

A S T R O N O M I E

in Jena



Reinhard Schielicke

ISBN 3-910054-07-2

jena-information 1988

Redaktion: Ursula Dittrich

Anschrift der Redaktion:
Ernst-Thälmann-Ring 35,
Jena 6900

Gesamtgestaltung: Sieglinde Kunath

M.43/88

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung:

Druckerei Fortschritt Erfurt

Titelphoto:

Orion-Nebel,

Karl-Schwarzschild-Observatorium Tautenburg;

Photogr. Bearbeitung: W. Högner

Rücktitel:

Zunehmender Mond.

Univ.-Sternwarte Jena; 4. März 1935

00950

Reinhard Schielicke

A S T R O N O M I E



in Jena

Historische
Streifzüge
von den
mittelalterlichen
Sonnenuhren
zum
Universarium



Vorwort



1. Die Anfänge der Astronomie in Jena und
die ersten hundert Jahre an der Universität 6



2. Erhard Weigel und sein Wirken 12



3. Astronomie im Jena des 18. Jahrhunderts 21



4. Die Gründung der Herzoglichen Sternwarte
und ihre ersten Direktoren 28



5. Die Sternwarte unter dem Direktorat Ernst Abbes 39



6. Astronomischer Gerätebau im Zeiss-Werk 48



7. Die Geschichte des Zeiss-Planetariums 57



8. Die Universitäts-Sternwarte in den
ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts 64



9. Der Beginn astrophysikalischer Forschungen
in Jena 72



10. Ein neues Kapitel der Jenaer Astronomie 75



Personenverzeichnis 93



Literaturverzeichnis 95



Es besteht kein Zweifel daran, daß die Astronomie eine der ältesten Wissenschaftsdisziplinen ist, deren Wurzeln bis in die Urgesellschaft zurückreichen. Schon Sammler und Jäger bemerkten Erscheinungen in ihrer Umwelt, die auf astronomische Einflüsse zurückzuführen waren. Sie richteten ihre Aktivitäts- und Erholungsphasen nach diesen Gegebenheiten ein und zogen daraus Schlüsse, die ihrer Lebensweise und letzten Endes ihrer weiteren Entwicklung dienten. Für Ackerbauern und Viehzüchter war die Kenntnis des Jahresablaufs von Wichtigkeit, und besonders die seefahrenden Völker des Altertums brauchten Orts- und Zeitbestimmungen auf astronomischer Grundlage zur Erkundung und Nutzung der Meere. Als folgerichtig erkennen wir heute die Mystifizierung aller Erscheinungen am Sternhimmel durch unsere Vorfahren, besonders auch die der Bewegungen der Wandelsterne. Ebenso ist es uns verständlich, daß zunehmende Erkenntnis der Gesetzmäßigkeiten weltlichen und geistlichen Herrschern Mittel in die Hand gab, ihre Macht zu erhalten. Über Jahrhunderte hinweg blieb so a priori festgelegt, daß die Erde mit den sie bewohnenden Menschen den Mittelpunkt der Welt darstellt. Daraus erklärt sich der äußerst langwierige und schwierige Prozeß der Revolutionierung des Weltbildes in einer Zeit großer Entdeckungen im späten Mittelalter, als sich eine neue Weltanschauung gegen die feudalklerikale Ideologie durchsetzte, welche die Entwicklung der europäischen Wissenschaft und Kultur immer mehr hemmte. Die Gelehrten der Renaissance fanden neue, auf Erfahrungen und Beobachtungen begründete Methoden der Erforschung von Naturerscheinungen, deren Ergebnisse von der sich seit der Mitte des 15. Jahrhunderts deutlich mehr ausbreitenden Hochseeschifffahrt benötigt wurden und die auch im Zusammenhang mit der notwendig gewordenen Kalenderreform standen. Das Erscheinen von Copernicus' revolutionierendem Werk, das auf solchen Untersuchungen basierte, bedeutete einen weiteren Aufschwung für die Astronomie. Aus den einfachen Beobachtungsstätten an Herrscherhäusern und in Klöstern entwickelten sich Observatorien, an denen durch mühevoll systematische Beobachtungstätigkeit Er-

kenntnisse über den gestirnten Himmel und seine Bewegungsgesetze gewonnen wurden, die schließlich heute in ihrer Gesamtheit das bilden, was wir nach unserem Kenntnisstand einen Teil unseres wissenschaftlichen Weltbildes nennen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Zahl der Sternwarten sehr begrenzt blieb. So gab es in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts nur etwa 30 Observatorien auf der Erde, und auch einhundert Jahre später waren es nicht mehr als 80 bis 90. Meist waren sie Akademien oder höheren Bildungseinrichtungen angeschlossen, wodurch sie ihre scheinbare Exklusivität bewahrten. Bis zum heutigen Tage erfreuen sich Astronomie und Sternwarten mit ihren beeindruckenden Beobachtungsinstrumenten eines besonderen Interesses.

In Jena sind uns astronomische Sachzeugen bereits aus dem 15. Jahrhundert erhalten, und die Astronomie als Lehr- und Forschungsgebiet war schon an der Hohen Schule und ist seit Gründung der Universität Jena im Jahre 1558 an ununterbrochen bis heute vertreten. Ein historischer Rückblick auf die Entwicklung dieser Wissenschaft in unserer Stadt erscheint auch deshalb besonders lohnenswert, weil hier eine Reihe großer Namen für die Astronomie steht: Michael Stifel, der seine Zeitgenossen überragende Mathematiker, Georg Linnäus, der die erste Sternwarte in Jena einrichtete und der mit Kepler in Verbindung stand, und Erhard Weigel, der mit seinem Wirken großen Einfluß auf die Universität und die Stadt Jena ausübte, sich intensiv mit der Astronomie beschäftigte und der durch seine engen und freundschaftlichen Kontakte mit Mechanikern und Kunsthandwerkern den Beginn des Baus von Geräten für die Wissenschaft in Jena markiert. Hundert Jahre später griff J. E. B. Wiedeburg diese Bestrebungen auf und machte mit seinen Vorlesungen und praktischen Übungen im Glasschleifen auf sich aufmerksam. Schließlich wurde unter der Oberaufsicht Goethes zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts die neue Jenaer Sternwarte errichtet. Durch seinen intensiven und direkten Einfluß prägte Goethe die Arbeit dieser Einrichtung und förderte die enge Zusammenarbeit der Astronomen mit dem Hofmechanikus Friedrich Körner, dem späteren Lehrmeister

von Carl Zeiß. Und endlich war hier – im Gegensatz zu anderen Observatorien – mit Ernst Abbe, dem langjährigen Direktor der Sternwarte, der in idealer Weise die Fähigkeiten zum Hochschullehrer und zum Industriephysiker in sich vereinigte, die Astronomie nicht nur als Forschungsgegenstand vertreten. Auch die eng damit verflochtene industriemäßige Fertigung astronomischer Forschungsmittel beeinflusste die Entwicklung in Jena. Diese inzwischen über einhundert Jahre wirkende Tradition wurde kontinuierlich weiterentwickelt und bildet noch heute das Fundament für eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen der Astroabteilung des Kombines VEB Carl Zeiss JENA, der Jenaer Universitäts-Sternwarte und den Einrichtungen des Zentralinstituts für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR.

Relativ spät erst wandten sich die Jenaer Astronomen dem astrophysikalischen Teilgebiet ihres Faches zu. Vor sechzig Jahren wurde die Untersuchung der auch heute noch das Forschungsprofil bestimmenden nichtstellaren Materie, vor allem des Staubes und des Gases, die den Raum zwischen den Sternen ausfüllen, in Angriff genommen. Es ist das große Verdienst Hermann Lambrechts, des ersten Direktors der Jenaer Universitäts-Sternwarte und des Astrophysikalischen Instituts nach der Neueröffnung der Hochschule im Jahre 1945, diese Erkundungen mit seinen Mitarbeitern zu einer solchen Qualität geführt zu haben, daß ihre Ergebnisse und die Fortführung dieser Arbeiten weltweite Beachtung fanden und noch finden, was unter anderem auch durch die Ausrichtung mehrerer internationaler Tagungen in Jena deutlich wird. Darüber hinaus besitzt Jena die einzige Universitäts-Sternwarte unseres Landes; nur hier werden Fachastronomen und Astronomielehrer im Direktstudium ausgebildet. Und nicht zuletzt stellt die Erfindung und Weiterentwicklung des mit dem Namen unserer Stadt fest verknüpften Zeiss-Planetariums einen weiteren Schwerpunkt bei der Darstellung der Astronomie in Jena dar.

Die Komponenten der Astronomie sind in den einzelnen Abschnitten der hier vorliegenden Schrift ihrer jeweiligen Bedeutung gemäß unterschiedlich betont. So werden der Fort-

schritt der astronomischen Forschung in Jena und in enger Verbindung damit die Entwicklung der Weitergabe astronomischen Wissens, die Institutionalisierung dieser Fachrichtung und der astronomische Gerätebau behandelt, auch im Hinblick auf ihre Wechselwirkung mit der Entwicklung der Jenaer Universität und der Stadtgeschichte. Die Weltraumfahrt wird nur unter den spezifisch astronomischen Aspekten erwähnt, weil die beachtenswerten Beiträge dazu aus Jena auf andere Forschungsgebiete gerichtet sind.

Die Quellen zur Erarbeitung eines geschichtlichen Abrisses über die Entwicklung der Astronomie in Jena sind vielfältig. Neben den Standardwerken zur Geschichte der Universität, 1958 und 1962 herausgegeben von Max Steinmetz und 1983 von Siegfried Schmidt, und zur Geschichte des Zeiss-Werkes, 1962 herausgegeben von Wolfgang Schumann, bildet die von dem ehemaligen Direktor der Jenaer Universitäts-Sternwarte, Otto Knopf, in den zwanziger und dreißiger Jahren verfaßte Geschichte der Astronomie an der Universität Jena eine wesentliche Grundlage vor allem für die ersten drei Kapitel der vorliegenden Schrift. Besonders von der Gründung der Herzoglichen Sternwarte unter Goethes Aufsicht an weist aber diese Darstellung bemerkenswerte Lücken auf. Bei einer Revision der Bibliothek der Universitäts-Sternwarte Ende der 50er Jahre fand der Verfasser unerwartet Unterlagen, die interessante und bisher unbekannt Details über die Goethesche Sternwarte und auch über die Zeit des Direktorats Abbes enthalten, und die Otto Knopf – aus welchen Gründen auch immer – für seine Astronomie-Geschichte offensichtlich nicht verwendet hat. Diese bis jetzt unveröffentlichten Schriften geben hier wertvolle Unterstützung. Zahlreiche weitere Quellen für die vorliegende Darstellung gehen aus dem Literaturverzeichnis hervor. Der Verfasser hat sich entschieden, auf Literaturhinweise im Text, die an vielen Stellen erforderlich gewesen wären, zu verzichten, zumal eine populärwissenschaftliche Darstellung beabsichtigt war und eine umfassende Abhandlung nicht angestrebt werden konnte. Daß noch mancherlei zu klären und zu ergänzen ist, wurde bei der Erarbeitung immer wieder deutlich.

Neben den schriftlichen Quellen sind für den Autor ebenso zahlreiche Anregungen wertvoll gewesen, für die auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Siegfried Marx, Leiter des Karl-Schwarzschild-Observatoriums Tautenburg der AdW der DDR und des Wissenschaftsbereichs Astronomie der Sektion Physik der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Herrn Diplom-Astronom Hans G. Beck, Astroabteilung des Kombines VEB Carl Zeiss JENA, Herrn Dr. Joachim Wittig, Institut für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Herrn Dr. Michael Grolla, Sektion Marxismus-Leninismus der Friedrich-Schiller-Universität Jena, den Herren Diplom-Astronom Harry Groth und Diplom-Lehrer Volkmar Schorcht, Planetarium der

Carl-Zeiss-Stiftung Jena, und nicht zuletzt meiner Frau Gerlinde Dank ausgesprochen werden soll.

In besonderer Dankbarkeit erinnert sich der Verfasser an interessante Gespräche mit Herrn Prof. Dr. Hermann Lambrecht zu Beginn der 80er Jahre, die in mancherlei Hinsicht die Ereignisse der vergangenen sechzig Jahre erhellten und damit die Darstellung der letzten Kapitel wesentlich prägten. Mein Dank gilt schließlich auch den Kolleginnen und Kollegen der Universitäts-Sternwarte Jena, des Tautenburger Observatoriums und der Astroabteilung des Zeiss-Kombines, die – wenn sie auch in dieser kurzen Übersicht ungenannt bleiben mußten – durch kollegiale und freundschaftliche Zusammenarbeit zu diesem Beitrag angespornt haben.

Jena, im Mai 1987

Dr. Reinhard Schielicke

◆ 1. Die Anfänge der Astronomie in Jena und die ersten hundert Jahre an der Universität ◆

Um das Jahr 1380 faßten die Jenaer Ratsherren den Beschluß, die Stadtkirche St. Michael durch einen repräsentativen Neubau zu ersetzen. Sie gründeten dazu keine eigene Bauhütte, sondern beauftragten auswärtige Steinmetzmeister und deren Gesellen mit dieser Arbeit. Der Bau wurde am Chor, der die berühmte Altardurchfahrt aufweist und eines der sieben Wunder Jenas darstellt, begonnen und in mehreren Bauabschnitten, die sich über einen Zeitraum von mehr als hundertfünfzig Jahren hinzogen, endlich 1556 mit dem Turmbau abgeschlossen. Die erste dieser Etappen endete am 29. Juni 1442 mit der Schließung des Gewölbes über dem dritten Joch des Mittelschiffs, unter dem sich der Kreuzaltar befand und zu dem das Hauptportal an der Südfassade der Kirche, das Brautportal, führte. An diesem frühen Gebäudeteil finden wir die ersten astronomischen Sachzeugen des mittelalterlichen Jena. Am Südpfeiler zwischen dem ersten und dem zweiten Joch, also vor dem Jahr 1442 errichtet, hatte der Baumeister zwei Vertikal-Sonnenuhren angebracht, beide etwa von gleicher Größe, die untere in schlichter Gravur, die obere in 8 Meter Höhe reich mit Ornamenten verziert. Ganz sicher war ihm dazu die Einwilligung der Bauherren erteilt worden, und man darf wohl daraus schließen, daß den Jenaer Bürgern eine einigermaßen verlässliche Zeitangabe am Herzen lag.

Die Sonnenuhren an der Stadtkirche

Deutliche Hinweise auf astronomische Kenntnisse der Jenaer selbst findet man in der um 1480 am spätgotischen Rathaus angebrachten astronomischen Kunstuhr, dem „Schnapphans“, einer weiteren Sehenswürdigkeit der Stadt, die zu ihren Wundern zählt. Diese bis heute erhaltene Uhr, die zuerst – vor ihrem Einbau im barocken Turm des Rathauses vom Jahre 1755 – ihren Platz tiefer am nördlichen Gebäudeteil hatte, zeigt unter anderem die Mondphasen an, und zur Konstruktion einer solchen Einrichtung mußten die Jenaer Meister schon über ein entsprechendes astronomisches Wissen verfügen. Auch hier spiegelt sich das Interesse der Jenaer Bevölkerung an der Zeitmessung und an Erscheinungen am Himmel wider.

Die Kunstuhr am Rathaus

Eine wesentliche Vertiefung dieser Interessen und Kenntnisse wurde an der im Jahre 1548 gegründeten Hohen Schule möglich und zehn Jahre später an der aus ihr hervorgegangenen Universität. Den Ernestinern war nach dem Schmalkaldischen Krieg durch die Kapitulation von Wittenberg im Jahre 1547 die dortige Universität verlorengegangen. Für die Entwicklung einer protestantischen Landeskirchenorganisation, die Landesverwaltung und die Neuregelung der Rechtsprechung benötigten sie aber eine Ausbildungsstätte für Theologen, Juristen und natürlich auch für Mediziner, die sie schließlich in Jena einrichteten.

Nach der Gründung der Universität

In den ersten 250 Jahren des Bestehens der Universität gab es keine spezielle Professur für die Astronomie. Diese Wissenschaft – von den Ordinarien der Mathematik vertreten – wurde in Jena stets gepflegt. Auch einige Physiker widmeten sich der Astronomie; man muß aber bedenken, daß bis zum 17. Jahrhundert unter Physik eine Naturlehre im Sinne von Aristoteles verstanden wurde, in der dieses Gebiet nur eine untergeordnete Rolle spielte. Als bemerkenswert – aber nicht unerwartet – fällt weiterhin die äußerst schleppende Durchsetzung der copernicanischen Lehre auf, die sich über viele Wissenschaftlergenerationen hinzog. Obwohl Nicolaus Copernicus schon im Jahre 1543 sein Hauptwerk „De revolutionibus orbium coelestium“, in dem er der Sonne den zentralen Platz im Planetensystem zuwies, veröffentlicht hatte, war die von Claudius Ptolemäus in seinem „Almagest“ dargestellte Lehre, nach der die Erde den Mittelpunkt der Welt bildete, noch lange Zeit unangefochtener Lehrinhalt.

Michael Stifel

Bereits an der Hohen Schule wirkten Michael Stifel und Michael Neander. Stifel, in Eßlingen geboren, hatte in Wittenberg studiert und war danach in seiner Vaterstadt Augustinermönch, flüchtete aber 1521, nachdem er Anhänger

der Lehre Martin Luthers geworden war. Als evangelischer Geistlicher wirkte er an verschiedenen Orten, war auch mehrfach für längere Zeit Gast Luthers, und schließlich finden wir ihn im Jahre 1559 in Jena in die akademischen Matrikel eingeschrieben als „Stiefel, Mich., Senex, art(ium). M(agister). et minister verbi divini“. Stiefel las wöchentlich vier Stunden über theoretische und praktische Arithmetik und hielt eine Vorlesung über Geometrie nach dem berühmten Lehrbuch „Elemente“ von Euklid. Stiefel beschäftigte sich mit der Berechnung magischer Quadrate und mit der sogenannten Wortrechnung. Dabei ordnete er Buchstaben und Zahlen seinen Vorstellungen entsprechend einander zu und versuchte auf diese Weise, Geheimnisse zu enthüllen. Er ist unrühmlich bekanntgeworden durch seine auch die Astronomie berührende Berechnung des Weltunterganges, den er für den Tag nach St. Lukas, also den 19. Oktober 1533, vormittags 10 Uhr, vorhergesagt hatte. Zur fraglichen Zeit hielt er als Geistlicher in Lochau bei Wittenberg, seit 1573 Annaburg genannt, eine Ansprache an seine Gemeinde, und tatsächlich erhob sich plötzlich ein schlimmes Unwetter. Es ging aber schließlich ohne Folgen vorbei, und die Einwohner, von denen sich viele durch die Weissagung zum Müßiggang hatten verleiten lassen, waren sehr ungehalten. Es soll sogar zu tätlichen Angriffen gegen ihn gekommen sein: zumindest mußte er danach sein Amt wechseln. Von diesen mystischen Deutungen und Weissagungen war vor allem auch sein Freund Martin Luther durchaus nicht begeistert, hatte dieser doch in seinen Tischreden geäußert:

„Ich lobe die Astronomiam und Mathematicam...“, doch „von der Astrologia halte ich nichts“, denn „zudem, so ist die Astrologia keine kunst, denn sie hat keine principia und demonstrationes, darauff man gewis unwanckend fusen und gründen köndte!“

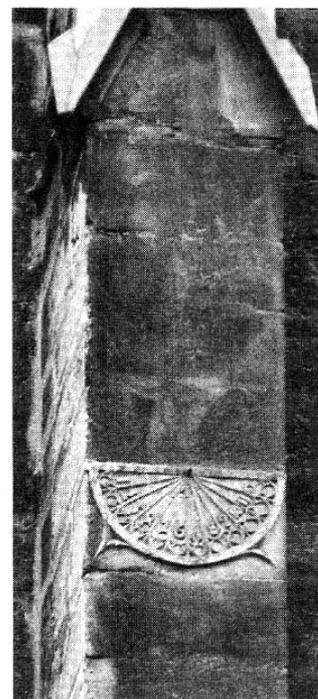
Immerhin besaß aber Michael Stiefel umfangreiche theoretische und praktische mathematische Kenntnisse, mit denen er die meisten seiner Zeitgenossen überflügelte. Das Niveau des arithmetischen Unterrichts an den Universitäten der damaligen Zeit wird etwa gekennzeichnet durch die von Philipp Melanchthon verfaßte Antrittsvorlesung des als Professor der Mathematik im Jahre 1536 nach Wittenberg berufenen Georg Joachim Rheticus:

„Die Anfangsgründe der Arithmetik, das Addieren und Subtrahieren, sind unbedingt zum täglichen Gebrauch notwendig und so leicht, daß Knaben sie erlernen können. Die Regeln der Multiplikation und Division erfordern allerdings ein wenig mehr Aufmerksamkeit, aber bei einiger Anstrengung werden sie doch bald begriffen.“

Das so charakterisierte niedrige Niveau erklärt sich daraus, daß in den Volksschulen außer den Evangelien nur Lesen, Schreiben und Singen und in den Lateinschulen kaum etwas anderes als Latein gelehrt wurde.

Stiefel beschäftigte sich auch mit der Lösung einer Anzahl schwieriger algebraischer Aufgaben des Geronimo Cardano, für die die Berechnung von Gleichungen dritten oder vierten Grades erforderlich ist oder die er nach geschickter Wahl der Unbekannten auf quadratische Gleichungen zurückführte. Er beschrieb mit Hilfe numerischer Beispiele das Ziehen der Quadrat- und der Kubikwurzeln und auch der Biquadratwurzeln, die er durch zweimaliges Ausziehen der Quadratwurzel löste. Stiefel begründete das Logarithmieren und führte die Binomialkoeffizienten ein. Seine Arbeiten fanden unter anderem in der „Arithmetica integra“ (1544), zu der Melanchthon das Vorwort geschrieben hatte, ihren Niederschlag. So ist es nicht unbegründet, wenn wir nach Moritz Cantor in Stiefel

„einen, wenn auch leider von Verschrobenheiten nicht freien schöpferischen mathematischen Geist ... bewundern ..., den ersten großen deutschen Zahlentheoretiker der Zeit nach, einen der ersten für alle Zeiten, so fern man erwägt, daß er so gut wie ganz unberührte Aufgaben sich gestellt hat“. Nach Cantors Meinung bezeichnete er „einen Höhepunkt, der vorher nie erreicht



R1 Mittelalterliche
Sonnenuhr an der Südfassade
der Jenaer Stadtkirche St. Michael, um 1440

war, von dem es nach Stifels Tode für eine ziemliche Zeit nur ein Herabsteigen gab“.



R2 Michael Neander,
Professor der Mathematik
und der griechischen Sprache,
später Professor der Medizin,
1582

Edo Hildericus von Varel

Der zweite Professor für Mathematik, der bereits vor der Gründung der Universität in Jena lehrte, war Michael Neander. 1529 in Joachimsthal in Böhmen geboren, studierte er in Wittenberg und promovierte 1550 in Jena zum Doktor der Medizin. Vom Jahre 1551 an lehrte er als Professor der Mathematik und gleichzeitig der griechischen Sprache, nach 1561 wirkte er als Professor der Medizin. Sein Lebensweg macht deutlich, wie vielseitig ein Gelehrter der damaligen Zeit sein konnte. Neander las wöchentlich zwei Stunden über die Anfangsgründe der Physik, zwei Stunden über Geometrie wie Stifel nach den als Standardwerk geltenden „Elementen“ des Euklid und eine Stunde über Astronomie, wobei er sich auf das vom 13. bis 17. Jahrhundert als bestes Lehrbuch geltende Werk „Sphaera mundi“ des englischen Astronomen Johannes de Sacrobosco stützte. Zu diesem Lehrbuch verfaßte er eine Erklärung und veröffentlichte 1561 in Basel sein Buch „Elementa sphaerae doctrinae“. In einem Gesuch um die Erhöhung seines Gehaltes unter Hinweis auf seine treuen Dienste an der Hohen Schule vom Jahre 1557 findet man die Mitteilung, daß er außerdem noch Vorlesungen über die Theorie der Planeten und der Himmelskugel hielt, wobei er die Theorie der Bewegung der Planeten nach Ptolemäus und die Anfangsgründe der sphärischen Astronomie behandelte. Seinem Gesuch, das er noch zweimal wiederholen mußte und in dem er schließlich auf seine „etlichen Kindlein“ und seine Schulden verwies, wurde im Jahre 1559 stattgegeben. Nach 1561 las er als Professor der Medizin auch über die Werke des Aristoteles „Vom Entstehen und Vergehen“ und „Über die Seele“. Im folgenden Jahr wurde als sein Nachfolger in der mathematischen Professur Aegidius Salius aus Wittenberg nach Jena berufen, von dem aber eine astronomische Tätigkeit nicht bekannt ist.

In den Jahren 1564 bis 1570 wurde die Astronomie in Jena durch Edo Hildericus von Varel und Paulus Crusius vertreten. Hildericus, in Jever in Ostfriesland geboren, hatte in Wittenberg studiert, ehe er nach Jena berufen wurde; hier lehrte er von 1564 bis 1567. Danach ging er nach Wittenberg zurück, war in Magdeburg und Frankfurt an der Oder tätig und wirkte von 1578 an als Professor der Theologie und der hebräischen Sprache in Heidelberg und später an der Universität Altdorf bei Frankfurt am Main. Hildericus empfahl die Pflege der hebräischen, griechischen und chaldäischen Sprache und der Mathematik, denn ohne Mathematik könne es seiner Meinung nach keine gelehrten, charakterfesten Philosophen geben. Daher müsse an der Universität ein Lehrer vorhanden sein, der Kenntnisse über Astronomie, Algebra und über Euklid und Ptolemäus vermitteln könne. In Jena kündigte denn Hildericus auch Vorlesungen über Euklids „Elemente“, die Theorie der Planeten und über Physik an sowie über die Werke von Aristoteles „Über Lufterscheinungen“ und „Vom Entstehen und Vergehen“. Ein Jahr nach seinem Weggang aus Jena erschien in Wittenberg sein Buch „Logistica astronomica“, nach dem die Astronomen Zeit- und Ortsbestimmungen, Berechnungen der Bahnen der Himmelskörper und ähnliches vornehmen konnten. In dem damals üblichen Dezimalsystem mit sexagesimal gebrochenen Zahlen behandelte er Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, Proportionen und Ziehen von Quadratwurzeln. Er wies die Leser auf die Wichtigkeit des Studiums der Arithmetik und der Geometrie hin, nannte doch Platon Arithmetik und Geometrie die beiden Flügel, mit denen der Astronom sich zum Himmel erhebe. An einfachen Beispielen erläuterte er in seinem Buch seine aus heutiger Sicht gänzlich unpraktischen Rechenmethoden. Sein Nachfolger Crusius veröffentlichte mehrere Werke; in seiner Schrift „Libri revolutionum solis“ von 1567 wandte er sich gegen die copernicanische Lehre. Die Anfänge der Vermittlung astronomischer Kenntnisse in Jena waren also geprägt

Paulus Crusius

durch die der Zeit entsprechende unfruchtbare Methode der bloßen Textauslegung, die sich auf das Werk des Aristoteles beschränkte und die die von der Kirche sanktionierten Kommentare einschloß. Ebenso wie die römische Kirche waren die Lutheraner dem Zeugnis der fünf Sinne und der Stimme der Vernunft gegenüber mißtrauisch und lehnten die Beobachtung der Natur als Quelle neuer Erkenntnisse ab.

In den Jahren zwischen 1588 und 1611 hatte Georg Limnäus die Professur für Mathematik in Jena inne, gleichzeitig war er als erster Bibliothekar der Universität tätig. In seinen Vorlesungen behandelte er die Fixsternsphäre und Anfänge der sphärischen Trigonometrie, dabei stützte er sich auf das Lehrbuch von Sacrobosco. Außerdem las er über Geographie, Geodäsie, Kosmographie, Theorie der Planeten, den Gebrauch astronomischer Tafelwerke, allgemeine Chronologie und wissenschaftliches Rechnen. Auch er nahm in seinen Vorlesungen noch 1593 gegen das copernicanische Weltbild Stellung. Von ihm sind fünf Werke handschriftlich überliefert. Unter den Astronomen seiner Zeit genoß er offensichtlich großes Ansehen, denn nach der Fertigstellung des „Mysterium cosmographicum“ durch Johannes Kepler im Jahre 1596 erhielt er neben Galileo Galilei, Tycho Brahe und dem Prager Mathematiker Reimar Ursus ein Exemplar von der Frankfurter Buchmesse 1597 als Geschenk mit der Bitte Keplers um Auskunft über Tycho Brahe. Erst im folgenden Jahr antwortete Limnäus Kepler und pries ihn und sein neues Werk in einem Brief vom 24. April 1598 mit überschwenglichen, aber nichtssagenden Worten:

„Niemals stand ich jener altehrwürdigen platonischen Philosophie so fern, daß ich mit einigen unbedeutenden Philosophen unserer Zeit dafür gewesen wäre, sie aus dem Gebiet und den Grenzen der gelehrten Welt zu verbannen. Ich war vielmehr immer des Glaubens, es stecke eine höhere und zwar höchst aufklärende Wahrheit in ihr, tiefere Geheimnisse, die die Studierenden aufs leichteste in das innerste Verständnis der Natur geleiten könnten, wenn nur Führer und Lehrer da wären, die in dieser Art von Studien aufgewachsen sind. Während ich dies wünschte, und das geschah sehr oft, erhielt ich von der Frankfurter Messe Deinen kosmographischen Prodomus, ein mit altehrwürdiger und wahrer Weisheit erfülltes Buch. Ich gratulierte mir, der ich stets etwas Derartiges von den Weltbaumeistern erwartet hatte; ich gratulierte den Studierenden namentlich der Astronomie, da nun ein neuer Weg zur Kenntnis der Gestirne offen steht; ja ich gratulierte der ganzen Gelehrtenwelt dazu, daß endlich einmal die altehrwürdige Art zu philosophieren gewissermaßen neu erstanden ist. Dich beglückwünschen wir mit Fug und Recht zu Deinem vortrefflichen Unternehmen und wünschen nur, daß Du so, wie Du den Weg erfolgreich beschritten, ihn noch erfolgreicher fortsetzen und mit höchstem Erfolg vollenden mögest.“

Über Tycho Brahe schrieb Limnäus, daß derselbe als vortrefflicher Beobachter allgemein anerkannt sei und besonders von denen geschätzt werde, die einige Zeit bei ihm gearbeitet hätten, wie seine Freunde Reimar Ursus und Adrian Metius aus Alkmaar. Dabei erwähnte er einige von Tychos Veröffentlichungen. Man kann annehmen, daß dieses günstige Urteil mit dazu beitrug, daß Kepler sich in die Dienste Tycho Brahes nach Prag begeben hatte. Weiter berichtete Limnäus in seinem Brief:

„Nachdem ich mir ein kleines Observatorium eingerichtet habe, habe ich beschlossen, brieflich mit einigen Astronomen Freundschaft zu pflegen; ich weiß aus Deinem Prodomus,“

– dem ‘Mysterium cosmographicum’ –

„daß Du zu diesen gehörst; nicht ungerne wirst Du meine kritischen Bemerkungen, die ich Dir zu gegebenem Anlaß über gemeinsame Untersuchungen einmal mitteilen möchte, empfangen.“



R3 Georg Limnäus, Professor der Mathematik und Universitätsbibliothekar, um 1611

Keplers
„Mysterium cosmographicum“

Über Tycho Brahe

Erstes Observatorium in Jena

Über einen weiteren Briefwechsel zwischen beiden ist aber nichts bekannt. Man kann wohl davon ausgehen, daß Limnäus, wenn er inzwischen überhaupt eine positive Haltung zur copernicanischen Lehre entwickelt hat, den von Kepler im „Mysterium“ aufgestellten Beziehungen zwischen den Planetenbahnradien und den fünf regulären platonischen Körpern nicht beipflichten konnte. In diesem Brief an Kepler erwähnte Limnäus das kleine Observatorium, das er sich im Jahre 1596 eingerichtet hatte und das als erste Sternwarte in Jena gilt. Über die instrumentelle Ausrüstung ist nichts bekannt. Die Einrichtung dieses ersten Observatoriums markiert den Beginn eines grundlegenden Wandels in Jena – angeregt durch die Vorbilder berühmter Astronomen – von der Scholastik hin zu eigenen Beobachtungen für die Gewinnung neuer Erkenntnisse über die Natur der materiellen Welt.



R4 Michael Wolf, Professor der Mathematik und Physik, 1619

In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts vertraten Michael Wolf, Heinrich Hoffmann und Johannes Zeisold die Astronomie an der Jenaer Universität. Wolf studierte in Jena und wurde hier im Jahre 1612 zum Professor der Mathematik, ein Jahr später zum Professor der Physik und 1616 auch der Logik und Metaphysik berufen. Im Jahre 1614 erschien sein Werk „Quaestiones physicae“, in dem er das geozentrische Weltbild zugrunde legt. Auch siebzig Jahre nach Veröffentlichung der von Copernicus aufgestellten Lehre war er, wie viele seiner Zeitgenossen, noch den alten Vorstellungen verhaftet.

Heinrich Hoffmann, der in Jena geboren wurde und auch hier studierte, war zunächst Professor der Mathematik in Helmstedt und dann in Marburg, ehe er vom Jahre 1613 an bis zu seinem Lebensende in Jena wirkte. Für seine Studenten schrieb er eine deutsche Fassung von Euklids „Elementen“, den „Teutschen Euklid“, auf dem seine in deutscher Sprache gehaltenen mathematischen Vorlesungen basierten. Astronomische Vorlesungen hielt er über die Bewegung der Fixsterne und Planeten. Großen Wert legte er auf Übungen im Beobachten der Gestirne mit Oktanten. Dazu verfaßte er eine Anleitung „De octantis instrumenti“, die 1612 erschien und in der er die Studenten darauf hinwies, daß man sich astronomische Kenntnisse besser durch fleißiges Beobachten des Himmels als aus Büchern aneignen könne. Überhaupt betonte er die Erhabenheit und vielseitige Nützlichkeit der Astronomie, die die Existenz eines allmächtigen Gottes erkennen lasse, wofür schon bei Cicero und in Davids Psalmen Belegstellen zu finden seien. Die Astronomie bringe höchsten Nutzen für die Kirche, den Staat und das bürgerliche Leben vor allem wegen der durch sie ermöglichten genauen Zeiteinteilung in Jahre, Monate, Tage und Stunden. Astronomische Studien erleichterten das Verständnis der alten medizinischen und landwirtschaftlichen Schriften; in der Geographie basierten auf ihnen die Bestimmungen der Orte auf der Erde. Ganz wesentlich sei aber auch die Trigonometrie vor allem für die Berechnungen aller Bewegungen am Himmel zu allen Zeiten, für die Bestimmung der Größen von Sonne, Mond, Planeten und auch der Kometen, für die Ermittlung der Auf- und Untergänge von Gestirnen. In seinen Vorlesungen behandelte er in diesem Zusammenhang auch Beispiele aus der Geographie, Geodäsie, aus der Gnomonik, der Optik, der Musik, der Mechanik und der Baukunst. Er zitierte Rheticus, der die Auffassung vertrat, daß ebenso wie ein seiner Augen beraubter Maler seinen Gemälden gegenüberstehe, der größte Mathematiker, der nie die Bewegung der Gestirne beobachtet habe, zur Astronomie stehe:

„Lächerlich macht sich ein Blinder, wenn er von der Farbe redet, und ebenso lächerlich macht sich der, der Astronomie treibt, ohne auch zu beobachten.“ Sicherlich ist es erforderlich, diesen Standpunkt heute zu relativieren, aber für die damalige Zeit zeigt sich mit dieser Meinung eine bemerkenswert bewußte Abkehr von der Scholastik.

In den Jahren 1633 bis 1667 war Johannes Zeisold Professor für Physik an der



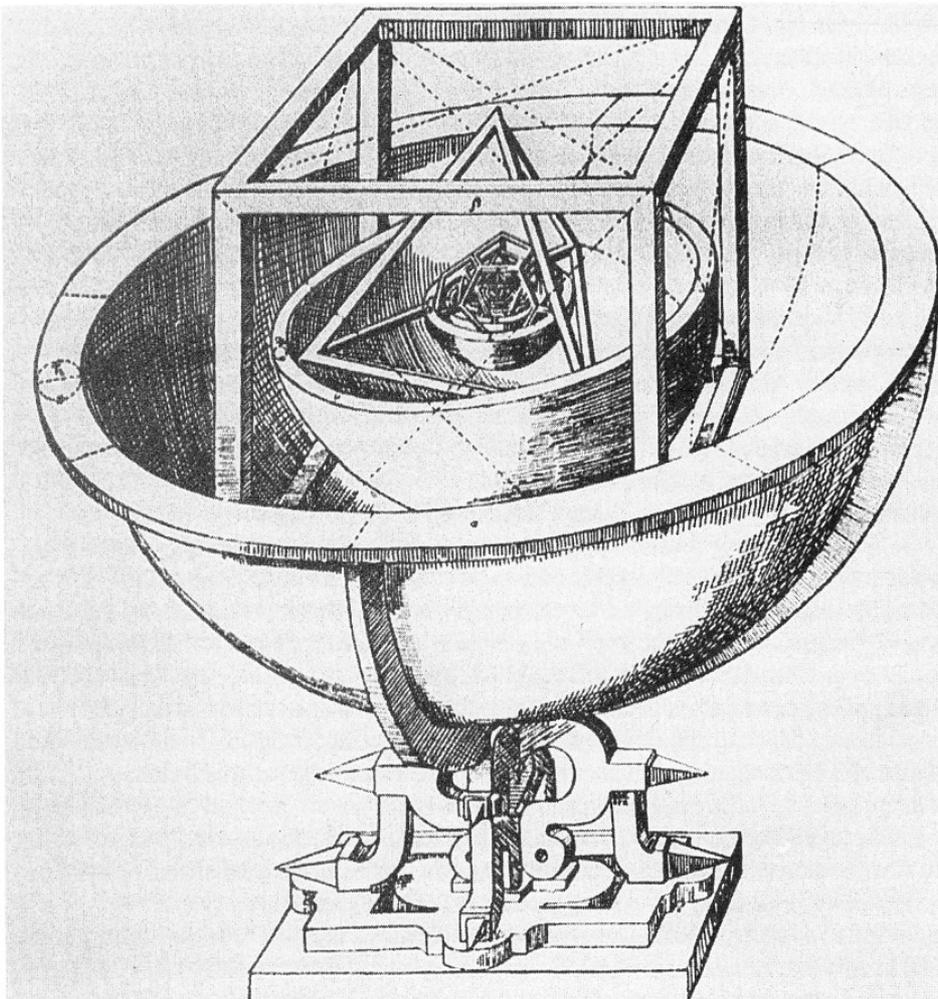
R5 Heinrich Hoffmann, Professor der Mathematik und Astronomie, 1619

Jenaer Universität. In seinen Werken wird deutlich, daß auch er die Lehre von den Sphären vertrat, die von Gott oder dessen Engeln in Bewegung gehalten werden und an denen die Sterne und Planeten haften. Weil die Mathematiker seiner Zeit 47 Sphären zur Darstellung der Bewegung der Himmelskörper benötigten, meinte er, daß es auch 47 Engel geben müsse.

Die Einführung von astronomischen Messungen für die Jenaer Studenten war ein Charakteristikum dieser Periode, in der sich die Kritik am scholastischen Lehrbetrieb und am einseitigen humanistischen Bildungsideal verstärkte, kritische Naturbeobachtungen und die Suche nach neuem Wissen an der Universität durchsetzten. Diese Entwicklung verlief bei den verschiedenen Gelehrten mit unterschiedlicher Konsequenz, war aber immer eingebettet in die zutiefst an christlichen Glaubenssätzen orientierte Lebensauffassung. Das wissenschaftliche Leben an der Jenaer Universität ging um die Mitte des 17. Jahrhunderts nach dem Wirken solcher hervorragender Professoren wie dem Mediziner Rolfinck, dem Juristen Struve und dem Theologen Musäus einem Höhepunkt entgegen, der vor allem in der Gelehrtenpersönlichkeit des Mathematikers und Astronomen Erhard Weigel gipfelte.



R6 Johannes Zeisold,
Professor der Physik, um
1651



I Johannes Keplers erste
Vorstellungen vom „Myste-
rium cosmographicum“, 1596



R7 Erhard Weigel, Professor der Mathematik, 1655

Erhard Weigels Lebensdaten

◆ 2. Erhard Weigel und sein Wirken ◆

Im Jahre 1652 wurde Erhard Weigel als Nachfolger von Heinrich Hoffmann zum Professor der Mathematik an der Jenaer Universität ernannt. Mit ihm als einer der herausragenden Persönlichkeiten des 17. Jahrhunderts begann in Jena eine neue Epoche, weil „der bedeutendste Vertreter der modernen Wissenschaften in Jena ... zugleich die Mathematik und Naturwissenschaften und die modernen philosophischen Strömungen in sich vereinigte“.

1625 in Weiden an der Naab geboren, verbrachte Weigel seine Kindheit in Wunsiedel im Fichtelgebirge, weil seine Eltern drei Jahre später ihren Heimatort verlassen mußten. Mit 19 Jahren ging er nach Halle an der Saale, um hier das Gymnasium zu besuchen und sich so auf ein Universitätsstudium vorzubereiten. In Halle erteilte ihm der Astronom Bartholomäus Schimpfer Mathematikunterricht. Schimpfer erkannte bald Weigels Begabung und gestattete ihm, mit seinen Büchern und Instrumenten zu arbeiten. Die für seinen Lehrer ausgeführten kalendarischen und astrologischen Berechnungen machten ihn bald so bekannt, daß Studenten von der Leipziger Universität – die Hallenser Universität war erst 50 Jahre später gegründet worden – zu Weigel nach Halle kamen, um von ihm in der Mathematik unterrichtet zu werden. Schließlich nahm Weigel selbst in Leipzig sein Studium auf, wo er 1650 promovierte und sich zwei Jahre später habilitierte. Durch den Philosophen Christian Wolff ist überliefert, daß Weigel eines Nachts, als er mit einigen Studenten nahe der Pleißenburg, an deren Stelle heute das Neue Rathaus steht, astronomische Beobachtungen anstellte, festgenommen und eine Nacht lang arretiert wurde, weil er in den Verdacht geraten war, Bretter gestohlen zu haben. Am nächsten Morgen klärte man das Versehen jedoch schnell auf, als der Vorfall dem Kommandanten der Burg gemeldet wurde. Da dieser an der Astronomie interessiert war und freundschaftliche Beziehungen zu Weigel pflegte, nutzte er die Gelegenheit, Weigel nach der Begebenheit an die Jenaer Universität zu empfehlen. Dem Ruf nach Jena als ordentlicher Professor der Mathematik folgte Weigel im Jahre 1652; seine Antrittsrede mit dem Titel „De cometa novo“ hielt er am 16. Juli des folgenden Jahres. Während seiner Amtstätigkeit, die ihn bis zu seinem Lebensende im Jahre 1699 ausfüllte, bekleidete er mehrere Male das Amt des Dekans der Philosophischen Fakultät und in den Jahren 1657, 1675 und 1695 das des Rektors der Jenaer Universität. Nach Weigel war für zwei Jahrhunderte der jeweilige Landesherr „Rector magnificentissimus“. Von verschiedenen Herrschern seiner Zeit erfuhr Weigel hohe Ehrungen; sein Schüler Gottfried Wilhelm Leibniz bezeichnete ihn in einem Gutachten vom Jahre 1697 als „in Mathesi sehr erfahrenen und gelehrten Mann“, und Basilius Christian Bernhard Wiedeburg, von 1754 an Professor der Philosophie und Mathematik in Jena, nannte Weigel in seiner „Einleitung zur Astrognosie“ (Jena, 1745) überschwenglich „in allen Teilen der Mathematik so sehr berühmt“ und „eine unsterbliche Zierde unserer hohen Schule“.

1654, zwei Jahre nach der Berufung nach Jena, wurde Weigel mit der Bauaufsicht über die Gebäude der Universität betraut, ein Amt, das für über 100 Jahre mit der Professur für Mathematik verbunden blieb. In dieser Funktion bezog er die Dienstwohnung in dem Torgebäude des Collegium Jenense, das spätestens aus dem 14. Jahrhundert stammt und in seinem Kern noch heute erhalten ist. 1656 ließ Weigel diesen Gebäudeteil erhöhen und mit einem flachen Dach versehen, das von einem Umgang mit vier Türmen an den Ecken begrenzt war. Dieses flache Dach nutzte Weigel für astronomische Beobachtungen und für die Unterweisung seiner Studenten.

Weigels Vorlesungen berücksichtigten den niedrigen Bildungsgrad der Studenten, die zur damaligen Zeit selten das Einmaleins beherrschten; deshalb waren sie entsprechend elementar gehalten. So findet man neben philosophischen Übungen Vorlesungsankündigungen über gewöhnliches Rechnen, Bruchrech-

Lehrtätigkeit

nen, Geometrie nach Euklids Elementen, ebene und sphärische Trigonometrie, Arithmetik und Logarithmenrechnen, aber auch über allgemeine und spezielle Geographie, spezielle Gebiete der Mathematik, Statik, Mechanik, theoretische und praktische Optik, geodätische Übungen im Gelände, Architektur, Fortifikation und nicht zuletzt über Wasserspritzen. Astronomische Probleme behandelte er in seinen Vorlesungen über Zeitrechnung, Kalenderwesen, Astrognosie, Himmelsgloben, Sonnenuhren, Theorie der Planeten nach Euklid, Kometen, Finsternisse, Gezeiten und Instrumentenkunde. Weigel war ein sehr erfolgreicher Hochschullehrer, denn auch durch sein Wirken stieg die Anzahl der Studenten an der Jenaer Universität sprunghaft von etwa 750 auf durchschnittlich 1500 an. Wie überliefert ist, hatte Weigel in seinen Vorlesungen, die er später auch in deutscher Sprache hielt, bis zu 400 Hörer.

Neben der Ausbildung der Studenten widmete sich Weigel aber auch der Erziehung der Kinder. Zu diesem Zweck richtete er im Jahre 1684 in Jena eine „Tugendschule“ ein, deren Leitgedanke es sein sollte, den Grundfehler der Pädagogik seiner Zeit zu vermeiden: Statt der Abneigung der Kinder dem Lehrgegenstand gegenüber, die leicht zu unwilligem Verhalten führte, sollte vielmehr Interesse und Liebe dazu geweckt werden. Weigel unterrichtete gemeinsam mit Hilfslehrern Kinder mehrerer Klassenstufen in Lesen, Schreiben, Rechnen, Geometrie, Astronomie, Geographie, Musik, Deutsch, Latein, Griechisch und Religion. Er behauptete, daß nach seiner Lehrmethode die kleinsten Kinder „in 8 Tagen lustig das ABC begreifen und in gar wenigen Wochen richtig lesen“. Der allgemeine Nutzen der Mathematik war für Weigel unbestritten, und er betonte ihn immer wieder. Er meinte sogar, daß sie eine Quelle zahlreicher Tugenden sei, so zum Beispiel der Liebe zur Weisheit, Sittsamkeit, Bedachtsamkeit, Sanftmut, Verschwiegenheit, Wahrhaftigkeit, Mäßigkeit, Keuschheit und Tapferkeit. In seiner „Aretologica – Die tugendübende Rechenkunst“ (Nürnberg, 1687) glaubte er, daß die Tapferkeit angeeignet werde

„durch die Wurzelausziehung, denn hier soll man dividieren und hat doch keinen Divisor, man muß sich also in das Nichts hineinwagen, um einen Divisor zu finden, der die Wurzel ist, daraus der Leib als das Produkt entstehe“.

Weigel schrieb weiter:

„Wer dividiert ist andächtig, und da er den Quotienten selbst nicht weiß, so hebt er gleichsam sein Auge auf und bittet damit, daß der Herr der Wahrheit ihn zu der gesuchten und annoch verborgenen Wahrheit leiten wolle.“

Viele Zeitgenossen würden vom Rechnen abgeschreckt, weil das Zehner-Einmaleins so umfangreich und schwierig sei, meinte Weigel. Deshalb schlug er vor, anstelle des dekadischen Zahlensystems ein auf der Zahl 4 basierendes zu benutzen. Für die Umrechnung von Zahlen aus einem in das andere System gab er Rechenregeln an, stellte aber auch Tafeln auf, weil für die meisten die Rechnung doch zu schwierig wäre. Außer den „tetraktyschen“ Rechenregeln, die er in seiner „Aretologica“ zusammenstellte, erfand er auch Namen für die Vielfachen (Erff, Zwerf, Dreff und Secht) und die Potenzen der Vier (Erff, Secht, Schock, Erffschock, Sechtschock, Schockmalschock usw.). Viele elementare Definitionen, Lehrsätze und mathematische Aufgaben faßte Weigel in seinem Werk „Philosophia mathematica, Theologia naturalis solida“, das im Jahre 1693 in Jena erschienen war und das er der Royal Society in London gewidmet hatte, zusammen. Alle seine Werke waren, wie die vieler seiner Zeitgenossen, letzten Endes auf die Lobpreisung Gottes gerichtet, ja Weigel wurde durch seinen religiösen Eifer dazu geführt, die christlichen Glaubenssätze so fest zu begründen, wie das bei den mathematischen Sätzen möglich ist. Diesem Ziel war der Abschnitt „Der Grund aller Tugenden, nämlich eine mathematische Demonstration wider alle Atheisten, daraus man rechenschaftlich erkennen kann, daß ein Gott sei“ in seinem „Wienerischen Tugendspiegel“ (Nürnberg, 1687) gewidmet.

*Tugendschule und
pädagogische Schriften*

Auf Erhard Weigel gehen eine Reihe von Erfindungen zurück, die heute recht originell erscheinen. Bei der Verwirklichung seiner Vorstellungen arbeitete er mit Mechanikern und Kunsthandwerkern zusammen, mit einigen von ihnen war er freundschaftlich verbunden. Er begründete mit diesem Zusammenspiel von Theorie und Handwerk für den Bau wissenschaftlicher Instrumente eine Tradition, die heute Jenas nationale und internationale Geltung wesentlich bestimmt. Weigel beschrieb zum Beispiel einen Amboß, bei dessen Benutzung das Gebäude nicht erschüttert wird, oder ein mechanisches Amphibium, einen Wagen für vier Personen, der auch als Kahn benutzt werden kann. Mit einem elastischen Kissen können Stöße beim Reiten und Fahren gemindert werden, und eine sicher notwendige Verbesserung des Reisekomforts der damaligen Zeit sollte mit einer Feldkutsche erreicht werden, die nach ihres Erfinders Ansicht 18 Vorteile gegenüber den üblicherweise benutzten Kutschen aufwies. Für Soldaten war ein Panzer aus sehr leichtem Material gedacht gewesen, der gegen Hieb, Stich, Kleingewehrfeuer und Witterung widerstandsfähig machte. Die Erfindung einer Schnellpresse gab Weigel nicht bekannt, damit niemand um Verdienst und Brot gebracht würde, denn mit dieser Presse konnte „ein einziger Arbeiter so viel prästieren, als mit der Handpresse kaum zwei der kräftigsten“. Nützlich war sicher das Hydrosterium, ein Behälter im Dachgiebel des Hauses, in welchen Wasser gepumpt wird, so daß es in allen Räumen durch Öffnen von Hähnen im Leitungsrohr entnommen werden kann. Er glaubte auch, ein Perpetuum mobile erfunden zu haben, es

„ist ein Kunstwerck zum Wasserheben sehr bequem, welches in seiner Theoria eine immerwehrende Selbstbewegung allen Umständen nach vollkõmmlich darstellt. Ist aber wegen seiner Kostbarkeit noch nicht ins Werck gerichtet, oder ... auf die Probe gestellet worden“.



