Jost Bürgis Beitrag zum Aufstieg Kassels als Zentrum der astronomischen Forschung

Autor(en): **Hamel, Jürgen**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **60 (2002)**

Heft 310

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-898489

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Jost Bürgis Beitrag zum Aufstieg Kassels als Zentrum der astronomischen Forschung

JÜRGEN HAMEL

Astronomie ohne Beobachtung

Um die Mitte des 11. Jahrhunderts begannen sich in der Astronomie neue Entwicklungen abzuzeichnen. Gelehrte hinter Klostermauern waren vor allem auf Werke der Spätantike angewiesen, die Jahrhunderte zuvor für ein breites Publikum zur allgemeinen, «populären» Belehrung gedacht waren. Zu diesen gehörte die große Naturkunde des PLINIUS, eine Enzyklopädie des gesamten Naturwissens in rationaler Intention. Dazu gehörten auch Werke des MARTIANUS CAPELLA, des MANILIUS u.a.

Astronomische (und astrologische) Fachliteratur, wie man sie in der antike, aber auch in der geistig toleranten islamischen Welt besaß, blieb unbekannt. Das Wissen, die Bahnen der Planeten zu berechnen, blieb verborgen, die kirchlichen Festtage des Kalenders (Ostern) wurden nach zyklischen Regeln bestimmt, nicht nach den diesen zugrundeliegenden Gestirnsbewegungen. Nur so schien es gewährleistet, bis tief in die christliche Diaspora des römischen Weltreiches das hohe Osterfest einheitlich zu begehen; der Himmelsbeobachtung war nicht zu trauen. Mit dem Mangel an Berechnungen der Gestirnsörter blieb natürlich auch eine Horoskopastrologie ausgeschlossen. Man kannte die in altem Volksglauben wurzelnde, den Lehren des Christentums vom Jüngsten Gericht entsprechende negative Bewertung von Kometen und Finsternisse, den Mars und Saturn als Unglücksbringer, Venus als Liebesgöttin usw. Das viel kolportierte Bild vom astrologischen Mittelalter ist eine Fiktion der Aufklärung.

Doch für eine weitergehende, von tieferen Motiven geprägte Himmelsbeobachtung gab es kein gesellschaftliches Bedürfnis. Sicher beobachtete man den Himmel, den Lauf der Sonne und des Mondes, die Stellungen der Planeten, auch zur Zeitbestimmung bei Nacht. Doch war dies resultierend aus einem tiefen Gefühl der Verbundenheit zwischen Mensch und Umwelt, aus einem religiösen, poetischen Weltverständnis... Lange Beobachtungsreihen und ihre dauerhafte Aufzeichnung schienen keinen rechten Sinn zu haben, weil ja niemand in der Lage gewesen ist, mit diesen Reihen etwas anzufangen, sie durch mathematische Berechnung in ein System zu bringen und daraus Nutzen zu ziehen.

Noch etwas muß in Betracht gezogen werden: Die «Alten», die Autoren der Griechen und Römer, erwiesen sich in ihren Schriften als von einem völlig erdrückendem Wissen – was konnte Plinius nicht alles erzählen, von den Gestirnen, von Menschen ferner Länder, von wundersamen Tieren... Welche beeindruckenden Bilder der Geometrie, der Arithmetik, der Musik und der Astronomie hatte Martianus Capella entworfen! Mußte nicht der Eindruck entstehen, alles, was ein Mensch zu wissen imstande ist, war von den «auctores» längst erforscht? Dieser Glauben, das Vertrauen auf die alten Autoritäten, verbunden mit der Gewöhnung an die geistige Übermacht der Väter der christlichen Kirche, kann, dies bedacht, eigentlich gar nicht verwundern, wenn wir uns den eingeschränkten Erfahrungsbereich der geistigen Elite jener Zeiten vor Augen führen.

Wissenszuwachs bedeutete nicht empirische Forschung, sondern das Nachlesen in Büchern, die äußerlich durch ihr Alter, vor allem inhaltlich durch die Fülle und Tiefe an Wissenschaft beeindruckten – und wenigstens teilweise noch nach heutigen Maßstäben beeindruckend sind! Was sollte dem gegenüber die eigene Naturbetrachtung Neues erbringen können?

In diesem Rahmen begann in der Astronomie im 10. Jahrhundert eine Renaissance mit dem Kennenlernen erster alter Schriften, mit tieferen Kenntnissen von der Himmelskunde, wesentlich vermittelt durch islamische Gelehrte des westlichen Kalifats. Im 10. Jahrhundert wurden im Norden der iberischen Halbinsel Schriften aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt; von Spanien drang bald die Kunde über Frankreich bis nach Süddeutschland.

Dennoch blieben Beobachtungen sporadisch. Soweit wir wissen, war JOHANNES REGIOMONTAN in Nürnberg der erste Astronom der Neuzeit, der längere Beobachtungsreihen ausführte, gefolgt von seinem Schüler BERNHARD WALTHER. Bekannt ist ebenso, daß COPERNICUS kein praktischer Astronom war, sondern sich als Theoretiker verstand. Die Bedeutung eines modernen Datenmassivs für die Reform der Sternkunde hatte er nicht erkannt. Differenzen zwischen Tafelwerten und wirklichen Gestirnspositionen konnten einem sorgfältigen Beobachter nicht verborgen bleiben, und die auf mangelnden Kenntnissen beruhenden Probleme der Kalenderrechnung waren spätestens seit dem 12. Jahrhundert offenbar.

