während das Oskar-Lühning-Teleskop als jüngstes Instrument aus dem Jahre 1975 stammt und mit 1.20 Meter Spiegeldurchmesser das zweitgrößte Teleskop in Deutschland ist, umfasst der Instrumentenpark in Bergedorf auch einen variablen »Oldtimer«: das im Jahre 1867 von der Firma A. Repsold & Söhne fertiggestellte Äquatorial, welches sogar schon in der alten Sternwarte am Milrentor stand.

Der Refraktor ist mit einem zweilinigen Objektiv von 26 Zentimetern Öffnung aus der Münchner Werkstatt von G. und S. Merz ausgestattet. Der in Mitleidenschaft gezogene Kuppelbau des Äquatorials soll vor dem Verfall gerettet werden und wird derzeit saniert, wozu

sich der Förderverein Hamburger Sternwarte e.V. noch um Sponsorengelder bemüht.

### Die Geburt des Schmidt-Systems

Nicht zuletzt soll hier daran erinnert werden, dass der revolutionäre Schmidt-Spiegel von Bergedorf aus seinen Siegeszug um die Welt antrat [4, Abb. 8]. Richard Schorr, der damalige Direktor der Sternwarte, erkannte die hervorragenden Fähigkeiten von Bernhard Schmidt und stellte ihm ab 1926 im Hauptgebäude der Sternwarte Arbeitsräume zur Verfügung, in denen er als freier Mitarbeiter Linsen und Spiegel schleifen und seine geniale Idee der Korrekptionsplatte technisch umsetzen konnte.

In dieser Werkstatt entstand im Jahre 1930 der erste Schmidt-Spiegel, der eine Öffnung von 36 Zentimetern und ein für damalige Verhältnisse unvorstellbares Öffnungsverhältnis von 1:1.75 bei voller Komafreiheit hatte.

Zum Andenken an Bernhard Schmidt wurde auf der Sternwarte [5] ein kleines Museum eingerichtet, in dem neben dem ersten Schmidt-Spiegel einige Schriftstücke, Konstruktionszeichnungen, Berechnungen und Werkstücke an das Leben und Wirken dieses außergewöhnlichen Optikkonstruktors erinnern.

Auch der Große Refraktor hat von Bernhard Schmidts Talent profitiert. Das photographische Objektiv sollte im Jahre 1931 umgeschliffen werden, um es besser auf die Empfindlichkeit neuer Emulsionen abzustimmen. Gleichzeitig erhoffte man sich auch die Beseitigung noch bestehender Linsenfehler. Die Herstellerfirma Steinheil lehnte den Auftrag jedoch ab; so wurde Bernhard Schmidt mit der Arbeit betraut [1]. Nach einem halben Jahr hatte Schmidt die Umschleifarbeiten mit Erfolg abgeschlossen, die Qualität des Objektivs soll dadurch ganz außerordentlich gewonnen haben. □

## Literaturhinweise

[1] **Jochen Schramm:** Sterne über Hamburg – Die Geschichte der Astronomie in Hamburg, Kultur- und Geschichtskontor (Hrsg.), Hamburg 1996, ISBN 3-9803192-6-1.

[2] **Beilage zur Astronomischen Zeitschrift 1924**, Nr. 5 (17. Jahrgang, Neue Folge, Heft 5, November 1924).

[3] **A. Stentzel:** Die Marskanäle, *Astronomische Zeitschrift*, 18. Jahrgang, Heft 2 (Febr. 1925).

[4] **Barbara Dufner:** Der Astro-Optiker Bernhard Schmidt. *SuW* 8/2002, S. 32.

[5] Die Sternwarte in Hamburg-Bergedorf: <http://www.hs.uni-hamburg.de/>



**Dr. Volker Witt** studierte Physik und promovierte an der TU München über Elektronenmikroskopie. Von den kleinen Strukturen

fand er als Amateur zu den Weiten des Kosmos. Beruflich arbeitet er als Dozent in der Aus- und Fortbildung von Augenoptikern.