R8 Der von Weigel erfundene
Sternweiser (*Astrodicticum
simplex*)

Weigels Globen

Für seinen astronomischen Unterricht erfand Weigel einen Sternweiser, *Astrodicticum simplex*. Als Zusatz zu einem Sternglobus besteht das Gerät aus einem, dem Globusradius angepaßten Metallbogen, der an einem Ende einen Stift, an dem anderen eine Visiereinrichtung trägt. Wenn der Stift auf einen Stern auf dem Globus eingestellt wird, zeigt das Visier auf den Stern am Himmel. Mit einer größeren Ausführung des Sternweisers wurde erreicht, daß über 100 Beobachter gleichzeitig den eingestellten Stern anvisieren konnten.

Auch mit der Herstellung der Globen selbst befaßte sich Weigel intensiv. Am 1. Januar 1661 wurde sein größter Himmelsglobus auf dem flachen Dach des gerade ein Jahr vorher fertiggestellten Jenaer Schlosses errichtet. Sein Durchmesser betrug etwa 6 Meter. Die Fixsterne waren als sternförmige Löcher mit verschiedenen Größen gekennzeichnet, und die Betrachter im Inneren der Hohlkugel bekamen den Eindruck des Sternhimmels für den gerade eingestellten Zeitpunkt, denn der gesamte Globus war um seine Polachse drehbar gelagert. Auch die Planeten konnten ihrem jeweiligen Stand entsprechend markiert werden. Der gesamte Aufbau war allerdings für die Dachkonstruktion zu schwer, so daß er im Jahre 1692 wieder entfernt werden mußte. Bekannt geworden ist Weigels „Pancosmus“, dessen Durchmesser über drei Meter betrug und den er 1688 beschrieben hat. Auch in diesem Globus fanden mehrere Personen Platz, die die Bewegung der Fixsterne mit den Planeten „sowohl nach der ptolemäischen als auch nach der copernicanischen Hypothese“ verfolgen konnten. Es war auch möglich, einen Tisch als Arbeitsplatz im Inneren aufzustellen. In der Mitte des Pancosmus befand sich ein kleiner Erdglobus, der Behälter für Wasser und Feuer enthielt, so daß Regen, Hagel, Donner und Blitz und auch feuerspeiende Berge nachgeahmt werden konnten. Weigel schenkte diesen Globus dem König Christian V. von Dänemark. Der Transport erfolgte auf einem speziellen Fuhrwerk über Frankfurt an der Oder, Greifswald, Rostock und Kiel, und Weigel nutzte diese Gelegenheit als Vortrags- und Diskussionsreise.

Mehrere kleine Globen mit Durchmessern um 30 cm sind bekannt. Auf einigen von ihnen ist Weigels Vorschlag verwirklicht, die Sterne nicht zu den bekannten Sternbildern zusammenzufassen, sondern Wappen europäischer Herrscherhäuser an den Himmel zu versetzen, weil sich diese „wegen ihrer Lieblichkeit selbst jedermann rekommandierten“. Wie wir heute wissen, haben sich seine Vorstellungen ebensowenig durchsetzen können wie die früheren Bemühungen, die Sternbilder nach biblischen Gestalten zu ordnen, wie das zum Beispiel der Jurist Julius Schiller vorgeschlagen hatte. Weigel verband mit solchen Würdigungen bedeutender Persönlichkeiten seiner Zeit wohl auch oft die Hoffnung auf den Dank in klingender Münze. Einen Erd- und einen Himmelsglobus aus Stein von jeweils fast 50 cm Durchmesser, die Weigel auf den Torpfeilern des Eingangs zum Garten in der Nordostecke des Collegium Jenense anbringen ließ, flankierten später die Freitreppe des Jenaer Schlosses und wurden nach dem Abriß dieses Gebäudes und dem Neubau des heutigen Universitäts-Hauptgebäudes an der Treppe im kleinen, westlichen Hof wieder aufgestellt. Sie sind nach Renovierungsarbeiten in den letzten Jahrzehnten leider verlorengegangen.

Erhard Weigel hatte sich als Kind seiner Zeit besonders auch mit dem astrologischen Aberglauben auseinanderzusetzen. Die Astrologie mit ihren vielfältigen Strömungen stand im ausgehenden Mittelalter in einem sehr zwiespältigen Verhältnis zum alles beherrschenden Christentum. Mit der Allmacht Gottes ließ sich die Auffassung, daß die Himmelskörper selbständig in das Schicksal eingreifen, nicht vereinbaren, aber der Grundsatz „Die Sterne regieren den Menschen, aber Gott regiert die Sterne“ wurde akzeptiert. Als die Astrologie im 15. bis 17. Jahrhundert einen deutlichen Aufschwung erfuhr, kam den Kometen neben den Sonnen- und Mondfinsternissen als Zeichen der „Auflösung der Elemente“ eine große Bedeutung zu; die Kometenfurcht ist in Übereinstimmung mit der christlichen Lehre in Anlehnung an antikes Gedankengut geprägt. Berichte von Kometenerscheinungen fanden durch den Buchdruck eine allgemeine Verbreitung, sie wurden als direkte Zeichen göttlicher Einflußnahme interpretiert. Damit wird die Kometenfurcht erklärbar und verständlich. Während seiner Tätigkeit in Halle war Weigel durch eigene Arbeiten zur Astrologie bekanntgeworden, aber bereits in den Erläuterungen zu seiner Jenaer Antrittsrede vom Jahre 1653 schlußfolgerte er, daß alle Menschen, die auf dem gleichen Breitenkreis wohnten, über dem ein Komet stünde, vom Unglück getroffen werden müßten, wenn es richtig wäre, daß ein über diesen Menschen befindlicher Schweifstern Unheil brächte. Das sei jedenfalls nicht der Fall, und man wisse weder, wer betroffen werde, noch welches Unglück der Komet bringe. Und doch war es für ihn auf Grund seiner religiösen Überzeugung selbstverständlich, daß Gott die Kometen benutzte, um den Menschen zu drohen und sie zur Besserung zu mahnen. Über den Kometen von 1661 berichtete Weigel in seinem „Himmelsspiegel“. Außer den Angaben über Entfernung, Ort und Lauf des Kometen meinte er, auch die Astrologen wiederum auf dessen Bedeutung aufmerksam machen zu müssen. Dazu schilderte er die Ereignisse der Kometen von 1618 und 1652 und verbreitete allgemeine Aussagen über das Unheil, das der neue Komet bringen könnte. Jedem einzelnen empfahl er, durch eifriges Beten und tugendhaften Wandel die vom Kometen angedrohte und zweifellos wohlverdiente Strafe wenn nicht abzuwenden, so doch zu vermindern. Zwanzig Jahre später schrieb er rückblickend, die von ihm vermutete Bedeutung der Kometen von 1652, 1661, 1667 und 1672 sei „ziemlich eingetroffen“.

Über die Natur der Kometen besaß Weigel keine richtige Vorstellung. Zwar hatte Regiomontanus schon zweihundert Jahre vor Weigels Wirken die Kometen als Himmelskörper erkannt, die von jeher vorhanden waren; Weigel nahm aber an, daß sie sich aus Stäubchen zusammenballen, die aus den Sonnenflecken herausgeschleudert oder aus schwefligen oder salpetrigen Wölkchen, die von

Die Astrologie und Weigel

Weigels Vorstellungen von der Natur der Kometen

den Planeten, auch der Erde, abgestoßen werden. Nach Weigel wären sie nach ihrer Bildung sofort sichtbar. Daß sich die Kometen gradlinig durch das Planetensystem bewegen, hatte schon Kepler angenommen; und diese Meinung vertrat auch Weigel, bis sein Schüler Georg Samuel Dörffel die Bahn des Kometen von 1680 als Parabel erkannte, in deren Brennpunkt die Sonne steht. In seinen Schriften erwähnte Weigel Kepler oft rühmend, aber auf die zu Beginn des Jahrhunderts von ihm gefundenen Gesetze nahm er nie Bezug. Sicher hinderte ihn seine Frömmigkeit daran, für das neue copernicanische System einzutreten. Eine Skizze in Weigels „Himmelsspiegel“ von 1661 gibt die Brahesche Meinung über das Sonnensystem wieder, nach der um die ruhende Erde im Mittelpunkt die Sonne kreist, die ihrerseits das Zentrum für die anderen Planetenbahnen bildet, Weigel lieferte aber im Text keinerlei Erklärung zu dieser Abbildung. In seinem „Erdspiegel“ aus dem Jahre 1665 hielt er seine Meinung noch mehr zurück. Und schließlich meinte er sogar,

„dem allmächtigen Gott müsse es jedenfalls ebenso leicht sein, die Erde täglich einmal herumzudrehen als sie fest und unbeweglich im Raum zu halten“.

*Weigels Unterstützung der
Kalenderreform*

Große Anstrengungen unternahm Erhard Weigel für die Einführung des Gregorianischen Kalenders, der schon im Jahre 1582 durch Papst Gregor XIII. für verbindlich erklärt worden war. Seinen „Zeitspiegel“ von 1664 widmete er dem Kaiser Leopold, verschiedenen Fürsten und Kurfürsten. Er fuhr im Jahre 1697 nach Regensburg, um auch vor den Reichsständen seinen „Vorschlag zur Zeitvereinigung“ vorzutragen in der Hoffnung, daß die damalige übliche zweifache Datierung endlich abgeschafft werden würde. Diese Aufgabe sollte auch das nach Weigels Vorschlag zu gründende „Collegium Artis Consultorum“ übernehmen, das außerdem aber auch das Münz-, Bau- und Forstwesen, die Gesundheitspflege, Wasserversorgung und den Feuerschutz koordinieren und verbessern sollte. Die Verwirklichung dieser Vorstellungen erlebte Weigel aber nicht mehr. Sein Schüler Gottfried Wilhelm Leibniz, der im Jahre 1663 in Jena bei Weigel Vorlesungen über Arithmetik, niedere Analysis und Kombinationslehre gehört hatte, griff Weigels Vorschlag auf. Leibniz hatte im Jahre 1668 einen ersten Akademieplan ausgearbeitet und gründete schließlich – auch nach den Vorbildern der Akademien zu Paris und London – die Kurfürstlich-Brandenburgische Societät zu Berlin, die spätere Akademie der Wissenschaften. Man schrieb das Jahr 1700, und Weigel war ein Jahr zuvor verstorben. Weigels Anregung zufolge bestand eine der ersten Aufgaben dieser „Societät“ darin, einen neuen Kalender herauszugeben, und zwar den Gregorianischen, den die deutschen Protestanten aber nicht mit dem päpstlichen Namen, sondern als „Verbesserten Kalender“ bezeichneten. Das Kalendermonopol sollte auch zur Finanzierung dieser wissenschaftlichen Einrichtung beitragen. Bei der Gründung der Berliner Akademie wurde als erster Astronom Gottfried Kirch berufen. Vor seiner Tätigkeit in Danzig bei dem mit Weigel befreundeten Johannes Hevel hatte er mehrere Jahre in Jena bei Weigel Astronomie studiert.

*Gründung der
Brandenburgischen Societät
zu Berlin*

*Promotion von Georg Samuel
Dörffel*

Zu den 23 Dissertationen, bei deren öffentlicher Verteidigung Weigel den Vorsitz führte, gehört auch die von Georg Samuel Dörffel vom Jahre 1663 über die Beschleunigung der Schwere. Er wurde später vor allem dadurch bekannt, als er – sechs Jahre vor der Entdeckung des Gravitationsgesetzes durch Isaac Newton – nach der Auswertung seiner Beobachtungen des Kometen von 1680 die wahre Natur der Kometenbahnen fand. In seinen Arbeiten zitierte und wandte Dörffel mehrfach Erkenntnisse von Galileo Galilei an.

*Vereitelte Reise nach
England*

Weigel hatte die Absicht, die Naturwissenschaftler Newton und Robert Boyle in England aufzusuchen, um sich mit diesen Gelehrten „über das wahre Wesen der Natur, der Bewegung und der Zeit“ auszutauschen, sicher aber auch über religiöse Fragen. Er begann seine Reise im Jahre 1691, brach sie aber an der Kanalküste ab, weil Stürme und die Gefahr, von Seeräubern gefangen zu werden,

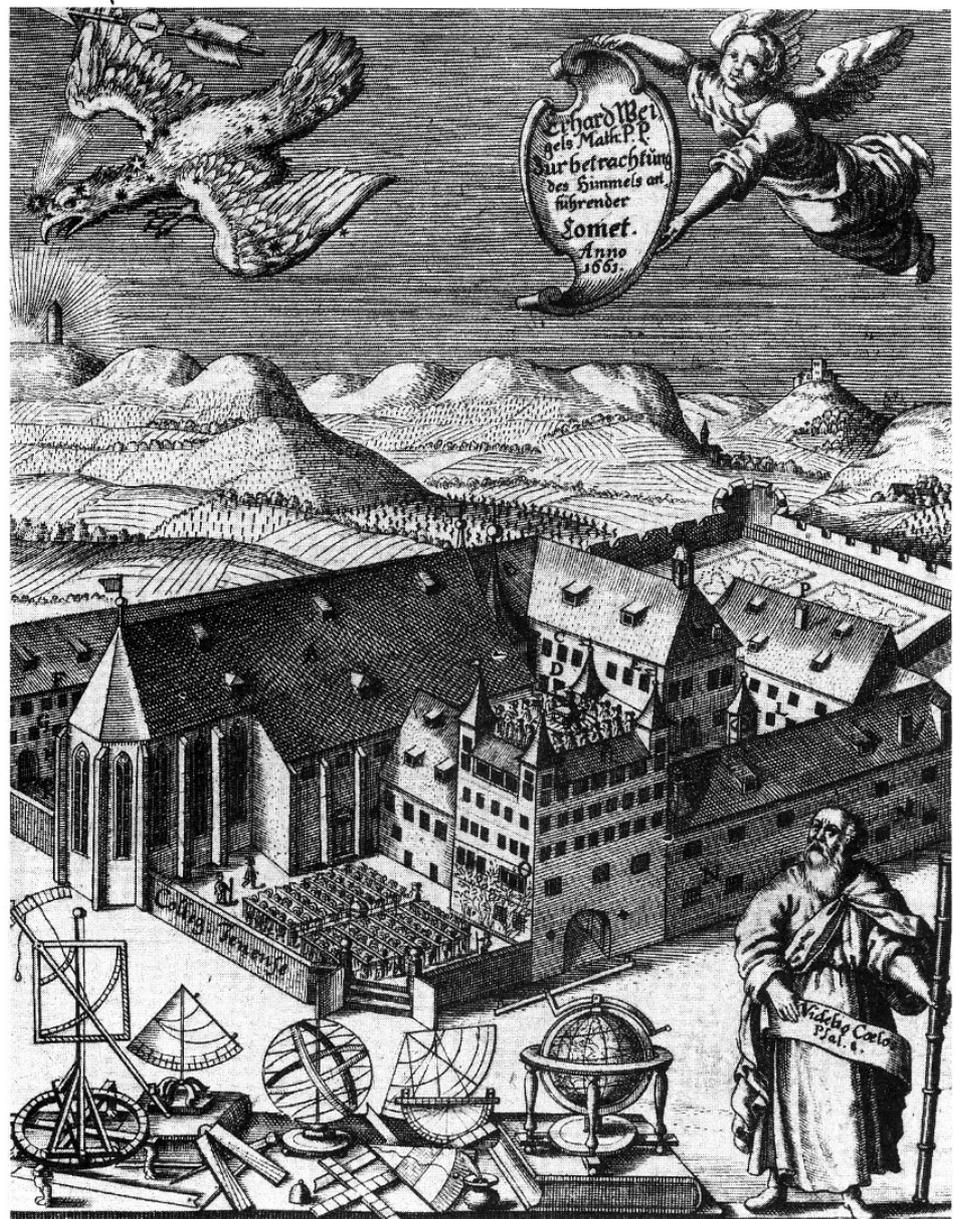
drohten. Dafür stattete er dem berühmten Physiker Christian Huygens in den Niederlanden einen Besuch ab.

Im Jahre 1668 faßte Weigel den Entschluß, für sich ein Wohnhaus zu errichten. Das 1670 fertiggestellte Gebäude war mit verschiedenen Besonderheiten so außergewöhnlich ausgestattet, daß es zu den sieben Wundern Jenas gezählt wurde. Bis zum Jahre 1898 stellte es eine Sehenswürdigkeit der Stadt dar, dann wurde es wegen des Durchbruchs der Weigelstraße als Verbindung vom Stadtzentrum zum Fürstengraben, der heutigen Goetheallee, abgerissen. Weigel bezog sein Haus nicht vor 1681, wahrscheinlich erst 1686. Bis dahin wohnte er mit seiner Familie in der Inspektorwohnung im Torgebäude des Collegium Jenense. In der Mitte seines neuen siebenstöckigen Hauses befand sich die Treppe, die einen Schacht mit quadratischem Querschnitt umgab. In diesem freien Raum konnte ein Fahrstuhl Menschen und Gegenstände von Etage zu Etage befördern. Über dem Schacht gab es auf dem Dach eine flache Beobachtungsplattform, und wenn eine dort angebrachte Klapptür geöffnet wurde, konnte man vom Keller aus den Himmel sehen. Wie berichtet wird, war es so möglich, auch bei Tage helle Sterne zu erkennen: dazu konnte der Treppenhausschacht zur Abschirmung von Fremdlicht mit schwarzen Tüchern ausgekleidet werden. Die Möglichkeit solcher Beobachtungen ist mehrfach diskutiert worden. Tatsächlich kommen einige Sterne, die in Jena nahe dem Zenit kulminieren, dafür in Betracht. Es ist aber bemerkenswert, daß moderne Versuche, am Tage durch Schächte oder Schornsteine Sterne zu sehen, keinen Beweis für die Möglichkeit solcher Beobachtungen erbracht haben. Wahrscheinlich konnte man die Sterne doch nur kurz nach Sonnenuntergang oder vor Sonnenaufgang, also in der Dämmerung, „bei Tage“ sehen. Im Haus gab es außerdem die „Weigelsche Kellermagd“, eine Möglichkeit, mit Hilfe eines Heronsbrunnens vom Wohnraum aus Wein zu zapfen; auch eine Wasserleitung war vorhanden. Den Platz über der Eingangstür schmückte eine bronzene Halbkugel mit Bildern der Planeten, die von innen beleuchtet werden konnte. Diese Kugel wird heute im Stadtmuseum aufbewahrt. An den Außenwänden fanden sich zahlreiche lateinische Inschriften, von denen eine in deutscher Übersetzung lautete:

„Augen hat die Natur dem Menschen verliehen, damit er den Himmel betrachte und die Bewegungen des Weltalls zähle.“

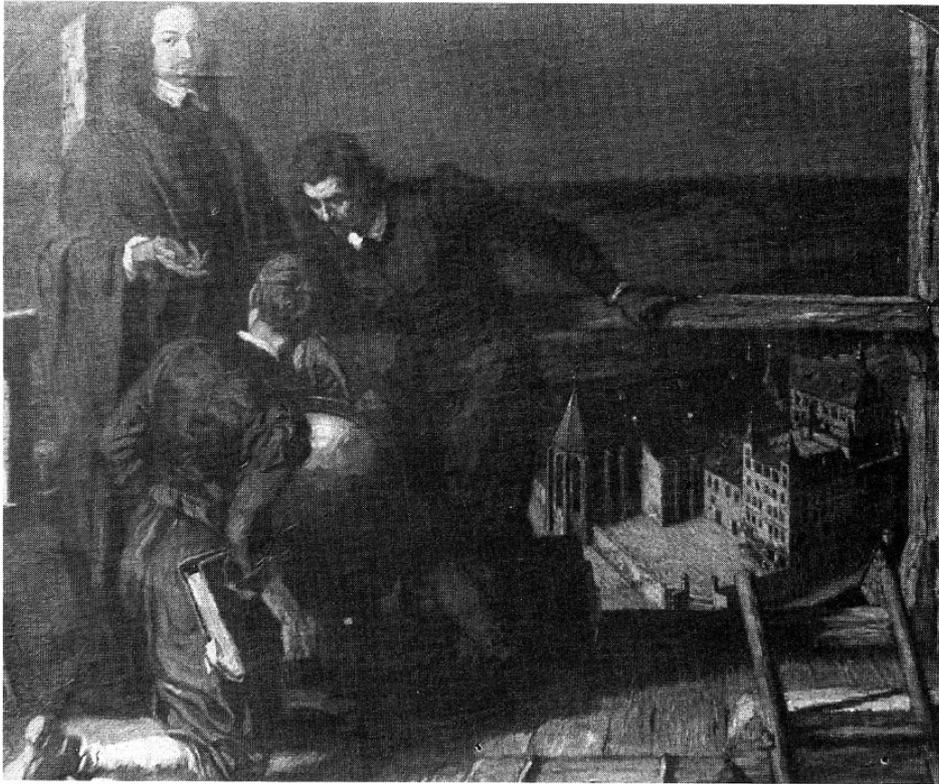
Das Weigelsche Haus

2 Frontispiz zu Erhard Weigels „Speculum Uranicum“. Kupferstich von J. Dürr, 1661

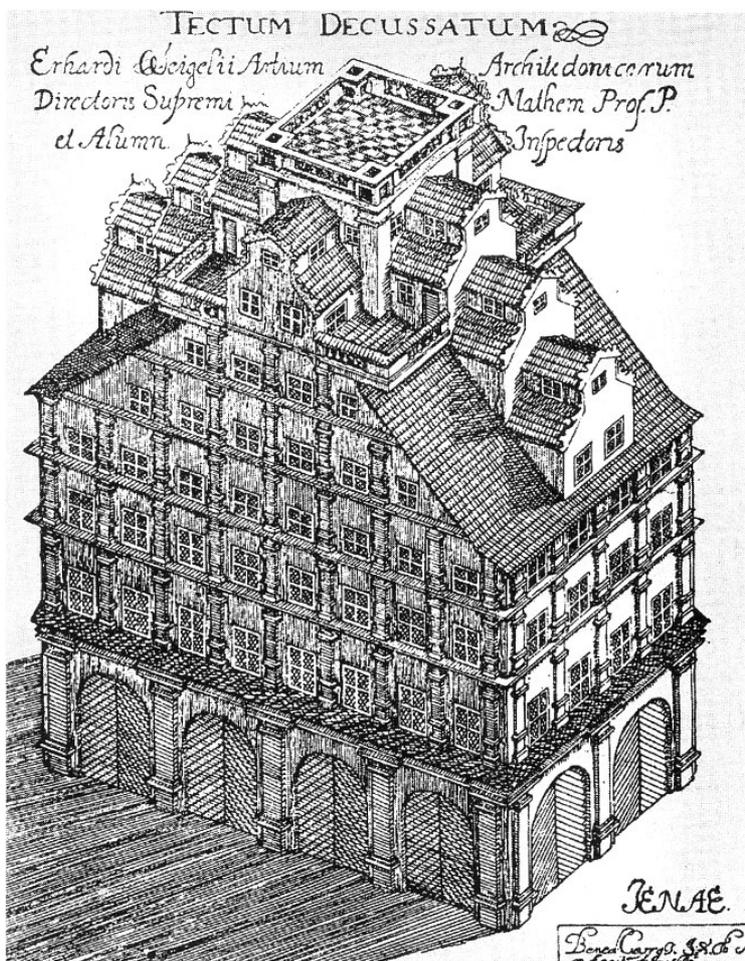


3 Astronomische Beobachtungen vom Dach des Torgebäudes am Collegium Jenense. Ausschnitt aus dem Titelbild zu Weigels „Speculum Uranicum“, 1661



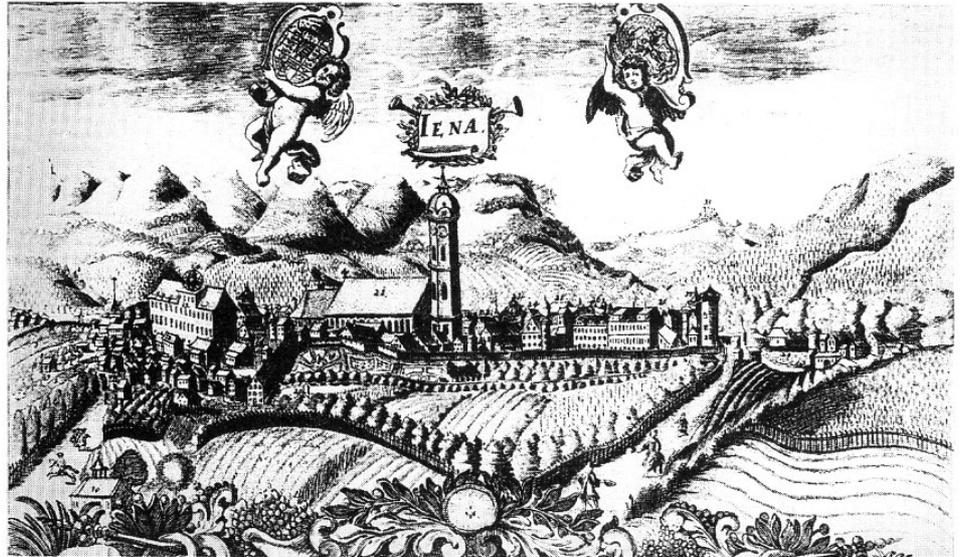


4 Erhard Weigel mit Studenten auf dem Dach seines Hauses. Gemälde von Ernst Liebermann, 1908

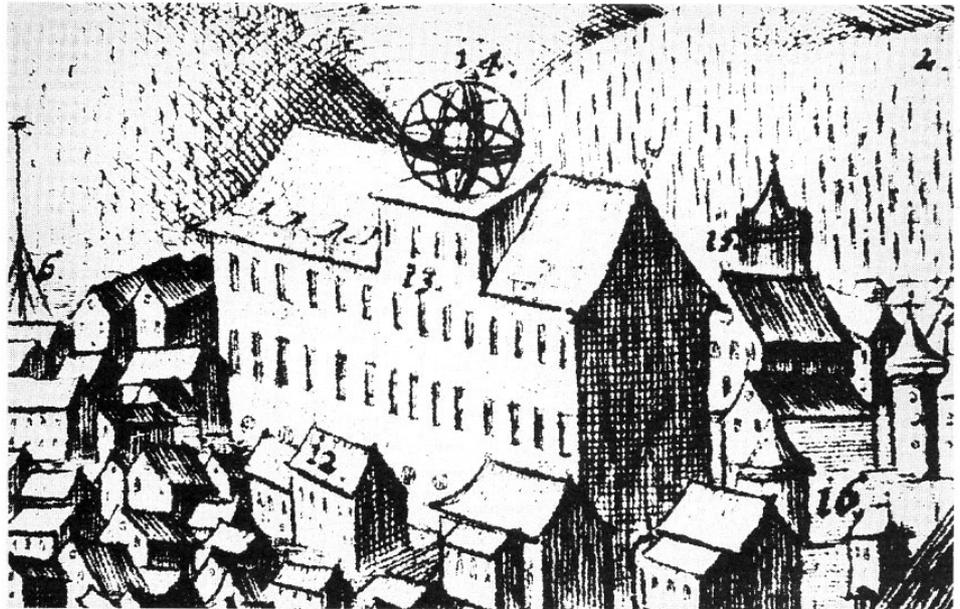


5 Das Weigelsche Haus. Radierung von Benedictus Georgi, 1699

6 Jena von Norden, 1674.
Radierung von J. C. H. und
N. H., Nürnberg



7 Weigels großer Globus auf
dem Dach des Jenaer
Schlosses. Ausschnitt aus der
Radierung von J. C. H. und
N. H., 1674



8 Heraldischer Himmels-
globus von Erhard Weigel,
1699

9 Heraldischer Himmels-
globus von E. Weigel, 1699,
Detail



◆ 3. Astronomie im Jena des 18. Jahrhunderts ◆

Im Jahrhundert der Aufklärung und des Beginns der Jenaer Klassischen Zeit blieb die Zahl der Ordinariate an der Universität konstant. Seit dem Jahre 1653 gab es drei Lehrstühle an der theologischen, fünf an der juristischen, drei an der medizinischen und sieben an der philosophischen Fakultät. Deren Inhaber, 18 ordentliche Professoren, bildeten den Senat. Zur Philosophie, die an unterster Stelle stand, zählte der Lehrstuhl für Mathematik und Astronomie und der für Physik, der auch die Zoologie und Mineralogie einschloß. Die Botanik wurde vom Professor für Anatomie und Chirurgie der medizinischen Fakultät vertreten. Die Chemie dagegen bestand erst am Ende des 18. Jahrhunderts als eigene Fachrichtung.

Zur gleichen Zeit, in der Erhard Weigel als Professor der Mathematik wirkte, vertrat Kaspar Posner die Physik in Jena. Offensichtlich stand er im Schatten Weigels. Von ihm ist ein Streit mit dem Herausgeber des hundertjährigen Kalenders überliefert – hier hat er wohl Weigel bei dessen Kalenderreformbestrebungen unterstützt. Dabei wandte sich Posner gegen den Aberglauben und suchte dort natürliche Erklärungen, wo andere zu übernatürlichen Deutungen verleitet wurden. Auseinandersetzungen führte er auch mit Leipziger Astronomen wegen der Anerkennung des copernicanischen Systems. Insgesamt wird aber aus seinen Arbeiten und auch aus denen seiner Schüler deutlich, daß das Niveau der naturwissenschaftlichen Untersuchungen zu dieser Zeit einen Tiefpunkt durchlief. So findet man – nicht nur aus Jena – Abhandlungen über die Existenz von Erdmännlein, über die Möglichkeit der Erscheinung von Regenbögen vor der Sintflut, über die Sprache der Tiere in früheren Zeiten und über die Frage, ob sich Schlangen mit Frauen begatten und ob daraus Menschen entstehen können.

Nachfolger Kaspar Posners als Professor der Physik wurde von 1699 bis 1705 dessen Sohn Johann Kaspar Posner, der sich auf dem Gebiet der Astronomie nicht betätigte, und danach Georg Albrecht Hamberger, der bereits von 1694 an ordentlicher Professor der Mathematik in Jena war. Weigel schlug den Ehemann seiner Enkelin für dieses Amt vor, damit nicht „die Mathesis in Jena in ihr altes Chaos verfallen“ solle. Hamberger hielt Vorlesungen nicht nur über die Grundlagen der Mathematik, sondern auch über höhere Geometrie, Differentialrechnung nach Leibniz von 1700 an, über Architektur, Meteorologie, Optik, Geographie, Mineralogie, „die schwierige Lehre von der Bewegung“ und führte „zahlreiche seltene Versuche und wertvolle Apparate“ vor. Chronologie, praktische Astronomie, astronomisches Rechnen und die Berechnung von Finsternissen behandelte er in seinen astronomischen Lehrveranstaltungen. Im Jahre 1695 las er aber auch über den „Einfluß der Gestirne“. Für astronomische Beobachtungen ließ er 1697 auf dem von Weigel angelegten flachen Dach des Torgebäudes im Collegium Jenense einen achteckigen Turm errichten. Im Gegensatz zu Weigel versuchte Hamberger nicht mehr, mathematische Beweise für christliche Dogmen aufzustellen, und einer seiner Schüler betonte in seiner Dissertation, daß diese keiner Beweise bedürften. An vielen Beispielen wurde aber die Notwendigkeit, mathematische Methoden für die Theologie anzuwenden, erläutert, dabei stand – wie schon bei Weigel – die Entwicklung vieler Tugenden im Vordergrund. Die Macht Gottes werde durch die ungeheuren Entfernungen, die große Anzahl der Sterne und die Gesetzmäßigkeiten ihrer Bewegungen sichtbar. Hamberger meinte, daß ebenso, wie die Physik die Frage des Regenbogens vor der Sintflut klären müsse, die Astronomie zu untersuchen habe, wie durch die beiden großen, von Gott geschaffenen Lichter der Wechsel der Tage, Monate und Jahre bestimmt werde.

Nach Hambergers Tod wurden Johann Bernhard Wiedeburg im Jahre 1718 ordentlicher Professor der Mathematik und Johann Friedrich Wucherer im

Kaspar Posner



R9 Georg Albrecht Hamberger, Professor der Mathematik und Physik, 1712

Johann Bernhard Wiedeburg

Jahre 1717 Ordinarius für Physik. Einer der Schüler von Wucherer hatte die Frage zu untersuchen, in welcher Jahreszeit die Welt erschaffen worden sei. Als Lösung für dieses kosmologische Problem sah er den Frühling an, auch aus dem Grunde, weil da die Natur erwache. Wucherer selbst wies die den Kometen zugesprochene Eigenschaft, Vorboten schlimmer Ereignisse zu sein, entschieden zurück und zeigte sich verwundert, daß zum Beispiel Tycho Brahe und Kepler auch solcher Meinung gewesen waren. Dagegen führte sein Kollege Wiedeburg mannigfache Arten des Weltunterganges für den Tag des jüngsten Gerichts an, der nach seiner Vorstellung durchaus von Kometen angekündigt werden würde. Neben den „wahren“ Kometen glaubte er auch an die Existenz von „falschen“, die ähnliche Erscheinungsformen hätten, aber Bildungen der Erdatmosphäre seien. Mit der Newtonschen Erklärung der Kometenschweife war er nicht recht einverstanden. Newton meinte, daß die den Kometen umgebende Himmelsluft durch die Sonnenstrahlen dünner werde als ihre Umgebung. Dadurch dränge sie die sich nach der Sonne hin verdichtende Luft in die Höhe und reiße dabei kometische Dünste mit sich aufwärts. Eifrigen Widerspruch erhob Wiedeburg auch gegen die Meinung, die Erde sei bei der Erschaffung der Welt nicht sogleich fix und fertig gewesen, sondern habe sich im Laufe langer Zeiträume, die Moses als Tage bezeichnete, aus einem unförmigen Klumpen entwickelt; eine Meinung, wie sie von Newtons Nachfolger auf dessen Lehrstuhl in Cambridge geäußert wurde. Auch bemerkte er:

„Die Lehre der Engländer von der Anziehungskraft der Planeten hat noch keinen allgemeinen Beifall der Naturkündiger gefunden, ist auch nur eine bloße Hypothese ... Wie denn auch überhaupt in dieser Lehre von der Attraktion noch vieles auszumachen übrig bleibt.“

Wiedeburg verfaßte zwei Lehrbücher „Einleitung in die mathematischen Wissenschaften“ (Jena, 1725) und „Einleitung zu der höheren Mathesi“ (Jena, 1726). Das erste Buch ist für Anfänger an höheren und niederen Schulen bestimmt und umfaßt auch die Grundlagen der Astronomie. Im zweiten Werk, „darinn der Grund zu der Buchstabenrechnung, Geometria curvarum, Analysis endlicher und unendlicher Größen, Trigonometria Sphaerica und astronomischen Rechnung vor Anfänger auf das deutlichste gelegt“, behandelt er die Analysis bis zum Differenzieren und Integrieren von Potenz- und Exponentialfunktionen. Die Bewegung der Sterne, der Sonne, des Mondes, der Planeten und ihrer Satelliten, Bestimmung der Örter der Gestirne, die Zeiteinteilung, Refraktion, Parallaxe, Präzession, Berechnung von Sonnen- und Mondfinsternissen und die Sternbedeckungen nehmen die Hälfte des etwa 800 Seiten umfassenden Buches ein. Etwa der gleiche Lehrinhalt spiegelte sich auch in seinen Vorlesungsankündigungen wider: Analysis, Kegelschnitte, angewandte Mathematik, unterirdische Geometrie (Markscheidekunde) und biblische Mathematik im Sinne Weigels und Hambergers und auf astronomischem Gebiet theoretische Astronomie, astronomisches Rechnen und Beobachtungen. Dazu kamen noch Vorlesungen über Hydrostatik und Hydraulik, in denen er über die Anlage von Wasserleitungen sprechen will, über Pyrostatik und Pyrotechnik, wo es um die Erzeugung großer Hitze bei sparsamem Holzverbrauch geht, sowie über praktische Mechanik, wo er die Konstruktion, den Gebrauch und die Leistung verschiedener Maschinen behandelte, Gebiete, die für die Entwicklung der Technik von Bedeutung waren.

*Basilius Christian Bernhard
Wiedeburg*

Zwei Söhne Johann Bernhard Wiedeburgs, Basilius Christian Bernhard und Johann Ernst Basilius, beschäftigten sich wie ihr Vater ebenfalls mit Astronomie. B. C. B. Wiedeburg war von 1754 an ordentlicher Professor der Philosophie und seinem Vater unterstellter Professor der Mathematik. In seinen Publikationen behandelte er „die veränderlichen Sterne, besonders den Veränderlichen im Halse des Walfisches“ (Jena, 1739) und einen „Erweis, es sei ebenso gewiß noch nicht, daß die Planeten uns ähnliche Geschöpfe ernähren“ (Jena,

1743) sowie eine „Einleitung zur Astrognosie“ (Jena, 1745). Nach seinem Tode wurde der jüngere Bruder J. E. B. Wiedeburg im Jahre 1760 zum ordentlichen Professor der Mathematik berufen. Dessen astronomische Arbeiten bezogen sich auf die damals aktuellen Probleme, wie die Sonnenflecken, Nordlichter und Kometen. Falsche Vorstellungen vertrat er allerdings über die Entstehung des Planetensystems in seinem Buch „Neue Mutmaßungen über die Sonnenflecken, Kometen und die erste Geschichte der Erde“ (Gotha, 1776). Über 20 Jahre nach dem Erscheinen der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt“ von Immanuel Kant, in der die heute noch anerkannten Grundlagen der Kosmogonie des Planetensystems gelegt werden, schlußfolgerte er, daß Körper, die eine große Dichte erhalten haben und auf die Sonne stoßen, von dieser wieder abprallen und dann ihren Lauf um den Zentralstern zunächst als Kometen auf eiförmigen Bahnen beginnen. Mit ihrer Umwandlung zu Kometen veränderten sich auch ihre Umlaufbahnen, die immer kreisähnlicher werden. J. E. B. Wiedeburg meinte, auch unsere Erde sei wahrscheinlich zuerst ein Komet gewesen.

*Johann Ernst Basilius
Wiedeburg*

Entstehung der Planeten

Über die Natur der Sonnenflecken äußerte er ebenfalls eigene Ansichten. Danach wären die Flecken vorgetäuscht durch Massen, die sich wie Dünste von der Erde und den anderen Planeten über deren Wirkungskreis der Schwere erheben und sich zu Körpern zusammenballen. Diese Massen hätten außen eine geringere Dichte als in ihrem Zentrum, deshalb erschienen die Flecken in der Mitte dunkler als am Rande. Er glaubte, die Flecken vor der Sonne nur scharf sehen zu können, wenn er den Auszug seines Fernrohrs etwas verlängerte. Auch daraus schloß er, daß uns die Flecken näher wären als die Sonne. Eine Aufzeichnung historischer Nordlichtbeobachtungen und die Schilderung der Ansichten über die Entstehung dieser Erscheinungen enthält seine um 1770 in Jena erschienene Schrift „Beobachtungen und Muthmasungen über die Nordlichter“. Danach befänden sich die frühesten Beschreibungen schon in der Bibel. Auch die leuchtenden Balken und Ziegenböcke am Himmel, die Aristoteles in seinem Buch „Über Lufterscheinungen“ behandelte, wären Nordlichter. Die erste Erklärung dafür hätte Melanchthon gegeben. Nach der Schilderung des Streits zweier am Himmel erscheinener feuriger Löwen, die in der Luft miteinander kämpften, bis der Sieger dem Unterlegenen den Kopf abgerissen und ihn verschlungen habe, meinte Melanchthon, die Nordlichter wären Gemälde von künftigen Dingen. Deshalb sollte man nicht annehmen, sie träten zufällig auf, vielmehr wären sie von guten und auch von bösen Engeln hervorgerufen. René Descartes erklärte das Nordlicht als eine Brechung der Sonnenstrahlen, andere Naturforscher hielten es für eine Reflexion der Sonnen- und Sternstrahlen an kleinen Eiszäpfchen. Der Philosoph und Mathematiker Christian Wolff nannte es ein unreifes Gewitter, Georg Erhard Hamberger führte das Nordlicht auf schweflige Dünste zurück. Der englische Astronom Edmund Halley vertrat die Meinung, die Materie des Nordlichts sei identisch mit der magnetischen Materie und glaubte, sie würde auf das Licht wirken, wenn sie stark angehäuft wäre. Das wäre aber an den Erdpolen der Fall, und deswegen wären die Nordlichter auch dort sichtbar. J. E. B. Wiedeburg selbst stellte Versuche an, die zeigten, daß Nordlichter die Magnetnadel beeinflussen. Daher war er überzeugt, daß die Materie des Nordlichts die elektrische wäre, das hätte ja auch schon Halley gemeint, denn elektrische und magnetische Materie wären doch wohl dasselbe – eine für die damalige Zeit ungewöhnliche Annahme. Er vermutete, Nordlichter würden vielleicht von den Kometen verursacht, weil sie häufig vor oder nach solchen Erscheinungen aufträten.

*Ansichten über die
Sonnenflecken*

*Über die Natur der Nord-
lichter*

Im Jahre 1769 wandte sich J. E. B. Wiedeburg „An die Bürger bei Gelegenheit des Kometen“. In dieser Schrift bekannte der Autor, über die Natur der Kometen und besonders über deren Schweife sehr im unklaren zu sein. Weil sie zu

Bedeutung der Kometen

fest bestimmten Zeiten wiederkehrende Mitglieder des Planetensystems wären, könnten sie wohl keine Boten irgendwelcher künftiger Ereignisse sein. Er bezweifelte aber ihren Einfluß auf Witterung, Erdbeben oder Winde nicht. Zur Möglichkeit, Kometen könnten von Tieren oder menschenähnlichen Wesen bewohnt sein, meinte J. E. B. Wiedeburg:

„Natur und Gewohnheit machen viel möglich, was wir oft vor unmöglich halten. Uns würde die Hitze zu Cairo und die Kälte in Lappland unausstehlich seyn, die dasigen Eingebornen aber leben so wohl und so gern als wir. Mich dünkt, ich würde von einem Glas starken Brandwein am hitzigen Fieber sterben; schon der Russe schlingt diesen wie Wasser hinein und wird kaum warm ... Vielleicht sind Menschen und Thiere im Kometen alle von der Natur mit guten Pelzen oder mit Federn wie die Vögel versehen ... Schade wäre es zum wenigsten, wenn ein so prächtiger Himmelskörper, auf welchem Menschen von so herrlicher Erfahrung wohnen könnten, nicht auch mit solchen belebt seyn sollte. Es können daher die Kometen auch, wenn Gott sonst gewollt hat, bewohnt seyn wie die Planeten.“

Kosmologische Ansichten

Die Frage nach der endlichen oder unendlichen Ausdehnung des Weltalls untersuchte er in seiner Abhandlung „Einleitung in die Physisch-mathematische Kosmologie“ (Gotha, 1776). Seine Entscheidung für die unendliche Ausdehnung begründete er:

„Am allerwenigsten kann ich den Grund vor die Endlichkeit derselben gelten lassen, daß die Unendlichkeit ein ausschließender Vorzug des göttlichen Schöpfers sei. Die Größe der Ausdehnung nach ist gar keine Eigenschaft Gottes, folglich kann auch die Unendlichkeit dieser Größe in der Ausdehnung kein göttliches Prärogativ sein.“

Die Sonne wäre wahrscheinlich ein ganz aus konzentrierter elektrischer Materie bestehender oder ein fester, von einer sich weit erstreckenden elektrischen Atmosphäre umgebener Körper; denn nicht nur feurige Körper könnten seiner Ansicht nach Licht und Wärme aussenden. Newtons Meinung, die festen Körper würden alle Strahlengattungen, die im weißen Licht enthalten seien, verschlucken bis auf die, deren Farben wir an ihnen wahrnehmen, betrachtete J. E. B. Wiedeburg als unwahrscheinlich. Er meinte, die Körperfarbe würde durch die Eignung seiner Oberfläche für schwache oder starke Schwingungen bestimmt, wobei er den roten Lichtstrahlen eine raschere Ausbreitung und deshalb eine größere Gewalt als den blauen zuschrieb.

J. E. B. Wiedeburg hatte als ordentlicher Professor der Mathematik wie schon Weigel die Aufsicht über das akademische Bauwesen in Jena bis zum Jahre 1768, als es ihm auf seinen Wunsch hin abgenommen wurde. Viele Umbauten und Erweiterungen erwähnte er in der „Beschreibung der Stadt Jena nach ihrer topographisch, politisch und akademischen Verfassung“ (Jena, 1785). Für seine astronomischen Beobachtungen benutzte er zunächst den alten, noch von G. A. Hamberger stammenden Holzturm auf dem Torgebäude des Collegium Jenense. Über die Beobachtungsmöglichkeiten dort schrieb er am 3. September 1769:

„Ich besitze einen Vorrat von astronomischen Instrumenten, in welchem viel Geld steckt, und kann solche doch nirgends weder stellen noch gebrauchen. Der hölzerne Turm auf dem Kollegio hat weder Horizont noch Festigkeit. Wenn nur eine Person darauf geht, so schüttert es, und da vor einigen Jahren etliche 20 bei einer Sonnenfinsternis gegenwärtig waren, kamen wir mit Mühe, ohne erschlagen zu werden, davon.“

Er bat die in Weimar regierende Herzogin Anna Amalia um die Erlaubnis, den Turm auf dem Johannistor zu einem astronomischen Observatorium herichten zu lassen. Die Prüfung seines Gesuchs fiel aber negativ aus. Dafür wurde ihm das im Jahre 1718 erbaute flache Altan-Dach auf dem Jenaer Schloß überlassen und dazu noch zwei Räume, in denen er arbeiten und seine Instrumente

*Astronomische**Beobachtungsmöglichkeiten*

aufbewahren konnte. Die Herzogin schenkte ihm persönlich ein „schönes englisches Spiegelteleskop und ein Dollondsches von 3 1/2 Schuh“. Wiedeburg war glücklich, nun „ohne Unbequemlichkeiten über 100 Zuschauer auf die Sternwarte führen zu können“. Im Jahre 1784 baute J. E. B. Wiedeburg mit Hilfe Zieghainer Einwohner eine Treppe in den Fuchsturm, den Bergfried des ehemaligen Schlosses Kirchberg, ein und versah ihn mit einem Dach, um von hier aus astronomische Beobachtungen anzustellen. Darüber berichtete er in seiner „Kurzen Nachricht von dem uralten sogenannten Fuchs-Thurm bey Jena und den daselbst 1784 getroffenen Einrichtungen“.

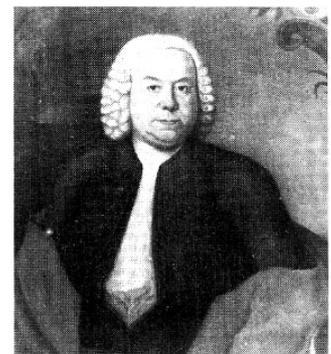
Wiedeburg maß der Beobachtung großen Wert bei und wünschte „viel mehr den guten Baconischen Observationsgeist anstatt dem herrschenden Geiste der Hypothesen“, wie er in seinem Lehrbuch „Von den Sternbildern und den Hilfsmitteln, sie kennen zu lernen“ (Jena, 1770) formulierte. In diesem Sinne erbot er sich auch, den Studenten die Handgriffe und Vorteile im Glasschleifen zu zeigen.

„Es gibt ja keine angenehmere und würdigere Nebenbeschäftigung vor einen Gelehrten als diese zugleich zu einer Bewegung des Leibes und Aufmunterung des Gemütes dienende Übung.“

Damit finden wir eine weitere Vorstufe für die Entwicklung des Baus optischer Geräte in Jena. Wiedeburg stellte sich aber auch auf optisch-theoretischem Gebiet in einer Schrift die Frage, „ob eine so große Verbesserung der Fernröhren zu hoffen sei, daß man dadurch Einwohner in den Planeten, wenn es dergleichen gäbe, deutlich genug erkennen könne“ (Jena, 1762). Er beantwortete sie mit der richtigen Feststellung, daß die Vergrößerung begrenzt wäre durch die sphärische und chromatische Aberration, durch die mangelhafte Abbildung außerhalb der Achse liegender Objekte und durch die Absorption des Lichtes durch die Luft, eine Erkenntnis, die allerdings Leonhard Euler schon über zehn Jahre vorher als Anregung zur Erfindung des Achromaten – der Kombination einer Chrom- mit einer Flintglaslinse – durch John Dollond im Jahre 1757 gewonnen hatte. Auch J. E. B. Wiedeburg beklagte sich über das mäßige Bildungsbedürfnis der damaligen Mathematikstudenten und befürchtete, daß er seine Hörer von der Mathematik abschrecken könnte, „weil der große Haufe noch immer weder Trieb noch Gründe mit auf Akademien bringt“. Zu den frühen Beziehungen des im Jahre 1775 nach Weimar übergesiedelten Johann Wolfgang von Goethe zur Jenaer Universität zählen seine Besuche bei Wiedeburg, von dem er sich im Frühjahr 1786 in die Mathematik einführen ließ.

Den Lehrstuhl für Physik übernahm nach dem Tode Friedrich Wucherers im Jahre 1737 der Sohn Georg Albrecht Hambergers, Georg Erhard, der bereits 1727 außerordentlicher Professor der Medizin in Jena geworden war. Für seine Hörer schrieb er ein umfangreiches Buch „Elementa Physices“, das zu den ersten Physiklehrbüchern in Deutschland zählt und das zwischen 1727 und 1761 in fünf Auflagen erschien. G. E. Hamberger fand Gesetze über Kohäsion und Adhäsion der Körper, stellte eine – allerdings falsche – Theorie von Ebbe und Flut auf und betrieb auch meteorologische Studien. Als einer der ersten Gelehrten versuchte er ein Zusammenwirken von meteorologischen Beobachtern an verschiedenen Orten einzurichten. Sein Sohn Adolf Albrecht Hamberger, Doktor der Weltweisheit und Arzneikunst, las vom Jahre 1777 an bis 1782 über reine und angewandte Mathematik und über theoretisch-experimentelle Physik. In seinem Buch „Die Ursachen der Bewegung der Planeten, der Schwere und des Zusammenhangens der Körper“ (Jena, 1772) faßte er seine Ansichten über die Kräfte, die im Planetensystem wirken, zusammen. Darin wird deutlich, daß er über die Natur der Gravitation noch ganz im unklaren war, und das ist um so bemerkenswerter, als Newton sein Gravitationsgesetz schon fast hundert Jahre zuvor veröffentlicht hatte.