Ein Eidgenosse am Kasseler Hof

Wie dem auch sei, der erste Gelehrte, der – nach REGIOMONTAN – ein neues wissenschaftstheoretisches Programm aussprach und daraus grundsätzliche praktische (wissenschaftsorganisatorische) Schlußfolgerungen ableitete, war WILHELM IV. Landgraf von Hessen-Kassel seit 1567. WILHELM, mit dem ehrenvollen Beinamen «der Weise», war in der Tat ein sehr gebildeter Herrscher, auch in seinem staatspolitischen Denken weit fortgeschritten, zwar einer der führenden Kritiker der gregorianischen Kalenderreform aus theologischen Gründen, aber ein Verfechter religiöser Toleranz (z.B. gegenüber dem Calvinismus), ein Kritiker von Hexenverbrennungen, ein Fürst «auch unter den Astronomen», wie später BESSEL urteilte. Die von ihm in den Gewohnheiten der Zeit angelegten Sammlungen waren über den Stil der Zeit hinausgehend nicht nur Wunderkammern, sondern «Wissenschaftskammern», weit über die Funktion der Repräsentation und der geistigen Erbauung hinausgedacht.

Hier ist nun endlich JOST BÜRGI ins Spiel zu bringen. Über die Biographie des geborenen Schweizer Eidgenossen soll hier nicht generell gehandelt werden. Zum Thema gehört jedoch die Bemerkung, daß leider sein gesamter Weg zu einem der bedeutendsten Uhrmacher und Instrumentenbauer seiner Zeit, als bedeutender Mathematiker und Astronom, völlig im dunkeln liegen. Sicher mag BÜRGI viele seiner Fähigkeiten im Selbststudium erworben haben, aber wo begann sein glorreicher Lebensweg, wo erhielt er die ersten Anstöße, und wo erwarb er seine praktischen Fähigkeiten? Es ist mehr eine Hilfskonstruktion denn gesichertes Wissen, daß er beim Bau der 2. Straßburger Münsteruhr mitarbeitete. Doch immerhin: KONRAD DASYPOSIUS, der diese Uhr konzipierte, war mit WILHELM gut bekannt. Wurde WILHELM auf diesem Weg auf BÜRGI aufmerksam gemacht? Wir wissen es nicht!

Was wir wissen ist, daß BÜRGI am 25. Juli 1579 in hessisch-landgräflichen Dienst trat: «Wir Wilhelm von gotts gnaden landgrave zu Heßenn, grave zue Caczenelnpogen etc., thun kunth und bekennen hirann, das wir unsern lieben getreuen Joist Burgk von Liechtensteig aus Schweicz zu unserm auermacher und diehner auf- und angenommen haben, und thun daßelbig hirmitt und in craft dis brifs, derogestalt und also, das ehr und

unser auermacher und diener unser auerwerk klein und groß allesampt in gang erhalten, anrichten und keinswegs in abgang kommen laßen und, was daran zerbricht oder zu beßern ist, uff seinen coisten jederzeith wider machen, das darann durchaus kein Mangel seie, und sonsten in sachen, darzue wir ihnen seiner kunst nach zu geprauchen wißen, sich jederzeith wilfärig, unverdroßen und vleißig befinden laßen, unser treu, holt, gehorsam und gewertig sein und alles dasjenige thun, so ein treuer auermacher und diener seinem hern schuldig und pflichtig ist, inmaßen er uns solchs gelobt und geschworen und deßen seinen reversbrief ubergeben hatt. Darentgegen und von solchs seins diensts wegen sollen und wollen wir ihme jedes jars, so lang diße unsere bestallung wehret, handreichen und geben laßen dreißig gulden gelts durch unsern cammerschreiber, eine gewönnliche hoifkleidung und die coist zue hoif bei andern unseren werkmeistern, darzu freie wohnung und herberg in unser munz oder sonsten unser gelegenheit nach und noitturftig holz und kohlen zue seiner befeurung und behuef seines handwerks. Wenn ehr uns aber außer unser auerwerk ein neu werk macht, daßelbig soll ihme von uns in zimlichen pillichen [d.h. gerechten, angemessenen] werth bezahlet werden. In urkunth haben wir uns mit aigen handen underschriben und unser secrett hiruff getruckt. Signatum. Caßell den 25ten julii anno etc. 1579.» So heißt es in der Anstellungsurkunde, und am selben Tag fertigte BÜRGI eigenhändig eine Treueverpflichtung aus (Bild 1).