Die Rolle der Beobachtungen und praktischen Übungen



R10 Georg Erhard Hamberger, Professor der Medizin, später der Physik, um 1750

*Lorenz Johann Daniel
Suckows Naturlehre*

Nachfolger G. E. Hambergers auf dem Lehrstuhl für Physik und Mathematik wurde im Jahre 1756 Lorenz Johann Daniel Suckow. Sein „Entwurf einer Naturlehre“ (Jena, 1761) enthält einen Abschnitt über Astronomie. Die bereits 150 Jahre zuvor gefundenen Keplerschen Gesetze erwähnte er darin nicht, wußte aber, daß Planeten und Kometen auf elliptischen Bahnen um die Sonne laufen. Er gestand, daß er „die Ursache der Kraft, mit welcher die Planeten nach den Tangenten ihrer Bahn fortzugehen suchen“, nicht kenne. In einer anderen Publikation widerlegte er die Auffassung G. E. Hambergers über die Gezeiten. Im Jahre 1789 berief man Johann Heinrich Voigt auf den Lehrstuhl der Mathematik, und nach Suckows Tod wurde ihm 1802 auch die Professur für Physik übertragen. Voigt hielt Vorlesungen über reine und angewandte Mathematik, Algebra, Geographie, theoretisch-experimentelle Physik, Gnomonik, Chronologie, Kosmographie und las viele Jahre über sphärische, theoretische und physikalische Astronomie nach seinem „Lehrbuch einer populären Sternkunde“ (Weimar, 1799). Auch er hatte noch ein falsches Bild von den Kräften, die im Planetensystem wirken. Um 1800 umfaßte die Sammlung astronomischer Geräte in Jena drei Himmelsgloben, einen Erdglobus, ein großes Fernrohr, zwei Quadranten und ein Astrolabium.

Johann Heinrich Voigts Sternkunde

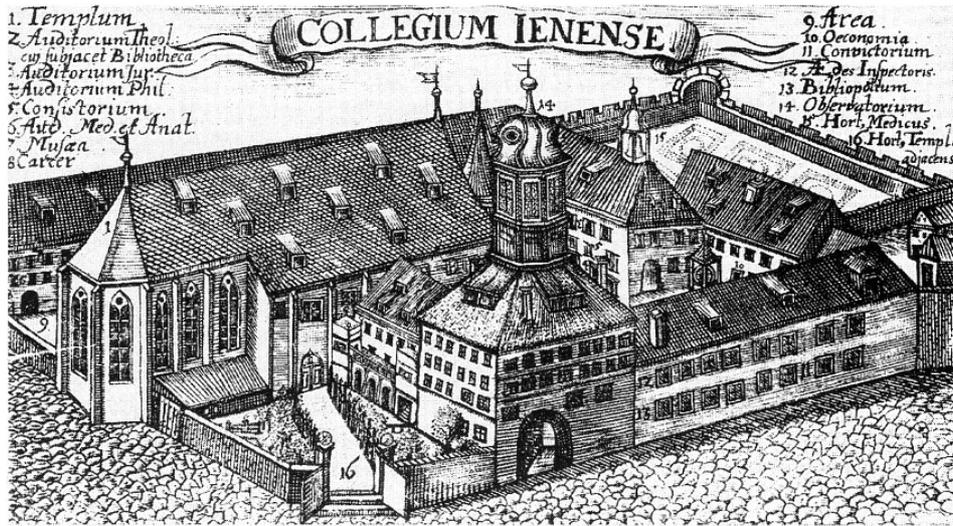
Hegels Habilitation in Jena

Georg Wilhelm Friedrich Hegel – einer der bedeutendsten Philosophen seiner Zeit in Jena neben Fichte und Schelling – wurde im Jahre 1801 nach seiner Habilitation zum Privatdozenten berufen und wirkte dann von 1805 bis 1807 als Professor der Philosophie in Jena, wo er die Dialektik als Theorie und Methode ausarbeitete und sein Werk „Phänomenologie des Geistes“ veröffentlichte. In seiner Habilitationsschrift wandte er sich der Astronomie zu und leitete aus einem von ihm aufgestellten, auf der Vernunft basierenden Grundsatz ab, daß die Lücke in den Planetenentfernungen von der Sonne zwischen Mars und Jupiter gesetzmäßig sei. Allerdings wurde nur wenige Monate später Ceres als erster der Kleinen Planeten entdeckt, die gerade diese Lücke ausfüllen. Daraufhin äußerten sich der Gothaer Astronom Franz Xaver von Zach und später auch Karl Friedrich Gauß in harten Worten über diese Fehlleistung des Habilitanden. Noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts verdammten die meisten Naturwissenschaftler Hegels Naturphilosophie wegen der Mißachtung der empirischen Forschung.

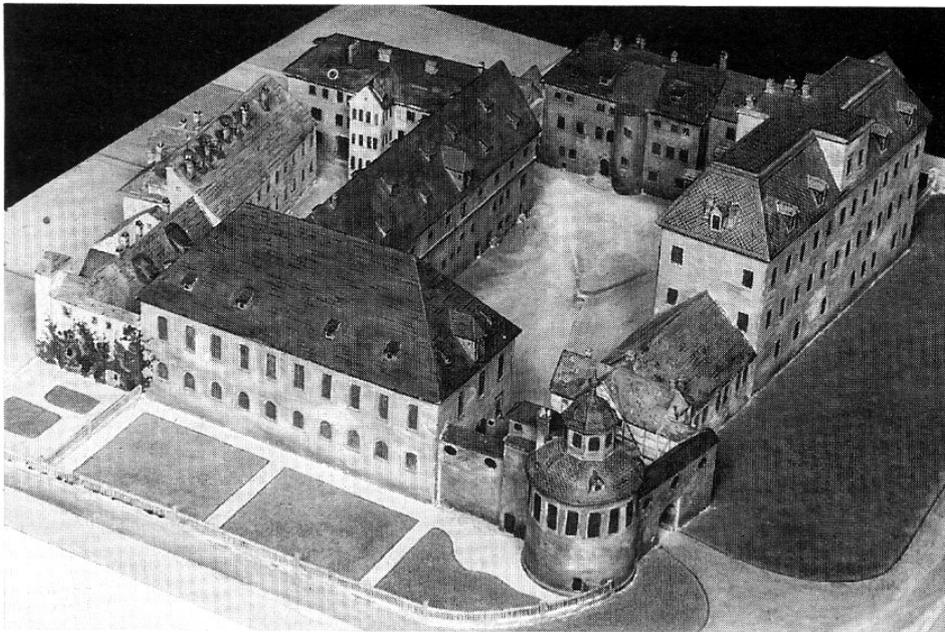
*Entdeckung der
ultravioletten Strahlung*

Zu Beginn des Jahres 1801 gelang dem Jenaer Privatgelehrten Johann Wilhelm Ritter die Entdeckung der ultravioletten Strahlung der Sonne. Er ließ am 22. Februar jenes Jahres das mit Hilfe eines Kronglasprismas erzeugte Sonnenspektrum auf einen mit frischem Hornsilber bestrichenen Papierstreifen auffallen und stellte fest, daß der Bereich der stärksten Schwärzung weit über das violette Ende des sichtbaren Spektrums hinausreichte.

Die Entwicklung der Jenaer Astronomie spiegelt den Aufschwung der Naturwissenschaften im Zeitalter der Aufklärung wider, wobei das Schwergewicht insbesondere auf mathematischem und physikalischem Gebiet lag, dem Vorrherrschen der mathematisch-mechanischen Methode entsprechend. Das Ziel eines Studiums in Jena wie auch an den anderen Universitäten bestand allerdings zu dieser Zeit noch ausschließlich in der Aneignung eines umfangreichen, durch Übungen und Disputationen gefestigten Wissens; eine Befähigung zur Forschungsarbeit wurde nicht angestrebt. Auf Grund der bedeutenden Leistungen und der Ausstrahlung seiner Universität galt Jena aber in diesen Jahrzehnten als „der eigentliche Sitz der geistigen Bestrebungen in Deutschland“.



10 Das Collegium Jenense zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Kupferstich von Caspar Junghanß, 1710



11 Modell des Jenaer Schlosses mit dem flachen Dach, auf dem Weigel seinen großen Globus aufgestellt hatte und das J. E. B. Wiedenburg für astronomische Beobachtungen nutzte

◆ 4. Die Gründung der Herzoglichen Sternwarte und ihre ersten Direktoren ◆

Im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts, als insbesondere beim aufgeklärten Bürgertum und auch in Teilen des Adels das Interesse an den Naturwissenschaften und damit auch an astronomischen Beobachtungen geweckt war, hatte der naturwissenschaftlich vielseitig gebildete Herzog Ernst II. Ludwig von Sachsen-Gotha-Altenburg in der Residenzstadt Gotha, die damals immerhin 11500 Einwohner zählte, eine Sternwarte gegründet. Nach der Berufung des ungarischen Astronomen und Geodäten Franz Xaver von Zach zum Leiter dieses Observatoriums wurde Gotha schnell zu einem europäischen Zentrum der Astronomie. Der Gothaer Sternwarte auf dem Seeberg und ihrem ersten Direktor setzte Goethe in „Wilhelm Meisters Wanderjahren“ ein Denkmal.

Sicherlich bekräftigte dieses Vorbild den Entschluß des Herzogs Carl August von Sachsen-Weimar vom Jahre 1811, in Jena eine Sternwarte zu errichten. Die Idee dazu war wohl bei Gesprächen mit seinem mathematisch und naturwissenschaftlich interessierten Vertrauten und Berater von Müffling und mit dem Weimarer Kunst- und Buchhändler und Herausgeber der „Geographischen Ephemeriden“ Bertuch, die engen Kontakt zu von Zach hatten, angeregt worden. Wie einige andere in diesen Jahren gegründete Einrichtungen war sie nicht der Universität unterstellt, aber die „Herzogliche Sternwarte zu Jena“ sollte doch durch das Direktorat eines außerordentlichen Professors für Astronomie eng mit der Hochschule verbunden sein. Damit unterstand ihre Errichtung und der Betrieb der Herzoglichen Oberaufsicht über die unmittelbaren Anstalten für Wissenschaft und Kunst, die seit vielen Jahren von Johann Wolfgang von Goethe geführt wurde. Goethe hatte sich schon im Frühjahr 1786 von J. E. B. Wiedeburg in Jena in die Mathematik einführen lassen. Er berichtete darüber in einem Brief an Charlotte von Stein:

„Algebra ist angefangen worden, sie macht noch ein grimmiges Gesicht, doch denke ich, es soll mir auch ein Geist aus diesen Chiffren sprechen, und wenn ich den nur einmal vernehme, so wollen wir uns schon durchhelfen.“

Und vier Tage später:

„Wir haben die 4 Spezies durch und wollen nun sehen, was geblieben ist; so viel merke ich, es wird historische Kenntnis bleiben, und ich werde es zu meinem Wesen nicht brauchen können, da das Handwerk ganz außer meiner Sphäre liegt. Doch ohne Nutzen wird es nicht sein.“

Seither hatte sich Goethe auf verschiedenen wissenschaftlichen Gebieten betätigt, am bekanntesten sind wohl seine mineralogischen Untersuchungen und die Entdeckung des menschlichen Zwischenkieferknochens sowie seine Farbenlehre, die er von 1791 an gegen die Spektralauffassung Newtons entwickelte und die, weil sie sich auf unmeßbare Empfindungen gründet, außerhalb der Physik steht.

„Ich bin auf Wort, Sprache und Bild im eigentlichsten Sinne angewiesen und völlig unfähig, durch Zeichen und Zahlen, mit welchen sich höchst begabte Geister leicht verständigen, auf irgend eine Weise zu operieren“, schrieb er dem Mineralogen Naumann, und er äußerte sich am 1. Februar 1827 Johann Peter Eckermann gegenüber:

„Ich habe mich ... in den Naturwissenschaften ziemlich nach allen Seiten versucht; jedoch gingen meine Richtungen immer nur auf solche Gegenstände, die mich irdisch umgaben und die unmittelbar durch die Sinne wahrgenommen werden konnten; weßhalb ich mich denn auch nie mit Astronomie beschäftigt habe, weil hiebey die Sinne nicht mehr ausreichen, sondern weil man hier schon zu Instrumenten, Berechnungen und Mechanik seine Zuflucht nehmen muß, die ein eigenes Leben erfordern und die nicht meine Sache waren.“

Die Gothaer Sternwarte



R11 Carl August, Großherzog von Sachsen-Weimar, 1817

Goethes Stellung zu den Naturwissenschaften



R12 Johann Wolfgang von Goethe

Zweifellos hat sich Goethe nie mit Astronomie mit der Absicht „beschäftigt“, diese Wissenschaft durch eigene Erkenntnisse zu bereichern. Man tut ihm aber sicher Unrecht, wenn man aus diesen vielzitierten Worten auf mangelndes Interesse an astronomischen Erscheinungen schließen würde. Das widerspräche nicht nur seinen Bemühungen bei der Einrichtung der Jenaer Sternwarte und den dort vorgenommenen Beobachtungen, sondern auch den zahllosen astronomischen Bezügen in seinem dichterischen Werk. Goethe nahm die Idee seines herzoglichen Freundes Carl August schnell auf. Als Ort für die neue Sternwarte wurde der Garten westlich des „Mönchsgäßchens“ – des heutigen Schillergäßchens – gewählt, außerhalb der Stadt auf einem kleinen Hügel gelegen. Dieses Gelände von 90 Quadratruten – etwa 1660 m² – war 1797 von Friedrich von Schiller mitsamt dem Gartenhaus für 1150 Taler gekauft worden und diente ihm in den Monaten Mai bis Oktober der Jahre 1797 bis 1799 als Sommerhaus und noch einmal als Aufenthaltsort im März 1801. Im Jahre 1810 erwarb es der weimarsche Staat. Nun sollte hier eine Sternwarte eingerichtet werden. Die berühmte Schillersche „Gartenzinne“ – weit oberhalb des Leutralals gelegen – kam wegen ihrer Baufähigkeit wohl dafür nicht in Betracht, sie mußte im Jahre 1818 ganz abgerissen werden. Das Observatorium wurde daher als Anbau an das Gartenhaus ausgeführt. Am 28. April 1812 schrieb Goethe an den am 1. April berufenen ersten Direktor der Jenaer Sternwarte, den außerordentlichen Professor der Mathematik, Karl Dietrich von Münchow:

„Ew. Hochwohlgeboren: Die Abschrift eines gestern bey mir angelangten gnädigsten Rescriptes, so wie der, demselben angefügten Beylagen, hierdurch mitzuthellen, empfinde ein besonderes Vergnügen, indem ich mir die Aussicht eröffnet sehe, mit Demselben in ein näheres Verhältniß zu treten. Wollten Sie heute um zwölf Uhr sich in dem Garten einfinden und den Musicus Richter dahin bestellen, so würde, was von Förmlichkeit bey dieser Sache nöthig ist, mit Wenigem abzuthun seyn. Erwünscht ist mir diese Gelegenheit, Dieselben meiner vollkommenen Hochachtung zu versichern. Goethe“

In der Niederschrift Goethes vom gleichen Tage in den Akten der Sternwarte heißt es:

„Nachdem gestern das vorstehende verehrliche Rescript angelangt, so wurde diesen Morgen sogleich der Professor Dr. von Münchow von der höchsten Intention benachrichtigt, daß nemlich die neuanzulegende Sternwarte der Oberaufsicht der, zu den Herrschaftl. Bibliotheken, Musäen und anderen wissenschaftlichen Anstalten zu Weimar und Jena angeordneten Commission gleichfalls untergeben seyn solle. ... Man begab sich darauf in den neu angeschafften und zu jener Anstalt bestimmten Garten, wo man den zum Diener und Amanuensis ernannten Musicus Richter gegenwärtig fand, welcher von Serenissimi gnädigster Intention unterrichtet, die höchste Gnade dankbar anerkannte. Derselbe wurde in allem an Prof. Dr. von Münchow gewiesen, und dessen Verpflichtung auf eine schickliche Zeit vorbehalten. Hierauf übergab man das vorliegende, nunmehr Herrschaftliche Grundstück mehrgedachten Herrn Professor brevi manu, welcher seine Dankbarkeit über das in ihn gesetzte höchste Vertrauen auf das lebhafteste ausdrückte, und zugleich mit Vergnügen bemerkte, daß in dem gnädigsten Rescript schon Rücksicht auf dasjenige genommen sey, was ihm, von seiner Stelle zu tun obliege, wodurch er den Grund zu einer Instruction, sowohl für sich, als seine Nachfolger, gelegt sehe. An dem Gartenhause fand man Werkleute beschäftigt, dasselbe, der gegenwärtigen Absicht gemäß, in wohnbaren Stand zu setzen. Der Platz davor, worauf die Sternwarte erbaut werden soll, war bezeichnet und abgesteckt, sowie die Richtung der Meridianlinie. Man hatte den Boden aufgegraben um zu beobachten, wie tief der Grund gelegt werden müße. ... Ferner wurde eine Abschrift von der über diese Handlung zu fertigenden Registratur zugesagt, nicht weniger bemerkt, daß an den hiesigen Rentbeamten die nö-

Gründung der Herzoglichen Sternwarte zu Jena

Beginn der Bauarbeiten

Aufgaben der Astronomen

thige Verordnung wegen vierteljährlicher Auszahlung der bestimmten Gelder nächstens erfolgen solle, welches alles nachrichtlich hier aufzuzeichnen gewesen. J. W. von Goethe“

Die Aufgaben für das neue Institut hatte Goethe bereits eine Woche zuvor formuliert:

„Es wird dem Astronomen zur Pflicht gemacht, beständig genau Zeit zu halten, alle Sternbedeckungen und sonstigen Himmelsbegebenheiten, welche zur Längenbestimmung dienen können, fleißig zu beobachten und sowohl diese Beobachtungen als alle anderen, welche der Astronomie zum Fortschreiten der Wissenschaft und neuen Entdeckungen gemacht, in Manuale einzutragen, welche nebst den Manualen über den Gang der Uhr in Jahrgängen als ein Eigentum der Sternwarte sorgfältig aufbewahrt werden.“

Der Neubau der Sternwarte ging offenbar nicht allzu rasch voran, am 14. November 1812 berichtete Goethe dem Herzog, der Bau sei nahezu vollendet trotz der „schlottrigen Jenaischen Handwerker“, dennoch mußten im Juni des folgenden Jahres noch Mittel nachträglich bewilligt werden, und so konnten am 3. September 1813, dem Geburtstag Carl Augusts, die ersten Meridiandurchgänge von Fixsternen beobachtet werden. In dieser Phase des intensiven Kontakts mit der Astronomie äußerte sich Goethe dem späteren Kanzler Friedrich von Müller am 16. Dezember 1812 gegenüber:

„Die Astronomie ... ist mir deswegen so wert, weil sie die einzige aller Wissenschaften ist, die auf allgemein anerkannten, unbestreitbaren Basen ruht, mithin mit voller Sicherheit immer weiter durch die Unendlichkeit fortschreitet. Getrennt durch Länder und Meere teilen die Astronomen, diese geselligsten aller Einsiedler, sich ihre Elemente mit und können darauf wie auf Felsen fortbauen.“

Die neue Sternwarte

Die unter Goethes Aufsicht entstandene Sternwarte bestand aus zwei hintereinander angeordneten Räumen, die beide genau 5 m breit waren und deren Mittelachse in Ost-West-Richtung wies. Deshalb bildete der Anbau einen Winkel von 102° zum ehemaligen Schillerschen Gartenhaus. Im größeren der beiden Räume, dem Beobachtungszimmer, war ein Pfeiler errichtet, der auf den in der Tiefe liegenden Sandstein gegründet war, um Erschütterungen des Gebäudes von dem sechsfüßigen Fernrohr abzuhalten, das hier aufgestellt werden sollte. Ein Turm von 7,95 m Höhe mit einem Außendurchmesser von 3,45 m, dessen oberer Teil mit dem kegelförmigen Dach drehbar gelagert war und einen Beobachtungsspalt besaß, schützte das Instrument vor Witterungseinflüssen. Die Firsthöhe des Anbaus betrug genau 5 m, seine Mittelachse war 9,50 m lang. Neben dem Beobachtungsturm war unter einem weiteren Spalt im Dach des Gebäudes ein Meridiankreis untergebracht. Im Jahre 1813 berichtete von München seinem Kollegen in Gotha:

„Bey dem Bau der Sternwarte hat man vorzüglich Rücksicht auf die Festigkeit der Fundamente genommen, von welchen die Pfeiler des Mittagsrohrs und des Winkelinstruments getragen werden. Beyde Fundamente sind vom Gebäude, das gleichsam nur als ein Gehäuse der Instrumente betrachtet wurde, gänzlich unabhängig; beyde 18 Fuß tief so gelegt, daß die unterste Fläche derselben auf einer Schicht weichen Sandsteins ruhet.“

Und nach der Beschreibung der Instrumente heißt es weiter:

„So ausgerüstet soll, denke ich, unsere Sternwarte nach der Absicht ihres Stifeters, nicht sowol eine Modell-Kammer seyn für die, meist hinlänglicher Vorkenntnisse entbehrenden Zuhörer der populären Astronomie, sondern vielmehr eine Gelegenheit für die Lehrer jener Wissenschaft zur Erweiterung derselben und zur Übung gut ausgerüsteter Aspiranten. In den bevorstehenden Ferien werde ich mich nun damit beschäftigen, das Passagen-Instrument genau in die Mittagsebene zu bringen. Ist dann die Stellung desselben durch

eine Meridian-Marke hinlänglich gesichert, der Gang unserer Uhren so genau als möglich ausgemittelt, dann werde ich Sie um Ihre Mitwirkung zur Bestimmung unseres Meridian-Unterschiedes durch Pulver-Signale ersuchen, die vom Ettersberge gegeben werden können. Nachdem dies geschehen, soll auch eine ausführliche Beschreibung unserer Anstalt bekannt gemacht werden.“

Von Münchow beschäftigte sich auch mit der Berechnung achromatischer Objektive und arbeitete bei der Entwicklung astronomischer Instrumente eng mit Friedrich Körner zusammen. Körner hatte, bevor er in Weimar Hofmechanikus wurde, in Jena studiert und wurde im Jahre 1816 auf Wunsch von Münchows und des Chemikers Johann Wolfgang Doebereiner als Hofmechanikus nach Jena berufen. Er erwarb 1818 den Doktorgrad und hielt bis zu seinem Lebensende als Privatdozent Vorlesungen über meteorologische Instrumente und Glasapparate für Chemie und Physik. Im Briefwechsel zwischen Goethe und Carl August ist wiederholt von Körners Glasschmelzversuchen die Rede, die von beiden mit Interesse verfolgt und die auch in den dreißiger Jahren fortgesetzt wurden, als der junge Carl Zeiß Lehrling bei Körner war. Bemerkenswert ist, daß Zeiß an den Versuchen seines Meisters nicht teilnehmen durfte. Die Zusammenarbeit zwischen Körner und von Münchow und den späteren Sternwarendirektoren mit dem Ziel der Verbesserung der wissenschaftlichen Geräte durch die Verbindung von Theorie und Praxis erfolgte im gleichen Sinne, wie das später Ernst Abbe und Carl Zeiß in Jena mit großem Erfolg getan haben.

Von den Instrumenten der Sternwarte sind aus der Zeit ihrer Einrichtung noch erhalten:

1. Ein Spiegelteleskop nach Newton von J. G. F. Schrader in Kiel mit der Herschelschen Aufstellung. Der Spiegel hat einen Durchmesser von 16 cm und eine Brennweite von 2,26 m und ermöglicht eine 200fache Vergrößerung. Das 2,32 m lange Holzrohr wird mit Winde und Flaschenzug bewegt. Das Fernrohr wurde im Jahre 1793 für den Bruder des Goethe-Freundes Knebel geliefert. Das Instrument diente wohl immer nur Demonstrationszwecken; Beobachtungen mit wissenschaftlicher Zielstellung sind nicht überliefert.
2. Ein Kometensucher von Utzschneider und Fraunhofer in München. Das Objektiv hat eine Öffnung von 77 mm und eine Brennweite von 68 cm. Das Rohr ist auf einem Holzstativ azimuthal montiert; der Kometensucher wurde der Sternwarte zwischen 1824 und 1827 vom Großherzog Carl August übergeben.
3. Ein Mauerquadrant mit zwei Fernrohren von 100 bzw. 81 cm Länge und einer Öffnung von 4 cm. Der Radius der Skala beträgt 61 cm, sie teilt den Quadranten sowohl in 90°, wie üblich, als auch in 96 Teile. Das Instrument war ein Geschenk des Herzogs Emil Leopold August von Sachsen-Gotha-Altenburg und sollte erst noch instand gesetzt werden, was aber nie geschah.
4. Ein Spiegelsextant von Baumann in Stuttgart. Das Fernrohr hat eine Objektivöffnung von 13 mm und eine Brennweite von 135 mm, der Skalenradius ist 10 cm groß. Das Gerät wurde 1813 vom „Mathematischen Bureau“ der Sternwarte übergeben.
5. Eine astronomische Pendeluhr von Benjamin Vulliamy, dem Uhrmacher am Hofe des englischen Königs Georg III. in London. Diese Uhr mit einem Kompensationspendel aus zwei Zink- und drei Stahlstangen wurde von Körner mehrfach überholt.

Über die Beobachtungsergebnisse aus dieser Zeit ist uns nichts Besonderes überliefert. Die Ausbildungsverpflichtungen wurden in von Münchows Brief an seinen Gothaer Kollegen schon angedeutet. Er hielt Vorlesungen über reine Mathematik, Algebra und Analysis, Trigonometrie, Markscheidkunst, Teilgebiete der Astronomie, astronomische Instrumente, Mythologie der alten Ägypter und über barometrische Höhenmessungen.

*Karl Dietrich von Münchow
und Friedrich Körner*

*Die Instrumente der
Sternwarte*

Friedrich Posselt

Von Münchow folgte im Jahre 1819 einem Ruf an die Universität Bonn, nachdem seine Vorstellungen aus dem Jahre 1817 zur Erweiterung der Sternwarte nicht verwirklicht worden waren. Auf Vorschlag des damaligen Direktors der Gothaer Sternwarte wurde Friedrich Posselt im April 1819 nach Jena berufen. Er hatte in Kopenhagen studiert und in Göttingen im Jahr zuvor promoviert. Posselt hatte bereits mit 16 Jahren seine ersten wissenschaftlichen Ergebnisse veröffentlicht und war danach unter anderem von Gauß gefördert worden; er erhielt Angebote aus Greifswald, Berlin und Dorpat, dem heutigen Tartu. So war es offenbar gelungen, einen sehr geeigneten und fähigen Astronomen für die Nachfolge von Münchows zu finden. Leider war Posselts Gesundheit schon in diesen Jahren nicht sehr stabil, weshalb er auch erst Ende Juli 1819 nach einem Erholungsaufenthalt in Holstein in Jena eintraf. Der neue Honorar-Ordinar-Professor Posselt hatte vierteljährlich der Weimarer Oberaufsicht zu berichten, „was bei der Großherzoglichen Sternwarte vorgefallen und welche Hauptbeschäftigungen von ihm vorgenommen würden“. Posselt widmete sich zunächst der Bestimmung der geographischen Lage der Sternwarte, wozu er seine Beobachtungsergebnisse einer ringförmigen Sonnenfinsternis am 7. September 1820 nutzte. Sein Bericht darüber ist abgedruckt auf der Seite 1 des ersten Bandes der im Jahre 1823 in Hamburg gegründeten „Astronomischen Nachrichten“. Das Interesse Carl Augusts und Goethes an astronomischen Erscheinungen war nach wie vor groß, und der Großherzog zeigte sich verstimmt, wenn er feststellte, daß in Jena nicht bemerkt wurde, was er an Besonderem in Weimar beobachtet hatte. So schrieb Körner am 14. April 1821 an Goethe, daß Serenissimus am Sonntagabend 10 Uhr einen Meteor gesehen habe und daß es ihm nicht recht gewesen sei, daß dieses hier nicht beobachtet wurde. „Serenissimus hat scharf befohlen, Posselt zu sagen, daß wir aufmerksamer sein sollten.“ Und am 19. April verfügte Goethe eine ausführliche Anleitung zur Beobachtung atmosphärischer und astronomischer Objekte. Wegen des besonderen Interesses, das Carl August und Goethe der Meteorologie entgegenbrachten, nahm Posselt vom Jahre 1819 an regelmäßige Wetterbeobachtungen vor: die Barometer- und Thermometerstände wurden täglich um 8 Uhr früh, 2 Uhr nachmittags und 8 Uhr abends registriert. Diese Messungen, die die meteorologische Säkularstation in Jena begründen, sollten in Weimar mit den Werten aus Schöndorf, wo der Großherzog schon im Jahre 1818 eine Wetterstation hatte einrichten lassen, aus Eisenach, Weimar, Ilmenau und anderen Orten, für deren Wetterstationen Körner Thermometer, Barometer und Hygrometer gefertigt haben soll, verglichen werden auch mit dem Ziel, langfristige Wettervorhersagen zu erhalten. Leider waren diese Bemühungen nicht von Erfolg gekrönt, und in einem Brief vom 22. Mai 1821 beklagte sich Carl August Goethe gegenüber:

„Ein wahres Unglück ist, daß die Leute in Jena die Hilfsmittel nie finden können, um etwas zusammenzubringen; an meteorologischen gedruckten Observationen fehlt es gar nicht, da jede Zeitung und die meisten Journale dergleichen enthalten. Posselt scheint ein bißchen gar schläfrig zu sein.“

Und die Zeit Körners, der in Jena ebenfalls an den meteorologischen Auswertungen mitarbeitete, war darauf beschränkt, Flintglas im Großen zu fabrizieren, „welches seine Kgl. Hoheit ebenso sehr wünsche wie die Meteorologica“. Es ist verständlich, daß Carl August mit den Ergebnissen der Wettervorhersagen unzufrieden war:

„Der Zustand der Meteorologie giebt uns Ursache zum verzweifeln, balde darf man glauben, daß sie mit Händen zu greifen wäre, Augenblicks darauf ist ein anscheinender Anhaltspunkt wie eine Wolke zerflossen.“

Posselt war offensichtlich ein erfolgreicher und beliebter Hochschullehrer, wie man aus der Zahl seiner Hörer schließen kann. Die Thematik seiner Vorlesungen umfaßte Trigonometrie, Arithmetik, reine Mathematik, Elemente der theoretischen Astronomie und Elemente der höheren Mathematik.

*Erste meteorologische
Beobachtungen*

Seit der Gründung der Sternwarte waren Gehilfen angestellt; zuerst der Musicus Richter, von 1816 an Wilhelm Wesselhöft, später Carl Leberecht Hammer und Ludwig Schrön vom 9. März 1820 an. In Weimar geboren, hatte Schrön frühzeitig seine Eltern verloren und verdiente sich Geld durch mathematischen Privatunterricht. Von 1816 bis 1819 war er bei der Landesvermessung beschäftigt und ging dann nach Jena, um Mathematik und Naturwissenschaften zu studieren. 1822 wurde er zum „Conducteur“ der Sternwarte ernannt, und als Friedrich Posselt am 30. März 1823 im Alter von 28 Jahren der Schwindsucht erlag, war er mit der Führung der Amtsgeschäfte betraut worden. Schrön befaßte sich insbesondere mit der Meteorologie, und auch seine Dissertation „Meteorologische Beobachtungen des Jahres 1822“ behandelte dieses Gebiet. Nach seiner Promotion im Jahre 1824 hielt sich Schrön von Ostern 1828 bis Ostern 1829 in Gotha auf, um sich in Astronomie ausbilden zu lassen. Daraufhin übernahm er als Inspektor und Observator die Leitung der Sternwarte und meteorologischen Anstalt in Jena. In diese Zeit fällt der letzte größere Besuch Goethes in Jena, an dessen zweitem Tage er mit seiner Begleitung auch die Sternwarte besuchte. Eckermann berichtete über diesen 8. Oktober 1827:

„Er ließ darauf nach der Sternwarte fahren, wo Herr Doctor Schrön uns die bedeutendsten Instrumente vorzeigte und erklärte. Auch das anstoßende Meteorologische Cabinet ward mit besonderem Interesse betrachtet, und Goethe lobte Herrn Doctor Schrön wegen der in allen diesen Dingen herrschenden großen Ordnung. Wir gingen sodann in den Garten hinab, wo Goethe auf einem Steintisch in einer Laube ein kleines Frühstück hatte arrangiren lassen. ‚Sie wissen wohl kaum‘, sagte er, ‚an welcher merkwürdigen Stelle wir uns eigentlich befinden. Hier hat Schiller gewohnt. In dieser Laube, auf diesen jetzt fast zusammengebrochenen Bänken, haben wir oft an diesem alten Steintisch gesessen und manches gute und große Wort miteinander gewechselt. . . Gehen Sie doch nachher einmal mit Schrön hinauf und lassen sich von ihm in der Mansarde die Zimmer zeigen, die Schiller bewohnt hat.‘ . . . Ich ging darauf mit Schrön in die Mansarde und genoß aus Schillers Fenstern die herrlichste Aussicht. Die Richtung war ganz nach Süden. . . Der Aufgang und Untergang der Planeten war von hier aus herrlich zu beobachten und man mußte sich sagen, daß dieß Local durchaus günstig sey um das Astronomische und Astrologische im Wallenstein zu dichten.“

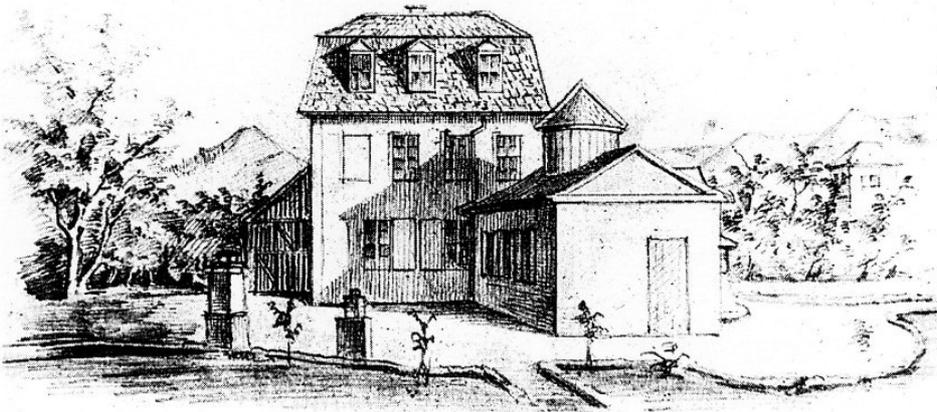
Im Jahre 1834 wurde Schrön nach seiner Habilitation außerordentlicher Professor und erhielt 1846 den Titel „Direktor der Sternwarte“. Während seiner gesamten Dienstzeit widmete er sich fast ausschließlich der Meteorologie. Da der astronomische Zeitdienst nur zur Festlegung der Zeitpunkte von Wetterbeobachtungen gebraucht wurde, war auch keine allzu hohe Genauigkeit erforderlich. Inhaltliche und organisatorische Schwierigkeiten vereitelten oft wirksame Ergebnisse der meteorologischen Arbeit. Später überprüfte Ernst Abbe nach seiner Übernahme des Direktorats der Jenaer Sternwarte die vorhandenen meteorologischen Beobachtungen, und er mußte feststellen, daß „alles unbrauchbar war, weil zwar vielerlei aufgezeichnet wurde, aber überall etwas entscheidendes fehlte“. So war die Feststellung G. A. Jahns in seiner „Geschichte der Astronomie“ (Leipzig, 1844) kennzeichnend für diese Jahrzehnte: „Es scheint übrigens auf der Sternwarte zu Jena noch kein reges Leben zu herrschen, da nicht viel von ihr bisher verlautet hat.“ Mit großer Regelmäßigkeit zeigte Schrön bis zu seinem Todesjahr Vorlesungen über reine Mathematik, Trigonometrie, Geometrie im Gelände, populäre und praktische Astronomie mit Benutzung der Instrumente der Sternwarte, aber auch Stöchiometrie für Pharmazeuten sowie Baukunst, Feldmessen und Nivellieren für Landwirte an. Nachweisbar sind nur eine Vorlesung über praktische Astronomie im Wintersemester 1836/37 vor drei Zuhörern und eine über populäre Astronomie im Wintersemester 1837/38

Ludwig Schrön



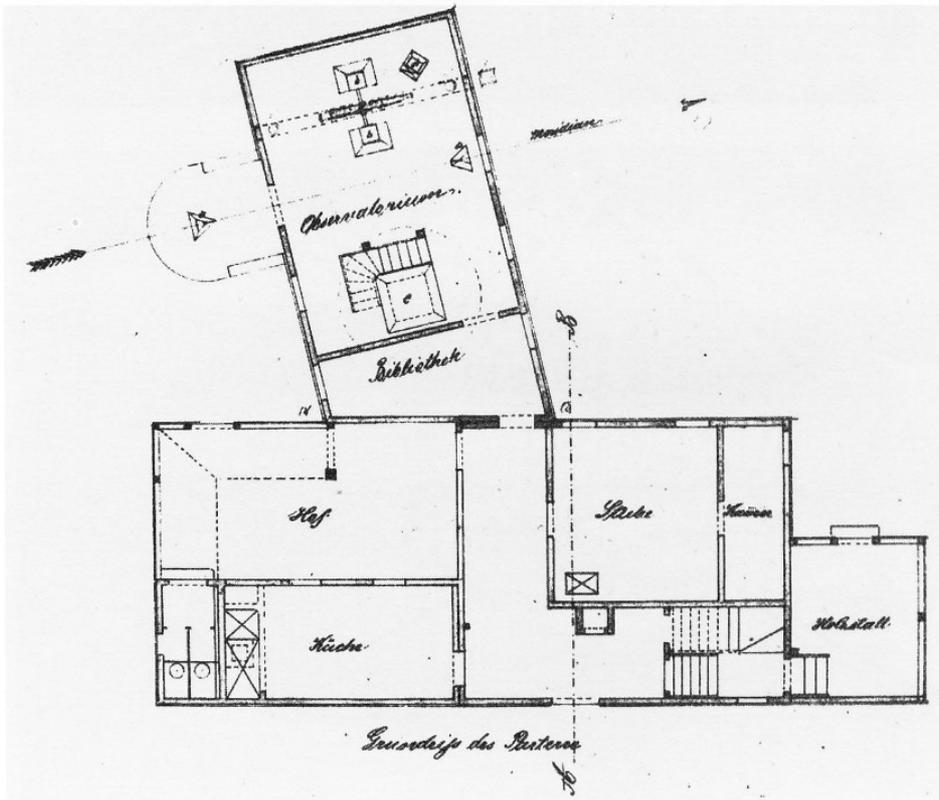
R13 Prof. Karl Snell

13 Schillers Wohnhaus, jetzt die Sternwarte. Zeichnung



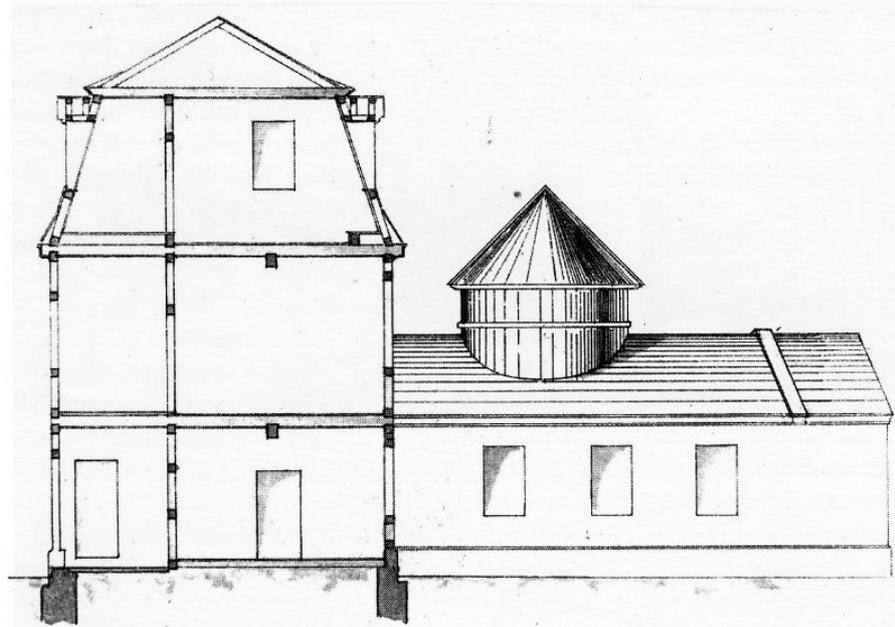
Schiller's Wohnhaus jetzt die Sternwarte

14 Die Goethesche Sternwarte. Grundriß des Parterre



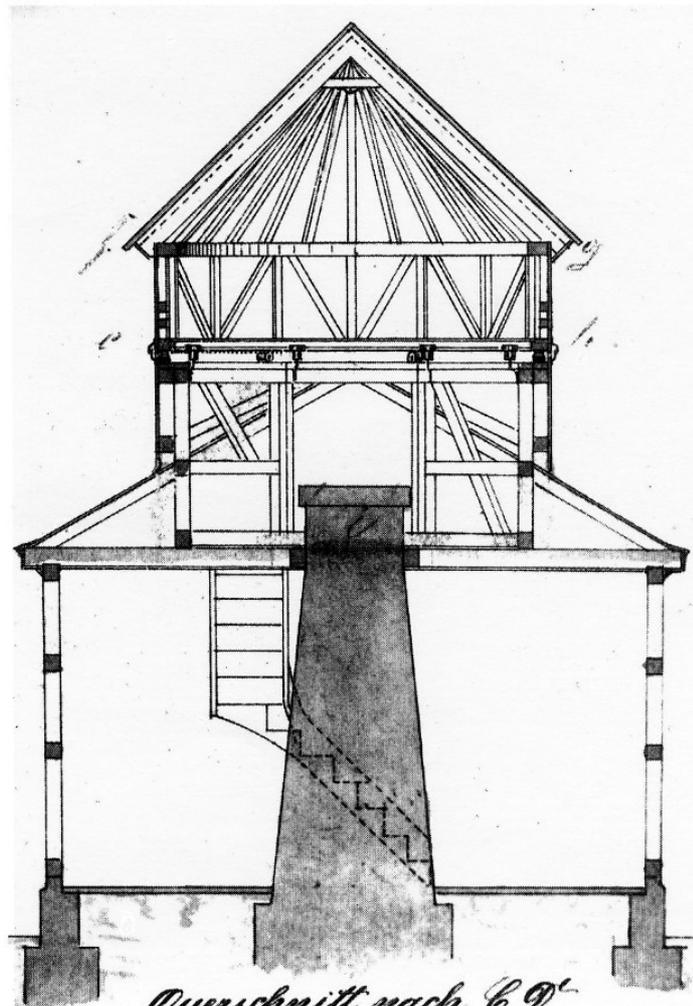
Grundriß des Parterres

15 Die Goethesche
Sternwarte. Querschnitt durch
das Gebäude

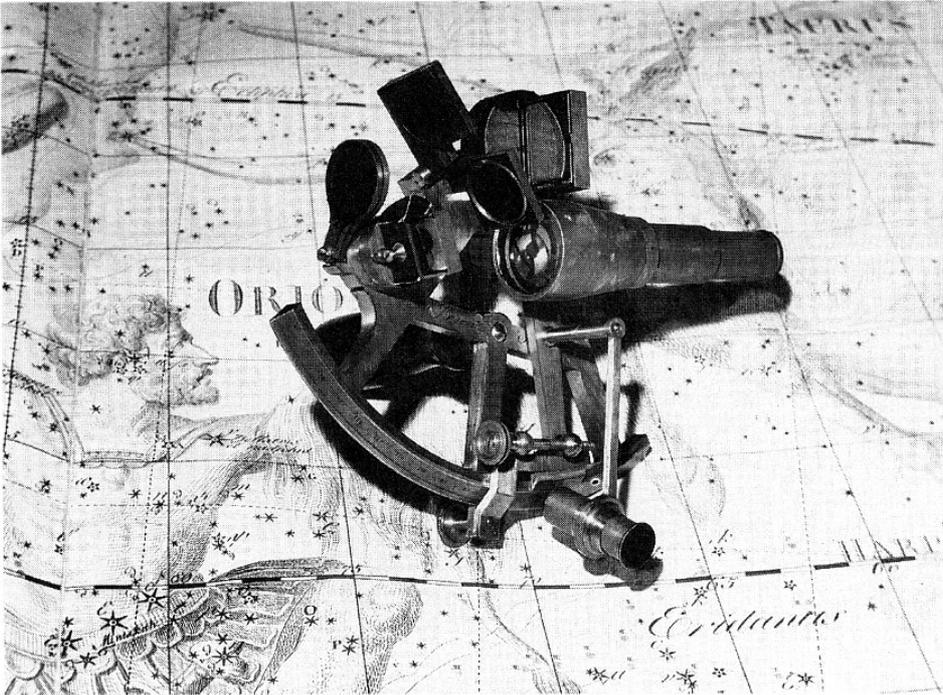


Querschnitt nach A.B.

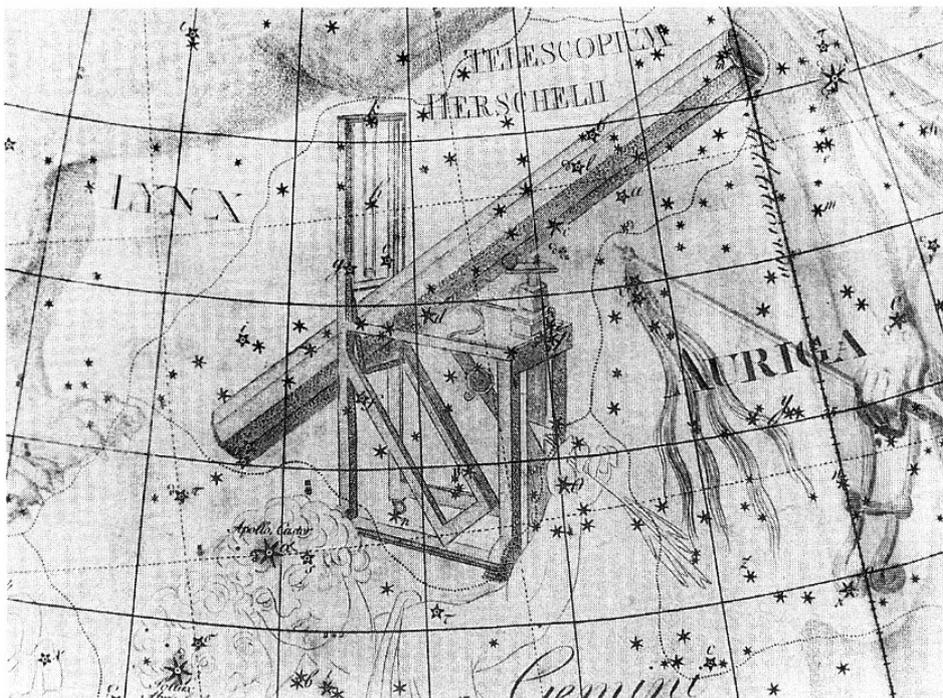
16 Die Goethesche
Sternwarte. Querschnitt durch
den Beobachtungsturm.



Querschnitt nach C.D.



17 Spiegelsextant von
Baumann, Stuttgart



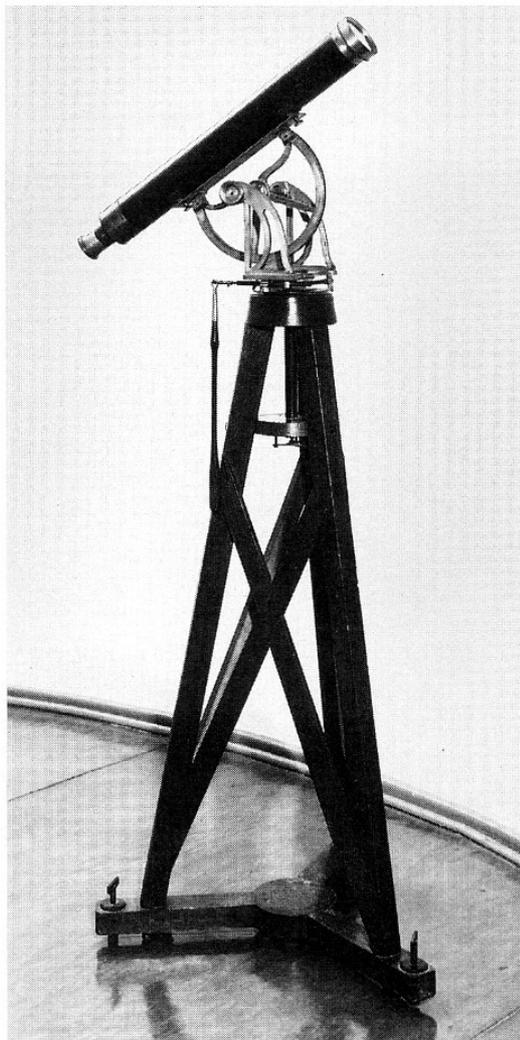
18 Das Herschelsche Teleskop
war zu Beginn des
vergangenen Jahrhunderts
eines der Sternbilder.

19 Autograph von Prof. von Münchow

Der Astronom aus seiner Salzhütte nicht bedarf,
 unterstützt werden.
 2) Ausdrücklich ist ihm das Recht beim
 Auszuge der Salzhütte Statuta Salz-
 hütten zum alleinigen Gebrauche
 überlassen worden.
 Jena den 30 März 1879.
 Dr. Carl Ludwig v. Münchow.

20 Kometensucher von
 Utzschneider und Fraunhofer

21 Meridianstein der Jenaer
 Sternwarte, der etwa 3,5 km
 südlich der Sternwarte
 aufgestellt war



◆ 5. Die Sternwarte unter dem Direktorat Ernst Abbes ◆

Nach dem Jahre 1875 verwehrte die Sternwarte immer mehr. Es bereitete große Schwierigkeiten, einen Nachfolger für Ludwig Schrön zu finden, denn man konnte ein solches Haus kaum einem Astronomen als Arbeitsstätte anbieten und wollte wohl auch nur wenig für seine Instandsetzung tun. Angesichts dieser mißlichen Lage bat der Universitätskurator Moritz Seebeck – als eine seiner letzten Amtshandlungen – Ernst Abbe um ein Gutachten über die Erhaltungswürdigkeit der Jenaer Sternwarte. In seiner Stellungnahme vom 14. August 1876 befürwortete Abbe dringend ihre Rekonstruktion, nicht nur im Dienste der Astronomie als selbständiger Wissenschaft, sondern vor allem um der anderen Wissenschaften willen, mit denen sie in Verbindung steht, insbesondere als Hilfswissenschaft für das mathematische und das physikalische Studium. Gleichzeitig legte er eine Aufstellung der bei einer Renovierung entstehenden Kosten vor, und er erklärte sich auf Bitten von Karl Snell und Hermann Schaeffer bereit, die Leitung der Sternwarte zu übernehmen.

Ernst Abbe, 1840 in Eisenach als Sohn eines Spinnmeisters geboren, studierte 1857 und 1858 in Jena, danach in Göttingen, wo er auch als Assistent an der Sternwarte arbeitete. Dort promovierte er 1861 bei Wilhelm Weber über die Äquivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit. Bereits im dritten Semester in Jena erhielt Abbe für seine Lösung einer von der Philosophischen Fakultät öffentlich gestellten Aufgabe den ersten Preis und erregte damit das Erstaunen seiner Lehrer. Seebeck urteilte,

„daß er zwar an niederer Stelle, aber nach dem Urteil seiner Lehrer mit dem unzweifelhaften Beruf für die Wissenschaft geboren sei“.

Besonders Karl Snell – Abbes späterer Schwiegervater – wirkte auf ihn ein, sich in Jena zu habilitieren, was Abbe im Jahre 1863 tat, und im Juli des gleichen Jahres ergänzte Seebeck sein Urteil von 1858 über den angehenden Privatdozenten:

„Abbe erscheint wie zum Forschen so auch zum Lehren geeignet, denn der von ihm Studierenden erteilte Privatunterricht in höherer Mathematik findet großen Beifall.“

Wenige Jahre später nahm Abbe zu Carl Zeiß Kontakt auf, der 1846 in Jena als Mechanikus eine optisch-mechanische Werkstatt eingerichtet hatte. Diese Beziehung eröffnete der Firma durch die bahnbrechenden wissenschaftlichen Arbeiten Abbes über den Mikroskopbau eine große Perspektive und führte schließlich dazu, daß Abbe 1875 als stiller Gesellschafter Teilhaber der Zeiss'schen Werkstätte wurde.

Im Sinne seines Gutachtens über die Jenaer Sternwarte und seines Angebots, das Direktorat zu übernehmen, wurde ihm am 25. August 1877 mitgeteilt:

„Seine Königliche Hoheit der Großherzog haben gnädigst beschlossen, dem außerordentlichen Professor Dr. Ernst Abbe in Jena die Direction der dortigen Sternwarte unter Bewilligung eines vom 1. Januar 1878 ab aus der Großherzoglichen Museenkasse zu bezahlenden Gehaltes von jährlich 900 Mark neben freier Wohnung im Wohngebäude der Sternwarte zu übertragen.“

Für die zunächst nötige Ergänzung und Erneuerung der vorhandenen Apparate standen ihm 1900 Mark zur Verfügung. Vor seinem Einzug in das Wohngebäude der Sternwarte – das ehemalige Schillersche Gartenhaus – mußte er nun freilich die verfallenen Baulichkeiten instandsetzen lassen. Auf der Grundlage von Bauzeichnungen, die das vorgefundene Gebäude – also die Goethesche Sternwarte – darstellen, entwickelte er im März 1878 ein Projekt über die notwendig erscheinenden Veränderungen. Danach sollte

„der umschlossene und teilweise überdachte Hofraum zwischen Observatorium, Wohnhaus und südlichem Anbau beseitigt und an dessen Stelle eine bedeckte, nach Süd und West offene Halle (Veranda)“ und „auf dem einstöcki-

Die Suche nach einem neuen Direktor



R15 Universitäts-Kurator Moritz Seebeck, um 1875

Der Bildungsweg Ernst Abbes



R16 Prof. Ernst Abbe im Jahre 1888

Erneuerung der verfallenen Baulichkeiten



R17 Else Snell als Abbe's
Braut

*Ernennung Abbes zum
Honorarprofessor*



R18 Dr. Heinrich von
Eggeling, Kurator der Univer-
sität

gen südlichen Anbau eine Etage errichtet werden, welche nach der Seite des jetzigen Hofes 1 Meter herausgerückt und hier durch Säulen unterstützt ist . . .“ Abbe wünschte, den neuen Raum als Wohnzimmer herzurichten und von der Etage des Wohnhauses aus durch eine Tür zugänglich zu machen.

Der Universitätskurator von Türcke teilte Abbe am 23. April 1878 den Beschluß über die Genehmigung der Veränderungen mit, die unter der Voraussetzung erteilt wurde, daß die astronomischen und meteorologischen Beobachtungen keine Beeinträchtigung erlitten. Außerdem ersetzte man gleichzeitig den Beobachtungsturm durch eine neue Holzkonstruktion von 6,75 m Höhe über dem Gartenniveau, die 3,45 m Durchmesser hatte und die mit einem Dach in Form eines Kugelabschnitts mit 70 cm Höhe versehen war, das gemeinsam mit dem oberen Teil des Turmes gedreht werden konnte und einen 42 cm breiten Beobachtungsspalt aufwies. Die Familie Abbe bewohnte das Haus acht Jahre lang und nutzte den herrlichen Garten mit den prachtvollen alten Bäumen und mit jenem berühmten alten Steintisch, an dem Goethe und Schiller „oft gesessen und manches gute und große Wort miteinander gewechselt“ hatten. Um diesen Tisch versammelten sich nun an vielen Sommertagen Abbes Freunde, und manches „gute und große Wort“ setzte die Tradition des ehrwürdigen Platzes fort. Im Frühjahr 1879 verhinderte Abbe die Errichtung eines Gebäudes auf dem südlich vom Sternwartengelände gelegenen Gartengrundstück, durch das die astronomischen Beobachtungen beeinträchtigt worden wären.

Im Jahre 1878 begründete die Fakultät die Ernennung Abbes zum Honorarprofessor mit folgender Stellungnahme:

„Abbe gehört zu den größten Zierden der Universität, und die Optik verdankt ihm die größten Fortschritte. Er hat vor einigen Wochen den Ruf an die Berliner Universität“ – als Professor für theoretische Optik, der ihm nach einem Besuch von Helmholtz in Jena zugegangen war – „ausgeschlagen. Abbe wüßte nicht, eine ordentliche Professur zu erhalten, er will in seiner Tätigkeit als Forscher, Lehrer und Direktor der Sternwarte nicht durch Fakultätsgeschäfte gestört werden. Den Ruf nach Berlin habe er ohne jede Forderung auf Verbesserung abgelehnt.“

Die Ernennung zum Honorarprofessor erfolgte am 25. Juli 1878. Nachdem er seine Mathematikvorlesungen im Jahre 1875 Gottlob Frege überlassen hatte, hielt Abbe nun regelmäßig Kollegs über geographische Ortsbestimmung und astronomische Instrumente. Zu den physikalischen Übungen kamen astronomische Praktika zur Bestimmung der Zeit und des Ortes, wozu er mehrere, heute noch erhaltene Spiegelprismenkreise und Theodoliten beschaffte. Wegen seines Engagements in der Firma Zeiss konnte sich Abbe natürlich nicht mit astronomischen Beobachtungen, die über die Übungen hinausgingen, befassen. Die Übernahme von geschäftlichen Verpflichtungen schien ihm besonders nach Abschluß des neuen Gesellschaftsvertrages von 1883 mit Carl Zeiß und dessen Sohn Roderich und nach der Gründung des Glastechnischen Laboratoriums, des späteren Jenaer Glaswerks von Schott und Genossen, mit den Verbindlichkeiten eines besoldeten Lehramtes unvereinbar. Deshalb verzichtete er vom 1. April 1885 an auf sein Gehalt als Professor von 1500 Mark und als Direktor der Sternwarte von 900 Mark jährlich, teilte aber dem Universitätskurator Heinrich von Eggeling gleichzeitig mit, daß er keinesfalls die Absicht hätte, seine Lehrtätigkeit oder sonstige Arbeit irgendwie einzuschränken, und daß er daher bäte, ihn im übrigen in seiner Stellung zu belassen. Dem Antrag, sein Direktorengeloh, das er bisher ohnehin zur Erhöhung des Institutsetats eingesetzt hatte, zur Anstellung eines Assistenten verwenden zu dürfen, wurde ebenfalls stattgegeben.

Im Jahre 1886 gab Abbe seine bescheidene Dienstwohnung im ehemaligen Schillerschen Gartenhaus auf, in dem er das durch die angebaute Sternwarte et-

was verdunkelte und feuchte, zu Schillers Zeiten dem Dienstpersonal eingeräumte Parterrezimmer als sein Arbeitszimmer benutzt hatte. Gleichzeitig entwickelte er Pläne für den Neubau eines Observatoriums, das er mit neuen Instrumenten ausstatten lassen wollte. Im Mai des gleichen Jahres richtete Abbe den aus dem Gewinn des Zeiss-Werkes finanzierten „Ministerialfonds für wissenschaftliche Zwecke“ ein, aus dem vor allem die mathematisch-naturwissenschaftlichen Institute der Universität einen jährlichen Zuschuß von 6000 Mark erhalten sollten. Am 16. August 1886 schrieb er an von Eggeling:

„Verehrter Freund! Ich habe . . . gerade noch Zeit gefunden, den bewußten Antrag wegen Erneuerung der Sternwarte aufzusetzen. . .“

Er bat,

„das Ganze oder soviel davon als nötig einfach durch den Ministerialfonds für w. Zwecke laufen zu lassen. Das könnte doch wohl ohne weiteres geschehen, da in meiner „Erklärung“ vorübergehende Erhöhung der Leistung für spezielle Zwecke ausdrücklich vorbehalten ist (wenn ich auch an diese Sache eigentlich nicht gedacht habe) . . . Eine schriftliche Verzichtleistung auf alle Ansprüche einfach zu den Akten der Kuratel dürfte aber, denke ich, jetzt ebenso genügen, wie solche früher genügt hat als ich – im Jahre 1878 – die Ermächtigung erhalten hatte, an dem Wohnhaus der Sternwarte eine bauliche Erweiterung auf meine Kosten vornehmen zu dürfen (bei der es sich doch auch um ein Objekt von ein paar Tausend Mark gehandelt hat). Der andere Punkt betrifft meine Bitte, daß tunlichst darauf Bedacht genommen werden möchte, die Einzelheiten der ganzen Abmachung nicht Unberufenen bekannt werden zu lassen – damit sie nicht zum Gegenstand eines mir lästigen Geredes werde und ich wenigstens nicht widerlegt werden kann, wenn ich neugierige Frager (die in diesem Fall nicht ausbleiben werden) mit der Ausrede abfinde: es seien alte Fonds der Sternwarte vorhanden, zu denen ich noch einen Beitrag geleistet habe.“

Zwei Tage später trug von Eggeling das Anliegen dem Großherzoglichen Staatsministerium vor. Damit unterstützte er Abbes Initiative, die den Weiterbestand der Jenaer Sternwarte sicherte:

„Der bauliche Zustand der hiesigen Sternwarte ist ein solcher, daß eine Erhaltung des Gebäudes kaum mehr auf einige Jahre zu ermöglichen sein würde. In Erwägung, daß die Sternwarte nicht zu den unentbehrlichen Positionen der Universität zu zählen ist und im Hinblick auf die erheblichen Anforderungen, welche gerade jetzt für Errichtung notwendiger Universitätsanstalten gestellt werden müssen, könnte die Hoffnung nicht wohl unterhalten werden, daß die für einen Neubau der Sternwarte erforderlichen Mittel jetzt zu erlangen sein würden. Müßte aber schon aus so sehr berechtigter Pietätsrücksicht der Verlust dieser mit den großen Traditionen des Weimarischen Landes so eng verknüpften Anstalt auf das tiefste beklagt werden, so gewiß auch im Interesse der Universität, und zwar jetzt um so mehr, als wohl zu keiner Zeit mit gleicher Zuversicht wie jetzt erwartet werden könnte, daß an der Sternwarte zu Jena wissenschaftliche Ergebnisse von hervorragender Bedeutung erzielt und im Ruhmeskranz der Universität neue unverwelkliche Blätter eingefügt werden dürften.“

Abbe zahlte am 2. April 1887 für den Ankauf des südlich vom Schillergarten gelegenen Grundstücks für die neue Sternwarte 7035 Mark. Über die Kosten für den Bau und die Einrichtung, aber auch für den Abriß der alten Sternwarte fehlen in den Akten die Nachweise. In den Jahren 1888 und 1889 wurde die neue Sternwarte unter der Leitung des Architekten und Oberbaudirektors Streichhan vom Weimarischen Staatsministerium errichtet. Sie bestand aus einem achteckigen Gebäudeteil mit dem das Beobachtungsinstrument tragenden Pfeiler unter einer Kuppel und je einem Meridianzimmer mit einem zu öffnenden Dachspalt in der Richtung des Meridians an der östlichen und westlichen Seite. Der Anbau

an das Schillersche Gartenhaus wurde abgetragen; an ihn erinnern noch heute die Lage des Regenrinnenfallrohrs an der Westseite des Gebäudes und der Winkel des Mittelweges im Schillergarten zur Hauptachse des Hauses.

Der Observator Otto Knopf

Am 1. April 1889 wurde Otto Knopf als Observator der Sternwarte eingestellt. In Hildburghausen geboren, studierte er von 1875 bis 1879 in Jena und Berlin Mathematik und Physik und promovierte 1880 in Jena mit einer Arbeit über die mittlere Erddichte. Nach seiner Tätigkeit als Hilfslehrer an einem Berliner Gymnasium folgte er 1881 einem Angebot nach Córdoba in Argentinien, wo er an der Sternwarte als Rechner, vor allem für die Córdobaer Sternkataloge, tätig war. Von 1884 bis zu seinem Wechsel nach Jena im Jahre 1889 arbeitete er am Recheninstitut der Berliner Sternwarte. In Jena bezog er die Dienstwohnung im ehemaligen Schillerschen Gartenhaus. Ernst Abbe gab für die neue Sternwarte zwei Instrumente bei der optischen Werkstätte von Carl Bamberg in Friedenau bei Berlin in Auftrag: einen parallaktisch montierten Refraktor von 20 cm Öffnung und 3 m Brennweite für die 5,5-m-Kuppel und einen Meridiankreis mit gebrochenem Fernrohr von 77 mm Öffnung und 93 cm Brennweite mit einem Teilkreis mit 4'-Teilung und 43 cm Durchmesser. Das Fernrohr kostete einschließlich des Uhrwerks zum Antrieb des Teleskops für den Ausgleich der scheinbaren täglichen Bewegung der Sterne 10500 Mark, der Meridiankreis 6000 Mark. Sie wurden im April 1891 beziehungsweise im August 1892 aufgestellt. Für die Durchführung von praktischen Übungen in astronomischen und geodätischen Messungen für Mathematik-, Physik-, Geographie- und Landwirtschaftsstudenten wurden 6 Spiegelprismenkreise, 10 Universalinstrumente beziehungsweise Theodoliten, 1 Pendelquadrant, 1 Kometensucher sowie Nivellierinstrumente, Normalmeter und künstliche Horizonte beschafft. Dadurch konnte jeder Teilnehmer an den Praktika selbst Fähigkeiten im Umgang mit diesen Meßgeräten erwerben und war nicht darauf angewiesen zuzusehen, wie der Dozent mit den Instrumenten arbeitete. Von 1889 an gab Abbe die Verpflichtung, praktische Übungen für die Studierenden abzuhalten, weiter. Sie wurden fortan von Knopf geleitet, der sie nach seiner Habilitation im Jahre 1893 auch unter seinem Namen im Vorlesungsverzeichnis ankündigte. Zeitbestimmung und die sogenannte Zeitbewahrung zählten damals zu den wichtigen Aufgaben einer Sternwarte. Deshalb war die astronomische Uhr der Firma Strasser & Rhode aus Glashütte mit der Fabrikationsnummer 87 als Geschenk des Privatgelehrten Karl Wilhelm Winkler sehr willkommen, der damit seiner Verehrung für Abbe Ausdruck verleihen wollte. Der Großherzog nahm das Geschenk einem Schreiben des Kurators von Eggeling vom 2. Juli 1889 zufolge an. Die Uhr ist heute noch nach Sternzeit reguliert und besitzt Quecksilberkompensation und einen elektrischen Hebelkontakt, durch den drei Zeigerwerke in den Beobachtungsräumen und ein Chronograph angetrieben werden konnten. Eine zweite Uhr vom gleichen Hersteller mit der Nummer 97 wurde vier Jahre später angeschafft und zeigt mitteleuropäische Zeit an. Eine Wanduhr mit einem einfachen Holzpendel war von 1892 bis 1909 leihweise im Rathaus aufgestellt, damit der Uhrmacher bei der Wartung der Turmuhren von ihr die Zeit nehmen konnte. Diese Uhr wurde wöchentlich durch die Sternwarte kontrolliert. Wie Knopf mitteilte, „erreichte Abbe auf diese allerdings etwas umständliche Weise die sehr nötig gewordene Verbesserung der öffentlichen Zeitangabe in Jena“. Es ist nicht bekannt, auf welche Weise Knopf die genaue Zeit von der Sternwarte zum Rathaus für den Uhrenvergleich „transportierte“.

Neue Instrumente für die Sternwarte

Knopfs astronomische Beobachtungen

Unmittelbar nach seiner Anstellung widmete sich Knopf der Bestimmung der geographischen Breite der Sternwarte. Dazu benutzte er zunächst das Universal-Instrument von Pistor und Martins, das 1858 hergestellt worden war und das Abbe wohl bei einer günstigen Gelegenheit für die Sternwarte erworben hatte. Ein solches Gerät gestattet die Messung von Azimut und Höhe der Gestirne und hat nach dem damaligen Sprachgebrauch in der Regel im Gegensatz zu den

Theodoliten zwei Teilkreise mit gleicher Teilung. Bei dem von Knopf benutzten Gerät betragen ihre Durchmesser 22,5 cm mit einer Teilung von 5', das Fernrohr hatte eine Objektivöffnung von 40 mm und 42 cm Brennweite. Nach der Aufstellung des Meridiankreises diente dieser als Meßinstrument. Knopf erhielt als Resultat $50^{\circ} 55' 34,9''$ nördliche Breite für den Kuppelmittelpunkt. Dabei erreichte er eine Genauigkeit von $\pm 0,07''$, das entspricht etwa $\pm 2,2$ m auf der Erdoberfläche. Außerdem beobachtete Knopf in den ersten Jahren veränderliche Sterne, die helleren mit einem Opernglas, die schwächeren mit dem Refraktor; das Hauptprogramm bildete aber die Positionsbestimmung von kleinen Planeten und Kometen, wozu sich das Instrumentarium auch gut eignete. Viele Beobachtungen wurden aber vergeblich angestellt, weil die im Saaletal nach Mitternacht leicht auftretenden Nebel oft eine zweite Beobachtung am Morgen nicht erlaubten. Auch die Meßfehler der Jenaer Positionsbestimmungen waren größer als die anderer Beobachter. Knopf, inzwischen zum außerordentlichen Professor berufen, fand hierfür den Grund bei seinen Aufenthalten an südosteuropäischen Observatorien: es waren die durch die Tallage der Sternwarte ungünstigen mikroklimatischen Bedingungen. Daher formulierte Knopf folgerichtig schon 1897 nach einer Reise die Notwendigkeit, eine Beobachtungsstation außerhalb des Saaletals einzurichten:

„Ich muß gestehen, daß ich über die Ruhe der Luft geradezu erstaunt war; ich erkannte, daß nicht mein Auge, sondern die im Saalthal beständig herrschende unruhige, meist auch noch unreine Luft die Schuld trägt, wenn ich mit unserm Refractor,“

– dessen ursprüngliches Bambergisches Objektiv Abbe im August 1895 durch einen Achromaten mit einer Öffnung von allerdings nur 174 mm ersetzen ließ, der von Otto Schott zur Verfügung gestellt und den Max Pauly, damals noch in Liebenwerda tätig, geschliffen hatte –

„der Bilder mit vermindertem secundären Spectrum giebt, nicht entfernt das sehen kann, was anderen Beobachtern auf günstiger gelegenen Sternwarten zu sehen möglich ist.“

Der Anlaß seiner Reise war ein Besuch der Tagung der Astronomischen Gesellschaft in Budapest. Diese Gesellschaft, der Knopf und auch Abbe angehörten, wurde im Jahre 1863 gegründet, um umfangreiche Arbeiten zu unterstützen, die einzelne Astronomen nicht bewältigen konnten.

Im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts war die Photographie so weit entwickelt, daß die photographisch bestimmten Örter von kleinen Planeten denen der mikrometrisch gemessenen gleichwertig wurden. Deshalb stellte Knopf die Beobachtung dieser Objekte ein und führte Positionsbestimmungen nur noch an Kometen durch, weil die Photographie dafür keine zuverlässigen Resultate lieferte. Eine photographische Kamera aus dem Zeiss-Werk – hier war 1890 die Abteilung Photo gegründet worden – ist zu Versuchszwecken für kurze Zeit am Refraktor befestigt gewesen. Weil aber wegen der parallaktischen Montierung die Belichtung der Platten beim Meridiandurchgang unterbrochen werden mußte und weil der Kuppelspalt mit seiner Breite von 76 cm für diese Teleskop-Kamera-Kombination zu schmal war, verlief der Test für Jena negativ, und es kamen keine verwertbaren Aufnahmen zustande. Die meteorologischen Meßreihen wurden in den letzten zwei Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts von Paul Riedel, der in der Firma Zeiss als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigt war, fortgesetzt.

Trotz der günstigen Entwicklung der Sternwarte unter Abbes Leitung darf nicht übersehen werden, daß die Jenaer Universität selbst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts zu den Hochschulen mit den geringsten Zuschüssen gehörte und daß – mindestens bis in die 80er Jahre – „ständig Gerüchte in der Öffentlichkeit auftauchten, die von der bevorstehenden Aufhebung der Universität Jena wissen wollten“. Und das, obwohl die Mittel aus dem Ministerialfonds

Notwendigkeit einer Außenstation

Erste photographische Versuche

Situation der Jenaer Universität

Abbes im zweiten und dritten Jahr nach dessen Einrichtung auf 10000 beziehungsweise 20000 Mark angehoben wurden und mit der Gründung der Carl-Zeiss-Stiftung im Mai 1889 weiter stiegen. Charakteristisch für diese Zeit ist der Inhalt eines Schreibens des Großherzoglich-Sächsischen Staatsministeriums, Departement des Cultus, vom 5. Juli 1898 an den Universitätskurator:

„Auch der Director der Sternwarte wird darauf aufmerksam zu machen sein, daß die ihm zur Verfügung gestellten Mittel zu sachlichen Aufwänden von 771 M jährlich in den Jahren 1896 und 1897 zusammen um 203 Mark 17 Pf. überstiegen worden sind.“

Es folgt die Mitteilung des Kuratel-Beschlusses, „... daß der Überstieg im laufenden Jahre einzusparen sein wird...“

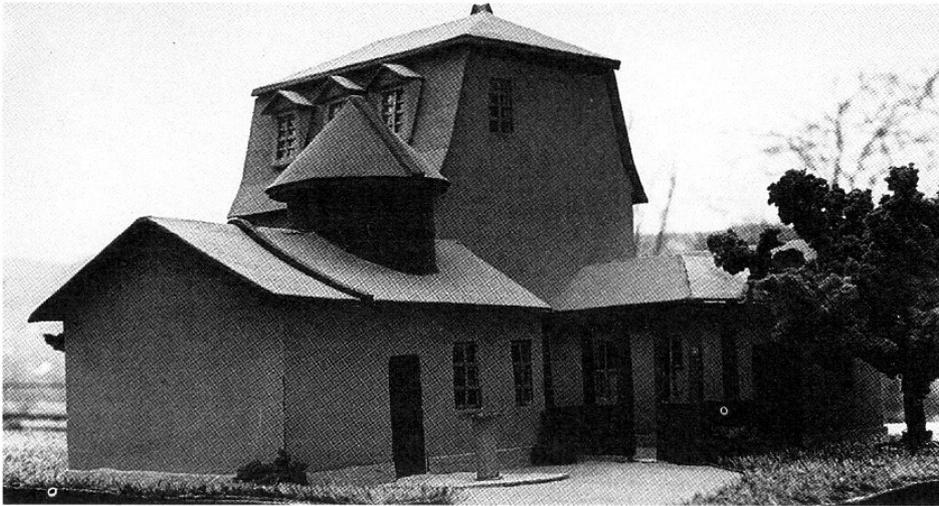
Neben dem Jahresetat von 771 Mark, der sich von 1878 bis 1900 nicht änderte, konnte die Sternwarte jährlich über 1000 Mark verfügen zur „Besoldung des Directors und des übrigen wissenschaftlichen Personals, neben freier Wohnung und Gartennutzung im Anschlagwerth von 200 Mk“.

Trotz oder vielleicht gerade wegen dieser für die gesamte Universität so mißlichen finanziellen Situation gelang es durch geschickte und planvolle Berufungen, junge und begabte Wissenschaftler nach Jena zu verpflichten, von denen eine Reihe bedeutender Gelehrter für lange Zeit an der Universität blieben, weil die geistig-kulturelle Tradition des „Universitätsdorfes“ – nach Haeckels Formulierung –, das lokale Kolorit sowie das Naturell einer kleinstädtischen Bevölkerung ihrer Lebenshaltung eher entsprachen. (Jena hatte im Jahre 1870 etwa 8250 und 1900 schon über 20000 Einwohner, die Zahl der Studenten betrug aber nur 300 bzw. 800 um die Jahrhundertwende.) Dazu kam das Verdienst Abbes, durch Zuschüsse aus der Carl-Zeiss-Stiftung von jährlich über 100000 Mark die Universität um 1900 erneut lebensfähig gemacht zu haben.

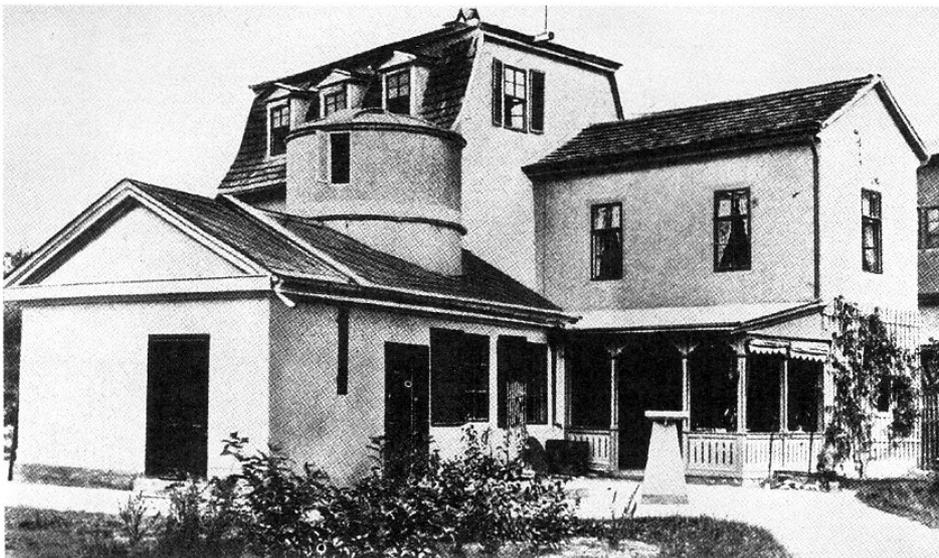
Wenn auch mehr als zwei Jahrzehnte der Geschichte der Jenaer Sternwarte durch Ernst Abbe direkt geprägt wurden, so muß doch auch an dieser Stelle an die wissenschaftlichen Leistungen Abbes, die völlig außerhalb der astronomischen Tätigkeit lagen, erinnert werden. Die Mikroskoptheorie, das Refraktometer, die Sinus-Bedingung der Optik und das Komparator-Prinzip der Meßtechnik, die nach ihm benannt wurden, machen deutlich, daß die Leitung der Sternwarte nur eine unter vielen bedeutenden Leistungen Abbes darstellt. Ernst Abbe sah keinen Gegensatz in seinen zwei Berufen: dem des Hochschullehrers und dem des Industriephysikers. Für ihn ergänzten sie sich in der glücklichsten Weise, wenn er auch im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts durch die Inanspruchnahme als Industrieller und Wissenschaftsorganisator seine akademischen Aktivitäten fast ganz aufgeben mußte. In der Endphase der wissenschaftsgeschichtlich so bedeutenden Epoche, in der

„die Umwandlung der Wissenschaften von einer befreienden Idee – wie sie einige wenige auserwählte Geister zu Beginn des 18. Jahrhunderts ahnten – zu einer materiellen Gewalt wird, die die gesamte Lebensweise zu ändern vermag – wie es am Ende des 19. Jahrhunderts der Allgemeinheit offenbar war“ (J. D. Bernal),

zeigt das Beispiel einer fruchtbaren Verbindung von Theorie und Praxis anschaulich, wie die Struktur eines Gemeinwesens – der Stadt Jena – durch das Lebenswerk eines Mannes tiefgreifend verändert werden konnte.



22 Die Jenaer Sternwarte von 1813. Modell, Ansicht von Südwesten



23 Die Sternwarte Jena nach der Rekonstruktion durch Abbe im Jahre 1878



24 Das ehemalige Schillersche Gartenhaus heute

25 Abbés Unterschrift unter dem Projekt zur Rekonstruktion der Goetheschen Sternwarte

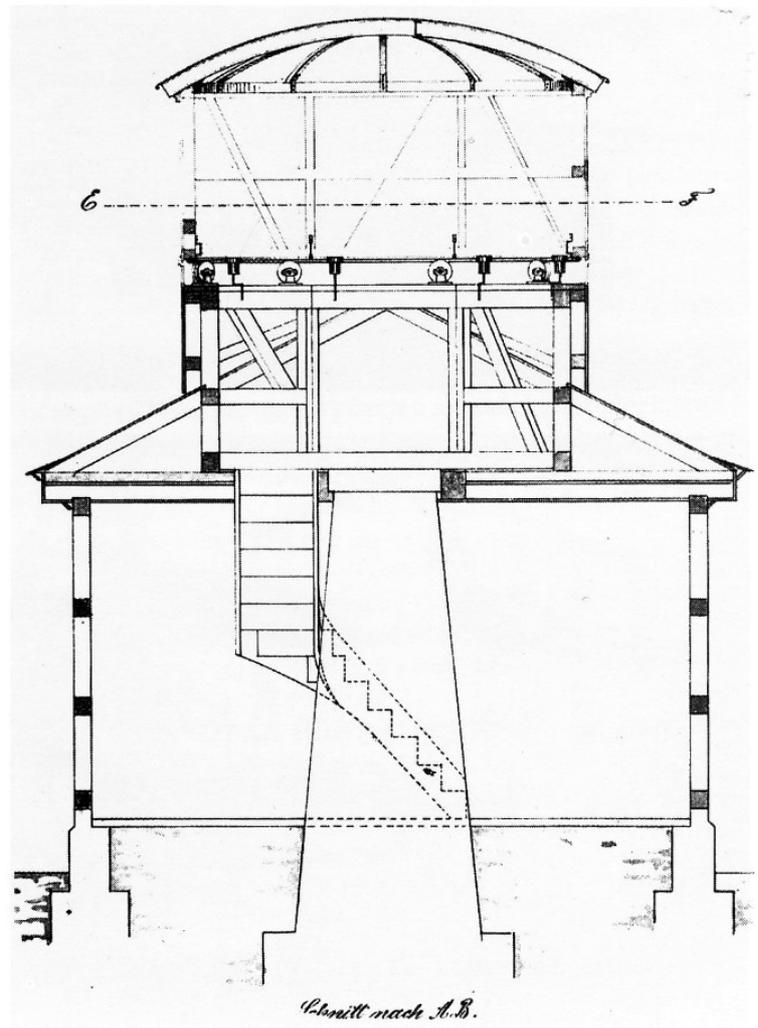
Hj. Es solle auf dem einstückigen südlichen Anbau - B, D des Grundrisses - eine Etage errichtet werden, welche nach der Seite des jetzigen Hofes um 1 Meter herausgerückt und hier durch Säulen unterstützt ist. Die Massivität des jetzigen Daches sollen dabei zum neuen Dach benutzt werden.

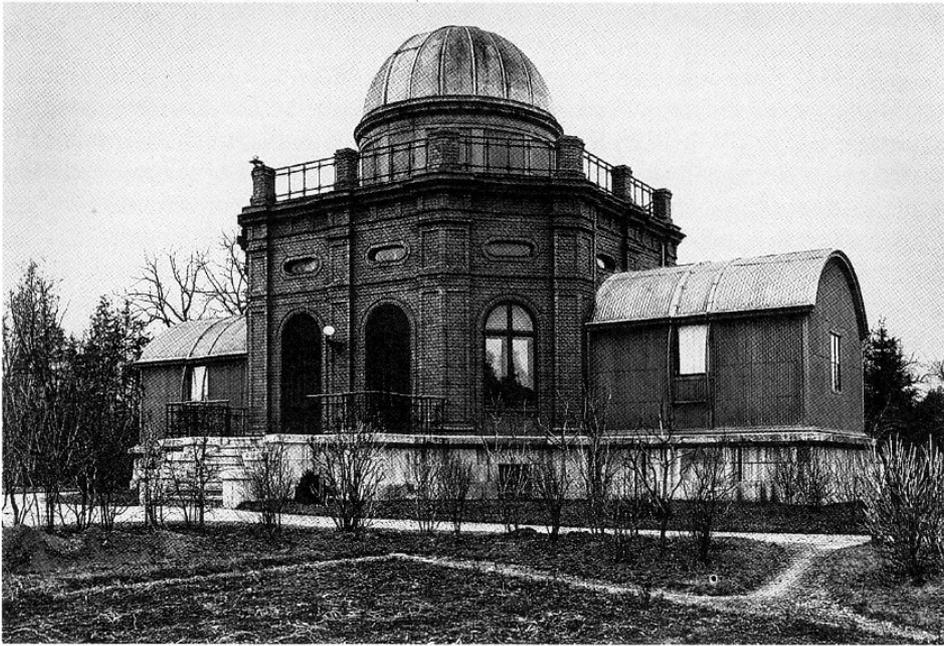
Der so erhaltene Raum soll als Wohnzimmer hergerichtet und von der Etage des Wohnhauses aus durch eine Thür zugänglich gemacht werden.

Jena, März 7, 1878.

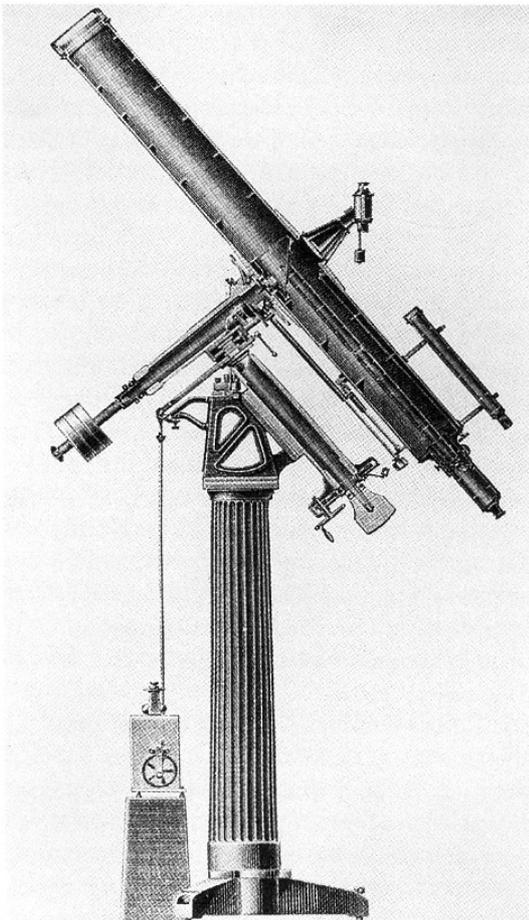
D. E. Abbe.

26 Querschnitt durch den neuen Beobachtungsturm von 1878

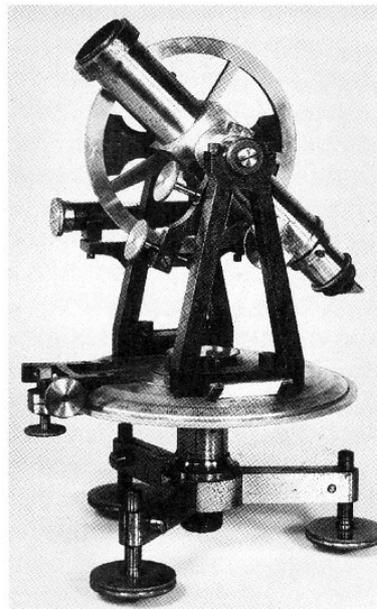




27 Photographie der
Abbeschen Sternwarte von
1889



28 Der für die Jenaer
Sternwarte von der Firma Carl
Bamberg gefertigte Refraktor,
1891



29 Theodolit für Abbes
astronomisches Praktikum

◆ 6. Astronomischer Gerätebau im Zeiss-Werk ◆

*Gründung der Zeiss'schen
Werkstätte*



R19 Carl Zeiß, um 1875

Verbindung mit Ernst Abbe

Als Carl Zeiß im Jahre 1846 die Genehmigung erhielt, in Jena eine Mechaniker-Werkstatt zu eröffnen, hatte er eine fundierte und breite Ausbildung abgeschlossen. Im Jahre 1816 in Weimar als Sohn eines Kunstdrechslers geboren, schloß er das dortige Gymnasium mit dem Abitur ab und bezog seine erste Lehrstelle bei dem Hofmechanikus Friedrich Körner in Jena, der eng mit den Jenaer Astronomen zusammenarbeitete. Er vermittelte Zeiß in den Jahren von 1834 bis 1838 neben Fähigkeiten auf feinmechanischem Gebiet auch Verständnis für die Probleme der Optik, besonders für astronomische Objektive. Während seiner Wanderjahre bis 1845, die ihn nach Stuttgart, Darmstadt, Wien und Berlin führten, vertiefte er – wie vordem schon in Jena – neben seiner handwerklichen Ausbildung auch seine theoretischen Kenntnisse durch den Besuch naturwissenschaftlicher Vorlesungen an den dortigen Hochschulen. Nach seiner Rückkehr nach Weimar machte es ihm die Zunftordnung unmöglich, sich als Handwerksmeister dort niederzulassen. Zeiß wählte als Ausweg den Ort seiner ersten Lehrjahre, und obwohl in Jena bereits zwei Mechaniker ansässig waren, erhielt er wegen des großen Bedarfs an Geräten für die naturwissenschaftliche und medizinische Forschung die Konzession der Großherzoglich-Sächsischen Landes-Direktion Weimar zur Gründung eines Ateliers für Mechanik in Jena. Neben seiner ersten Werkstatt in der Neugasse 7 richtete er ein Geschäft ein, in dem er Brillen, Lorgnetten, Lupen und Thermometer verkaufte. In seiner Werkstatt reparierte und überholte er zunächst vor allem physikalische Apparate, Mikroskope, Waagen und Brillen und schliff auch bereits Linsen. Besondere Förderung und Anregung zum Bau von Mikroskopen fand Zeiß durch den Botaniker und Physiologen Matthias Schleiden. Auch dessen positiven Äußerungen über die Zeiss'schen Geräte zufolge wuchsen die Aufträge, so daß die Werkstatt schon nach sieben Monaten im Sommer 1847 in die Wagnergasse 32 verlegt wurde, wo mehr Platz zur Verfügung stand und August Löber als erster Lehrling eingestellt werden konnte. In den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Werkstätte wurde der Mikroskopbau als Hauptarbeitsgebiet ständig weiterentwickelt. Im Jahre 1873 konnte das 2000. Mikroskop verkauft werden. Eine wesentliche Änderung in der Fertigung trat ein, als Zeiß, nachdem er 1860 zum Universitäts-Mechanikus ernannt worden war, Verbindung mit dem zu seiner Kundschaft zählenden Ernst Abbe aufnahm. Zu Anfang der 60er Jahre nämlich begann sich nach der Erfindung des Wasserimmersions-Objektivs für Mikroskope eine starke Konkurrenz auf dem Markt auszubreiten, der Zeiß allein durch „Pröbeln“ – so nannte man systematisches Probieren – nicht widerstehen konnte. Durch Abbes arbeitsorganisatorische Neuerungen und später durch die Erarbeitung der Theorie der mikroskopischen Abbildung konnte schließlich nach 1866 ein großer Schritt nach vorn getan und die führende Stellung auf dem Weltmarkt gesichert werden. Im Jahre 1875 wurde Abbe Mitinhaber der Werkstätte.

Erst nach dem weiteren Ausbau der Produktion vielfältiger optischer Geräte, die in größeren Stückzahlen oder in Serien hergestellt werden konnten, war es möglich, auch die Fertigung astronomischer Geräte aufzunehmen. Über die ersten Vorstellungen Abbes zum Bau von Astro-Optik und auch von ganzen Teleskopen gibt es keine gesicherten Quellen. Man kann aber davon ausgehen, daß sich der Direktor der Jenaer Sternwarte im Zuge der Ausrüstung seines neuen Observatoriums schon vor dem Jahre 1888 mit diesen Problemen beschäftigte. Nach der Inbetriebnahme des Bambergischen Refraktors im April 1891 waren ihm die Nachteile dieses Teleskops deutlich geworden: Zum einen verhinderte die sogenannte deutsche Säulenmontierung – um 1620 von C. Grienberger erfunden und von Josef Fraunhofer um 1820 weiterentwickelt – bei bestimmten Teleskoplagen die ununterbrochene Beobachtung eines Objektes über den

Meridian hinaus, weil das Okularende an die Montierung stoßen würde; zum anderen war das 200-mm-Objektiv so schlecht geschliffen, daß schon bei geringen Abweichungen von der exakten Scharfstellung die Sterne nicht mehr kreissymmetrisch erschienen. Damit waren bereits zwei Schwerpunkte bei der Astrogeräte-Entwicklung erkannt: die Fertigung astronomischer Optik und der Bau von Montierungen, die die Aufgabe haben, die Optik auf beliebige Punkte des Himmels mit großer Genauigkeit auszurichten. Darüber hinaus mußten noch geeignete Antriebe entwickelt werden, um die Teleskope zum Ausgleich der scheinbaren Bewegung der Sterne nachzuführen – möglichst unter Kontrolle einer Sternzeituhr –, und schließlich bestand die Absicht, auch Zusatz- und Auswertegeräte anzubieten.

Gemeinsam mit Siegfried Czapski, den Abbe im Jahre 1885 endgültig nach seiner Ausbildung in der Firma Carl Bamberg in Friedenau bei Berlin nach Jena geholt hatte, sollte bereits 1884 eine Abteilung für die Bearbeitung von großen Linsenobjektiven im Werk gegründet werden, nachdem im Glastechnischen Laboratorium von Otto Schott neue geeignete Glasarten hergestellt werden konnten. Diese Pläne wurden aber nicht in die Tat umgesetzt. Zehn Jahre später war der Austausch des Refraktor-Objektivs in der Jenaer Sternwarte unabwendbar. Schott hatte zwei Rohlinge aus Flint- und zwei aus Kronglas hergestellt. Für das Schleifen fand man einen Liebhaberastronomen, der bereits eine Reihe von Linsen bearbeitet hatte und der die vier Schott-Glasrohlinge zu zwei gut korrigierten Objektiven bearbeitete, von denen er eines als Lohn behalten durfte. Es handelte sich um Max Pauly, den Betriebsleiter einer Zuckerfabrik in Liebenwerda. Nach dem Abschluß eines Vertrages zwischen ihm und dem Zeiss-Werk siedelte Pauly nach Jena über und brachte einige Hilfskräfte mit. Pauly wurde im Juli 1897 als Leiter der Astroabteilung eingestellt, deren Eröffnung die Geschäftsleitung am 12. August 1897 bekanntgab. Damals waren im Werk ca. 850 Arbeiter und Angestellte beschäftigt.

Zunächst wurden im Rechenbüro von Moritz von Rohr geometrisch-optische Untersuchungen für den Bau von zwei- und dreilinsigen Achromaten und Apochromaten und von weiteren Typen für die Astrophotographie, zum Beispiel von Astro-Petzval-Objektiven, durch Hans Harting und Albert König ausgeführt. Später setzten Hans Boegehold und August Sonnefeld diese Arbeiten fort. Nach dem ersten Weltkrieg folgte die Entwicklung des Tripletobjektivs, aus dem 1931 das vier- und 1938 das fünfzinsige Astroobjektiv hervorging. Die Rechengenauigkeit konnte damals bedeutend erhöht werden, weil halbautomatische mechanische und später elektromechanische Rechenmaschinen mit achtstelliger Genauigkeit die Logarithmenrechnung, die meist nur fünf Stellen lieferte, ablösten. Sehr bald nach der Gründung der Astroabteilung gelang es auch, Spiegel mit hoher Abbildungsgüte herzustellen. Die ersten in Auftrag gegebenen Spiegelteleskope lieferte man in den Jahren 1903 (mit 720 mm Öffnung und 2,8 m Brennweite) nach Heidelberg und 1905 (mit 400 mm Öffnung und 1 m Brennweite damals der lichtstärkste Spiegel der Welt) nach Innsbruck. Später konnten Parabolspiegel bis 1220 mm Durchmesser produziert werden.

Die Konstruktion der für den Astrogerätebau erforderlichen mechanischen Baugruppen erfolgte zu Beginn der Entwicklung im Konstruktionsbüro des Werkes vor allem durch Max Berger. Im ersten Jahr nach der Gründung der Astroabteilung ging es hauptsächlich um Fassungen für die Objektive; von 1898 an wurden ganze Teleskope gefertigt. Nach Eintritt von Franz Meyer, dem ersten Ingenieur mit Hochschulbildung im Zeiss-Werk, wurde unter dessen Leitung ein zweites Konstruktionsbüro vorwiegend für astro-mechanische Arbeiten eingerichtet. Mit dem Namen Franz Meyer sind eine Reihe bedeutender Erfindungen verbunden, von denen hier besonders die Entlastungsmontierung genannt werden soll, die die Doppelfunktion der mechanischen Teile des Teleskops, nämlich die Aufnahme der durch die teilweise beachtlichen Massen her-



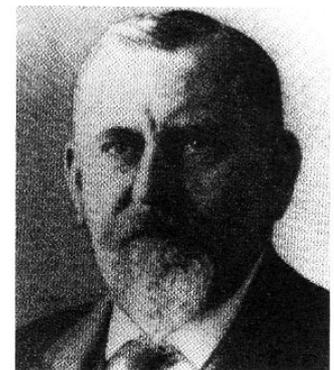
R20 Dr. Otto Schott

Zeiss-Astroabteilung



R21 Dr. Max Pauly, um 1910

Das erste große Teleskop – Astromechanik



R22 Franz Meyer

vorgerufenen Kräfte bei der Lagerung und Ausrichtung der Optik zum einen und die hochpräzise Führung der Teleskopoptik während der Beobachtungen zum anderen, durch unterschiedliche mechanische Systeme erfüllt hat. Auf diese Weise war erstmals auf der Welt im Zeiss-Werk die Synthese von Feingertechnik und Schwermaschinenbau auf hohem Niveau gelungen. Auf Meyer gehen auch verbesserte Stundenantriebe mit hoher Präzision und – später – das Koordinatenmeßgerät 3030 zurück.

Die Astroabteilung hatte sich in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens so stark vergrößert, daß im Jahre 1902 Walter Villiger, ein Schüler des bekannten Astronomen Hugo von Seeliger, auf Empfehlung von Max Wolf, damals noch Assistent an der Sternwarte in Heidelberg, zur Unterstützung des Leiters eingestellt wurde. Villiger übernahm im Jahre 1913 nach der Pensionierung von Pauly die Leitung der Abteilung. Er führte mehrere neue Prüf- und Justierverfahren ein, und es wird berichtet, daß er

„einen zusammenhängenden Urlaub ... aus Sorge um die Astroabteilung nie genommen“ habe, „und wenn er Remuneration erhielt, verteilte er sie unter seine besten und bedürftigsten Mitarbeiter“.

Im Jahre 1903 ließ Abbe, der der Astroabteilung stets eng verbunden war, auf dem Jenaer Stadtforst eine Sternwarte mit einer 6-m-Kuppel zur praktischen Erprobung der im Zeiss-Werk gefertigten Astrogeräte errichten. Für die Wahl des Ortes außerhalb des Saaletals gaben wohl die Erfahrungen von Otto Knopf, dem Direktor der Jenaer Sternwarte nach Abbes Entpflichtung, den Ausschlag. Sieben Jahre später wurde auf dem damaligen Verwaltungsgebäude des Werkes in der Stadt eine Werksternwarte in Betrieb genommen, weil sich die große Entfernung zum Forst doch als ungünstig erwies. Die Forststernwarte nutzten danach die Amateur-Astronomen, die sich in der Volkssternwarte Urania Jena zusammengeschlossen hatten.

Bis zum ersten Weltkrieg vollzog sich eine schnelle Entwicklung der Astroabteilung. Neben den Refraktoren mit 80 bis 200 mm Öffnung und Reflektoren bis 300 mm Öffnung auf Säulenmontierungen oder Pyramidenstativen – komplettiert durch Uhrwerke mit Feder- oder Gewichtsantrieben für die Stundenbewegung – wurden Astro-Kameras mit 60 bis 160 mm Öffnung für Photoplatten bis zum Format $13 \times 18 \text{ cm}^2$, verschiedene Dreiprismenspektrographen, Okulare, Fadenmikrometer und andere Zusatzeinrichtungen angeboten, aber auch Sternwartenkuppeln von 3 bis 6 m Durchmesser sowie Beobachtungsleitern. An größeren Teleskopen sind bis 1914 zwei Refraktoren, drei Spiegelteleskope und vier Astrographen, lichtstarke photographische Refraktoren, ausgeliefert worden. Während des ersten Weltkrieges ruhte die Fertigung astronomischer Geräte fast vollständig, der Aufbau danach stützte sich vor allem auf Villiger als wissenschaftlichen Leiter, auf Sonnefeld und Franz Meyer, dem der Assistent Werner Bischoff zur Seite stand. Seit 1929 war Arthur König, der von der Sternwarte Bonn nach Jena kam, Assistent des Leiters der Abteilung. Nach dessen Tod im Jahre 1938 betraute man aber nicht ihn, sondern den in das Werk zurückgekehrten Hans Harting mit der Leitung der Astroabteilung. Eine wesentliche Vergrößerung erfolgte nach der Aufnahme der Planetariums-Produktion in der Mitte der 20er Jahre.

Von 1920 bis 1946 wurden neun Refraktoren mit Öffnungen zwischen 250 und 650 mm sowie 13 Spiegelteleskope mit einem Hauptspiegeldurchmesser zwischen 290 und 1250 mm ausgeliefert, darunter schon im Jahre 1920 das Babelsberger Cassegrain-Teleskop mit einem 1,22-m-Spiegel. Refraktoren bis 200 mm Öffnung sind serienmäßig produziert worden. Dazu kam eine breite Palette von weiteren Geräten: die Turm-Teleskopanlagen zur Sonnenbeobachtung (Einsteinurm Potsdam, Tokio, Göttingen), Coelostaten, Zenitteleskope, Spektrographen, Passageinstrumente, Keil- und thermoelektrische Photometer und das erwähnte Meyersche Koordinatenmeßgerät zum Ausmessen von Sternpositio-



R23 Dr. Walter Villiger, um 1910

Entwicklung der Astroabteilung

Astronomische Geräte

nen auf photographischen Himmelsaufnahmen, bei dem unter strenger Einhaltung des Abbeschen Komparatorprinzips die Meßfehler weniger als $1\ \mu\text{m}$ auf der gesamten Plattenfläche von $30 \times 30\ \text{cm}^2$ betragen; ein Gerät, das auch heute nicht nur in der Astronomie ein breites Einsatzfeld aufweist. Am Ende der dreißiger Jahre diskutierte Paul Görlich, zum Teil in gemeinsamen Seminaren mit der Universitäts-Sternwarte Jena, den Einsatz von Photozellen und „Elektronenverstärkern“ – Sekundärelektronenvervielfachern nach unserem heutigen Sprachgebrauch – für die astronomische Meßtechnik. Auch die uhrgesteuerten Antriebe für Teleskope erfuhren wesentliche Weiterentwicklungen. Dabei besteht die prinzipielle Schwierigkeit, eine hohe Gleichförmigkeit des Antriebs zu erreichen trotz der nicht unerheblichen Änderungen der erforderlichen Antriebsmomente. Die zulässigen Abweichungen bei der Nachführgeschwindigkeit hängen von Brennweite und Auflösungsvermögen des Teleskops, von der Art und der zeitlichen Folge der Bewertung der Teleskoplage und vom Zustand der Erdatmosphäre ab und betragen bis zu $0,02\ \text{‰}$; die Antriebsmomente ändern sich durch Unbalancen, Winddruck und Temperatureinflüsse. Zwar hatte schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts Fraunhofer den Fliehkraftregler im Antrieb eines großen Refraktors verwendet, aber es gelang erst fast hundert Jahre später Repsold und bei Zeiss in Jena, diese Zentrifugalregulatoren konstruktiv so zu verändern, daß sie die genannte Forderung erfüllen konnten. Möglich wurde das mit Hilfe sinnvoller Ergänzungen durch Federn, Hebel und Gewichte. Leider zeigte es sich, daß die Einstellung der Solldrehzahl sehr empfindlich war und schon geringste Veränderungen von Temperatur oder Federkonstanten zu größeren Abweichungen führten. Folgerichtig entwickelte sich in der Astroabteilung der Gedanke, den Sekundenkontakt der an jeder Sternwarte ohnehin vorhandenen Sternzeituhr für Kontrolle und Korrektur der Nachführgeschwindigkeit zu nutzen. Solche uhrgesteuerten Antriebe bewährten sich an vielen Zeiss-Teleskopen weltweit in jahrzehntelangem Einsatz. Dabei vollzog man auch bald den Schritt von den Gewichtsantrieben zu Antrieben mit Elektromotoren. Ein Schmidt-Spiegel-Teleskop mit einem Spiegeldurchmesser von $1,25\ \text{m}$, das im Jahre 1946 in die Sowjetunion geliefert worden war, wies als erstes Zeiss-Fernrohr eine Öldrucklagerung auf. Für die großen Spiegelteleskope, Refraktoren und Astrographen wurden Kuppeln, Beobachtungsstühle, Hebe- und Schwenkbühnen konstruiert und gebaut. Die größten Kuppeln hatten Durchmesser von $14,5\ \text{m}$. Zum festen Angebot gehörten über die gesamte Zeit hinweg Schulfernrohre mit 60 bis $110\ \text{mm}$ Öffnung, die azimutal oder paralaktisch montiert waren, sowie Aussichtsfernrohre, die ständig verbessert wurden.

Daneben sind aber auch Entwicklungen erwähnenswert, die außerhalb des astronomischen Aufgabengebietes lagen. So wurden zum Beispiel eine optisch-elektrische Zugsicherung für die Reichsbahn entwickelt und gefertigt sowie eine Presse zur Herstellung von Reliefs für die Kartographische Reliefgesellschaft in München, Leuchten für Arbeitsräume und Schaufenster und ein Michelson-Apparat zur Überprüfung der Einsteinschen Relativitätstheorie für den Jenaer Physiker Georg Joos. In der zweiten Hälfte der dreißiger Jahre erhielt das Zeiss-Werk den Auftrag, ein 2-m -Teleskop zu projektieren. Dieses Instrument sollte allen deutschen Astronomen zur Verfügung stehen und bei Windhuk im heutigen Namibia errichtet werden, wo eine Sternwarte bestand, die die europäischen Astronomen wegen des dort herrschenden günstigen Klimas häufig zur Beobachtung des Südhimmels nutzten.

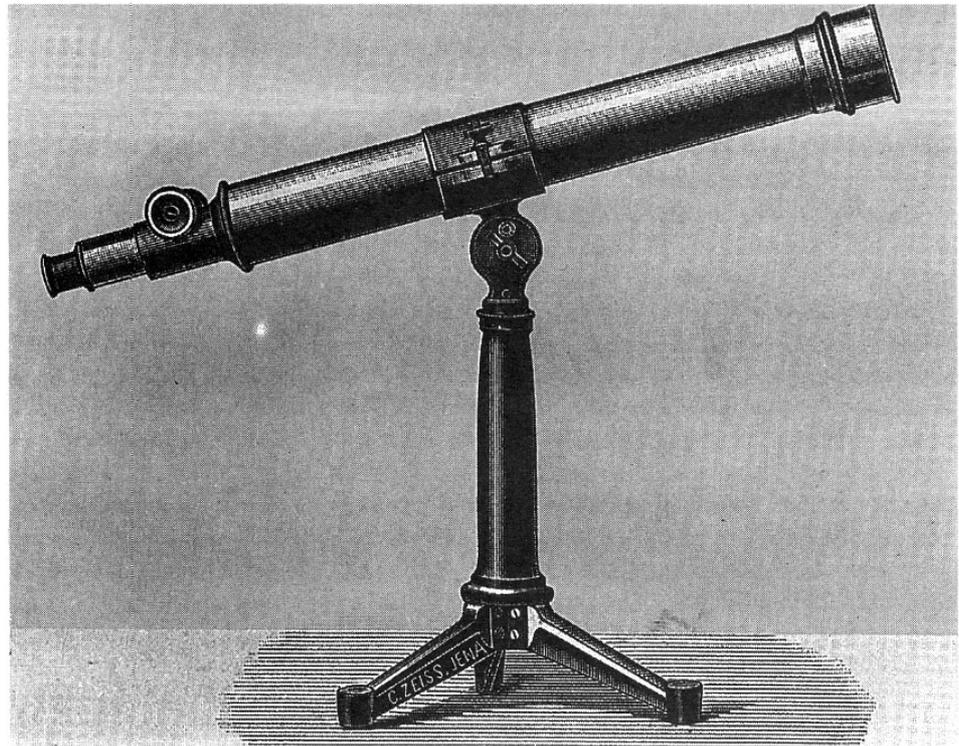
Durch den zweiten Weltkrieg wurden die Arbeiten auch an diesem Projekt abgebrochen. Die Konzern-Leitung konzentrierte sich auf die Entwicklung und Produktion feinmechanisch-optischer Kriegsgeräte, mit denen „fast unbegrenzte Profit Chancen“ genutzt werden sollten. So waren nicht nur die Mitarbeiter der Astroabteilung gezwungen, sich nun vollständig mit der Entwicklung und der Produktion von militärtechnischen Geräten zu befassen.

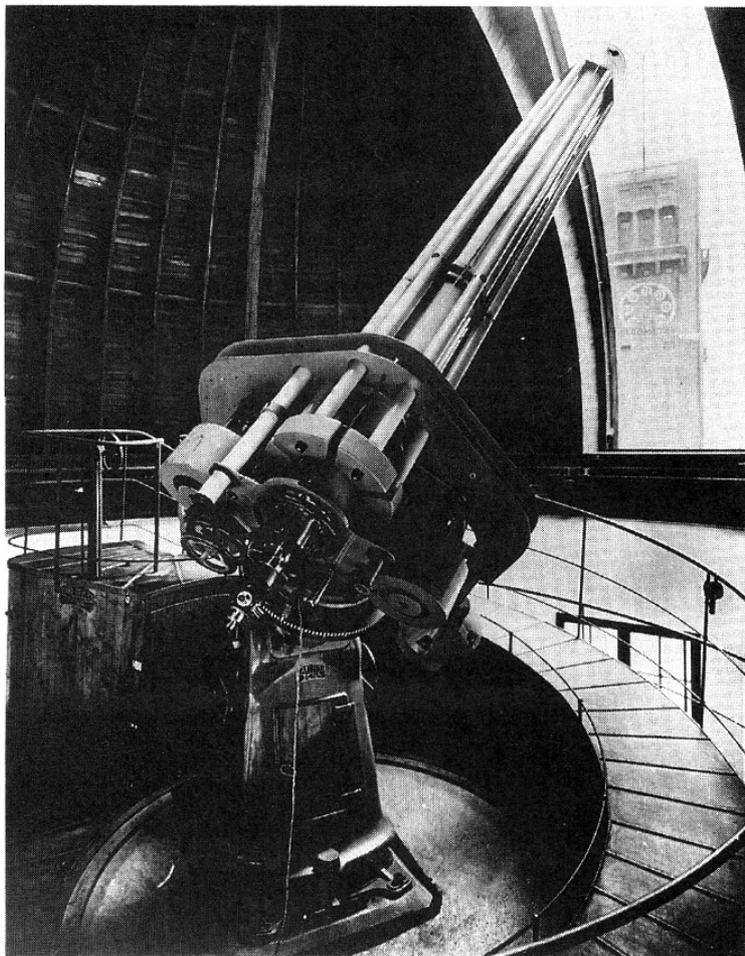
Andere Aufgaben

30 Dr. Siegfried Czapski am
Schreibtisch, um 1900



31 Erstes astronomisches
Fernrohr aus der Zeiss'schen
Werkstätte, nach 1897



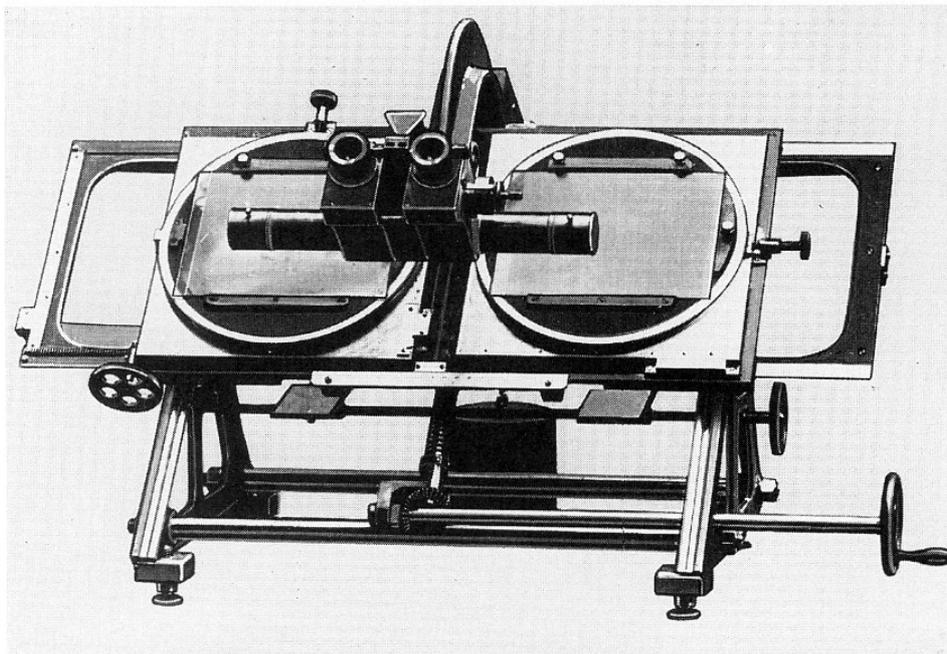


32 Refraktor für das Deutsche Museum München

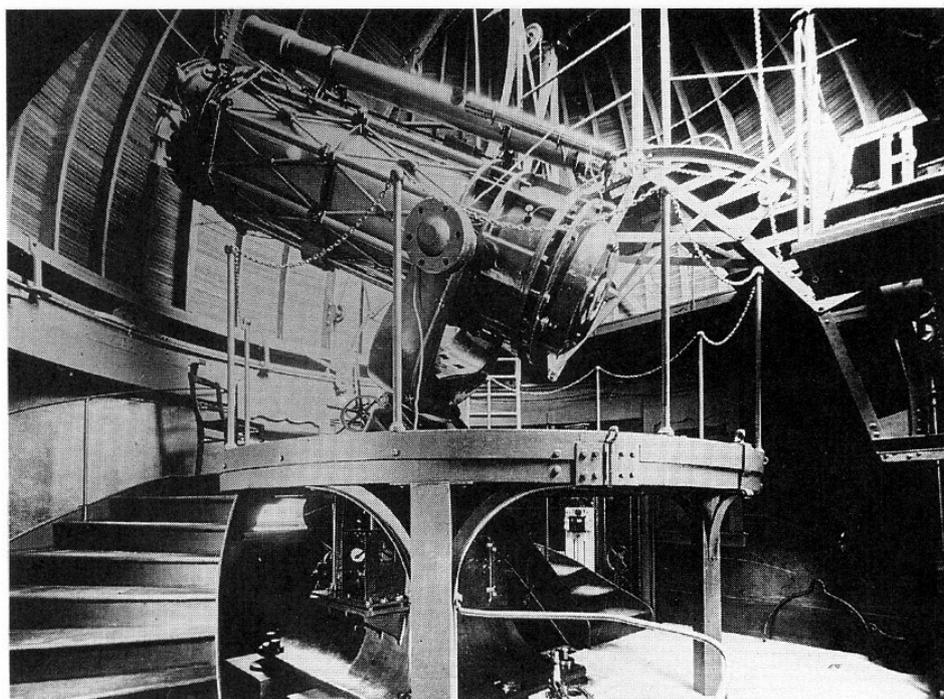


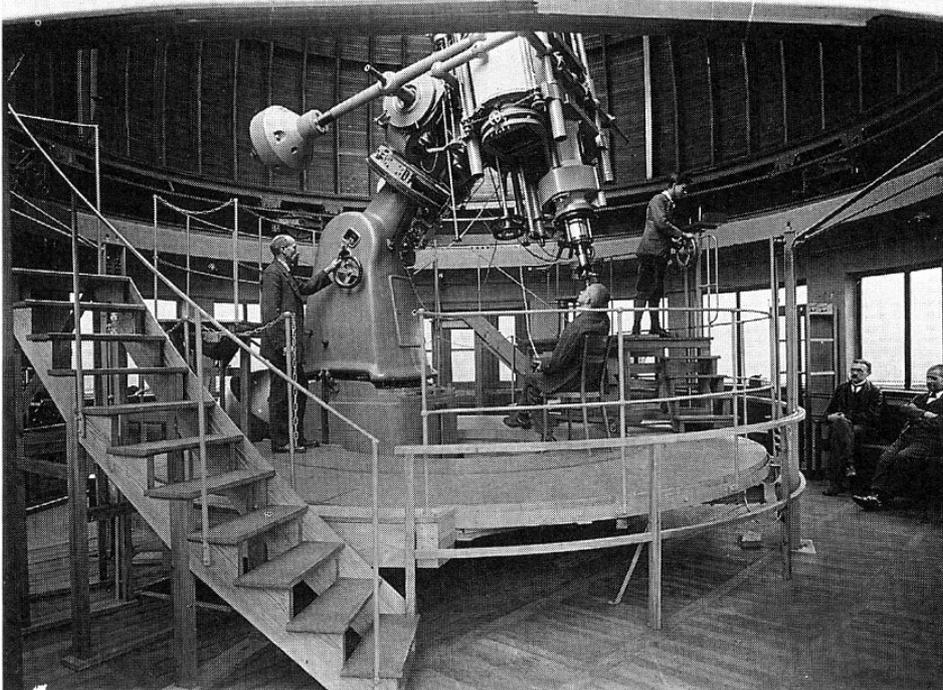
33 Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Zeiss-Werks zu Abbes 25jährigem Dienstjubiläum am 3. Juli 1891. Vorn v. li. n. re.: Paul Riedel, Siegfried Czapski, Otto Schott, Paul Rudolph und Carl Pulfrich

34 Stereokomparator. Erstes Modell von 1901, Leihgabe an Max Wolf, Heidelberg

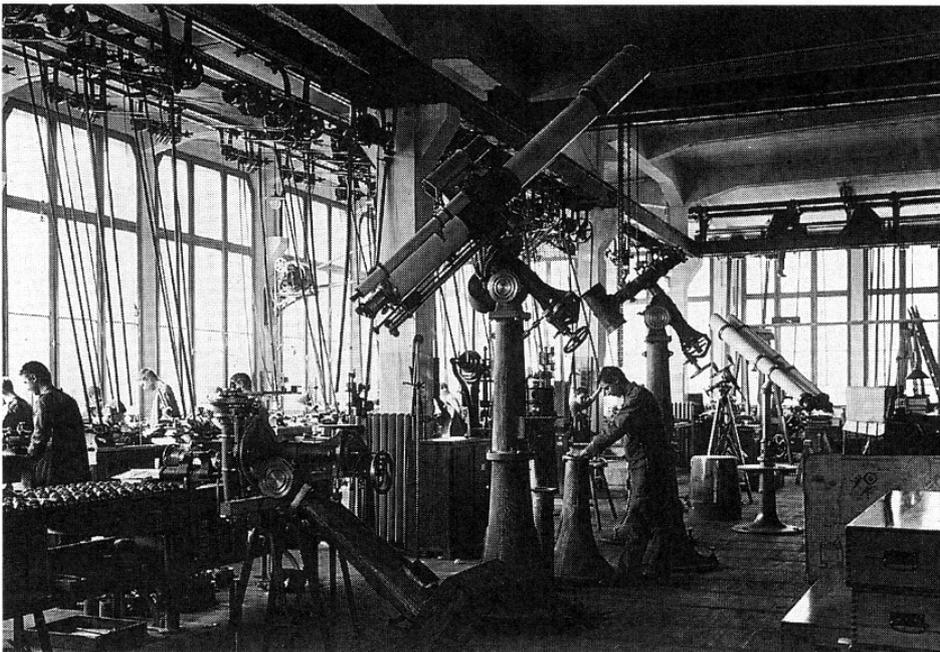


35 720-mm-Spiegelteleskop aus dem Jahre 1903 für die Heidelberger Sternwarte



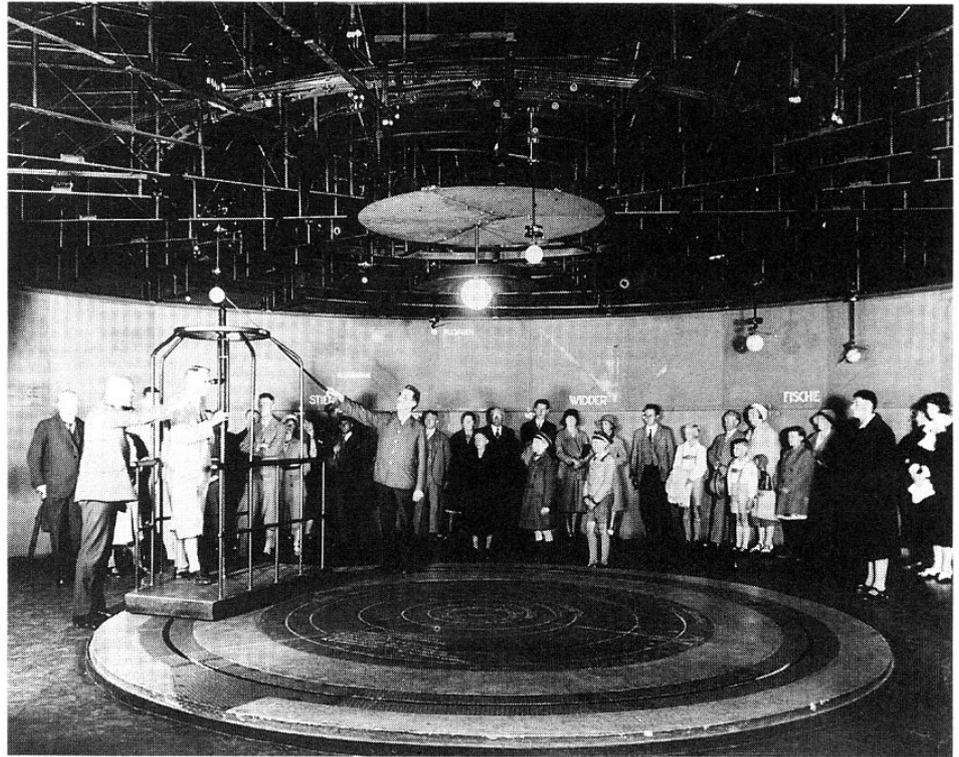


36 Die Werksternwarte. Am Okular Walter Villiger, um 1910

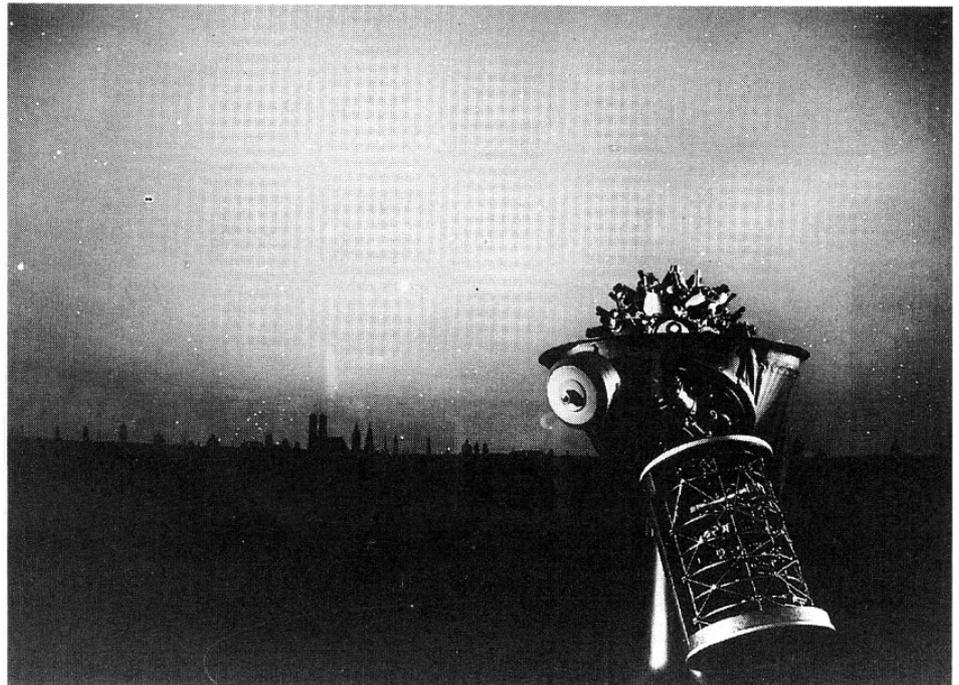


37 Die Abteilung Astro-Mechanik um 1920

38 Vorführung im
Mechanischen Planetarium
von Zeiss im
Deutschen Museum München



39 Das erste Projektions-
planetarium unter der Münch-
ner Kuppel im Deutschen
Museum



◆ 7. Die Geschichte des Zeiss-Planetariums ◆

Es war das erklärte Ziel der Leitung des Zeiss-Werks, die marktbeherrschende Rolle auf dem feinmechanisch-optischen Gebiet durch immer neue Geräteentwicklungen zu behaupten. Eine dieser Erfindungen, das Zeiss-Planetarium, hat besonderes Aufsehen in der Öffentlichkeit erregt. So wie „der Zeiss“ über Jahrzehnte als Synonym für den Feldstecher stand, wie man in England am Ende des vergangenen Jahrhunderts mit „the Abbe“ den Beleuchtungsapparat zum Mikroskop bezeichnete, so ist der Name der Stadt Jena seit den 20er Jahren untrennbar mit dem Begriff des Zeiss-Planetariums verbunden. Neben dem hohen emotionalen Wert des „Sterntheaters“ bietet diese Einrichtung Gelegenheit, eine Vorstellung von den so unanschaulichen astronomischen Dimensionen zu entwickeln. Darauf begründet sich das Interesse breiter Bevölkerungskreise in der ganzen Welt am Planetarium. Für viele ist es der Inbegriff der Astronomie überhaupt, und so wird auch heute noch der doch eigentlich unübersehbare Unterschied zu einer Sternwarte oft nicht erkannt.

Bereits im Altertum wurden Modelle zur Veranschaulichung des Weltengetriebes geschaffen, so zum Beispiel eines von Archimedes, das er durch Wasserkraft antreiben konnte. Von Johannes Kepler ist das „Mysterium cosmographicum“ bekannt, eine Anordnung, mit der er durch geschickte Kombination der regelmäßigen platonischen Körper mit den bekannten Planetenbahndurchmessern eine Erklärung für die Gesetzmäßigkeit der Schöpfung Gottes gefunden zu haben glaubte. Besonders seit dieser Zeit wurden Planetarien, Stellarien, Tellurien und Lunarien entwickelt, die die neuen Erkenntnisse veranschaulichen sollten. Im Jahre 1661 stellte Erhard Weigel in Jena auf dem flachen Dach des Stadtschlusses einen seiner großen Himmelsgloben auf. Die drehbare Eisenkugel hatte einen Durchmesser von fast sechs Metern. Alle Sterne bis zur dritten Größenklasse waren durch Löcher in der Kugeloberfläche dargestellt. Auf der innen markierten Ekliptik, der Sonnenbahn am Himmel, in deren Nähe sich auch die Planeten bewegen, konnten die Örter der Wandelsterne markiert werden, so daß die Betrachter einen Eindruck von der Stellung der Gestirne erhielten. Bekannt geworden sind auch die etwa gleichzeitig entstandene Gottorpsche Weltkugel aus Kupferblech mit einem Durchmesser von 3,1 oder 3,5 m von Adam Olearius und später gebaute ähnliche Globen.

Zur Erbauung und Belehrung seiner künftigen Besucher wollte der Gründer des Deutschen Museums in München, Oskar von Miller, in dem geplanten Neubau des Museums in der dort einzurichtenden astronomischen Abteilung Himmelsmodelle aufstellen. Die Anregung dazu kam von dem bekannten Heidelberger Astronomen Max Wolf, und auf dessen Vorschlag hin beauftragte von Miller die Firma Carl Zeiss in Jena im Jahre 1913 mit der Herstellung zweier geeigneter Himmelsmodelle: einem copernicanischen und einem ptolemäischen Planetarium. Während des ersten Weltkrieges konnten die Arbeiten nicht weiter vorangetrieben werden, als aber im Herbst 1918 unmittelbar nach Beendigung des Krieges die Aufträge erneuert wurden, entstand zunächst das copernicanische Planetarium. An der Decke eines runden Raumes waren in 2,8 m Höhe die Planeten bis zum Saturn, der einen Modell-Bahndurchmesser von 11,25 m besaß, an mechanischen Einrichtungen aufgehängt, die ihre Bewegung um die Sonne gestatteten. Der Erdumlauf, also ein Modell-Jahr, dauerte gerade 12 Minuten. Die Sonne hatte einen Durchmesser von 22 cm, die Planeten waren zwischen 40 mm (Merkur) und 180 mm (Jupiter) groß. 180 kleine Glühlämpchen an der Wand des Raumes stellten die Sternbilder des Tierkreises dar. Konstruktion und Bau wurden im Jahre 1924 unter Leitung von Franz Meyer abgeschlossen. Die Besucher bewegten sich frei im Raum und unternahmen damit beliebige Wanderungen in unserem Planetensystem. Wenn man sich unter die Sonne stellte oder einem beliebigen Planeten folgte, konnte man nach allen Himmels-

*Frühe Planetarien und
Stellarien*

*Das mechanische
Zeiss-Planetarium*

*Erfindung des
Projektionsplanetariums*

richtungen frei beobachten und zusehen, wie die Planeten mit dem Beobachtungsort und der Zeit ihre Anordnung veränderten. Unter der Erde bewegte sich ein „Erdwagen“; von diesem Wagen aus verfolgten die Beschauer den Lauf der Erde um die Sonne, und sie beobachteten die Bewegungsverhältnisse der anderen Planeten, man erkannte die Phasenbildung sowie die Recht- und Rückläufigkeit der Wandelsterne. Natürlich ergab sich kein getreues Abbild der Wirklichkeit, vor allem vermittelte das Modell dem unbefangenen Besucher einen ganz falschen Eindruck von den Größen- und Entfernungsverhältnissen.

Gleichzeitig wurde die Entwicklung des „ptolemäischen Planetariums“ – mit dem Beobachter auf der Erde im Zentrum natürlich auch das copernicanische System wiedergebend – vorangetrieben. Der Leiter des Deutschen Museums in München wollte

„nach den Anschauungen der Astronomen im Altertum den Beschauer auf der ruhend gedachten Erde auf einer festen Plattform aufstellen, die im Inneren einer großen drehbaren Blechkugel, der Fixsternsphäre, eingebaut sein sollte, und die Wandelsterne der Alten sollten innerhalb dieser Kugel, an besonderen Mechanismen befestigt, ihrer scheinbaren Bahn entsprechend bewegt werden“.

Diese Anordnung erinnert in der Tat sehr an die Weigelschen Himmelsgloben 250 Jahre zuvor. Fritz Pfau, der zur damaligen Zeit unter der Leitung von Meyer im Konstruktionsbüro arbeitete und der mit den Planetariums-Entwicklungsarbeiten betraut worden war, berichtete über die Vorstellungen, die man im Werk zur Verwirklichung des Projekts entwickelt hatte. Über einem 2 m hohen zylindrischen Raum von etwa 10 m Durchmesser sollte sich eine Blechhohlkuppel von 5 m Radius wölben, in deren Wandung aus 1 mm starkem Blech die „Fixsterne“ eingebohrt sein sollten. Für die Darstellung von Sonne, Mond und Planeten Merkur bis Saturn und deren Bewegungen wurden die von Miller vorgeschlagenen „Mechanismen“ bald als nicht realisierbar erkannt und durch eine spezielle Projektionseinrichtung ersetzt. Die Blechkugel sollte um die Polachse gedreht werden und damit die tägliche Bewegung ausführen. Dafür wäre aber ein großer Antriebsmotor erforderlich gewesen, und die Illusion, unter dem natürlichen Himmel zu stehen, wäre schon wegen des Geräusches, das dieser Antrieb hervorgerufen hätte, kaum zustande gekommen. Wie Pfau lapidar schrieb, „kam Walther Bauersfeld auf die glücklichste Idee, mit den Planeten auch die Fixsterne durch Projektion an einer feststehenden Kuppelinnenfläche erstrahlen zu lassen“.



*R 24 Prof. Dr. Walther
Bauersfeld, Prof. der
Techn. Mechanik, 1927*

**Bild und Unterschrift
konnten 1988 zensurbedingt
nicht abgedruckt werden**

Walter Villiger, der Leiter der Astroabteilung im Zeiss-Werk zu dieser Zeit, hatte das Planetarium anfangs besonders wegen der Wirtschafts- und Finanzlage nach dem Kriege für ein viel zu kostspieliges Anschauungs- und Demonstrationsmittel gehalten. Im Jahre 1924 jedoch berichtete er:

„Fünf Jahre harter Arbeit für alle Beteiligten hat es bedurft, um die Idee Dr. Bauersfeld's auszuführen und einen künstlichen Himmel zu schaffen, der alle Erwartungen übertroffen hat. Während dieser fünf Jahre hat es wohl auch nicht an Zweiflern unter denen gefehlt, die den Kampf um den künstlichen Himmel aus nächster Nähe miterleben durften, und die ob des erhofften Erfolges mißtrauisch waren. Doch alle sind durch die Tatsache geschlagen worden, daß es eben gelungen ist, ein Modell zu konstruieren: verblüffend im Anblick, verwirrend für den, der zum ersten Male eine besinnliche Stunde in dem künstlichen Himmel erlebt.“

Das erste Modell war für die feste nördliche Breite von 49° von München ausgelegt. Es vereinigte insgesamt 81 Projektionseinrichtungen, davon 24 für die Darstellung der Fixsterne. Die Projektionsplatten sollten zunächst auf photographischem Wege hergestellt werden, eine große Schwärzung des Films bei gleichzeitiger Wiedergabe der kleinsten Sterne von 23 µm Durchmesser war

Das Modell I.

aber nicht zu erzielen. Deshalb wurden die Fixsternlöcher in Kupferfolie gestochen, und es entstand der auch heute noch seinen internationalen Ruf behauptende, berühmte, besonders kontrastreiche „Jenaer Himmel“. Das Projektionsgerät wurde im Frühjahr 1923 auf einem Zeiss-Fabrikdach in Jena unter einer im Herbst zuvor errichteten Kuppel von 16 m Durchmesser zum Probetrieb aufgestellt. Es war seit August jenes Jahres vorführbereit. Von Miller äußerte nach einem Besuch den Wunsch, es im Oktober in München vorzuführen. So fand die erste öffentliche Vorführung am 21. Oktober 1923 während einer Tagung des Museums-Ausschusses in München unter einer Kuppel von 10 m Durchmesser statt. Das bildete im Deutschen Museum die größte Sensation um diese Zeit. Danach war das Gerät wiederum für einige Monate auf dem Fabrikdach in Jena aufgestellt, wo es von etwa 50 000 Menschen, die „alle der liebenswürdige Fahrstuhlführer Bayer befördert hat“, besucht wurde. Als ein Vertreter der Fachastronomen sei hier der Professor für Astronomie Elis Strömngren, Direktor der Sternwarte Kopenhagen und damaliger Vorsitzender der Astronomischen Gesellschaft, zitiert, der in einem Artikel für die dänische Zeitung „Politiken“ vom 19. Februar 1925 schrieb:

„Derjenige, der diese Zeilen schreibt, zweifelt gewiß nicht daran, daß Kopenhagen einmal – früher oder später – sein Planetarium bekommt. Es ist keine billige Geschichte, die Kosten belaufen sich auf mehrere hunderttausend Kronen. Aber nie ist ein Anschauungsmittel geschaffen worden, das so instruktiv wie dieses wäre, nie eins, das bezaubernder gewirkt hätte, nie eins, das im selben Grade wie dieses sich an alle wendet. Es ist Schule, Theater, Film auf einmal, ein Schulsaal unter dem Gewölbe des Himmels, und ein Schauspiel, wo die Himmelskörper Akteure sind. Jena hat Kultur-Ahnen. An Jena knüpfen sich viele der größten Namen deutschen Geisteslebens: Goethe und Schiller, Leibniz, Hegel, Fichte, Novalis, Schelling, ... Das Jena von heute arbeitet vielleicht weniger mit philosophischen Systemen als das alte, und die Dichterkunst in Jena hat auch bessere Tage gekannt, aber in dem modernen Jenaer Wunder liegt soviel Phantasie und soviel Poesie, daß es von diesem Gesichtspunkt aus gern im selben Atemzug mit den großen Namen der deutschen Dichtkunst genannt werden kann. Eine Nitra-Lampe, eine Anzahl Taschenprojektionsapparate, einige Zahnradübersetzungen und soundsoviele Meter elektrischen Leitungsdrahtes, das sind die Hauptingredienzen, und das Resultat: das schönste Kunstwerk.“

Es ist noch ein zweites Exemplar des Modells I gebaut worden, das von März 1925 bis Ende 1926 in Jena, dann in Düsseldorf, Liegnitz, dem heutigen Legnica, und schließlich von Februar 1934 an in Den Haag für Vorführungen benutzt wurde.

Neben der Entwicklung des Planetarium-Projektors fand man auch bald eine geeignete Konstruktion für die Kuppel. Die äußere Betonhalbschale, deren erstes Exemplar einen Durchmesser von 16 m aufwies und der bei den folgenden bis 25 m betrug, erhielt als Stützgerüst ein Stahlstabnetzwerk aus fast 8000 Eisenstäben, die etwa 60 cm lang waren und einen Querschnitt von $22 \times 8 \text{ mm}^2$ hatten. Diese Stäbe waren an ihren Enden durch Spannschlösser mit einer Schraube verbunden. Für das Zusammensetzen der Stahlstäbe brauchten vier Arbeiter nur eine Woche. Die Betonschicht wurde gegen von innen angebrachte verschiebbare Schalbretter aufgetragen und außen mit Dämm- und Schutzschichten versehen. So konnte erreicht werden, daß das Verhältnis der Dicke der Schalenkuppel zu ihrem Durchmesser geringer ist als das Verhältnis der Dicke der Eierschale zur Größe des Hühnerereis! Besondere Schwierigkeiten bereitete aber die Akustik unter dieser Kuppel; deshalb brachte man seit Mitte der 30er Jahre zunächst zwischen der Außenhaut aus Beton und der eigentlichen Stoffkuppel für die Projektion ca. 800 regellos verteilte Eisenblechplatten an, so daß nur noch ein geringer Nachhall auftrat und Schallbrennpunkte nicht mehr

Die Kuppel-Konstruktion

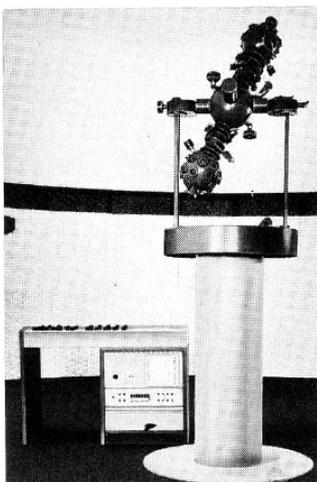
*Die Entwicklung des
Universal-Planetariums*

Das Zeiss-Planetarium Jena

vorhanden waren. Seit dem Ende der 50er Jahre wurden die Stoffkuppeln durch Kuppeln aus Aluminiumblech abgelöst, in die man etwa 54 Millionen Löcher von 1,3 mm Durchmesser bohrte. Dadurch gelangt mehr als 90 % der Schallenergie hinter die Projektionsfläche, wo sie durch Schalldämmstoffe absorbiert wird. Damit bestehen nun einwandfreie akustische Verhältnisse.

Unmittelbar nach der Erprobung des ersten Planetarium-Projektors wurde das Vorführgerät unter Beachtung der gewonnenen Erfahrungen weiterentwickelt, und es erhielt schließlich seine typische hantelförmige Gestalt. Die Projektoren für den Fixsternhimmel sind auf zwei Kugeln aufgeteilt, und die Darstellung von Sonne, Mond und Planeten erfolgt von zwei Gerüsten aus, die zwischen den Fixsternkugeln angeordnet sind und in deren Mitte sich alle Antriebsmotoren befinden. Durch geeignete Bewegungen dieser drehbaren Einheit kann der Anblick des Himmels von beliebigen Orten der Erde aus und zu beliebigen Zeiten vermittelt werden. Zusatzprojektoren zum Beispiel für Meridian, äquatoriales Gradnetz, Ekliptik und weitere Hilfslinien, für die mittlere Sonne, den Kometen Donati und die Präsentation des Planetensystems von weit oberhalb seiner Ebene sowie für Sternschnuppen ergänzen die Darstellungsmöglichkeiten. Von diesen Planetarien errichtete man bis zum Ende des zweiten Weltkrieges 25, davon 14 im Ausland. Das Jenaer Planetarium, am 18. Juli 1926 eröffnet, erhielt das vierte große Vorführgerät, das im Zeiss-Werk produziert worden war. Den Auftrag dazu erteilte die Carl-Zeiss-Stiftung, die Jenaer Architekten Schreiter und Schlag entwarfen das Gebäude, dessen hoher Säulenvorbau mit einem offenen Wandelgang die Kuppel umschloß. Das Planetarium fand seinen Platz im Prinzessinnengarten, in der Nähe eines bescheidenen Schloßchens, das im Jahre 1784 von Johann Jakob Griesbach, seit 1775 Professor der Theologie, als Sommerhaus erbaut worden war und das in Jenas Klassischer Zeit als einer der geistigen Mittelpunkte der Stadt galt. Die weimarische Herzogin Maria Paulowna erwarb dieses Haus nach dem Tode Griesbachs, um hier ihre Töchter unter anderem durch Goethe in den schönen Künsten unterrichten zu lassen. Hier erbaute man also das Jenaer „Sterntheater“, das den Menschen den Sternhimmel wieder nahebringen und sie mit dem modernen Weltbild vertraut machen sollte. In den ersten zwei Jahrzehnten des Bestehens des Jenaer Planetariums kamen über 650 000 Besucher zu den Vorführungen.

Nach der Zerschlagung der faschistischen Diktatur waren die Anlagen des Zeiss-Werks zu 25 bis 30 % durch anglo-amerikanische Bombenangriffe zerstört gewesen. Die amerikanischen Besatzer fügten dem Werk weiteren Schaden durch die Plünderung von Patentschriften und wissenschaftlich-technischen Unterlagen sowie die Entführung von Wissenschaftlern, Technikern und Spezialfacharbeitern in die westlichen Besatzungszonen zu. Im Jahre 1946 erfolgte als Reparationsleistung gegenüber der Sowjetunion die 94prozentige Demontage des Werks und die Verpflichtung von 270 Zeiss-Spezialisten der Forschung und Produktion, am Wiederaufbau in der Sowjetunion teilzunehmen. Noch während der Demontage wurde der Neuaufbau des Zeiss-Werks für die friedliche Produktion in Angriff genommen, den die Zeiss-Werker unter schweren und harten Arbeitsbedingungen in den Jahren 1947 bis 1949 meisterten. In dieser Zeit wurde der Auftrag für das erste „Nachkriegs“-Planetarium zur Aufstellung in Stalingrad, dem heutigen Wolgograd, erteilt. Fritz Pfau, seit 1904 im Werk und langjähriger Mitarbeiter der Astroabteilung, erhielt deshalb in den Jahren 1948/49 die Aufgabe, das Universal-Planetarium Modell II zu rekonstruieren. Zeichnungen standen nicht zur Verfügung, und es mußte in mühevoller Kleinarbeit nach den noch vorhandenen Lithographien der Gerätebeschreibung Gruppe für Gruppe zusammengefügt werden. Die Anstrengungen waren erfolgreich, und 1951 konnte der Sowjetunion das neue Vorführgerät übergeben werden. Die Rekonstruktion schloß die völlige Neugestaltung der Antriebe ein, und auch die Schalttafel ersetzte man durch ein tischförmiges Steuerpult. Das Jenaer

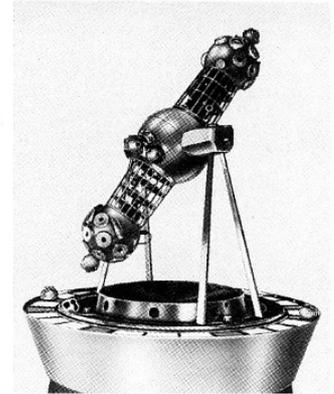


*R25 Der Zeiss-Planetariums-
projektor „Skymaster“*

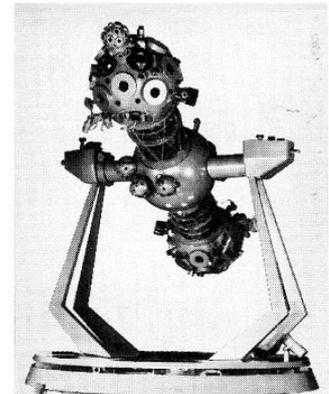
Gerät wurde 1953 unter der Leitung von Fritz Heiland, der schon vorher als Dozent und Betreuer des Planetariums eingestellt war, überholt und modernisiert.

Anfang der 40er Jahre begann die Entwicklung des Zeiss-Kleinplanetariums, das mit weniger Darstellungsmöglichkeiten speziell für den Einsatz in Ausbildungsstätten vorgesehen war. Von diesen Geräten, die um das Jahr 1975 durch den Nachfolgetyp „Skymaster“ abgelöst wurden, sind heute etwa 250 Exemplare in Funktion. Der Kuppeldurchmesser beträgt für diese kleinen Einrichtungen ca. 8 m, so daß 60 bis 80 Personen einer Vorführung folgen können. Um 1965 wurde das Raumflugplanetarium „Spacemaster“ konstruiert. Es bietet bei einem Kuppeldurchmesser zwischen 12,5 und 17,5 m bis 300 Zuhörern Platz und verfügt über alle Möglichkeiten, die auch das große Universal-Planetarium besitzt. Zum Teil entsprechen diese Darstellungen sogar noch besser dem natürlichen Ablauf der Bewegungen im Kosmos. Außerdem kann aber das Gerät Eindrücke vermitteln, die bisher nur Kosmonauten gewannen. So kann man zum Beispiel den Himmel über einer Mondstation mit Erde, Sonne und den Planeten darstellen. Die Vorführungen mit dem Raumflugplanetarium laufen teilweise oder auch vollständig automatisiert ab, eine Tendenz, die sich in den letzten Jahren bei der Steuerung der Vorführgeräte immer mehr durchsetzt.

Nach modernsten Gesichtspunkten wurde Mitte der 80er Jahre der neue Projektor für Großplanetarien „Cosmorama“ konstruiert. Er bietet wieder stark erweiterte Demonstrationsmöglichkeiten; dabei konnte der Bedienkomfort durch die völlig neue Steueranlage, in der sechs Mikrorechner integriert sind, erheblich verbessert werden. Eine komfortable und leistungsfähige Ton-, Licht- und Laseranlage ergänzt die Planetariumstechnik mit all ihren Zusatzgeräten, so daß Attraktivität und Unterhaltungswert für das vor allem jugendliche Publikum wesentlich gesteigert werden konnten. Mit dem zweiten Gerät dieser neuen Generation – nach dem Zeiss-Planetarium Edmonton in Kanada im Jahre 1984 – ist das Jenaer Planetarium nach seiner Rekonstruktion und wesentlichen baulichen Vergrößerung, wobei der Charakter des Eingangspörtals und der Stabnetzkupele erhalten blieb, am 1. Dezember 1985 wieder eröffnet worden. Damit stellt das Jenaer Planetarium eins der modernsten der über 400 Zeiss-Planetarien in aller Welt dar, und die über 200 000 Besucher pro Jahr reihen sich ein in die fünf Millionen Gäste, die die Zeiss-Großplanetarien jährlich weltweit aufsuchen.

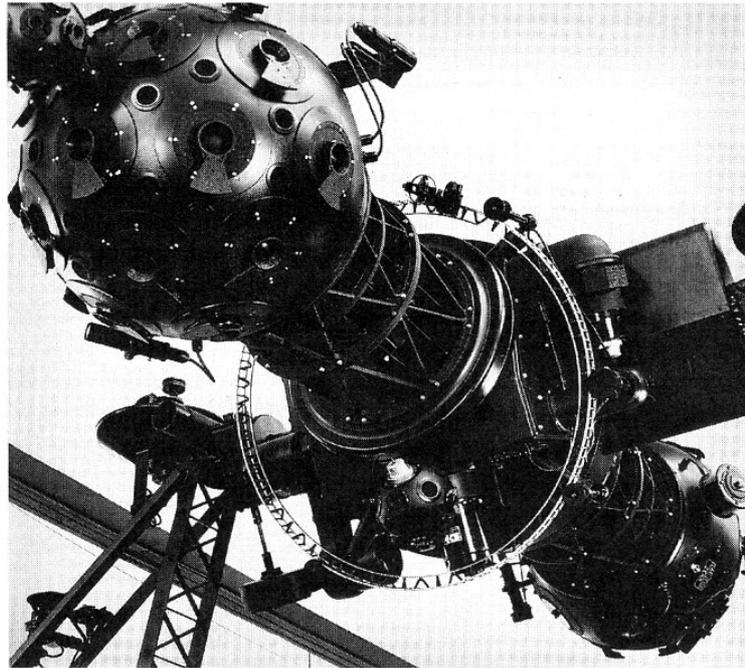


R26 Der Projektor für das Raumflug-Planetarium „Spacemaster“

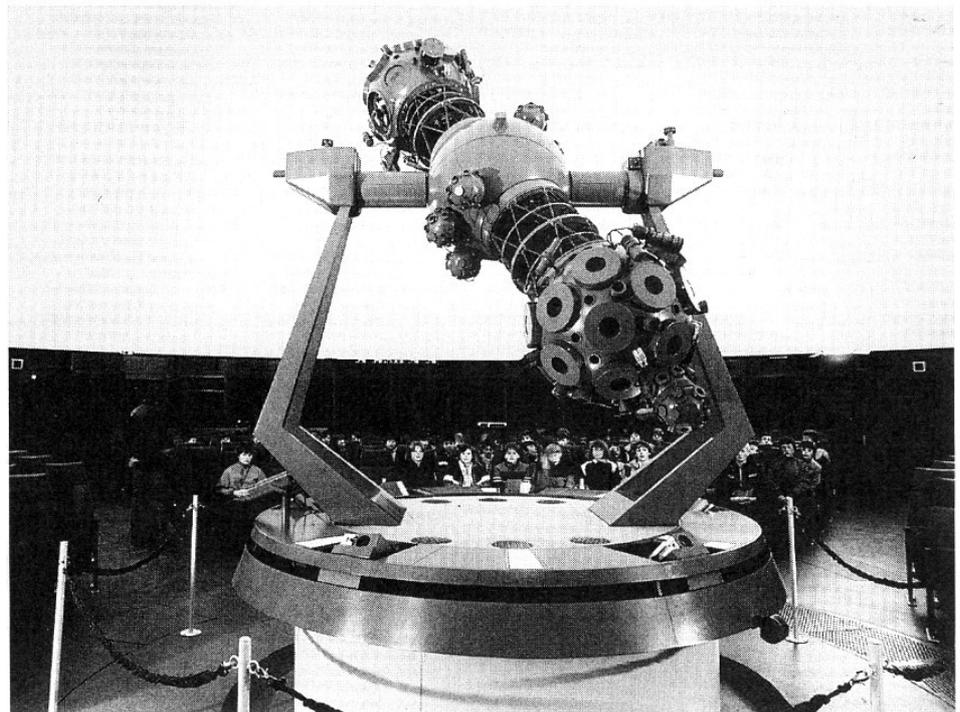


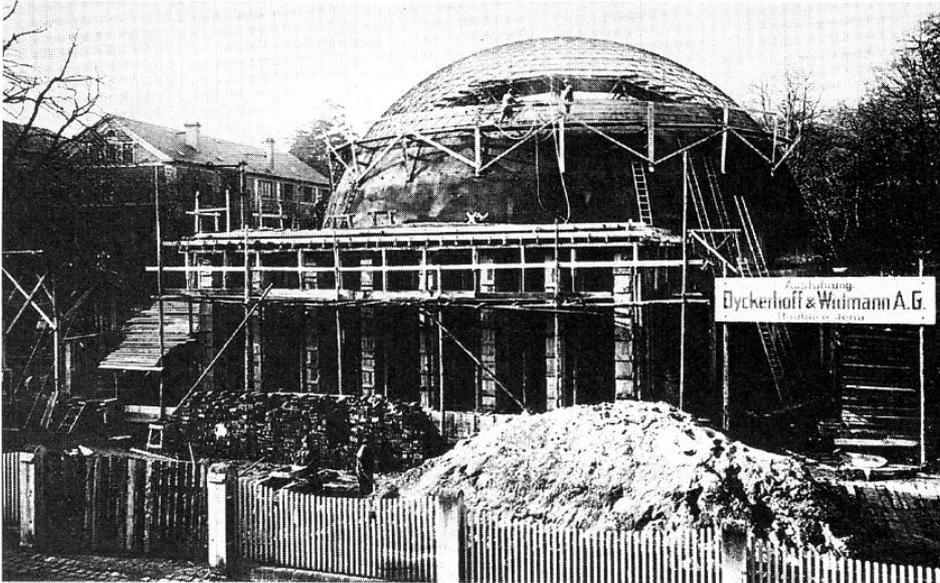
R27 Der „Cosmorama“-Projektor aus Jena

40 Jenaer Planetariums-
projektor in der Ausführung
um 1955

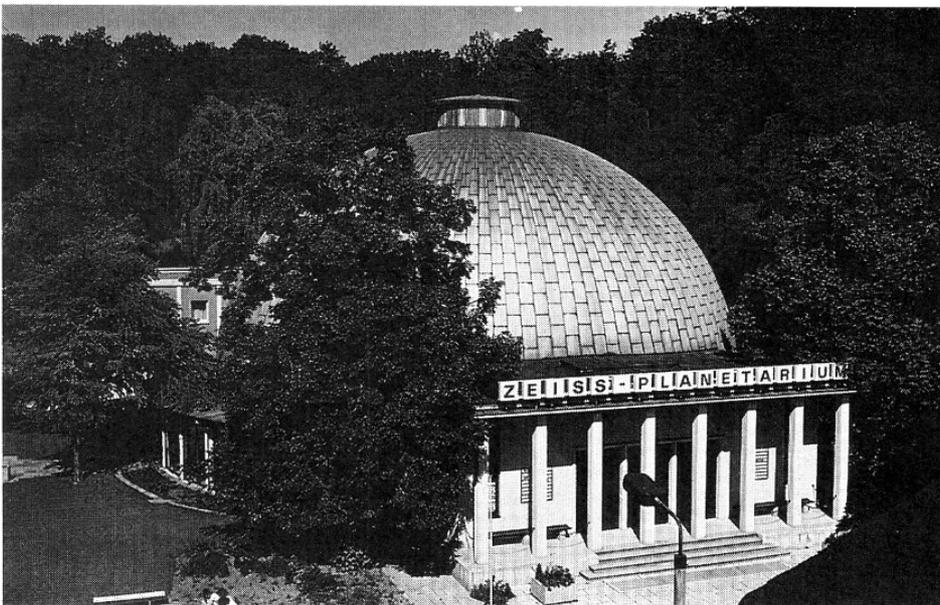


41 Der „Cosmorama“-
Projektor im Jenaer Zeiss-
Planetarium

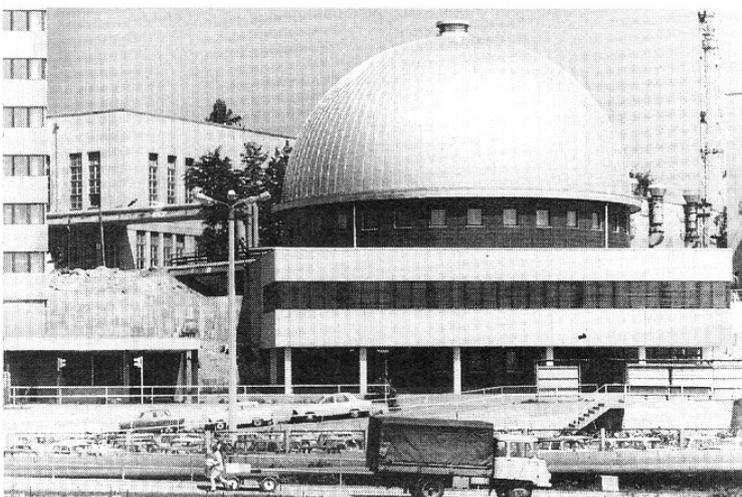




42 Aufbringen der
Betonschicht auf die
Netzwerkkuppel



43 Das Zeiss-Planetarium
Jena



44 Die neue Montage- und
Justierkuppel des Kombinats
VEB Carl Zeiss JENA

◆ 8. Die Universitäts-Sternwarte in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts ◆

Ernst Abbe, der die Jenaer Sternwarte vom Jahre 1877 an leitete, wurde im Sommer 1900 von diesem Amt entpflichtet. Seine Nachfolge war durch die Anstellung von Otto Knopf, der inzwischen über 10 Jahre an der Sternwarte mitarbeitete, sich 1893 habilitierte und 1897 zum außerordentlichen Professor ernannt wurde, gesichert. Am 30. Juli 1900 schrieb Knopf an den Kurator von Egeling:



*R28 Prof. Otto Knopf,
Direktor der Universitäts-
Sternwarte Jena*

*Abbes Plan für ein Zenit-
teleskop*

„Ew. Hochwohlgeboren teile ich auf das geschätzte Schreiben vom 27. d. M., wonach die Leitung der Sternwarte Herrn Prof. Dr. Abbe auf dessen Wunsch abgenommen und infolge gnädigster Entschliessung Seiner Kgl. Hoheit des Grossherzogs mir übertragen werden soll, hierdurch ergebnis mit, dass ich sehr gern bereit bin, den ehrenvollen Auftrag zu übernehmen. Für das mir durch die Erteilung desselben bewiesene Vertrauen spreche ich gleichzeitig meinen aufrichtigen Dank aus ...“

Abbe hatte noch vor seiner Entpflichtung erwirkt, daß der Etat der Sternwarte für sachliche Ausgaben, der über 20 Jahre auf 771 Mark pro Jahr festgeschrieben war, um 400 Mark aus den Mitteln des Universitätsfonds der Carl-Zeiss-Stiftung erhöht wurde. Auch nach dem Wechsel in der Leitung der Sternwarte war Abbe weiter für das Institut tätig. So legte er „im Einverständnis mit Herrn Prof. Knopf“ schon am 20. November 1900 der Universitäts-Kuratel ein Projekt vor, nach dem er astronomische und geophysikalische Beobachtungen kombinieren wollte und durch ein Zenitfernrohr die zeitlichen Schwankungen der Lotlinie am Beobachtungsort fortlaufend zu messen beabsichtigte. Erste Gedanken über dieses Vorhaben veröffentlichte Abbe schon im Jahre 1891 in einem Artikel in den „Astronomischen Nachrichten“: Die Bedingungen für die Ausführung dieser Messungen erschienen

„hier in Jena aber als besonders günstig ..., weil man in nächster Nähe der Sternwarte in einer Tiefe von ca. 3 m unter der Oberfläche schon die grosse Sandsteinplatte erreicht, die zwischen Thüringer Wald und Harz in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern eingelagert ist und, abgesehen von den Verwerfungsspalten, ein grosses zusammenhängendes Stück der eigentlichen festen, vor Millionen von Jahren gebildeten Erdrinde darstellt. Man ist daher gerade hier in der Lage, auf leichte Art unterirdische Räume herstellen zu können, die gegen die Einflüsse des äusseren Temperaturwechsels und gegen Erschütterungen der Erdoberfläche fast völlig geschützt sind und die zugleich gestatten, Instrumente so aufzustellen, dass ihr Fundament durch Vermittelung der dicken Sandsteinplatte sozusagen in unermesslicher Tiefe liegt, also nur solchen Veränderungen ausgesetzt ist, die die Erdrinde als Ganzes erleidet.“

So wurde ohne Sprengungen mit der Picke ein zehn Meter tiefes Loch, 16 Meter südlich vom Pfeiler gelegen, in den Sandstein gehauen, das einen Zugang von einem der Kellerräume der Sternwarte erhielt und von dem aus auch heute noch über kurze Verbindungsgänge weitere zwei Nebenkammern zu erreichen sind. Der Hauptschacht erweitert sich unten auf fünf Meter Durchmesser. Oben war windgeschützt das Objektiv des Zenitfernrohrs mit 30 cm Öffnung eingebaut, das obenauf von einer Ölschicht mit gleichem Brechungsindex wie die erste Linse bedeckt war, wodurch eine genau horizontale Fläche entstand. Dieses Objektiv hatte eine Brennweite von 6,87 m. Ein Flüssigkeitshorizont in einer der Nebenkammern diente als Bezugsfläche für den Vergleich der astronomisch bestimmten Lotrichtung mit der festen Erdkruste. In der zweiten Kammer sollte ein Horizontalpendel aufgestellt werden, um rasch verlaufende Schwankungen registrieren zu können. Leider sind systematische Messungen, die interessante

Aufschlüsse über die Nutationskonstante und die Polhöschwankungen hätten geben können, nicht zustande gekommen. Versuchsbeobachtungen haben gezeigt, daß die Luftturbulenzen in dem 10 m tiefen Schacht zu großen Meßfehlern führten; deshalb wurde nachträglich ein kleines Teleskoprohr eingebaut, und „man mußte sogar, um leidliche Sternbilder zu bekommen, die Luft im Rohr durch einen Ventilator in Zirkulation erhalten“. Noch in den Jahren 1913 und 1915 wandte sich Knopf mit der Bitte um Unterstützung bei der Suche nach einem geeigneten Beobachter und dessen Besoldung an den Sekretär der Akademie der Wissenschaften in Berlin. In seinem Schreiben vom 29. Dezember 1913 hieß es:

„Es ist klar, dass die Aufgabe, mit dem Zenitfernrohr und dem Interferenzniveau Beobachtungen anzustellen, die Kräfte eines Beobachters ganz in Anspruch nehmen wird. Auch körperliche Rüstigkeit wird von dem Beobachter verlangt.“

Wegen der hohen Luftfeuchtigkeit und der niedrigen Temperaturen am Grunde des Schachtes „würde wohl eine zu Rheumatismus neigende Person hier nicht am Platze sein; ausserdem muss der Beobachter eine Wendeltreppe von 62 Stufen hinabsteigen, um zum Fernrohr zu kommen, und natürlich, wenn er etwas holen oder einmal nach dem Himmel sehen will, diesen selben Weg aufwärts zurücklegen“.

Letzten Endes scheiterten die Beobachtungen an diesen Problemen, denn aussagefähige Ergebnisse wären erst nach einer Beobachtungszeit von etwa 19 Jahren, also einer Nutationsperiode, zustande gekommen.

Im August des Jahres 1901 erhielt die Sternwarte ein ganz besonderes Inventarstück aus dem Nachlaß des Prof. Karl Thomas aus Königsberg, dem heutigen Kaliningrad. Es handelte sich um die erste photographische Aufnahme einer Sonnenkorona bei der totalen Sonnenfinsternis vom 28. Juli 1851. Die Daguerreotypie, die sich heute noch an der Sternwarte befindet, wurde von dem Photographen Berkawski mit dem Königsberger Heliometer aufgenommen, während die Astronomen der Sternwarte die Finsternis vom Ostseestrand aus beobachteten. Das Bild der Sonne weist einen Durchmesser von 8,5 mm auf, es zeigt Protuberanzen am Sonnenrand und eine 2 mm breite, das Sonnenbild umgebende Korona. Julius Scheiner benutzte dieses Bild als Vorlage für das Frontispiz in seinem Lehrbuch „Die Photographie der Gestirne“ (Leipzig, 1897) und bezeichnete sie als „Älteste coelestische Aufnahme von wissenschaftlichem Werthe“.

Am 30. Dezember 1901 wurde dem Direktor der Großherzoglichen Sternwarte wie auch anderen Institutsdirektoren vom Universitäts-Kurator von Egeling mitgeteilt:

„In Ausführung des § 6 der Vereinbarung zwischen den Großherzoglich und Herzoglich Sächsischen Staatsregierungen vom 11. d. Mts. beehre ich mich Euer Hochwohlgeboren zu eröffnen:

1. daß vom 1. Januar 1902 ab die Unterhaltung der betreffenden Anstalten ganz auf die Universität übergehe ...;
2. daß hierdurch jedoch in Bezug auf die Eigentumsverhältnisse der Gebäude, in welchen die Anstalten untergebracht sind, sowie der jetzt vorhandenen Sammlungen und Inventarstücke eine Änderung nicht herbeigeführt werde, daß aber neue Erwerbungen der Anstalten ... vom 1. Januar k. Js. ab Eigentum der Universität werden ...“

Damit war formal der Schritt von der Großherzoglichen Sternwarte zur Universitäts-Sternwarte Jena vollzogen worden, Forschungsinhalte oder Lehrverpflichtungen veränderten sich aber nicht.

In der ersten Hälfte desselben Jahres sorgten Pläne des Gemeindevorstandes der Stadt Jena für Aufregung: Es gab Vorstellungen, die westlich des Sternwartgartens in einer Schlucht vorüberfließende Leutra zu überwölben; dabei

Die Daguerreotypie von 1851

Universitäts-Sternwarte zu Jena

Plan zur Verbreiterung des Schillergäßchens

würde die dort in der Stützmauer vorhandene Tür als Westausgang des Grundstücks verschüttet. Am 15. März 1901 wurde Knopf um eine gutachterliche Äußerung darüber gebeten, ob nach den Arbeiten eine neue Tür anzulegen wäre. Knopf brauchte sein Gutachten nicht abzugeben, weil dieses Projekt zunächst nicht ausgeführt wurde. Dafür schlug man vor, das Schillergäßchen, damals noch Privatweg, zu einer 11 m breiten Fahrstraße auszubauen, um die Schillerstraße mit der Kahlaischen Straße zu verbinden und dadurch die Neugasse zu entlasten. Zu diesem Zweck hätte nicht nur ein Teil des Gasthauses „Zum Engel“ und dessen Kegelbahn, die parallel zum Schillergäßchen lag, abgerissen werden müssen, sondern auch das Dienstwohngebäude der Sternwarte, das ehemalige Schillersche Gartenhaus. In einer Eingabe vom 3. Juli 1901 wandte sich Knopf gegen diese Pläne, um „die Remineszenz an Schiller“ und auch die Arbeitsfähigkeit der Sternwarte zu erhalten. Eine Fahrstraße mit Lastautomobilverkehr würde zu Erschütterungen führen, die astronomische Messungen, die vom Saaletal aus ohnehin nur mit eingeschränkter Genauigkeit anzustellen waren, ganz unmöglich machten. Und auch Abbes Vorhaben, mit einem Zenitfernrohr Schwankungen der Lotrichtung zu messen, wären unausführbar geworden. Knopf machte dagegen den Vorschlag, den er mit den Anwohnern des Schillergäßchens, Prof. Haeckel, Prof. Richter, Dr. Schmidt, Hofmaurermeister Strauss und Prof. Winkelmann, abstimmt, das Schillergäßchen, das teilweise nur 1,6 m breit war, auf 3 m zu verbreitern und als öffentlichen Fußweg zu nutzen. Das dazu erforderliche Areal von immerhin 132 m² sollte der Stadtgemeinde Jena unentgeltlich abgetreten werden. Nach umfangreichem Schriftwechsel mit dem Kurator der Universität und mit dem Gemeindevorstand der Stadt Jena erreichte Knopf schließlich, daß der Stadtbauplan im Jahre 1902 dahingehend abgeändert wurde, „daß das Schillergäßchen nicht als 11 m breite Fahrstraße, sondern als 3 m breiter Fußweg künftig ausgestattet“ werden sollte.

Erweiterung für die Erdbebenstation

Das Jahr 1903 brachte der Sternwarte eine bauliche Veränderung. Es hatte sich gezeigt, daß für das astronomische Praktikum die Dachfläche um die Kuppel doch sehr beschränkt war und eine geeignete Beobachtungsplattform für diesen Zweck gesucht werden mußte. Dazu kam, daß für die Erdbebenstation, die auf Anregung von Rudolf Straubel wenige Jahre zuvor gegründet worden war, Arbeitsräume und Räumlichkeiten für die Apparate gesucht wurden. Die seismischen Beobachtungen mußten 1902 nach der Verlegung des Physikalischen Instituts in den Neubau im Helmholtzweg 5 abgebrochen werden. Deshalb wurde ein Anbau an das östliche Meridianzimmer der Sternwarte errichtet, der im Erdgeschoß nach Süden einen Hörsaal, nach Norden einen Arbeitsraum erhielt. Das flache Dach, das durch einen schmalen Steg über das Meridianhaus hinweg mit dem die Kuppel tragenden Dach verbunden war, bot Platz für das Praktikum. Im Keller sah man neben einem Raum für die Aufstellung eines Wichertschen Pendels zur Messung der Horizontalkomponente der Verschiebungen des Erdbodens bei Erdbeben auch eine Dunkelkammer vor. Zwei weitere Geräte der Erdbebenstation, ein Horizontalpendelapparat und ein von Straubel konstruiertes Vertikalseismometer, fanden Platz in zwei Südräumen des schon erwähnten 10 m tiefen Schachtes südlich der Sternwarte.

Veränderungen des Landschaftsbildes?

Die Dunkelkammer benötigte man für eine terrestrische Beobachtungsreihe, die auf Anregung von Paul Kahle an der Sternwarte durchgeführt wurde. Kahle sammelte zahlreiche Aussagen über angebliche Veränderungen des Landschaftsbildes, nach denen in der näheren und weiteren Umgebung Jenas besonders einige Kirchturmspitzen im Laufe der Zeit immer besser sichtbar geworden sein sollen. In einer Veröffentlichung ging er ausführlich auf diese Berichte ein und bezog die Untersuchung auch auf die Zuverlässigkeit der Gewährsleute. Als Ergebnis wurden vom Jahre 1903 an mehrere kleine Expeditionen unter Beteiligung des Initiators Kahle, Knopfs und des in der Firma Zeiss angestellten Photographen Trinkler unternommen. Von Punkten aus, die später sicher wieder auf-

zufinden waren, machten sie Geländeaufnahmen mit Teleobjektiven bis 2 m Brennweite. Sie photographierten die Kirchtürme Hohendorf bei Bürgel, Pfuhsborn bei Apolda und Niedergunstedt bei Weimar. Alle Photographien und Unterlagen über die Kamerastandorte wurden der Sternwarte zur Aufbewahrung übergeben. Mehrere spätere Überprüfungen in den 20er Jahren zeigten aber, daß nicht die geringsten Veränderungen eingetreten waren und daß alle Berichte über diese Bodenbewegungen doch jeder Grundlage entbehrten. Die Geländeaufnahmen sind nicht mehr an der Sternwarte vorhanden.

Im Jahre 1904 fand in Lund (Schweden) die 20. Versammlung der Astronomischen Gesellschaft statt, der Knopf und Abbe seit vielen Jahren angehörten. Beide hatten den Vorschlag unterbreitet, zur nächsten Versammlung nach Jena einzuladen. Max Pauly, der Leiter der Astroabteilung im Zeiss-Werk, schloß sich „mit herzlichen Worten der Einladung an und bemerkte, daß auch die übrigen Herren von den Zeißschen Instituten die Astronomen mit großer Freude in Jena begrüßen würden“. In einer schriftlichen Abstimmung entschieden sich 30 Mitglieder für Jena und 16 für Wien, den zweiten vorgeschlagenen Ort. So beteiligten sich vom 12. bis 15. September 1906 insgesamt 86 Astronomen in Jena an der 21. Versammlung der Astronomischen Gesellschaft, eine Zahl, die erheblich über der sonst erreichten lag. Aus Jena nahmen die Mitglieder Boegehold, Knopf, Meyer, Pauly, Pulfrich, Schott, Villiger und Winkler teil. Abbe erlebte diese Tagung nicht mehr, er war im Januar des Vorjahres verstorben. Dieses Ereignis prägte die Atmosphäre der Versammlung. Die öffentlichen Sitzungen fanden im kleinen Saal des Volkshauses, die Vorstandssitzungen in der Sternwarte statt. In seiner Eröffnungsansprache ging der Großherzoglich-Sächsische Staatsminister Dr. Rothe auf die Pflege der Astronomie in den thüringischen Landen ein, auf die Gründung der Jenaer Sternwarte in sturmbewegter Zeit vor beinahe hundert Jahren und auf das lebhaftere Interesse, welches Goethe jederzeit der Entwicklung der Astronomie und der zu ihrer Förderung nötigen Mathematik entgegenbrachte. Durch die Stiftung von Ernst Abbe hätte auch die Jenaer Sternwarte neuerdings einen höheren Aufschwung genommen, sie stünde damit ebenbürtig neben ihren Schwesterinstituten, wie Goethe es gewünscht und vorausgesehen hätte. Das Erscheinen einer so außerordentlich großen Zahl von Astronomen in Jena legte Zeugnis dafür ab, welche große Anziehungskraft die alte Universität besäße. Der Prorektor der Universität, Prof. Dr. Linck, wertete die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Jena auch als Ehrung Abbes und somit der Universität, welcher Abbe angehört hatte. Der Vorsitzende der Gesellschaft, Hugo von Seeliger, gedachte der Verdienste Abbes, dessen Ingenium sich gerade in Jena entfaltet hatte und dessen viel zu früher Heimgang alle mit Schmerz erfüllte. Seine unvergleichlich großartigen Schöpfungen würden das Andenken an ihn als Mitglied der Astronomischen Gesellschaft für alle Zeiten lebendig erhalten, und der Gedanke an diesen seltenen Mann würde der Tagung in Jena ein besonderes Gepräge verleihen. Im wissenschaftlichen Teil des Tagungsprogramms standen Berichte im Mittelpunkt über das Zonenunternehmen der Gesellschaft – die Erarbeitung spezieller Sternkataloge war eines der Hauptanliegen bei ihrer Gründung im Jahre 1863 –, über den Fortgang der Arbeiten am Katalog der Veränderlichen Sterne und über die Spektroskopie von Sonne und hellen Fixsternen, auch mit Hilfe von Zeiss-Geräten. Eine Besichtigung der Zeiss-Werke im Rahmen der Tagung fand am 12. September 1906 statt. In den Jahren 1911 und 1924 hielt die „Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik“ ihre Hauptversammlungen ebenfalls in Jena ab.

Im Jahre 1907 war das als Dienstwohngebäude dienende ehemalige Schillerische Gartenhaus für die fünfköpfige Familie des Sternwartendirektors zu eng geworden, so daß sich Knopf um den Neubau eines geeigneten Hauses bemühte. Der Jenaer Architekt Paul Wohlfahrt machte den Vorschlag, ein solches Ge-

*Die 21. Versammlung der
Astronomischen Gesellschaft*

*Errichtung des
Dienstwohngebäudes*

Mitarbeiter der Sternwarte

bäude entweder in der Nordostecke des Gartens oder in der Nordwestecke, wo noch heute Schillers Küche steht, zu errichten. Beide Möglichkeiten wurden abgelehnt, und da die Suche nach einer zu mietenden Wohnung in der Nähe erfolglos geblieben war, fiel die Entscheidung, das neue Haus in dem vormals Richterschen Garten südlich der Sternwarte zu errichten. Knopf hatte zugestimmt, weil ein Gebäude in dieser Entfernung die Arbeit der Sternwarte nicht stören würde und auch noch Platz bliebe für einen eventuell zu errichtenden Beobachtungspavillon zur Aufnahme des Refraktors des Privatastronomen Winkler. In der ersten Hälfte des Jahres 1908 wurde endlich das Schillergäßchen auf 3 m verbreitert, und am 1. Juli konnte mit dem Bau des Wohngebäudes begonnen werden. Die Familie Knopf bezog das neue Wohngebäude am 27. September des folgenden Jahres; in das Gartenhaus zog der Diener der Sternwarte ein, und es wurden Wohnräume für ein oder zwei Assistenten eingerichtet. Paul Riedel, der neben seiner Stellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Zeiss-Werk seit 1879 als Assistent der Sternwarte mit dem meteorologischen Dienst betraut war, starb im November 1909. Danach wurde Franz Harress, der in Jena auch Astronomie studierte, als Hilfsassistent für astronomische Aufgaben eingestellt. Harress verkehrte in seiner Heimatstadt Sonneberg gelegentlich im Hause des Photographen Hoffmeister und verstärkte in dessen Sohn Cuno das Interesse an der Himmelskunde. Auf Empfehlung von Cuno Hoffmeister führte man im Jahre 1913 gemeinsame Meteorbeobachtungen in Jena und Sonneberg durch, die erfolgreich verliefen. Schließlich studierte Hoffmeister, der spätere Gründer der Sternwarte Sonneberg und langjährige Lehrbeauftragte an der Friedrich-Schiller-Universität, in Jena Astronomie und promovierte im Jahre 1928 bei Knopf mit dem Ergebnis „summa cum laude“. Harress und auch sein Nachfolger Pretsch wurden Opfer des ersten Weltkrieges.

Knopfs astronomische Beobachtungen

In diesen Jahrzehnten bezogen sich Knopfs Beobachtungen auch weiterhin auf die Messung von Positionen kleiner Planeten und Kometen zum Zweck der Bahnbestimmung dieser Himmelskörper. Dazu wurde das Objektiv des Refraktors im Zeiss-Werk mehrfach erneuert. Nach dem ersten Weltkrieg mußte Knopf an den Teilkreisen des Fernrohrs elektrische Beleuchtung anbauen, weil für die vorhandenen Lampen „immer noch kein gutes Rüböl erhältlich war“. Seine Beobachtungsergebnisse tauschte er mit einer Reihe von Astronomen aus, u. a. mit Antonio Abetti von der italienischen Sternwarte Arcetri, aber vor allem mit Max Wolf in Heidelberg. Wolf stand in enger Verbindung auch mit dem Zeiss-Werk; auf seine Empfehlung hin wurde Walter Villiger, der spätere langjährige Leiter der Astroabteilung, eingestellt. Wolf gab die Anregung zum Bau des Planetariums, und einer seiner Schüler wurde schließlich Nachfolger von Otto Knopf. Wolf erkannte sehr früh die Bedeutung der Astrophotographie und entdeckte mit diesem Hilfsmittel unter anderem fast 600 kleine Planeten. Für einen von ihnen schlug er den Namen „Jena“ vor als Anerkennung für die Unterstützung, die er aus dieser Stadt erhielt. Knopf trug zur Sicherung der Bahnelemente dieses Planetoiden durch seine Beobachtungen und Rechnungen wesentlich bei. Bis Mitte 1920 mußte er für den Zeitdienst der Stadt Jena sorgen. Erst von da an war es möglich, das „drahtlose“ Nauener Zeitzeichen mit einem Empfänger der Erdbebenstation im Gebäude der Sternwarte zu nutzen. Schon im Jahre 1909 konnte die geographische Länge aus telegraphisch bestimmten Längendifferenzen genauer bestimmt werden. Für den Hauptpfeiler der Sternwarte ergab sich $\lambda = 46^{\text{min}} 20,20^{\text{s}}$ östlich von Greenwich mit einem mittleren Fehler von $\pm 0,015^{\text{s}}$. Die Höhe über dem Meeresspiegel wurde durch Anschluß an eine Höhenmarke am Jenaer Westbahnhof ermittelt. Danach beträgt die Höhe der Mitte eines Doppelkreuzes auf dem Sims neben dem Haupteingang der Sternwarte auf der Nordseite des Gebäudes 156,168 m über Normal-Null. Nach Knopfs Beobachtungstagebuch ist der Fehler hierfür ± 4 mm.



R29 Der Heidelberger
Astronom Prof. Max Wolf

Nennenswerte Beobachtungen mit astrophysikalischem Charakter wurden

nicht angestellt, zumal Refraktor und Kuppel für photographische Aufnahmen nicht geeignet waren. Max Pauly, der Leiter der Astroabteilung des Zeiss-Werks, unternahm von Anfang April bis Anfang August des Jahres 1900 Versuche, die Sonne zu photographieren, vor allem die Sonnenfinsternis am 28. Mai 1900. Auch alle Bemühungen, 1910 den Halleyschen Kometen im Bild festzuhalten, schlugen fehl. Die ersten Photos von Objekten des nächtlichen Sternhimmels wurden erst 1926 von einem Studenten gemacht, leider sind seine Ergebnisse nicht mehr erhalten.

Im März des Jahres 1914 gab es neue Pläne, die Haeckelstraße zu einer zweispurigen Fahrstraße mit Grünstreifen über dem aufgefüllten Leutratal umzugestalten. Auf Knopfs Einwand hin wurde davon Abstand genommen und eine einfache Fahrstraße in größerer Entfernung angelegt. Bis zum Jahre 1923 blieb die Erdbebenstation in räumlicher Verbindung mit der Sternwarte. Schon 1919 war die Hauptstation für Erdbebenforschung aus Straßburg nach Jena verlegt worden, und seitdem genügten die Arbeitsräume wegen des erweiterten Tätigkeitsbereichs und der vergrößerten Mitarbeiterzahl nicht mehr den Anforderungen. Das Institut zog in ein neues eigenes Gebäude am Fröbelstieg 3 unterhalb des Landgrafen. Im Schillerhaus, in dem dadurch auch einige Räume freigeworden waren, sollte nun ein Schiller-Museum eingerichtet werden. Knopf bat am 3. Januar 1923, das Haus als Wohngebäude für die Mitarbeiter der Sternwarte zu erhalten, zumal nur zufällig zusammengetragene Schiller-Reliquien, wie eine „beglaubigte Locke des Dichters und der in Urnenform gebildete Ofen des Gartenhäuschens“, in den Räumen vorgeführt werden sollten, die Schiller nie benutzt hat. Seiner Bitte wurde stattgegeben.

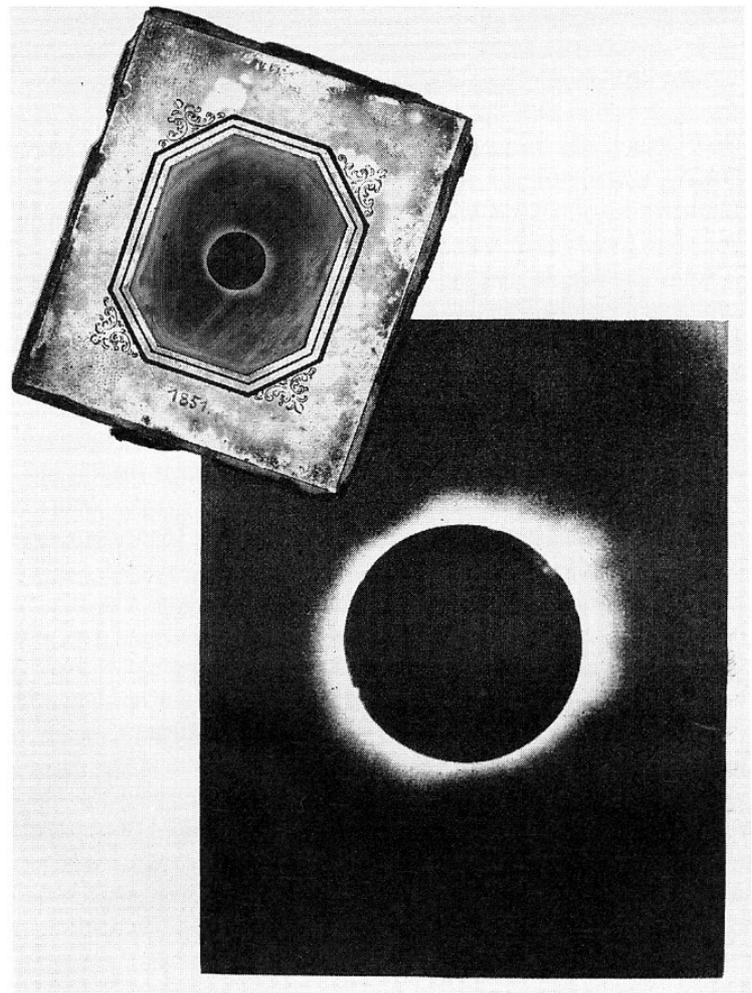
Während seiner Amtszeit hielt Knopf regelmäßig Vorlesungen, die, seinem Arbeitsgebiet entsprechend, die Astrophysik nicht berücksichtigten. Aber er las – neben den Grundlagenvorlesungen Geschichte der Astronomie und populäre Astronomie – über zahlreiche Spezialgebiete wie mathematische Geographie, sphärische Astronomie, Bahnbestimmung von Planeten und Kometen, Störungsrechnung, Ephemeridenrechnung, Himmelsmechanik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Methode der kleinsten Quadrate. In jedem Sommersemester hielt er an zwei Tagen astronomisches Praktikum ab; jeder Student sollte eine Zeitbestimmung durch Höhenbeobachtung der Sonne mit Prismenkreis und Theodolit und eine Breitenbestimmung durch Messung der Höhe des Polarsterns ausführen. Er leitete geodätische Übungen für die zukünftigen Mathematiklehrer und für Landwirtschaftsstudenten. Knopf berichtete nicht ohne Stolz, daß er während seiner Lehrtätigkeit von 1889 bis 1929 nur einmal, als er wegen eines Todesfalls verreisen mußte, eine Stunde seiner Vorlesung ausfallen zu lassen brauchte.

Otto Knopf, der im Jahre 1923 zum ordentlichen Professor der Astronomie ernannt worden war, ließ sich 1927 entpflichten. Er blieb aber bis zur Ernennung eines Nachfolgers im Amt. In den letzten Jahren wurde die Erneuerung der Instrumente immer dringlicher, aber Knopf war sich bewußt, daß astrophysikalische Ziele die weiteren Arbeiten der Jenaer Sternwarte prägen würden und wollte sich deshalb darauf beschränken, die vorhandenen Geräte in gutem Zustand zu übergeben. Als sein Nachfolger war Walter Baade vorgesehen, an den 1928 der Ruf zur Übernahme des Jenaer Ordinariats erging. Baade, der später durch seine astrophysikalischen Arbeiten weltweit bekannt wurde, hatte als Bedingung dafür die Einrichtung einer Beobachtungsstation außerhalb des Saaletals gestellt. Dafür schlug er Plätze in der Nähe von Großschwabhausen oder bei Tautenburg vor. Die krisenhafte Entwicklung in diesen Jahren machte ein solches Vorhaben unmöglich, und so ging Baade im Jahre 1931 nach Pasadena/USA. Zum Nachfolger Otto Knopfs wurde nach einem Vorschlag von Max Wolf dessen Schüler Heinrich Vogt aus Heidelberg im Jahre 1929 berufen.

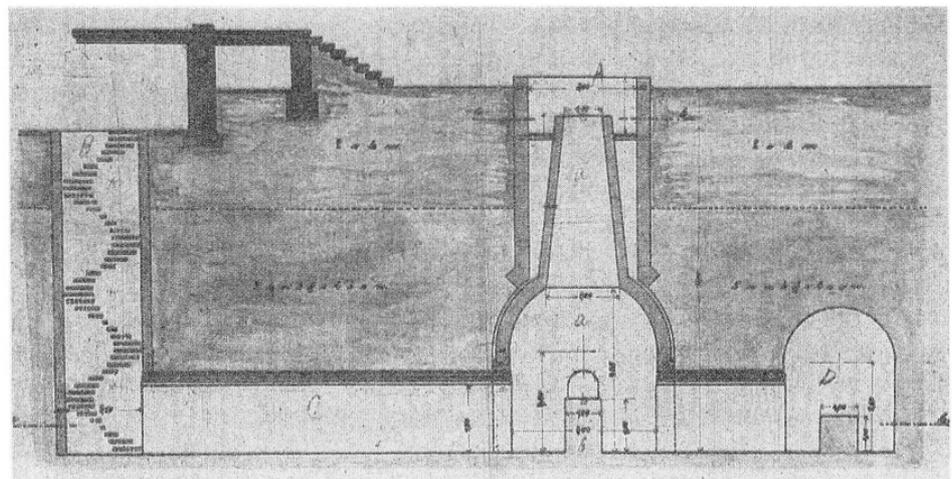
Bauliche Veränderungen

Knopfs Lehrtätigkeit

45 Daguerreotypie der
Sonnenfinsternis von 1851 mit
dem Frontispiz aus Scheiners
Lehrbuch: Die Photographie
der Gestirne



46 Projekt über die
unterirdische Aufstellung
eines Zenitfernrohrs vom
Jahre 1900



Ich würde die Form zu ihr gefällige Mannungsförderung selbst für
 fremde Mächte und Vertheilungsberechtigten werden ich zum untergeordnetem
 sind in der Eingabe an den Gemeindevorstand schriftlich berücksichtigen.
 Diese Eingabe würde ich, bevor ich für den Gemeindevorstand überreicht,
 den Formen selbst noch einmal zur Durchsicht vorlegen für Vertheilung
 der Eingabe darf auf Unterfertigung nicht nur unbedingt von großem Wert.

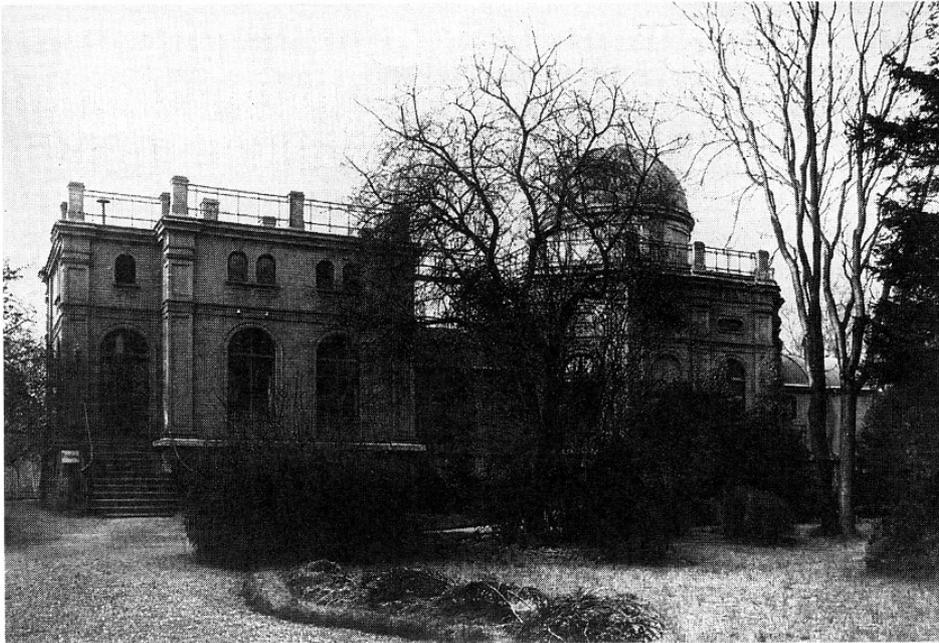
Januar 3. 26. 1901. Mit vereinigter Zustimmung

O. Knopf

Vorgelegter dem Form
 Professor Dr. Kappel Durchsicht in unvollständiger Handschrift.

Geheimrat Prof. Dr. Ritter
 hat die Form gegen Vorhaltung des Herrn Dr. Knopf im Jagdgebiet nicht genehmigt.
 Kaufmann Dr. Schmidt hat erklärt, er ist durch ein einverständliches D. T. Schmitt

47 Knopfs und Haeckels
Unterschriften unter der Ein-
gabe betreffs geplanter
Erweiterung des Schillergäß-
chens



48 Der östliche Anbau an die
Universitäts-Sternwarte vom
Jahre 1903

◆ 9. Der Beginn astrophysikalischer Forschungen in Jena ◆

Heinrich Vogt

Heinrich Vogt, der am 1. Februar 1929 den außerordentlichen Lehrstuhl für Astronomie und das Direktorat der Universitäts-Sternwarte übernahm, hatte in Heidelberg studiert und war von Max Wolf dort als Assistent angestellt worden. Seine Promotion im Jahre 1919 und auch die Habilitation 1921 waren von theoretisch-astrophysikalischen Problemen geprägt. Vogt beschäftigte sich mit dem inneren Aufbau der Sterne und formulierte 1926 seinen „Eindeutigkeitssatz“, der – gleichzeitig von Henry Norris Russell gefunden – als Vogt-Russell-Theorem in die Geschichte der Astronomie einging. Schon im Rahmen der Berufung nach Jena war Vogts spätere Rückkehr nach Heidelberg in Erwägung gezogen worden für den Fall, daß Wolf nicht mehr in der Lage sein würde, die Sternwarte dort zu leiten. Die Jenaer Jahre Vogts waren in wissenschaftlicher Hinsicht wohl die fruchtbarsten und glücklichsten in seinem Leben. Er konnte die Sternwarte in Jena ohne Rücksicht auf Traditionen und durchaus im Sinne seines Vorgängers Otto Knopf nach eigenen Vorstellungen neu einrichten. Zunächst wurden noch im Jahre 1929 die Sternwartenräume innen hergerichtet und der Hörsaal in den nördlichen Raum des Erdgeschosses im Ostflügel verlegt, und im südlichen Teil konnten durch eine Zwischenwand zwei Arbeitsräume geschaffen werden. Die Firma Carl Zeiss montierte die neue 5,5-m-Kuppel, die eine Kuppelspaltbreite von 2,5 m aufweist; nun konnte photographischen Aufnahmen nichts mehr im Wege stehen. Gleichzeitig erhielt das Zeiss-Werk den Auftrag zur Lieferung eines Doppelastrographen. Jede der beiden Kameras sollte ein Objektiv von 200 mm Durchmesser und 1 m Brennweite erhalten und für den visuellen beziehungsweise den photographischen Spektralbereich korrigiert sein. Es war vorgesehen, bei dem neuen Teleskop auf der Kniemontierung den alten Bambergischen Refraktor als Leitrohr zum Pointieren während der photographischen Aufnahmen zu verwenden. Das neue Gerät wurde im Mai 1931 aufgestellt und nach der Erprobung zum Messen von Farbindices – also von Differenzen der astronomischen Helligkeiten in den beiden Spektralbereichen –, von Sternen, extragalaktischen Objekten und kleinen Planeten benutzt. Gleichzeitig mit dem Gerät lieferte Zeiss Objektivprismen mit verschiedenen brechenden Winkeln, einen Blinkkomparator und ein thermoelektrisches Photometer.

Erneuerung der Sternwarte

Im Jahre 1930 riß man das östliche Meridianhaus ab und ersetzte es durch einen Neubau, der die Verbindung zwischen dem alten Abbeschen Gebäudeteil und dem neueren Ostflügel herstellte. Dadurch konnten weitere Arbeitsräume geschaffen werden. Seit 1929 bestand nämlich die Möglichkeit, neben den Hilfsassistenten einen Assistenten und einen technischen Rechner zu beschäftigen. Die Assistentenstelle übernahm am 1. April 1930 Heinrich Siedentopf, der aus Göttingen nach Jena kam. Als freiwillige Mitarbeiter wirkten in den weiteren Jahren Knopf und Herzog Ernst II. von Sachsen-Altenburg, der in Wolfersdorf noch eine kleine Privat-Sternwarte unterhielt. Die theoretisch-astrophysikalischen Untersuchungen erstreckten sich auf den inneren Aufbau der Sterne, auf Stabilitätsprobleme bei Fixsternen und auf die Dynamik der Spiralnebel.

Heinrich Siedentopf

Nach dem Tode Max Wolfs im Oktober 1932 in Heidelberg verließ Vogt als dessen Nachfolger Jena, und mit Wirkung vom 1. Dezember 1933 wurde Siedentopf zum außerordentlichen Professor und Sternwartendirektor berufen. Siedentopf hatte nach einer Tätigkeit als Praktikant in der Lehrwerkstatt der Hanomag-Werke an der Technischen Hochschule Hannover und seit 1925 an der Universität Göttingen studiert. Er promovierte dort 1929 mit einer Arbeit über „Grundlagen der Kosmogonie“, in der er erste Ansätze für das Verständnis der Sternentstehung formulierte. Seit Anfang 1930 in Jena, habilitierte sich Siedentopf im Januar 1932 mit Untersuchungen zur Theorie der periodischen veränderlichen Sterne. Nach seiner Berufung zum Direktor der Sternwarte entwickelte er die astrophysikalische Forschung weiter, wobei er großen Wert auf

die Vervollkommnung und Nutzung astronomischer Meßtechnik legte. Die theoretischen Arbeiten bezogen sich auch nach dem Wechsel des Direktorats weiterhin auf den inneren Aufbau und die Entwicklung der Sterne, auf die äußersten Schichten der Sterne, die sogenannten Sternatmosphären, die extragalaktischen Sternsysteme und auch in Verbindung mit der Sternentstehung auf die interstellare Materie.

Die Zahl der Mitarbeiter wuchs; unter anderem hatte Hermann Lambrecht, der sein Studium an der Sternwarte in Jena 1934 mit der Promotion abschloß, in diesen Jahren eine Hilfsassistentenstelle inne. Nach seinem Weggang übernahm bis zum Jahre 1937 Johannes Hoppe seinen Platz. Die große Ausbeute an Photoplatten, die mit dem Doppelastroraphen gewonnen worden waren, regte Heinrich Siedentopf an, neuartige Wege bei der photometrischen Auswertung dieses Beobachtungsmaterials zu gehen. Er fand die Methode, mit Hilfe einer Irisblende „effektive Durchmesser“ der Schwärzungsscheibchen auf den Platten zu messen und daraus auf die Helligkeit der Sterne zu schließen. Das Prinzip des Irisblendenphotometers bewährte sich in den folgenden Jahrzehnten weltweit, und erst heute lösen moderne Bildauswertegeräte allmählich diese Plattenphotometer in den Sternwarten ab. Die photographisch-photometrischen Untersuchungen erstreckten sich aber auch auf verschiedene Entwicklungsmethoden, auf Probleme der Körnigkeit und des Auflösungsvermögens, der Vergrößerungsfähigkeit und der Dichteschwankungen durch unterschiedliche Schichtdicke der photographischen Emulsion. In der von Zeiss komplett eingerichteten Feinmechanik-Werkstatt der Sternwarte, in der der langjährige Hausmeister Heinrich Schlüter von 1934 an als Mechaniker angestellt war, wurden mehrere Versionen des Irisblendenphotometers und eine Reihe von Zusatzgeräten für die astrophysikalischen Messungen gebaut.

Das westliche Meridianhaus, in dem seit 1930 der Bambergische Meridiankreis aufgestellt war, wurde im Jahre 1934 abgerissen. Für dieses Meßgerät errichtete man im Sternwartengarten eine fahrbare Beobachtungshütte. Die Stelle des Meridianhauses nahm ein Sonnenlabor ein, in dessen Keller eine große Dunkelkammer Platz fand. Nach der Auflösung der Gothaer Sternwarte übernahmen die Jenaer Astronomen von dort Teile der Bibliothek, eine Pendeluhr von Riefler und ein Passageinstrument aus der Bambergischen Werkstatt. Für die Untersuchungen der Sonne lieferte die Firma Zeiss einen Coelostaten mit Quarzspiegeln, die Kamera dazu wurde in der Sternwartenwerkstatt gebaut. Das Gerät fand Verwendung für die Messung der Helligkeitsverteilung auf der Sonnenscheibe, für die Sonnenspektroskopie, für die Beobachtung der Sonnengranulation und der Protuberanzen und für Szintillationsmessungen. Später wurde für diesen Zweck auch eine 16-mm-Schmalfilmkamera eingesetzt. Zur Auswertung der Sonnenspektren kaufte die Sternwarte im Jahre 1938 ein lichtelektrisches Registrierphotometer von Zeiss sowie eine Reihe weiterer Meßgeräte, eine Contax-Kamera, ein Pulfrich-Photometer und einen zweiten kleinen Coelostaten.

Mitte der dreißiger Jahre nahm Siedentopf die alten Pläne, eine Beobachtungsstation außerhalb des Saaletals zu errichten, wieder auf. Schon Otto Knopf hielt ja am Ende des vergangenen Jahrhunderts eine solche Einrichtung für erforderlich, den günstigsten Ort für diese Station bestimmte man vor Jahren mit dem „mitternächtigen Hain“ bei Großschwabhausen. Allerdings war an eine Verwirklichung dieses Vorhabens wegen der politischen Entwicklung im damaligen faschistischen Deutschland wieder nicht zu denken, und so kam eine Notlösung zustande: Die Universitäts-Sternwarte übernahm im Jahre 1935 die Abbesche Kuppel der ehemaligen Zeiss-Werksternwarte auf dem Jenaer Stadtforst westlich des Saaletals; den Amateurastronomen, die diese Sternwarte bis dahin genutzt hatten, wurde die alte Winklersche Kuppel im Südteil des Sternwartengartens zur Verfügung gestellt. Die Umbauarbeiten auf der Forst-Sternwarte

*Photographisch-
photometrische Untersuchungen*

Sonnenbeobachtungen

*Die Forst-Sternwarte als
Außenstation*

Die Landeswetterwarte in Jena



R30 Prof. Paul Görlich

Die Zeit der Kriegsvorbereitung

49 Die Mitarbeiter der Sternwarte im Dezember 1930. Vorn v. li.: 1. Otto Knopf, 2. Frau Siedentopf, 6. Herzog Ernst v. Sachsen-Altenburg. Hinten: 3. Heinrich Siedentopf, 4. Heinrich Vogt, 5. Hermann Lambrecht

dauerten bis zum Sommer 1936. In der 6-m-Kuppel stellte man den Doppelastrographen auf, und der große Coelostat konnte von dem Nebengebäude aus genutzt werden. Für die Sternwarte in der Stadt lieferte Zeiss ein Schmidt-Spiegel-Teleskop mit einem Hauptspiegeldurchmesser von 35 cm und 1,5 m Brennweite und eine Spiegelprismenkamera, deren Durchmesser 29 cm und deren Brennweite 2 m betrug. Wenige Jahre später ersetzte der Schmidt-Spiegel den Doppelastrographen auf dem Forst. Extinktionsmessungen am neuen Standort bestätigten die hohen Erwartungen, und ein Programm zur Messung von Sternen in offenen Sternhaufen wurde in Angriff genommen.

Etwa zur gleichen Zeit nahm die Landeswetterwarte in Jena ihre Tätigkeit auf; sie war mit der meteorologischen Abteilung der Sternwarte verbunden. Zusätzliche Arbeitsräume für die vergrößerte Mitarbeiterzahl, für die das ehemalige Schillersche Gartenhaus zu klein war, fand man im Haus Schillergäßchen 1, und die Ablesungen, die bis dahin über 25 Jahre lang allein durch Schlüter besorgt worden waren, übernahmen die Hilfsassistenten der Sternwarte, zuerst Johannes Hoppe bis zu seinem Wechsel zur Sternwarte Berlin-Treptow im Jahre 1937. In den Jahren 1936 und 1939 fanden an der Universitäts-Sternwarte Jena zwei wissenschaftliche Kolloquien statt, die von 60 bis 70 Astronomen besucht wurden. Neben theoretisch-astrophysikalischen Themen stand die astronomische Meßtechnik im Mittelpunkt dieser Tagungen. So hielt 1939 Paul Görlich, damals noch in Dresden tätig, einen Vortrag über den Einsatz von Photozellen, die er an der Wolfersdorfer Sternwarte des Herzogs Ernst erprobt hatte, und Siedentopf berichtete über die Nutzung von Sekundärelektronenvervielfachern für astronomische Zwecke.

Im Rahmen der Kriegsvorbereitungen verschob sich schon vor 1939 die Forschungsrichtung immer mehr zu militärtechnischen Aufgaben hin. In den Mittelpunkt rückten die physiologische Optik, Untersuchungen über Dämmerungs- und Nachtsehen, Szintillation terrestrischer Lichtquellen und Sichtweiten. Von 1940 an nutzte man die Forst-Sternwarte nicht mehr zu Beobachtungen, für die meteorologischen Aufgaben richtete man eine Station auf dem Flugplatz in der Nähe von Schöngleina ein. Nach der Zerschlagung der faschistischen Diktatur wurden im Juni 1945 alle Mitarbeiter der Sternwarte, soweit sie sich in Jena aufhielten, ebenso wie die führenden Zeiss-Angehörigen auf Befehl der amerikanischen Besatzungsbehörden nach Heidenheim in Württemberg gebracht.



◆ 10. Ein neues Kapitel der Jenaer Astronomie ◆

Die Weiterentwicklung des Astrogerätebaus im VEB Carl Zeiss JENA und das Karl-Schwarzschild-Observatorium Tautenburg

Vielen Mitbürgern unserer Stadt ist der bereits umrissene tiefe Einschnitt in das Produktionsgeschehen des Zeiss-Werks durch den zweiten Weltkrieg und das Kriegsende aus eigenem Erleben noch gegenwärtig; auch der Neuaufbau der Astroabteilung mußte praktisch aus dem Nichts erfolgen.

Ingenieur Alfred Jensch, der als Konstrukteur für Astrogeräte fast 40 Jahre im Zeiss-Werk tätig war, berichtete über diese erste Phase:

„Wohl waren sich alle, die sich verantwortlich fühlten und vom festen Willen zum Wiederaufbau beseelt waren, darin einig, daß dieser neue Anfang ebenso wie auf dem gesellschaftlichen und politischen, so auch auf dem wissenschaftlichen und technischen Gebiet vom Drang nach Verbesserung und Fortschritt geleitet sein sollte. Gleichzeitig aber war allen bewußt, daß am Rande des neuen Weges nicht sofort die Erfolge bereit lagen. Dazu waren nicht Wochen und Monate, dazu waren Jahre intensivster Arbeit erforderlich. Die Produktion jedoch mußte morgen anlaufen, um übermorgen die Möglichkeit zum Vorwärtsdringen auf dem neuen Wege zu geben.“

Der schwere Neubeginn

So wurden unter der Leitung des Astronomen Dr. Georg Hartwich und seines Nachfolgers Dr. Klaus Güssow in der Astroabteilung zunächst die Fertigungsunterlagen für kleine und mittlere Teleskope ausgearbeitet, für die als Schul- und Amateurfernrohre, aber auch als 30-cm-Refraktoren und 40-cm-Astrographen Absatzchancen bestanden. Genannt wurde schon der für die Neuaufnahme der Planetariumsproduktion so wichtige Auftrag aus der Sowjetunion. Aber auch die astronomische Forschung, deren Beobachtungsmöglichkeiten schon in den dreißiger Jahren in Deutschland kaum gewachsen waren, konnte nun daran gehen, ihren Bedarf aufzuarbeiten. Bereits im Jahre 1948 erneuerte Prof. Dr. Hans Kienle, der damalige Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam der Akademie der Wissenschaften, den Auftrag zum Bau eines 2-m-Spiegelteleskops, der nun auch realisiert werden konnte. Im gleichen Jahre stimmte die Bürgerschaft der Hansestadt Hamburg der Errichtung eines großen Schmidt-Spiegels an der Hamburger Sternwarte in Bergedorf zu. Der VEB Carl Zeiss JENA konstruierte und baute die Optik und die Rohrmontierung. So erhielt die Hamburger Sternwarte, an der Bernhard Schmidt 1930 die Idee des kommafreen Spiegelteleskops entwickelte, das erste große Zeiss-Fernrohr nach dem zweiten Weltkrieg. Die Einweihung fand im Juli 1955 statt, und an ihr nahmen etwa 100 Astronomen aus aller Welt teil. Der Hauptspiegel dieses Teleskops hat einen Durchmesser von 120 cm und eine Brennweite von 240 cm. Die freie Öffnung der Korrekionsplatte beträgt 80 cm, und auf den $24 \times 24 \text{ cm}^2$ großen Photoplaten wird ein Feld von $5,7 \times 5,7$ Quadratgrad abgebildet. Für das Instrument wurden zwei Objektivprismen mit brechenden Winkeln von 4° beziehungsweise $1,7^\circ$ geliefert. Dieses Schmidt-Teleskop war damals das größte außerhalb Amerikas und wurde nur von der Mount-Palomar-Schmidt-Kamera übertroffen.

Wieder Zeiss-Astrogeräte

Dagegen sollte das neue 2-m-Teleskop nicht nur als Schmidt-System verwendet werden können; es fehlten auch ein leistungsfähiges Cassegrain- und ein Coudé-Teleskop zur Photometrie und Spektroskopie einzelner Objekte mit Fernrohren großer Öffnung. An das Errichten mehrerer großer Teleskope konnte aber nicht gedacht werden, und so entstand bei Zeiss ein Universal-Teleskop, das die verschiedenen optischen Systeme in sich vereinigen sollte. Dem damaligen Stand der Technik entsprechend, war das wichtigste System die Schmidt-Kamera. Dabei wird der sphärische Hauptspiegel mit seinem Durch-

Das 2-m-Teleskop für Tautenburg

messer von 2 m und mit einer Brennweite von 4 m durch eine Korrekptionsplatte mit einer freien Öffnung von 1,34 m ergänzt, und auf den $24 \times 24 \text{ cm}^2$ großen Photoplaten wird ein quadratisches Areal des Himmels von 3,3 Grad Seitenlänge abgebildet. Die zweite Teleskopvariante bietet die Möglichkeit, das Licht einzelner Sterne mit einem Cassegrain-System meßtechnisch zu untersuchen; dazu wird der Hauptspiegel durch einen hyperboloidischen Konvexspiegel ergänzt. Das realisierte System hat eine Brennweite von 21 m. Die Fokalebene wird durch einen Ablenkspiegel an einem der oberen Gabelenden der Montierung zugänglich. Dort kann entweder ein Spektrograph oder ein lichtelektrisches Sternphotometer angesetzt werden. Zum dritten ist ein Coudé-Strahlengang möglich, bei dem die Lichtstrahlen über vier Ablenkspiegel durch die Gabelholme und die Stundenachse geführt werden, so daß sie sich in klimatisierten Laborräumen bei einer Brennweite von 92 m vereinigen. Hier können sie durch große ortsfeste Spektrographen analysiert werden.

Mit diesem Teleskop trat die Astrogeräteentwicklung im Zeiss-Werk in eine ganz neue Etappe ein, denn es waren vielfältige und komplizierte technische Lösungen zu erarbeiten, um die geforderte optische Qualität zu sichern. Zum Beispiel mußte der 32 cm dicke und 2350 kg schwere Glasblock des Hauptspiegels so gelagert werden, daß in den verschiedensten Teleskopstellungen seine Oberfläche immer in der gleichen Lage zu den anderen optischen Baugruppen steht. Das wurde durch 18 Entlastungssysteme, die den Spiegel tragen, und durch temperatur- und lagekompensierende Anordnungen im Rohr erreicht. Der Rohrkörper selbst mit seiner Masse von 26 t muß mit einer Genauigkeit in der Größenordnung von Bogensekunden auf beliebige Objekte am Himmel einstellbar sein und gleichzeitig der Bewegung aller Sterne nachgeführt werden. Dazu ist er in einer Gabel drehbar gelagert. Diese Gabelmontierung mit dem Rohrkörper läßt sich ihrerseits um die Stundenachse drehen, deren oberes Ende als Kugelzone gestaltet ist. In ihrem Mittelpunkt liegt der Schwerpunkt der gesamten beweglichen Masse des Teleskops, die immerhin 65 t beträgt. Zwei Drucköllager passen sich dieser Kugelzone an und tragen das Instrument auf einem $50 \mu\text{m}$ dicken Ölfilm, so daß es leicht bewegt werden kann. Der Antrieb erfolgt über Präzisionsschneckenräder, das Stundenrad hat einen Durchmesser von 2,16 m. Die 20-m-Kuppel, ebenfalls im VEB Carl Zeiss JENA konstruiert und gebaut, schützt das Teleskop vor Witterungseinflüssen und wirkt dämpfend auf die täglichen Temperaturschwankungen. Deswegen besteht sie aus acht verschiedenen Schichten. Sie ist 180 t schwer und läuft auf 24 Rollenlagerungen, von denen vier angetrieben werden können. Durch die bei allen Sternwarten übliche Trennung von Instrumentenpfeiler und Gebäude mit Kuppel wird erreicht, daß die Schwingungen am Fundament bei der Drehung der Kuppel kleiner als $1 \mu\text{m}$ bleiben.

Eröffnung des Karl-Schwarzschild-Observatoriums

Das Karl-Schwarzschild-Observatorium der Akademie der Wissenschaften, ausgestattet mit dem größten existierenden Schmidt-Teleskop, wurde bei Tautenburg in der Nähe Jenas errichtet und am 19. Oktober 1960 eröffnet. Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Adolf Thiessen, Mitglied des Staatsrates und Vorsitzender des Forschungsrates der DDR, Prof. Kurt Hager als Vertreter des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, Dr. Wilhelm Girnus, der damalige Staatssekretär für das Hoch- und Fachschulwesen, Prof. Dr. Werner Hartke und Prof. Dr. Hans Frühauf, der Präsident und der Vizepräsident der Akademie der Wissenschaften, nahmen neben zahlreichen prominenten Astronomen aus aller Welt an dieser Feierstunde teil. Prof. Thiessen führte in seinem Festvortrag aus:

„Ich glaube, es gehört die ganze Abhärtung von Astrophysikern gegenüber räumlichen Abmessungen dazu, um von diesem gewaltigen optischen Instrument nicht bewegt zu sein. Dieses Gerät in seiner Vollkommenheit, in seiner Leistungsfähigkeit, in seiner Jenaer Präzision ist eine echte Gabe der Bevöl-

kerung. Als das Werk begonnen wurde, waren die Zeiten in unserer Deutschen Demokratischen Republik sehr schwer. Der Wiederaufbau litt unter den Schwierigkeiten der ersten Phase; und das hier vollendete Unternehmen konnte nur dann gerechtfertigt werden, wenn es der Resonanz der Bevölkerung sicher war. Denn an den Bedürfnissen des Tages, am Aufbau der Volkswirtschaft und der Produktion mußte abgezogen werden, was an dieses Werk einer weiträumigen Forschung gewandt werden mußte. Die Bevölkerung hat diese Leistung gern übernommen und sie nicht einmal als Opfer empfunden. ... Die Gruppe, die dieses Gerät baute, ... hat nach einem Plan gearbeitet, dessen volle Erfüllbarkeit am Anfang nicht sicher war. ... Der Erfolg hat den Bemühungen recht gegeben. Der hier vor uns aufragende Spiegel ist das Ergebnis einer echten Gemeinschaftsarbeit ... mit hohen Zielen auf einer weiträumigen Basis und bestimmt für Arbeiten, die über die nahe Gegenwart und auch über die räumliche Nähe weit hinausreichen. Ich muß hier eine geistige Anleihe bei meinem verehrten Kollegen Kienle machen. Er wird mir in Erinnerung an gemeinsame Göttinger Zeiten nicht verwehren, mich an einen Satz zu erinnern, den er damals aussprach, nämlich, daß die Signale, die die Astrophysiker mit diesem Instrument gewinnen, Antworten darstellen auf Fragen, die wir erraten müssen.“

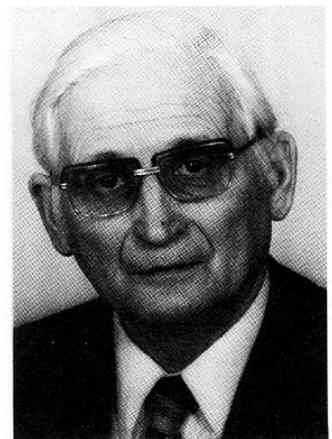
Und anknüpfend an Goethes Zitat über „die geselligsten aller Einsiedler“ formulierte Prof. Hoffmeister, der im Namen des Direktoriums des 2-m-Universal-Teleskops sprach:

„So ist dieses Observatorium der Ausdruck für den völkerverbindenden Charakter der Wissenschaft. Wir Astronomen aber nehmen in dieser Hinsicht eine besondere Stellung ein, nicht nur dadurch, daß unser Forschungsbereich außerhalb der Erde liegt, sondern auch deshalb, weil wir im Gegensatz zu den Physikern, Chemikern, Medizinern so geringer Zahl sind, daß wir in viel stärkerem Maße auf eine wohlorganisierte, internationale Zusammenarbeit angewiesen sind. Ohne diese engen Beziehungen, die auch während der zwei Weltkriege niemals ganz abgerissen waren, wäre eine sinnvolle Pflege unserer Wissenschaft nicht möglich. Mögen diejenigen, die im Karl-Schwarzschild-Observatorium zu arbeiten berufen sind, immer eingedenk sein ihrer hohen Aufgabe, die auf Erkenntnis der Wahrheit gerichtete Forschung nur um ihrer selbst willen zu pflegen und zu fördern, zur Mehrung des Ansehens unseres Volkes und zum Besten der ganzen Menschheit.“

In diesem Sinne erarbeiteten die Tautenburger Astronomen zuerst unter dem Direktorat von Prof. Dr. Nikolaus B. Richter und vom Jahre 1974 an unter der Leitung von Prof. Dr. Siegfried Marx ein umfangreiches Beobachtungsmaterial – über 6000 Aufnahmen mit dem größten Schmidt-Spiegel-Teleskop der Erde und über 3000 Spektralaufnahmen –, dessen Auswertung Grundlage einer Vielzahl von Publikationen bildet. Dabei standen, dem Forschungsprofil des Zentralinstituts für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR entsprechend, Untersuchungen von Galaxien und Galaxienhaufen im Vordergrund, aber auch Lösungen beobachtungstechnischer Probleme zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Teleskops. Neben dem Einsatz einer Vielzahl von Zusatz- und Auswertegeräten werden auch moderne elektronische Strahlungsempfänger erprobt und genutzt. Die intensive internationale Zusammenarbeit vor allem mit Partnerinstituten in der Sowjetunion, in Bulgarien, Italien und Österreich widerspiegelt die Leistungsfähigkeit des Tautenburger Karl-Schwarzschild-Observatoriums.

Im VEB Carl Zeiss JENA begann man bereits um das Jahr 1960 unter der Leitung von Diplom-Astronom Hans G. Beck mit den konzeptionellen Vorarbeiten für zwei weitere 2-m-Teleskope, die wenige Jahre später den Observatorien

Wissenschaftliche Erfolge



R31 Prof. Nikolaus B. Richter

Weitere 2-m-Teleskope

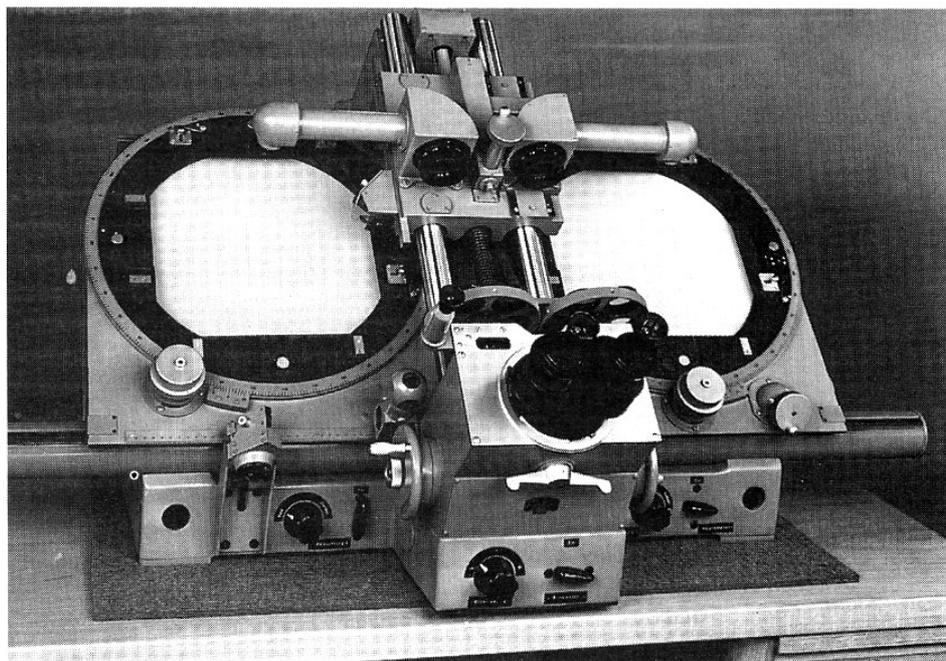
Schemacha/UdSSR und Ondřejov/ČSSR geliefert wurden. Im Gegensatz zum Tautenburger Universal-Teleskop wurden dafür traditionelle Systeme gewählt, die 2-m-Spiegel sind parabolisch mit Brennweiten von 9 m geschliffen, und es kann im Primär-, Cassegrain- und Coudé-Fokus beobachtet werden. Auch bei diesen Teleskopen gehören Spektrographen zur Standardausrüstung. Neu war die Stützmontierung, eine Erfindung des Chefkonstruktors Alfred Jensch, die die Vorteile der Gabelmontierung mit denen der englischen Aufstellung vereinigte und deren Nachteile vermied. Dadurch war es auch möglich, in größerem Umfang als bisher elektrische und elektronische Steuereinrichtungen vorzusehen. Das vierte 2-m-Teleskop des Jenaer Zeiss-Werks wurde im Jahre 1978 von der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften in den Rhodopen in Betrieb genommen. Bei diesem Gerät ist die Stützmontierung beibehalten worden, aber man überarbeitete den Rohrkörper, um ein Optik-System nach Ritchey-Chretien aufnehmen zu können, das ein großes Gesichtsfeld mit hoher optischer Qualität gewährleistet. Der Wechsel zum ebenfalls vorhandenen Coudé-Fokus dauert bei diesem Fernrohr nur wenige Minuten.

*Entwicklung der
Zeiss-Astrogeräte*

Diese großen Teleskope sind zwar die aufsehenerregendsten Objekte der Astroentwicklung des VEB Carl Zeiss JENA; aber natürlich gibt es darüber hinaus eine breite Palette weiterer Fernrohre, angefangen von den Schul- und Amateurfernrohren über 60-cm-Spiegelteleskope, Doppelastrographen mit 40 cm Öffnung bis zu den 80-cm- und 1-m-Teleskopen und Jensch-Coelostaten. Von den Zusatzgeräten sind verschiedene Spektrographen schon erwähnt worden, dazu kommen Pointierungsookularköpfe, Offset-Leiteinrichtungen und unterschiedliche Mikrometer. Wesentlich ist auch die Entwicklung von Auswertegeräten, von denen hier nur die Ascoris-Photometer, die die Eigenschaften des hochgenauen Koordinatenmeßsystems mit denen des Irisblendenphotometers kombinieren, die lichtelektrischen Registrierphotometer, Sternplattenkomparatoren und Spektrenprojektoren genannt werden sollen. Und natürlich bleibt auch weiterhin die Entwicklung von Planetarien eine wesentliche Aufgabe der Astroabteilung des Zeiss-Kombinats, dessen Skymaster-, Spacemaster- und Cosmorama-Geräte weltweit verbreitet sind. Gegenwärtig wird die Idee des Planetariums zum Universarium – einer Projektionseinrichtung einer völlig neuen Generation – weiterentwickelt. Auch die Projektierung ganz neuartiger großer Teleskope trägt den Überlegungen für den Aufbau modernster Großobservatorien Rechnung.

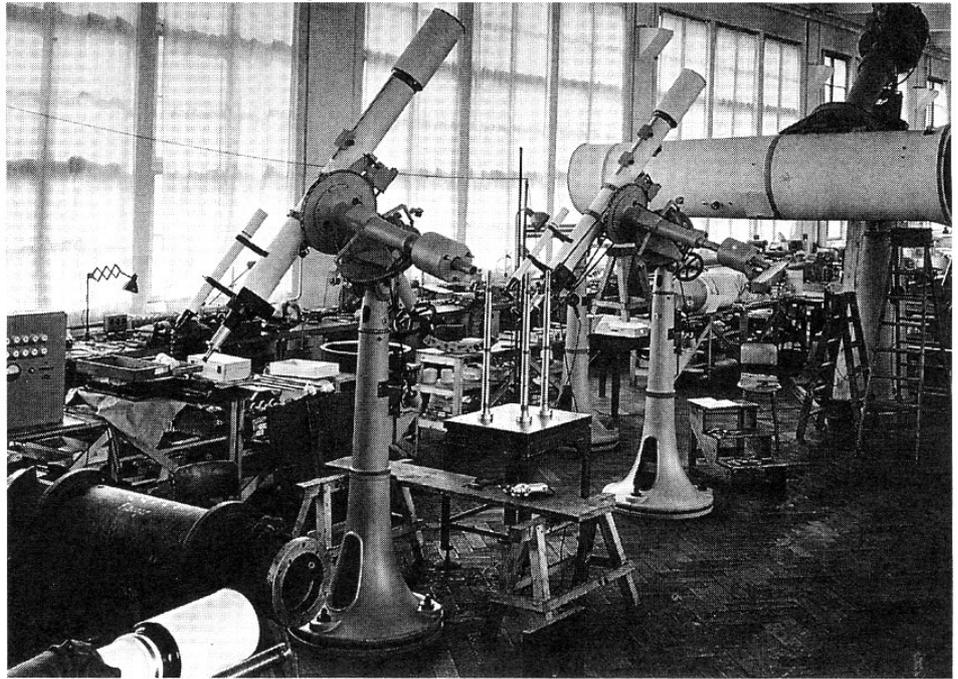


*50 Eingang zur
Urania-Volkssternwarte im
Schillergäßchen*

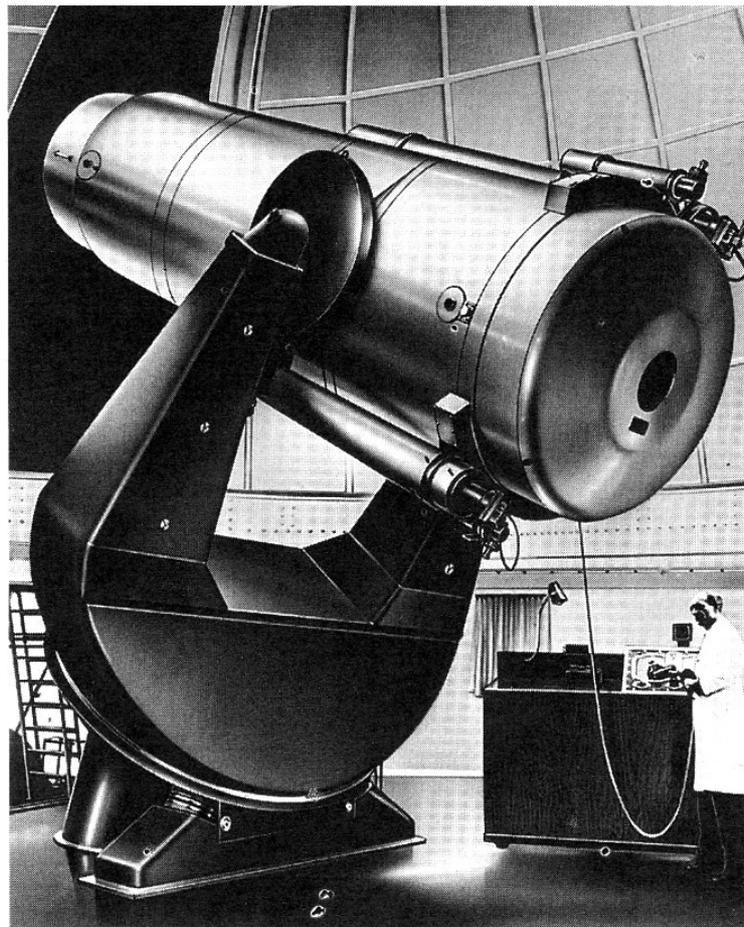


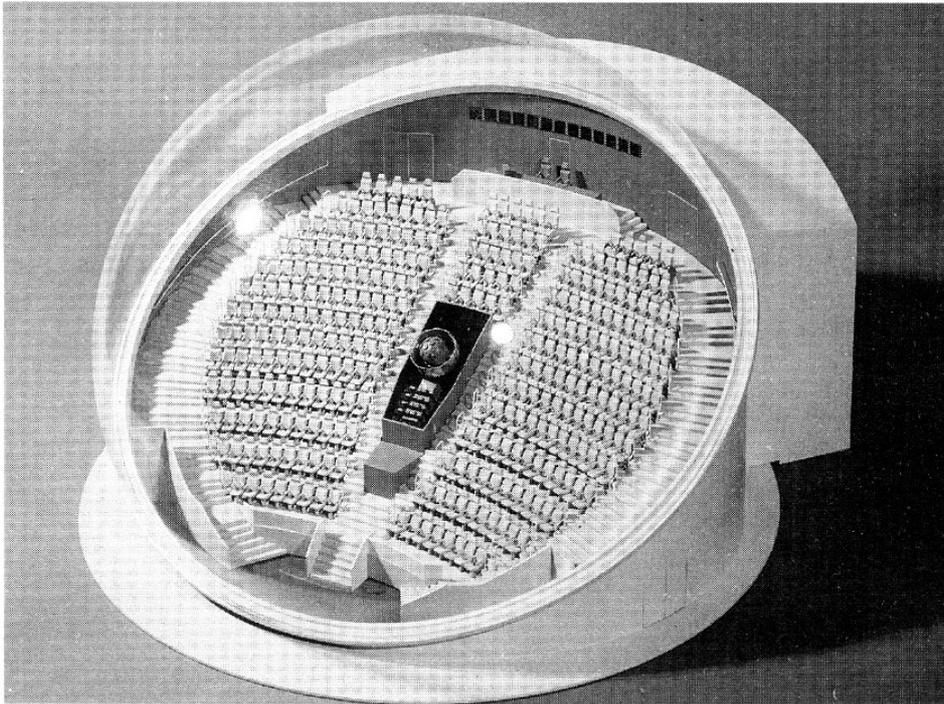
*51 Moderner
Stereokomparator*

52 Blick in die Astro-
Montagehalle des Zeiss-
Werks um 1955

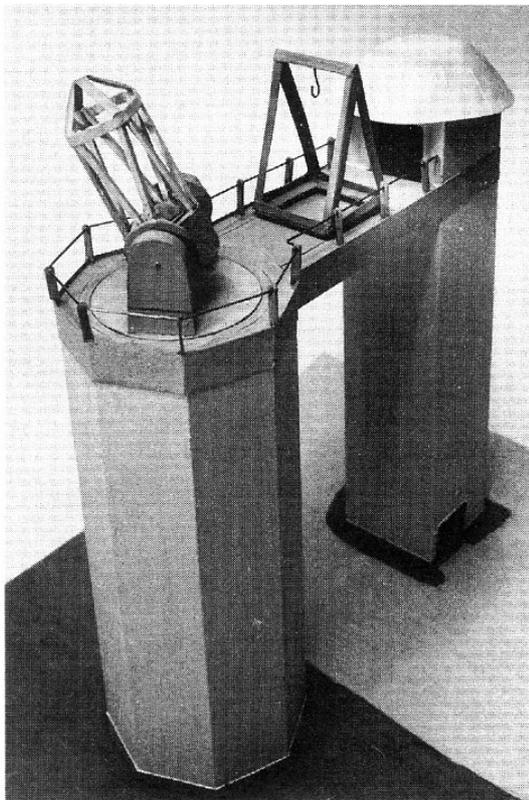


53 Das Schmidt-Spiegel-
Teleskop für die Hamburger
Sternwarte. Prof. Hans
Haffner am Steuerpult





*54 Modell der Planetarien
einer neuen Generation: das
Universarium*



*55 So etwa könnten die neuen
Zeiss-Großteleskope ausse-
hen.*

Die Urania-Volkssternwarte

Gründung der Urania-Volkssternwarte

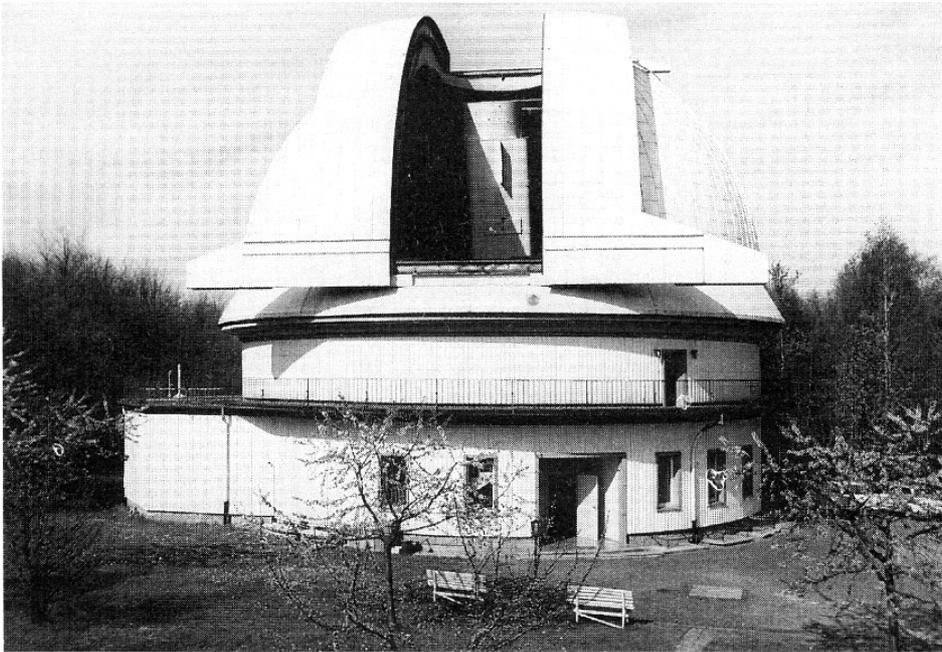
Im Jahre 1947 fanden sich einige jüngere Amateurastronomen aus dem VEB Carl Zeiss JENA zusammen, um einen neuen Start der Arbeit der Urania-Volkssternwarte Jena vorzubereiten. Schon im März des Jahres 1909 hatten etwa 20 Mitarbeiter des Zeiss-Werks, vorwiegend aus der Astroabteilung, eine Genossenschaft gegründet, um „zur persönlichen Erbauung und Weiterbildung mit einem eigenen Fernrohr zu beobachten und tiefer in die Wunder des Sternhimmels einzudringen“. Das war offenbar ein günstiger Zeitpunkt, denn die alte Werksternwarte auf dem Jenaer Forst, die noch zu Abbes Lebzeiten erbaut worden war, genügte mit ihrem Kuppeldurchmesser von 6 m und ihrer relativ großen Entfernung vom Werk den Anforderungen der Teleskoperprobung nicht mehr, und die Werkleitung bot sie den „Genossenschaftlern“ zur Nutzung an. Mit einem Refraktor von 130 mm Öffnung und 1950 mm Brennweite beobachteten die Sternfreunde zunächst visuell und beschäftigten sich dann besonders mit der Himmelsphotographie. Bald wurden auch öffentliche Sternführungen und Vorträge für Erwachsene und Jugendliche gehalten. Ein Höhepunkt in diesen Jahren war die Beobachtung des Halleyschen Kometen im Jahre 1910.

Reges Vereinsleben

Nach dem ersten Weltkrieg, der die Arbeit fast vollständig unterbrach, wandelte man die Genossenschaft in einen eingetragenen Verein um. Die Mitgliederzahl stieg sprunghaft auf 120 Sternfreunde an, die ein lebhaftes Vereinsleben verband. Vorträge fanden im Vereinslokal „Krone“ in der Grietgasse regelmäßig statt; zu abendlichen Beobachtungen war die Forst-Sternwarte ständig besetzt, und Ausflüge, Exkursionen, Sommerfeste und Tanzabende fanden regen Zuspruch. Studenten und Assistenten der Universitäts-Sternwarte, unter ihnen Cuno Hoffmeister aus Sonneberg, referierten vor den Amateurastronomen. So entstand auch ein besonders enger Kontakt zur Sonneberger Sternwarte, und der Jenaer Sternfreund Rudolf Brandt, der später durch sein Buch „Himmelswunder im Feldstecher“ bekannt wurde, ging schließlich als Observator dorthin. Das Jahr 1937 brachte einen grundlegenden Einschnitt in die Arbeit der Urania-Sternwarte. Mit der Übernahme der Forst-Sternwarte durch die Universität ging den Sternfreunden die Hauptbeobachtungsmöglichkeit verloren. Zwar erhielten sie als Ersatz ein kleines Kuppelgebäude zwischen der Universitäts-Sternwarte und deren Dienstwohnhaus im Schillergäßchen, das zur Aufnahme eines Refraktors aus dem Nachlaß des Privatastronomen Winkler einige Jahrzehnte zuvor errichtet worden war, aber die Aktivitäten der „Urania“ gingen schlagartig zurück, und nicht zuletzt durch die Auswirkungen des Krieges war die Urania-Sternwarte instrumentell und baulich dem Verfall nahe.

Neuer Start und weitere Erfolge

Den Neubeginn nach 1945 unterstützte die Leitung des Zeiss-Werks großzügig. Nach der Wiederaufnahme der Arbeit der „Astronomischen Arbeitsgemeinschaft des VEB Carl Zeiss JENA“ im Jahre 1947 wurden sechs Jahre später die verrostete Blechkuppel durch eine moderne Holzkuppel und die Blechwände des Kuppelraumes durch festes Mauerwerk ersetzt. Unter wesentlicher Mitwirkung der Ingenieure Alfred Jensch und Helmut Wolf wurde der Refraktor instandgesetzt, er erhielt eine neue Montierung, und man baute die Bibliothek wieder auf. Schließlich konnte das alte Fernrohr gegen einen modernen Coudé-Refraktor mit einer Öffnung von 150 mm und einer Brennweite von 2250 mm ausgetauscht werden. Jenaer Sternfreunde nahmen an Sonnenfinsternisexpeditionen nach den Kanarischen Inseln im Jahre 1959, nach Jugoslawien 1961 und in die Sowjetunion 1981 teil. Nach der Einrichtung der Beobachtungsstation bei Großschwabhausen für die Jenaer Universitäts-Sternwarte konnte die „Urania“ seit dem Jahre 1963 zusätzlich zur Kuppel im Schillergäßchen die Forst-Sternwarte mit einem 50-cm-Cassegrain-Teleskop wieder nutzen. Neben den Beobachtungen, oft verbunden mit dem Test neuentwickelter Zeiss-Geräte, ist die Vortragstätigkeit die wichtigste Aufgabe. Gegenwärtig werden bis zu 7000 Besucher jährlich in der Urania-Sternwarte gezählt.

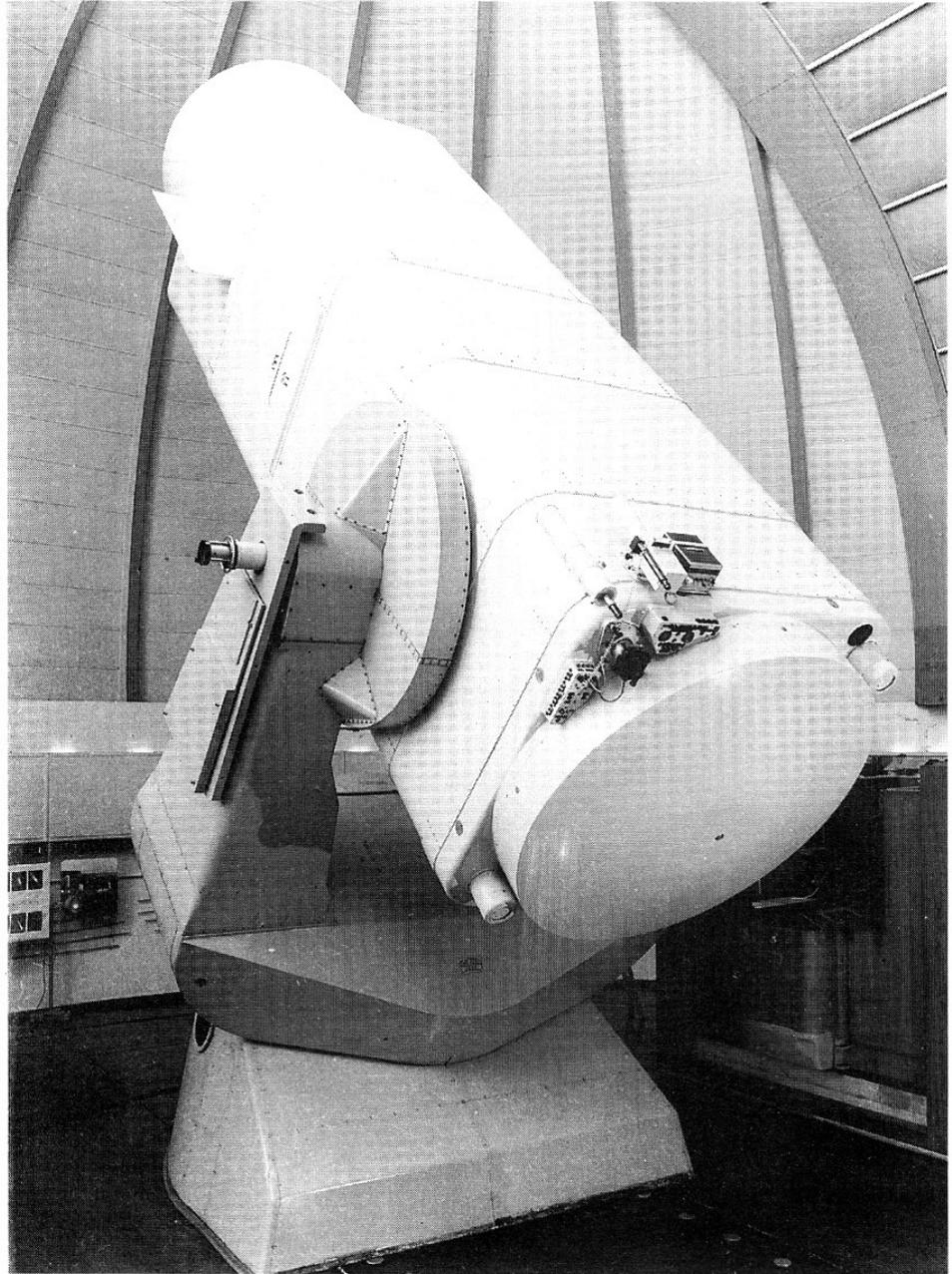


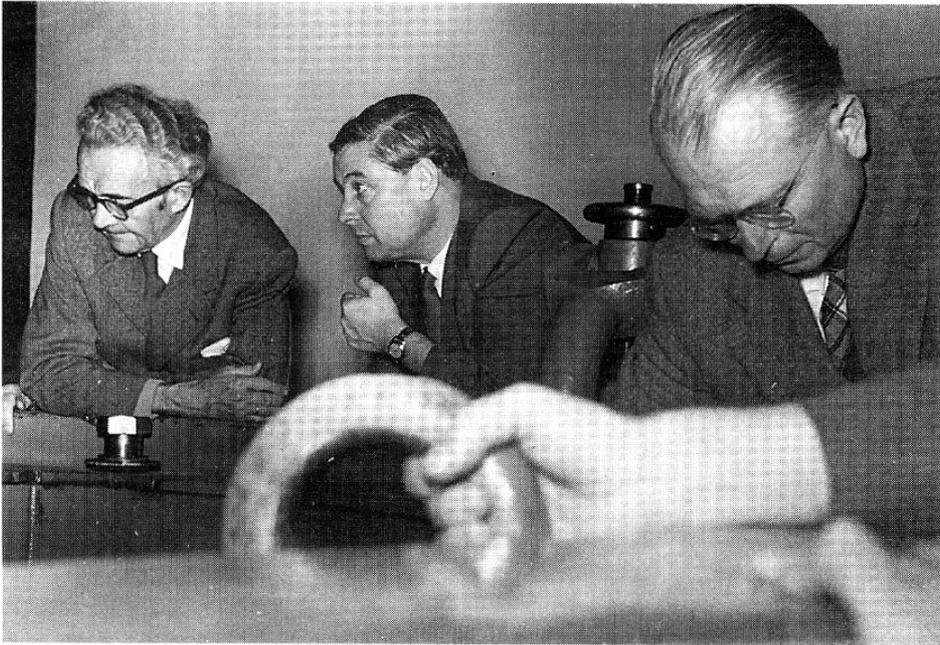
56 Die Kuppel des
Tautenburger 2-m-Spiegel-
teleskops



57 Chefkonstrukteur
Alfred Jensch am Okular des
2-m-Teleskops

58 Das 2-m-Universal-Spiegelteleskop des Tautenburger Karl-Schwarzschild-Observatoriums





59 Die Professoren
Hans Kienle, Paul Görlich
und Otto Heckmann bei einer
Besichtigung im Zeiss-Werk,
1960



60 Prof. Cuno Hoffmeister bei
einer Besichtigung im
Zeiss-Werk, 1960

*Nach der Neueröffnung der
Universität*



*R32 Prof. Hermann
Lambrecht*

*Festigung des Forschungs-
profils*

*Neue Pläne für eine
Außenstation*

Die Entwicklung der Astronomie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Vom Kriegsende bis zum Oktober 1945 war die Universitäts-Sternwarte Jena verwaist, denn die ehemaligen Mitarbeiter, die sich noch in Jena aufgehalten hatten, waren wie viele Mitarbeiter des Zeiss-Werks mit den abrückenden amerikanischen Besatzungstruppen Ende Juni 1945 in die westlichen Besatzungszonen gebracht worden, und das Gebäude selbst wurde zweckentfremdet genutzt. Am 15. Oktober konnte die Jenaer Hochschule als erste demokratische Universität in Deutschland neu eröffnet werden, und schon im Monat zuvor war Hermann Lambrecht zum Dozenten für Astronomie und zum kommissarischen Direktor der Sternwarte berufen worden. Am 27. September 1908 in Weimar als Sohn eines Kunstmalers geboren, hatte er dort im Jahre 1927 sein Abitur abgelegt und dann in Berlin und Jena Astronomie studiert und hier auch 1934 promoviert. Danach war er an der Universitäts-Sternwarte in Breslau, dem heutigen Wrocław, tätig gewesen, wo er sich 1940 habilitierte. Während der letzten Kriegsjahre wurde er zum meteorologischen Dienst verpflichtet.

Die ersten Jenaer Jahre waren ausgefüllt mit Aufräumungs- und Aufbauarbeiten, die die Astronomen nicht nur an der Sternwarte erbrachten. Besonders die Außenstation auf dem Forst wies erhebliche Zerstörungen auf, und es bedurfte großer Anstrengungen der Mitarbeiter, bis sie im Spätsommer des Jahres 1950 wieder in Betrieb genommen werden konnte. Den Astrographen 20/100 mit dem 20/300-Leitrohr nutzte man auf der gleichen Montierung mit dem 25/150-Schmidt-Spiegel, in der Kuppel der Stadt-Sternwarte wurde die Spiegelprismenkamera 29/200 aufgestellt. Seit dem Herbst 1949 diente ein kleiner Coelostat und das Leitrohr der Spiegelprismenkamera regelmäßig zu Sonnenbeobachtungen. Lambrecht, der im November 1948 zum Professor mit vollem Lehrauftrag für Astronomie und Direktor der Sternwarte berufen worden war, hielt mit Unterstützung seines Assistenten und eines Lehrbeauftragten Vorlesungen, Seminare und Praktika, die einen breiten Bereich der Astronomie erfaßten. Im Jahre 1951 wurde Astronomie an der Jenaer Universität eine selbständige Fachrichtung. Bereits in diesen Jahren legten die Jenaer Astronomen den Grundstein für die Forschungsrichtung, die auch heute noch die wissenschaftlichen Untersuchungen prägt: die Erforschung der interstellaren Materie. Stand am Anfang der Gasanteil zwischen den Sternen im Vordergrund, so bezogen sich die Arbeiten von 1955 an in zunehmendem Maße auf Probleme der Staubkomponente. Untersuchungen zur lichtelektrischen und photographischen Photometrie bildeten den Mittelpunkt beobachtungstechnischer Überlegungen. Dr. Johannes Hoppe, der als Wahrnehmungsdozent von 1952 an – nach Beendigung seiner Tätigkeit in der Sowjetunion – an der Sternwarte arbeitete, sich im Jahre 1954 habilitierte, zum Dozenten und 1959 zum Professor berufen wurde, beschäftigte sich mit der physikalischen Theorie der Meteore und unternahm mit den Mitarbeitern erfolgreiche Beobachtungen im Verlaufe einiger Expeditionen mit einer in der Institutswerkstatt entwickelten Meteor-Basis-Station. Nach dem Start von Sputnik I am 4. Oktober 1957 begann ein umfangreiches Beobachtungsprogramm, dessen wissenschaftliche Ergebnisse mehrfach vom Astronomischen Rat der UdSSR gewürdigt wurden.

Schon bald, nachdem die Universitäts-Sternwarte und das Astrophysikalische Institut wieder arbeitsfähig waren, entwickelte der Direktor noch in den 40er Jahren ein Projekt für den Ausbau des Jenaer Observatoriums mit dem ausdrücklichen Ziel, „hinsichtlich der instrumentellen Ausrüstung ein Institut vom Jahre 1955 und nicht eines etwa von 1925“ aufzubauen. Im Februar 1950 übergab er das Projekt dem Minister für Volksbildung, dem damals auch die Hochschuleinrichtungen unterstellt waren. Darin heißt es:

„Anlaß zu diesem Schreiben gab eine Unterredung mit dem wissenschaftlichen Leiter der Firma VEB Carl Zeiss, Herrn Geh. Rat Dr. Harting, der mir

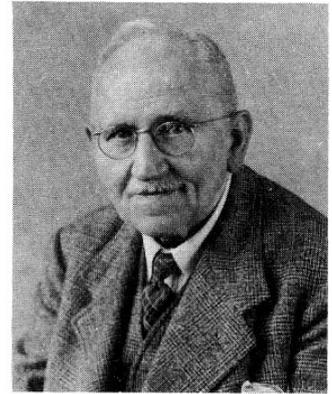
mitteilte, daß er gelegentlich seiner Reise nach Moskau von dem Herrn Minister für Volksbildung bevollmächtigt worden ist, den großzügigen Ausbau der physikalischen und astrophysikalischen Institute der Jenaer Universität anzuregen und zu fördern.“ Als Gründe für den Ausbau der Astronomie gab er an:

„1. Im Zusammenhang mit der angestrebten Schwerpunktbildung für Physik und Naturwissenschaften an der Jenaer Universität ist die Errichtung einer modernen Lehr- und Forschungssternwarte von größter Bedeutung.
2. Nach der Zerstörung der Leipziger Sternwarte und der Übernahme der Sternwarte Berlin-Babelsberg durch die Deutsche Akademie ist die Jenaer Sternwarte das einzige unmittelbar mit einer Universität verbundene ... Institut. Die Bedeutung, die gerade der Astronomie mit ihren vielfachen mathematischen und physikalischen Anwendungsmöglichkeiten ... zukommt, läßt es mir daher als unbedingt erforderlich erscheinen, diese einzige, bereits bestehende astronomische Lehr- und Forschungsstätte an unseren Universitäten mit allen Mitteln in der großzügigsten Weise auf einen modernen Stand zu bringen und zu unterstützen.

3. Die Verhältnisse hierfür liegen gerade in Jena besonders günstig, da eine unmittelbare Zusammenarbeit mit der größten und leistungsfähigsten deutschen optisch-feinmechanischen Firma, dem VEB Carl Zeiss, möglich und auch bereits seit längerem vorhanden ist. Die Entwicklung und der Bau der für den Ausbau erforderlichen Instrumente sind zum Teil überhaupt bei keiner anderen Firma in Deutschland durchführbar als bei Zeiss.“

Damit begründete Prof. Lambrecht, der im Jahre 1953 zum Professor mit Lehrstuhl berufen wurde, den Auftrag für die Entwicklung und den Bau eines 90-cm- Spiegelteleskops, das in einer Außenstation der Universitäts-Sternwarte aufgestellt werden sollte. Denn nun endlich konnte die zuerst von Otto Knopf schon im Jahre 1897 geäußerte Forderung nach einer Beobachtungsmöglichkeit außerhalb des Saaletals realisiert werden. Nach langen Verhandlungen über die Finanzierungsmöglichkeiten – immerhin waren Mittel in Höhe von einer Million Mark erforderlich – und über den Aufstellungsort wurde im Jahre 1961 mit dem Aufbau einer Sternwarte in der Nähe des Dorfes Großschwabhausen, zwischen Weimar und Jena gelegen, begonnen. Hier stellte man eines von vier nahezu gleichen Teleskopen aus der Produktion des VEB Carl Zeiss JENA auf, von denen drei – ähnlich wie beim großen 2-m-Fernrohr – als Schmidt-Kamera und Quasi-Cassegrain-Spiegel einzusetzen sind. Mit den ersten Test-Messungen konnte am 4. Dezember 1962 begonnen werden. Vorher waren ein Irisblendenphotometer und ein Registrierphotometer beschafft beziehungsweise modernisiert worden, um die Stern- und Spektralaufnahmen auswerten zu können. Seit dieser Zeit nutzte man auch die elektronische Rechentechnik. Der Zeiss-Rechenautomat ZRA 1 diente als erster Rechner sowohl astrophysikalisch-theoretischen Berechnungen als auch der Auswertung von Beobachtungsergebnissen. Seit der Mitte der 60er Jahre sind rechentechnische Automatisierungsmittel fester Bestandteil der an der Sternwarte entwickelten Steuer- und Auswerteinrichtungen. Diese Arbeiten erfolgen in enger und kollegialer, vertraglich fixierter Kooperation mit der Astroabteilung des Zeiss-Kombinats.

Die Untersuchungen zur Erforschung der Natur der nichtstellaren Materie erstrecken sich vor allem auf die Physik und Kosmogonie der Staubteilchen und der Molekülwolken. Diese Wolken bieten Voraussetzungen für die Entstehung von Sternen, und deshalb stehen oft räumlich eng mit ihnen verbundene Infrarotquellen, kompakte Wasserstoff-Regionen, Sternassoziationen und junge Sterne im Mittelpunkt der Forschungsvorhaben. Zur Klärung der mineralogischen Eigenschaften der interstellaren Festkörperpartikeln wurden Experimente durchgeführt, bei denen verschiedene Silikate zertrümmert und die Infrarotspektren von Submikrometerteilchen gewonnen und mit astronomischen



R33 Dr. Hans Harting

*Die Beobachtungsstation
Großschwabhausen*

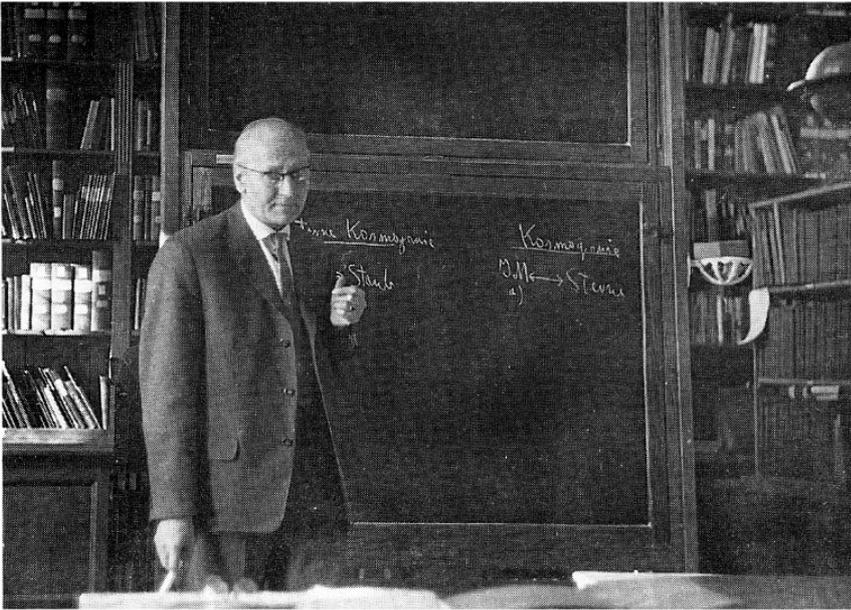
*Die Erforschung der nicht-
stellaren Materie*

Messungen verglichen worden waren. Ein rechnergesteuertes photonenzählendes Sternphotometer am 90-cm-Teleskop dient der Gewinnung von Meßdaten aus Sternhaufen, spektroskopische Messungen bilden die Grundlage für die Untersuchung diffuser Linien in Sternspektren, aus denen man auf die Eigenschaft von Staubteilchen schließen kann. Seit dem Ende der 70er Jahre nutzen die Jenaer Astronomen in wachsendem Umfang für ihre Untersuchungen auch Meßergebnisse von satellitengetragenen Teleskopen. Der durch die Forschungsergebnisse begründete internationale Ruf der Jenaer Astronomie fand seine Anerkennung durch Aufträge zur Ausrichtung mehrerer Tagungen, wie der Versammlungen der Astronomischen Gesellschaft in den Jahren 1960 und 1965 – in dieser Zeit war Prof. Lambrecht stellvertretender Vorsitzender dieser Gesellschaft –, des zweiten Kolloquiums der Internationalen Astronomischen Union über interstellaren Staub mit 50 Teilnehmern aus 11 Staaten im Jahre 1969 und eines Workshops zu den neuesten Ergebnissen auf diesem Gebiet im Frühjahr 1986, an dem 28 Spezialisten aus sechs Ländern teilnahmen. Die Mitarbeiter der Sternwarte organisierten im Herbst 1967 die erste gemeinsame Weiterbildungsveranstaltung der Astronomen der DDR, die seither jährlich durchgeführt wird, wobei inzwischen das Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR die Ausrichtung übernommen hat. Die inhaltliche Gestaltung wird aber von den Jenaer Astronomen weiterhin entscheidend mitbestimmt.

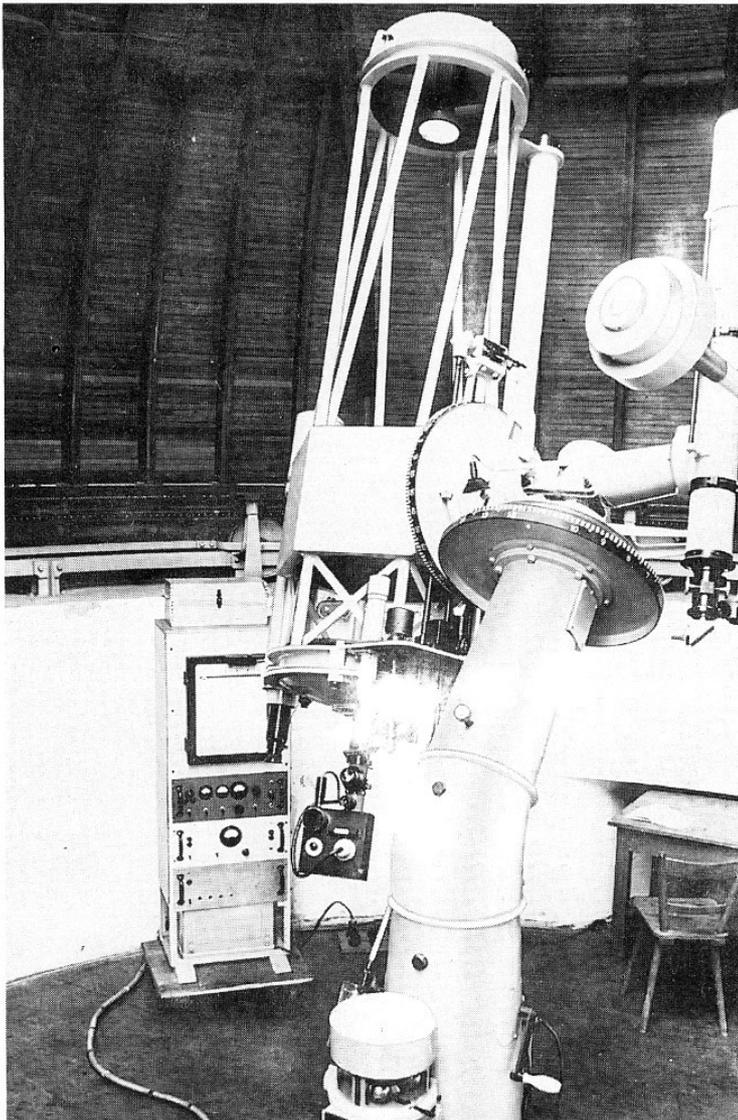
*Der Wissenschaftsbereich
Astronomie*

Am 19. März 1968 gründete man, den veränderten gesellschaftlichen Erfordernissen Rechnung tragend, als neue Struktur- und Organisationsform die Sektion Physik an der Jenaer Universität. Die Universitäts-Sternwarte und das Astrophysikalische Institut bildeten den Wissenschaftsbereich Astronomie an dieser Sektion. Die langfristig angelegte Forschung wurde unter der Leitung von Prof. Dr. Lambrecht, der diese Funktion von 1969 an aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr wahrnehmen konnte, von Prof. Dr. Helmut Zimmermann bis 1978, von Prof. Dr. Karl-Heinz Schmidt bis 1982 und danach von Dr. sc. Werner Pfau fortgesetzt. Seit September 1984 ist Prof. Dr. Siegfried Marx Leiter des Wissenschaftsbereichs Astronomie. Die Jenaer Sternwarte ist heute die einzige zum Hochschulabschluß führende astrophysikalische Ausbildungsstätte in der DDR. Von der Lehrtätigkeit profitiert ein großer Teil der heute in unserem Lande tätigen Fachastronomen. Darüber hinaus wird seit 1960 die externe Aus- und Weiterbildung von Astronomielehrern als eine wesentliche Aufgabe wahrgenommen. Im Jahre 1978 erhielt die Friedrich-Schiller-Universität Jena den Auftrag zur Ausbildung von Lehrern der Fachkombination Physik/Astronomie. Dafür wurde ein Lehrprogramm und Lehrmaterial erarbeitet sowie ein astronomisches und ein astrophysikalisches Praktikum aufgebaut. Gegenwärtig werden jährlich etwa 30 Studenten dieser Diplomlehrerkombination immatrikuliert.

Als besonderes Anliegen haben die Mitarbeiter der Sternwarte immer die Popularisierung der Erkenntnisse ihrer Wissenschaft und der Raumfahrt betrachtet. Ihr Engagement erstreckt sich sowohl auf die ehrenamtliche Mitarbeit im Präsidium und in den anderen Leitungsebenen der URANIA-Gesellschaft als auch auf die Verbreitung von Wissen in Form von Vorträgen und Schriften. So entstanden eine Reihe populärwissenschaftlicher Bücher, viele Aufsätze für Zeitschriften, und die Zahl der Vorträge geht in die Tausende. In diesem Sinne will auch das vorliegende Heft Einblicke gewähren in die Astronomie im Verlaufe ihrer vielgestaltigen historischen Entwicklung in der Zeiss- und Universitätsstadt Jena.

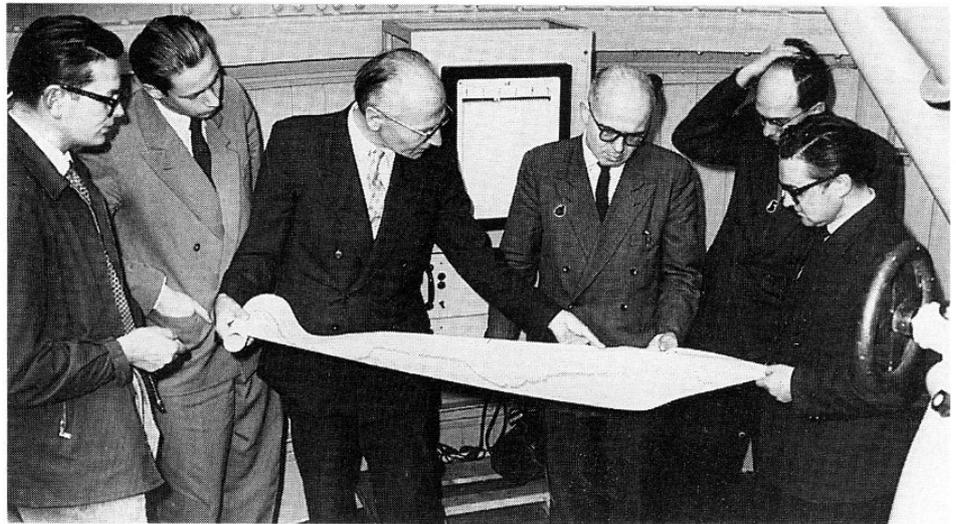


61 Professor Lambrecht berichtet über die Untersuchungen der interstellaren Materie.

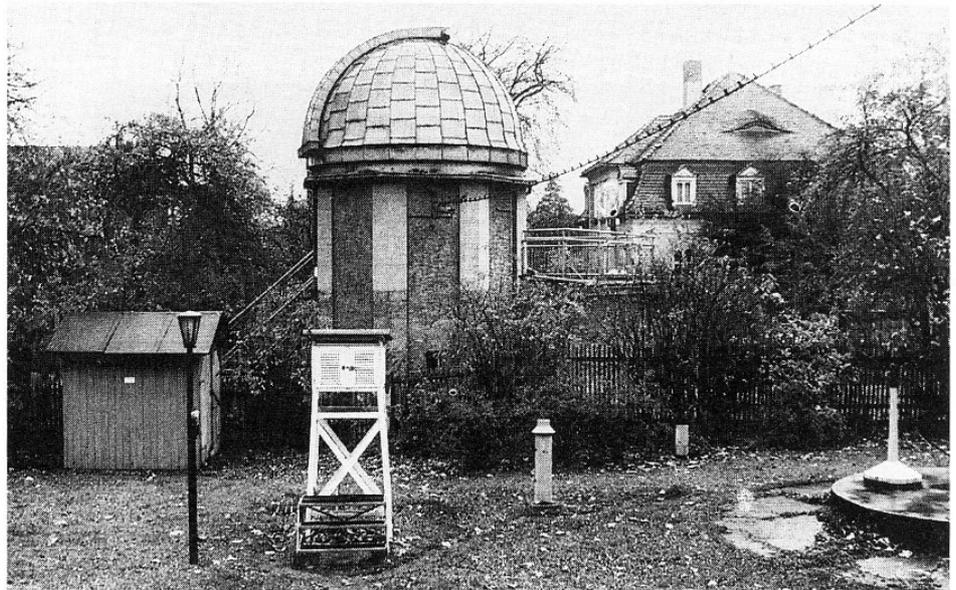


62 Das Cassegrain-Teleskop der Universitäts-Sternwarte Jena in der Kuppel auf dem Jenaer Stadtforst, 1961

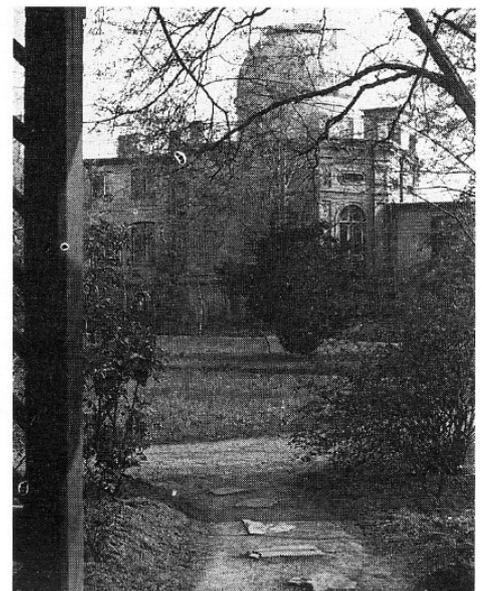
63 Die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Universitäts-Sternwarte im Jahre 1959: Alfred Weigert, Karl-Heinz Schmidt, Hermann Lambrecht, Johannes Hoppe, Helmut Zimmermann, Erich Baril

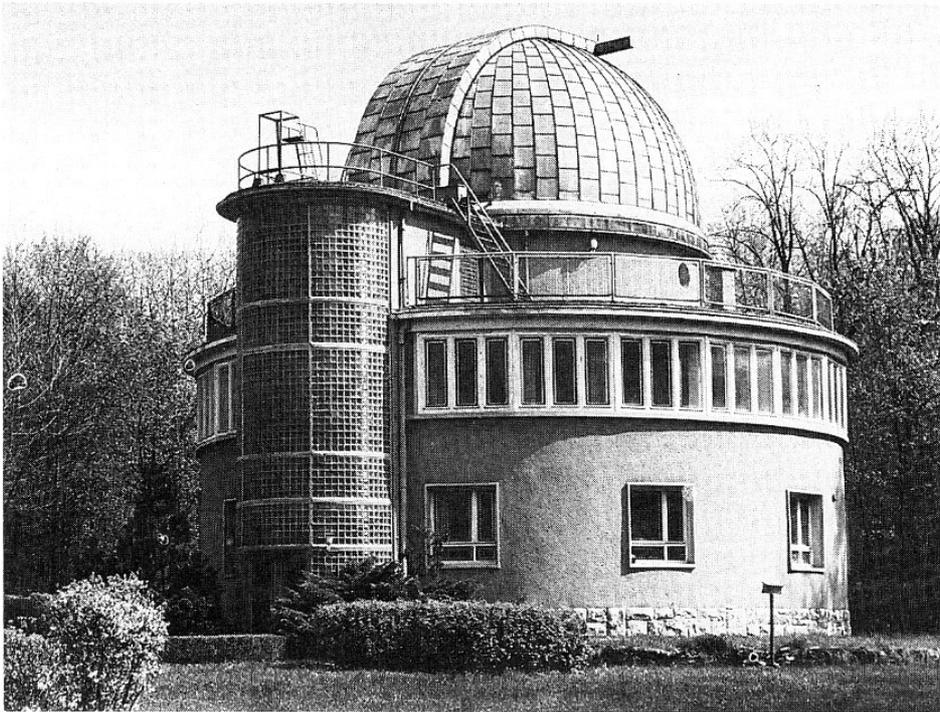


64 Die meteorologische Station, das abfahrbare Meridianhäuschen, die Urania-Sternwarte und das Dienstwohngebäude im Schillergäßchen

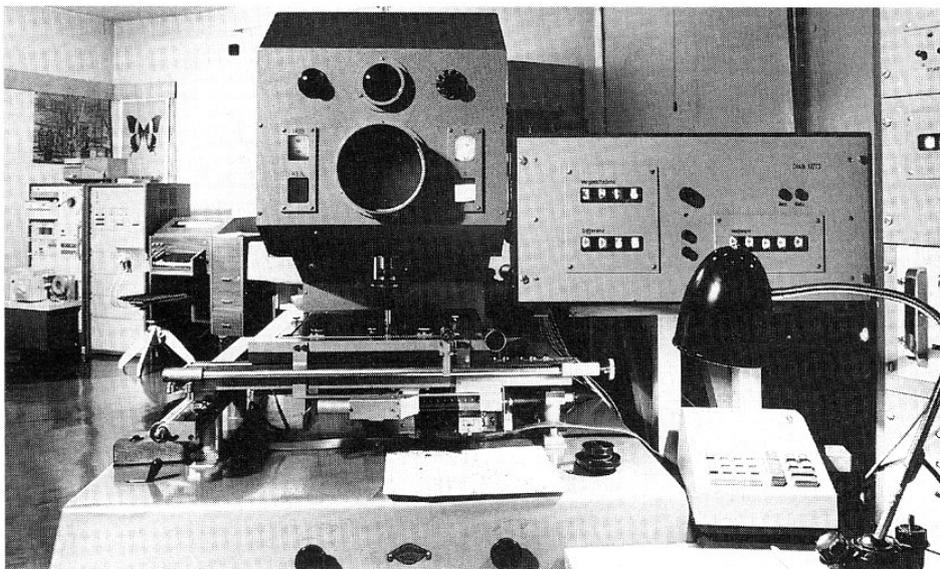


65 Die Universitäts-Sternwarte, von Schillers alter Küche her gesehen



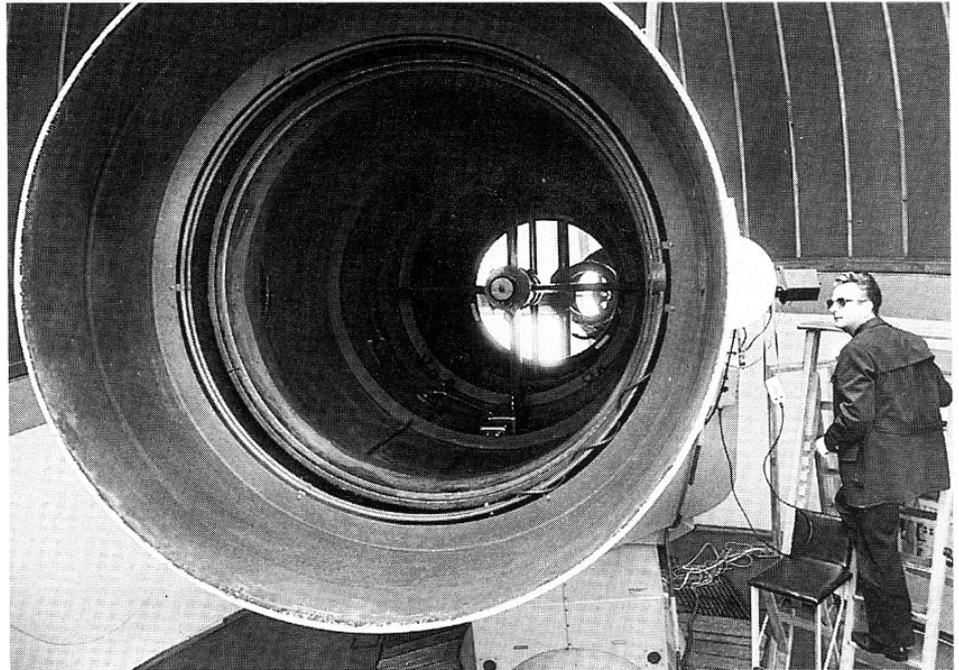


66 Die Beobachtungsstation
der Universitäts-Sternwarte
bei Großschwabhausen

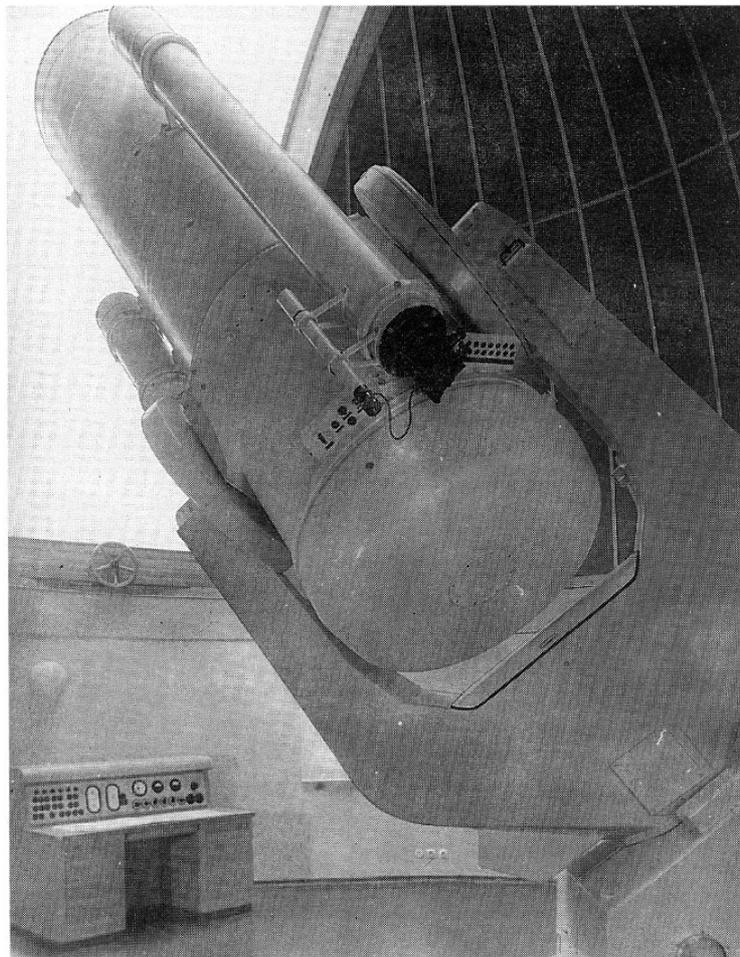


67 Das rechnergesteuerte
Irisblendenphotometer in der
Beobachtungsstation
Großschwabhausen

68 Blick auf den Spiegel des
90-cm Teleskops in der
Beobachtungsstation
Großschwabhausen



69 Das 90-cm-Schmidt-
Cassegrain-Teleskop in der
Beobachtungsstation
Großschwabhausen



- Abbe, Ernst Karl (1840–1905): 31, 33, 39–44, 48–51, 64, 66, 67, 72, 73, 82
 Abetti, Antonio (1846–1928): 68
 Anna Amalia, Herzogin v. S.–Weimar (1739–1807): 24
 Apelt, Ernst Friedrich (1812–1859): 34
 Archimedes (287–212 v.u.Z.): 57
 Aristoteles (384–322 v.u.Z.): 6, 8, 9, 23
 Baade, Walter (1893–1960): 69
 Bacon, Francis (1561–1626): 25
 Bamberg, Carl (1847–1892): 42, 43, 49, 72, 73
 Bauersfeld, Walther (1878–1959): 58
 Baumann (um 1760–1830): 31
 Bayer, Walter (1898–?): 59
 Beck, Hans G. (geb. 1930): 77
 Berger, Max (1859–1937): 49
 Berkawski: 65
 Bernal, John Desmond (1901–1971): 44
 Bertuch, Friedrich Justin (1747–1822): 28
 Bischoff, Werner (1902–1987): 50
 Boegehold, Hans (1876–1965): 49, 67
 Boyle, Robert (1627–1691): 16
 Brahe, Tycho (1546–1601): 9, 16, 22
 Brandt, Rudolf (1905–1975): 82
 Cantor, Moritz (1829–1920): 7
 Cardano, Geronimo (1501–1576): 7
 Carl August, Großherzog v. S.–Weimar (1757–1828): 28–32
 Christian V., König v. Dänemark (1646–1699): 14
 Cicero, Marcus Tullius (106–43 v.u.Z.): 10
 Copernicus, Nicolaus (1473–1543): 6, 8–10, 14, 16, 21, 57, 58
 Crusius, Paulus (1530–1599): 8
 Czap̄ski, Siegfried (1861–1907): 49
 David (um 10. Jh. v.u.Z.): 10
 Descartes, René (1596–1650): 23
 Doebereiner, Johann Wolfgang (1780–1849): 31
 Dörffel, Georg Samuel (1643–1688): 16
 Dollond, John (1706–1761): 25
 Eckermann, Johann Peter (1792–1854): 28, 33
 Eggeling, Johann Ernst August Heinrich von (1838–1911): 40–42, 64, 65
 Einstein, Albert (1879–1955): 51
 Emil Leopold August, Herzog v. S.–Gotha–Altenbg. (1772–1822): 31
 Ernst II. Ludwig, Herzog v. S.–Gotha–Altenbg. (1745–1804): 28
 Ernst II., Herzog v. S.–Altenburg (1871–1955): 72, 74
 Euklid (um 300 v.u.Z.): 7, 8, 10, 13
 Euler, Leonhard (1707–1783): 25
 Fichte, Johann Gottlieb (1762–1814): 26, 59
 Fraunhofer, Joseph von (1787–1826): 31, 48, 51
 Frege, Gottlob (1848–1925): 40
 Fries, Jakob Friedrich (1773–1843): 34
 Frühauf, Hans (geb. 1904): 76
 Galilei, Galileo (1564–1642): 9, 16
 Gauß, Carl Friedrich (1777–1855): 26, 32
 Georg III., König von England (1738–1820): 31
 Girnus, Wilhelm (1906–1985): 76
 Goethe, Johann Wolfgang von (1749–1832): 25, 28–33, 39, 40, 59, 60, 67, 77
 Görlich, Paul Robert (1905–1986): 51, 74
 Gregor XIII., Papst (1502–1585): 16
 Grienberger, C. (1561–1636): 48
 Griesbach, Johann Jakob (1745–1812): 60
 Güssow, Klaus (geb. 1917): 75
 Haeckel, Ernst Heinrich Philipp August (1834–1919): 44, 66
 Hager, Kurt (geb. 1912): 76
 Halley, Edmund (1656–1742): 23
 Hamberger, Adolf Albrecht (1737–1785): 25
 Hamberger, Georg Albrecht (1662–1716): 21, 22, 24, 25
 Hamberger, Georg Erhard (1697–1755): 23, 25, 26
 Hammer, Carl Leberecht: 33
 Harress, Franz (1885–1916): 68
 Harting, Carl August Johannes (1868–1951): 49, 50, 86
 Hartke, Werner (geb. 1907): 76
 Hartwig, Georg (geb. 1912): 75
 Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1770–1831): 26, 59
 Heiland, Fritz (1884–1961): 61
 Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand von (1821–1894): 40
 Herschel, Friedrich Wilhelm (1738–1822): 31
 Hevel, Johannes (1611–1687): 16
 Hoffmann, Heinrich (1576–1652): 10, 12
 Hoffmeister, Cuno (1892–1968): 68, 77, 82
 Hoppe, Johannes (1907–1987): 73, 74, 86
 Huygens, Christian (1629–1695): 17
 Jahn, Gustav Adolf (1804–1857): 33
 Jensch, Alfred (geb. 1912): 75, 78, 82
 Joos, Georg (1894–1959): 51
 Kahle, Paul (?–1925): 66
 Kant, Immanuel (1724–1804): 23
 Kepler, Johannes (1571–1630): 9, 10, 16, 22, 26, 34, 57
 Kienle, Hans (1895–1975): 75, 77
 Kirch, Gottfried (1639–1710): 16
 Knebel, Karl Ludwig von (1744–1834): 31
 Knopf, Julius Heinrich Otto (1856–1945): 42, 43, 50, 64–69, 72, 73, 87
 König, Albert (1871–1946): 49
 König, Arthur (1896–1969): 50
 Körner, Johann Christian Friedrich (1778–1847): 31, 32, 48
 Lambrecht, Hermann (1908–1983): 73, 86–88
 Leibniz, Gottfried Wilhelm (1646–1716): 12, 16, 21, 59
 Leopold, deutscher Kaiser (1640–1705): 16
 Limnäus, Georg (1554–1611): 9, 10
 Linck, Gottlob (1858–1947): 67
 Löber, August (1830–1912): 48

- Luther, Martin (1483–1546): 7
 Marx, Siegfried (geb. 1934): 77, 88
 Melanchthon, Philipp (1497–1560): 7, 23
 Metius, Adrian (1571–1635): 9
 Meyer, Franz (1868–1933): 49, 50, 57, 58, 67
 Michelson, Albert Abraham (1852–1931): 51
 Miller, Oskar von (1855–1934): 57–59
 Müffling, Friedrich Karl Ferdinand von (Weiß) (1775–1851): 28
 Müller, Friedrich von (1779–1849): 30
 Münchow, Karl Dietrich von (1778–1836): 29–32
 Musäus, Johann (1613–1681): 11
 Naumann, Carl Friedrich (1797–1873): 28
 Neander, Michael (1529–1581): 6, 8
 Newton, Isaac (1643–1727): 16, 22–25, 28, 31
 Novalis (Friedrich Freiherr von Hardenberg) (1772–1881): 59
 Olearius, Adam (1603–1671): 57
 Paulowna, Maria (1786–1859): 60
 Pauly, Max (1849–1917): 43, 49, 50, 67, 69
 Pfau, Fritz (1889–?): 58, 60
 Pfau, Werner (geb. 1936): 88
 Platon (472–347 v.u.Z.): 9, 10, 57
 Posner, Johann Kaspar (1671–1718): 21
 Posner, Kaspar (1626–1700): 21
 Posselt, Friedrich (1794–1823): 32, 33
 Pretsch: 68
 Ptolemäus, Claudius (um 90–um 160): 6, 8, 14, 57, 58
 Pulfrich, Carl (1858–1927): 67
 Regiomontanus (Johannes Müller) (1436–1476): 15
 Repsold, Johann Adolph (1838–1919): 51
 Rheticus, Georg Joachim (von Lauchen) (1514–um 1575): 7, 10
 Richter, Nikolaus B. (1910–1980): 77
 Richter: 29, 33
 Richter: 66, 68
 Riedel, Paul (1852–1909): 43, 68
 Ritter, Johann Wilhelm (1776–1810): 26
 Rohr, Moritz von (1868–1940): 49
 Rolfinck, Werner (1599–1673): 11
 Rothe, Carl (1848–1921): 67
 Russell, Henry Norris (1877–1957): 72
 Sacrobosco, Johannes de (J. Holywood) (Ende 12. Jh. – 1256?): 8, 9
 Salius, Aegidius (? – 1580): 8
 Schaeffer, Hermann (1824–1900): 34, 39
 Scheiner, Julius (1858–1913): 65
 Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph (1775–1854): 26, 59
 Schiller, Friedrich von (1759–1805): 29, 30, 33, 40–42, 59, 68, 69, 74
 Schiller, Julius (Ende 16. Jh. – 1627): 15
 Schimpfer, Bartholomäus: 12
 Schlag, Hans: 60
 Schleiden, Matthias Jacob (1804–1881): 48
 Schlüter, Heinrich: 73, 74
 Schmidt, Bernhard (1879–1935): 75
 Schmidt, Karl-Heinz (geb. 1932): 88
 Schmidt, F.: 66
 Schott, Otto (1851–1935): 40, 43, 49, 67
 Schrader, Johann Gottlieb Friedrich (1763–1833): 31
 Schreiter, Johannes: 60
 Schrön, Ludwig (1799–1875): 33, 34, 39
 Seebeck, Karl Julius Moritz (1805–1884): 39
 Seeliger, Hugo von (1849–1924): 50, 67
 Siedentopf, Heinrich (1906–1963): 72–74
 Snell, Karl (1806–1886): 34, 39
 Sonnefeld, August Carl (1886–1974): 49, 50
 Stein, Charlotte von (1742–1827): 28
 Stifel, Michael (1487?–1567): 6–8
 Straubel, Rudolf (1864–1943): 66
 Strauss: 66
 Streichhan: 41
 Strömgren, Elis (1870–1947): 59
 Struve, Georg Adam (1619–1692): 11
 Suckow, Lorenz Johann Daniel (1722–1801): 26
 Thiessen, Peter Adolf (geb. 1899): 76
 Thomas, Karl: 65
 Trinkler, Oskar (1864–?): 67
 Türcke, August von (1817–1884): 40
 Ursus, Reimar (?–1600): 9
 Utzschneider, Joseph von (1763–1840): 31
 Varel, Hildericus Edo von (1533–1599): 8
 Villiger, Walter (1872–1938): 50, 58, 67, 68
 Vogt, Heinrich (1890–1968): 69, 72
 Voigt, Johann Heinrich (1751–1823): 26
 Vulliamy, Benjamin (um 1755–1820): 31
 Weber, Wilhelm Eduard (1804–1891): 39
 Weigel, Erhard (1625–1699): 11–17, 21, 22, 24, 57, 58
 Wesselhöft, Wilhelm: 33
 Wichert, Emil (1861–1928): 66
 Wiedeburg, Basilius Christian Bernhard (1722–1758): 12, 22
 Wiedeburg, Johann Bernhard (1687–1766): 21, 22
 Wiedeburg, Johann Ernst Basilius (1733–1789): 22–25, 28
 Winkelmann, Adolph (1848–1910): 66
 Winkler, Carl Wilhelm (1842–1910): 42, 67, 68, 73, 82
 Wohlfahrt, Paul: 68
 Wolf, Helmut (geb. 1914): 82
 Wolf, Max (1863–1932): 50, 57, 68, 72
 Wolf, Michael (1584–1623): 10
 Wolff, Christian von (1679–1754): 12, 23
 Wucherer, Johann Friedrich (1682–1737): 21, 22, 25
 Zach, Franz Xaver von (1754–1832): 26, 28
 Zeisold, Johannes (1599–1667): 10
 Zeiß, Carl Friedrich (1816–1888): 31, 39, 40, 48
 Zeiß, Roderich (1850–1919): 40
 Zimmermann, Helmut (geb. 1926): 88

Allgemeines

- [1] Steinmetz, M.: Geschichte der Universität Jena 1548/58–1958. Jena: Gustav Fischer. Band I: 1958, Band II: 1962
- [2] Schmidt, S.: Alma mater Jenensis – Geschichte der Universität Jena. Weimar: Hermann Böhlau Nachf., 1983
- [3] Knopf, O.: Die Astronomie an der Universität Jena von der Gründung der Universität im Jahre 1558 bis zur Entpflichtung des Verfassers im Jahre 1927. Jena: Gustav Fischer, 1937

Kapitel 1

- [4] Zinner, E.: Rezension: O. Knopf: Die Astronomie an der Universität Jena ... Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 77, 1942, 275–281
- [5] Platen, M.: Die Stadt Jena im Mittelalter. jena-information, 1985
- [6] Cantor, M.: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Band 2. Leipzig: Teubner, 1900
- [7] Giesing, J.: Stifels arithmetica integra. Döbeln: C.Schmidt, 1879
- [8] Frisch, C.: J. Kepleri opera omnia. Vol. I. Frankofurti et Erlangae: Heyder et Zimmer, 1858
- [9] Caspar, M.: Johannes Kepler: Das Weltgeheimnis. München und Berlin: R. Oldenbourg, 1936

Kapitel 2

- [4]
- [10] Spieß, E.: Erhard Weigel. Ein Lebensbild aus der Universitäts- und Gelehrten Geschichte des 17. Jahrhunderts. Leipzig: Klinkhardt, 1881
- [11] Guhrauer, G. E.: Freiherr von Leibnitz, eine Biographie. 2 Bände. Breslau, 1846
- [12] Dorschner, J., Möller, R.: Georg Samuel Dörffel – ein fast vergessener Astronom des 17. Jahrhunderts. Sterne 59, 1983, 5, 259–269
- [13] Friedemann, C.: Zu Tagbeobachtungen von Sternen durch Schornsteine und Schächte. Sterne 62, 1986, 1, 47–49

Kapitel 3

- [4]
- [14] Rost, J. L.: Astronomisches Handbuch. Nürnberg: Peter Conrad Monath, 1726
- [15] Platen, M., Schaefer, R.: Burgen um Jena. jena-information, 1983
- [16] Schütz, W.: Die Physik an der Universität Jena im Wandel ihrer Zeit. In: Beiträge zur Geschichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena anlässlich der 400-Jahr-Feier. Jena, 1959, 9–32

Kapitel 4

- [4]
- [17] Anding, E.: Zur Gründung der Sternwarte Gotha. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 79, 1944, 92–98
- [18] Marold, T., Strumpf, M.: Astronomie in Gotha I. Die Seebergsternwarte. Sterne 56, 1980, 3, 160–169

- [19] Wattenberg, D.: Goethe und die Astronomie. Jahrbuch der Goethegesellschaft, Neue Folge 31, 1969, 66–111
- [20] Münchow, K. D. v.: Auszug aus einem Briefe des Hrn. v. Münchow, Professor der Astronomie zu Jena. Monatl. Correspondenz, hrsg. v. Zach, 28, 1813, 192–195
- [21] Posselt, F.: Einige Nachrichten über die Sternwarte in Jena. Astron. Nachr. 1, 1821, 1–6
- [22] Wittig, J.: Friedrich Körner und die Anfänge des wissenschaftlichen Gerätebaues in Jena in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. NTM-Schriftenr. Gesch. Naturwiss., Technik, Med. 18, 1981, 2, 17–28
- [23] Jahn, G. A.: Geschichte der Astronomie. 2. Band. Leipzig: Heinrich Hunger, 1844
- [24] Kaiser, E.: Goethes Anteil an der Gründung und Entwicklung der Universitäts-Sternwarte zu Jena. Sterne 27, 1951, 3/4, 46–48

Kapitel 5

- [25] Schumann, W.: CARL ZEISS JENA einst und jetzt. Berlin: Rütten und Loening, 1962
- [26] Knopf, O.: Ernst Abbe. Nekrolog. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 40, 1905, 198–213
- [27] Auerbach, F.: Ernst Abbe. Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit. Leipzig: Akad. Verlagsges. m.b.H., 1918
- [28] Abbe, E.: Gesammelte Abhandlungen. Fünfter Band: Werden und Wesen der Carl-Zeiss-Stiftung, dargest. v. F. Schomerus. Jena: Gustav Fischer, 1940
- [29] Rohr, M. v.: Ernst Abbe. Jena: Gustav Fischer, 1940
- [30] Schütz, W.: ERNST ABBE Hochschullehrer und Industriephysiker. Jenaer Rundschau, Beilage 4/1966, 13–23
- [31] Gause, H.: CARL ZEISS zur 150. Wiederkehr seines Geburtstages am 11. September 1960. Jenaer Rundschau, Beilage 4/1966, 2–12
- [32] Jahresberichte der Sternwarte Jena für 1890 bis 1943. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 26, 1891 bis 79, 1944
- [33] Knopf, O.: Die geographischen Koordinaten von Jena. Veröff. Univ.-Sternwarte Jena. Jena, 1927
- [34] Wattenberg, D.: Ernst Abbe als Astronom. Jenaer Rundschau 16, 1971, 329–332

Kapitel 6

- [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31]
- [35] Mauderli, S.: Nekrolog auf Walter Villiger. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 73, 1938, 203–210
- [36] Haffner, H.: Max Wolf. Sterne 40, 1964, 1/2, 1–11
- [37] Meyer, F.: Über die Entwicklung der astronomischen Instrumente im Zeißwerke Jena. Zeitschr. f. Instrumentenk. 50, 1930, 1, 58–99
- [38] Jobst, R.: 120 Jahre wissenschaftlicher Gerätebau in Jena. Jenaer Rundschau, Beilage 4/1966, 24–31
- [39] Mann, G., Sonnefeld, A.: 70 Jahre Abteilung für Astrogeräte. 1. Teil: 1897 bis 1946. Jenaer Rundschau 12, 1967, 3, 159–170
- [40] Bernal, J. D.: Die Wissenschaft in der Geschichte. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1961

- [41] Jensch, A.: Uhrgesteuerte Antriebe für Astro-Geräte. Jenaer Rundschau 12, 1967, 3, 182–186
- [42] Falta, W. Graßme, W.: Zum 100. Geburtstag Albert Einsteins – Der Michelson-Versuch in Jena. Jenaer Rundschau 24, 1979, 5, 196–198
- Kapitel 7
- [25], [35]
- [43] Wittig, J.: Zur Genesis einer bedeutenden technischen Erfindung, des Zeiss-Projektionsplanetariums. Belegarbeit Technische Universität Dresden, Sektion Philosophie und Kulturwissenschaften, WB Geschichte der Produktivkräfte, 1980, 30 S.
- [44] Beckmann, G. W. E.: Der Himmel auf Erden. Sterne u. Weltraum 24, 1985, 6, 310–314
- [45] Villiger, W.: Das Zeiss-Planetarium. Jena: Bernhard Vopelius, o. J. (um 1925)
- [46] Letsch, H.: Das Zeiss-Planetarium. Jena: Gustav Fischer, 1955
- [47] Heiland, F.: Das Jenaer Zeiss-Planetarium. Jenaer Rundschau 2, 1957, 6, 163–165
- [48] Pfau, F.: Zur Geschichte des Planetariums. Jenaer Rundschau 12, 1967, 3, 177–181
- [49] Letsch, H.: Der Weg zum Planetarium des Raumzeitalters. Jenaer Rundschau 16, 1971, 6, 333–337
- [50] Röschke, K.: Neue Projektionskuppel im Jenaer Planetarium. Jenaer Rundschau 3, 1958, 5, 155
- [51] Letsch, H.: Das neue Kleinplanetarium ZKP 2 des VEB Carl Zeiss JENA. Jenaer Rundschau 21, 1976, 3, 142–144
- [52] Beck, H. G., Meier, L.: Raumflugplanetarium RFP-DP 2. Jenaer Rundschau 27, 1982, 3, 123–126
- [53] Meier, L., Reiche, J.: Ein neues Planetarium aus Jena. Sterne 62, 1986, 1, 3–13
- [54] Schorcht, V.: Die Geschichte eines „Wunders“ – 60 Jahre ZEISS-Planetarien aus Jena. Jenaer Rundschau 31, 1986, 3, 110–117
- [55] Rose, J.: Das Planetarium Jena – ältestes Planetarium umfassend rekonstruiert. Jenaer Rundschau 31, 1986, 3, 118–120
- Kapitel 8
- [26], [32], [33], [36]
- [56] Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Lund 1904 September 5 bis 8. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 39, 1904, 156, 168
- [57] Bericht über die Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Jena 1906 September 12 bis 15. Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. 41, 1906, 217–303
- [58] Richter, N. B.: Cuno Hoffmeister. Sein Werk und seine Persönlichkeit. Sterne 44, 1968, 1/2, 1–5
- [59] Kippenhahn, R.: Nachruf auf Cuno Hoffmeister. Mitteil. der Astron. Ges. 24, 1967, 5–7
- [60] Heckmann, O.: Nachruf auf Walter Baade. Mitteil. der Astron. Ges. 1960, 5–9
- [61] Wachmann, A. A.: Walter Baade †. Sterne 36, 1960, 9/10, 204–207
- Kapitel 9
- [32], [36], [60], [61]
- [62] Bohrmann, A.: Nachruf auf Heinrich Vogt. Mitteil. der Astron. Ges. 24, 1967, 7–10
- [63] Vogt, H.: Heinrich Siedentopf †. Sterne 40, 1964, 7/8, 169–171
- [64] Elsässer, H.: Nachruf auf Heinrich Siedentopf. Mitteil. der Astron. Ges. 1963, 33–37
- [65] Hoffmeister, C.: Herzog Ernst von Sachsen-Altenburg † und die Sternwarte Wolfersdorf. Sterne 32, 1956, 1/2, 16–19
- [66] Lambrecht, H.: Jahresberichte deutscher Sternwarten. Universitätssternwarte Jena. Himmelswelt 56, 1949, 1/2, 45–46
- Kapitel 10
- [25], [59]
- [67] Jensch, A.: 70 Jahre Abteilung für Astrogeräte. 2. Teil: 1947 bis 1967. Der neue Start. Jenaer Rundschau 12, 1967, 3, 171–176
- [68] Hartwig, G.: Dr. Hans Harting †. Sterne 28, 1952, 3/4, 74–76
- [69] Hasselmeier, H.: Geräte-Entwicklung im Geiste von Zeiss und Abbe. Jenaer Rundschau 1, 1956, 2, 31–35
- [70] Beck, H. G.: Astronomische Geräte aus Jena. Jenaer Rundschau 4, 1959, 2, 55–59
- [71] Heckmann, O.: The New Schmidt Telescope of the Hamburg Observatory. Sky and Tel. 15, 1955, 1, 10–12
- [72] Dieckvoß, W.: Zur Errichtung des neuen 800/1200-mm-Schmidt-Spiegels an der Hamburger Sternwarte. Sterne 32, 1956, 7/8, 129–139
- [73] Haffner, H.: Fünf Jahre 120-cm-Schmidtspiegel in Bergedorf. Jenaer Rundschau 5, 1960, 6, 199–202
- [74] Beck, H. G.: Stand und Entwicklungstendenzen im Astrogerätee Bau des VEB Carl Zeiss JENA. Jenaer Rundschau 21, 1976, 3, 127–137
- [75] Köhler, P., Steinbach, M.: Tendenzen im astronomischen Gerätebau. Jenaer Rundschau 31, 1986, 3, 108–110
- [76] Prof. Dr. Kienle – Heidelberg zum 65. Geburtstag. Jenaer Rundschau 6, 1961, 1, 24–25
- [77] Karl-Schwarzschild-Observatorium der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin mit dem 2-m-Universalspiegelteleskop in Tautenburg bei Jena feierlich seiner Bestimmung übergeben. Jenaer Rundschau 6, 1961, 1, 20–23
- [78] Richter, N. B.: Das Karl-Schwarzschild-Observatorium der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sterne 37, 1961, 5/6, 89–96
- [79] Marx, S.: Karl-Schwarzschild-Observatorium Tautenburg des Zentralinstituts für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR. In: Ahnert: Kalender für Sternfreunde 1981. Leipzig: J. A. Barth, 1980, 136–151
- [80] Bartl, E.: Fünf Jahre Spektroskopie am Karl-Schwarzschild-Observatorium Tautenburg. Jenaer Rundschau 17, 1972, 7, 327–330
- [81] Schmidt, K.-H.: Nikolaus B. Richter 5. 2. 1910–26. 11.

1980. *Sterne* 57, 1981, 3, 182–183

[82] Marx, S.: 20 Jahre Erfahrung mit Geräten des VEB Carl Zeiss JENA im Karl-Schwarzschild-Observatorium Tautenburg. *Jenaer Rundschau* 26, 1981, 1, 4–9

[83] Marx, S.: Jenaer 2-m-Spiegelteleskop in Tautenburg erhielt neuen Spiegel. *Jenaer Rundschau* 31, 1986, 3, 132–133

[84] Wolf, H.: Urania-Volkssternwarte Jena. *Sterne* 30, 1954, 9/10, 186–188

[85] Wolf, H.: 50-Jahrfeier der Urania-Volkssternwarte Jena. *Sterne* 36, 1960, 1/2, 43–45

[86] Wolf, H.: 70 Jahre Urania-Volkssternwarte Jena. *Sterne* 55, 1979, 4, 218–223

[87] Brosowski, T., Marold, T., Rose, J., Sanke, H.: Die totale Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981 – Beobachtungsort Mariiņskoje. *Sterne* 58, 1982, 2, 67–73

[88] Rätz, M., Kirsch, K., Reichenbächer, K., Weise, W., Böhme, D.: Die Beobachtung des Flash-Spektrums während der Sonnenfinsternis vom 31. Juli 1981. *Sterne* 58, 1982, 2, 82–85

[59], [66]

[89] Lambrecht, H.: Jahresbericht der Universitäts-Sternwarte und des Astrophysikalischen Instituts Jena. *Mitteil. der Astron. Ges.* 1, 1949 bis 22, 1966

[90] Schmidt, K.-H.: Entwicklung der Fachrichtung Astronomie (1945–1968). *WB Astronomie*. In: Sektion Physik. Zur Physikentwicklung nach 1945 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. *Jenaer Reden und Schriften* 1982, 38–41, 69–73

[91] Marx, S., Pfau, W.: Die neue Beobachtungsstation der Universitäts-Sternwarte Jena. *Sterne* 41, 1965, 11/12, 225–229

[92] Hoffmeister, C.: Die 45. Versammlung der Astronomischen Gesellschaft. *Sterne* 36, 1960, 11/12, 225–230

[93] Versammlung der AG in Weimar/Jena, 20.–26. Okt. 1960. *Mitteil. der Astron. Ges.* 1960, 13–60

[94] Hoffmeister, C.: Die 48. Tagung der Astronomischen Gesellschaft. *Sterne* 41, 1965, 11/12, 217–224

[95] Versammlung der AG in Eisenach, 6.–11. Sept. 1965. *Mitteil. der Astron. Ges.* 1965, 5–108

[96] Gürtler, J.: Zweites IAU-Kolloquium über interstellaren Staub. *Sterne* 46, 1970, 1, 15–17

[97] Schmidt, K.-H.: Hermann Lambrecht 65 Jahre. *Sterne* 49, 1973, 3, 129

[98] Schmidt, K.-H.: Hermann Lambrecht 27. 9. 1908–4. 6. 1983. *Sterne* 59, 1983, 4, 195–197

[99] Weigert, A.: Hermann Lambrecht †. *Mitteil. der Astron. Ges.* 60, 1983, 13–14

[100] Pfau, W.: 20 Jahre Beobachtungsstation Großschwabhausen der Universitäts-Sternwarte Jena. *Jenaer Rundschau* 29, 1984, 3, 121–122

Bildquellen:

Kustodie FSU Jena (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9, R11, R12)

Archiv FSU Jena (R10, R18, R24, R28, 10, 12, 19)

Universitäts-Sternwarte Jena (4, 5, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 45, 46, 47, 48, Rücktitel)

Werkphoto KCZ JENA (R22, R25, R26, R27, 36, 40, 43, 44, 51, 52, 53, 57, 59, 60)

Archiv KCZ JENA (R13, R16, R17, R19, R20, R21, R23, R30, R33, 30, 31, 34, 35, 37, 42)

Zeiss-Planetarium Jena (41, 54)

Stadtmuseum Jena (R8, 2, 3, 6, 7, 11)

Archiv Lambrecht (R32, 49, 61, 63)

KSO Tautenburg (Titel, R31, 56, 58)

NFG Weimar, Zentralbibliothek der deutschen Klassik (8, 9, 13)

Deutsches Museum München (32, 38, 39)

MPI für Astronomie Heidelberg (R29)

Bode: *Uranographia*, 1801 (18)

Frisch: *Kepleri opera*, 1858 (1)

Scheiner: *Photographie*, 1897 (45)

Ambrohn: *Instrumentenkunde*, 1899 (28)

Rohr: Abbe, 1940 (R14, R15, 33)

Photonachweis:

Arndt (41)

Backhaus (Film- und Bildstelle der FSU) (R9)

Dieckvoß (61)

Kabelka (43)

Kantowski (11)

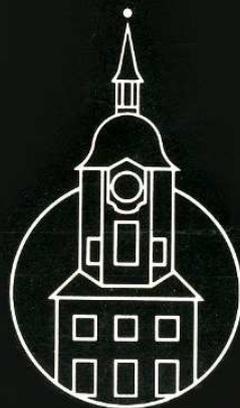
Kasper (68)

Michel (44)

Sander (62, 63, 65)

Schielicke (R1, R10, R14, R15, R18, R22, R24, R28, 1, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 33, 47, 48, 50, 55, 64, 66, 67)

Schörlitz (Film- und Bildstelle der FSU) (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11, R12, 2, 3, 14, 15, 16, 17, 20, 26, 29, 45, 46, 69)



jena information