BÜRGIS Aufgaben sind klar umrissen, es geht um Uhrmacherei. Tatsächlich hatten sich um die Zeit von BÜRGIS Eintritt in hessische Dienste in Kassel verschiedene Uhren und anderes wissenschaftliche Gerät befunden. Im Jahre 1561 hatte der Prinz WILHELM auf dem väterlichen Schloß die erste festeingerichtete Sternwarte der europäischen Neuzeit begründet. Anders als seine beobachtenden Astronomen-Kollegen vor ihm (und zum größten Teil noch lange nach ihm) hatte sich WILHELM Instrumente anfertigen lassen, mit denen man nicht abendlich ans Fenster oder auf eine Freifläche heraustreten konnte, um Messungen auszuführen. Seine Instrumente waren stabile Messinginstrumente mittlerer Größe, die eine genaueste Justierung und damit einen festen, dauerhaften Stand erforderten. Und der war eben nur durch eine permanente Beobachtungsstation zu gewährleisten. Der Vater, PHILIPP der Gutmütige, der Kassel in die Reformation geführt hatte und sich jahrelang in kaiserlicher Haft befand, unterstützte offenbar die Interessen seines Sohnes.

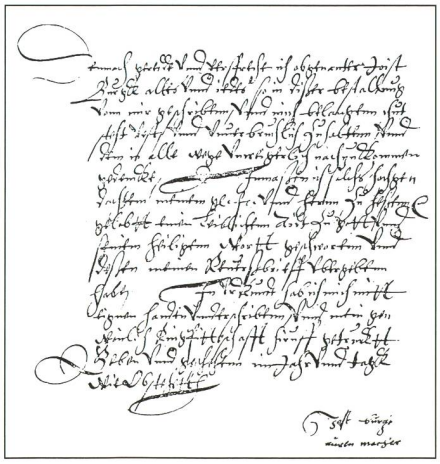


Bild 1: BÜRGIS Treueverpflichtung gegenüber Landgraf WILHELM IV. von Hessen, 25.7.1579 (nach MACKENSEN, S. 23)

Als BÜRGI nach Kassel kam, hatte dort die Himmelsforschung bereits zu bedeutenden Ergebnissen geführt. WILHELM selbst hatte sich um die Bestimmung der Koordinaten seines Observatoriums bemüht und fand einen Wert, der später unter Mitwirkung von BÜRGI immer genauer wurde – BÜRGI fand 51°19'20" (ZINNER gibt 51°19'9"). Neben anderen Beobachtungen hatte WILHELM seit 1559 systematisch Sonnenörter mit einem Quadranten und einem Torquetum gemessen (u.a. zur Bestimmung der Solstitien), in den Jahren 1558 beobachtete er den damals erschienen Kometen, 1572 die sog. Tychonische Supernova und 1577 wiederum einen Kometen. Besonders verdient hier eines hervorgehoben zu werden: Anhand eigener Beobachtungen der Supernova von 1572 kommt WILHELM zu dem Ergebnis, daß er habe «nicht befinden konnen, das er ... in elementarj regione constituirt», sondern «er in aetherea regione comparirt, da dan die Physici keiner generation od[er] corruption stadt gegeben»; für diese, der aristotelischen Physik entgegenstehende Erkenntnis der Natur der Kometen als Himmelskörper und nicht der Erdatmosphäre, gebührt also nicht allein TYCHO BRAHE die Priorität, sondern gleichzeitig und unabhängig von diesem auch WILHELM. Was daran für BÜRGI so bedeutend ist, gründet in der Wertung, daß dieser in Kassel auf ein überaus anregendes Forschungsklima stieß, das sich nicht in den Bahnen der gewohnten Auffassungen bewegte, sondern daß hier Forschungen gelangen, die dazu beitrugen, das Bild der Astronomie zu verändern.

BÜRGI fand bei seinem Eintritt in landgräfliche Dienste eine ganze Reihe von Beobachtungsinstrumenten und Uhren vor, denen er sich gemäß seiner Stellung zu widmen hatte. Um 1561 hatte der Mechaniker und Uhrmacher EBERHARD BALDEWEIN, der auch als Beobachter auf der Sternwarte tätig war, die sog. große Planetenuhr (auch «Wilhelmsuhr» genannt) konstruiert, ein technisches Meisterwerk mit einer Vielzahl von Indikationen zur Zeit- und Kalenderbestimmung sowie zum Stand der Planeten und Sterne; in WILHELMS Besitz befanden sich verschiedene Beobachtungsinstrumente, Quadranten, Sextanten, ein großes Torquetum u.a. WILHELM stellte BÜRGI zunächst offenbar zwei Aufgaben: 1. die mechanische Darstellung der Bewegung der Himmelskörper zu vervollkommnen und 2. die Genauigkeit der Zeitmessung zu verbessern. 3. Eigene Instrumente zu konstruieren bzw. vorhandene zu verbessern. Ersteres führte ab 1582 zur Konstruktion der Himmelsgloben mit Uhrwerksautomatik, die Meisterwerke der Uhrmacherkunst darstellen, im Zusammenhang mit ihrer Gestaltung Kunstwerke von Weltgeltung sowie zu BÜRGIS astronomischer Stutzuhr von 1590/91.

BÜRGIS Bemühungen um die Verbesserung der Zeitmessung führten zur Konstruktion der genauesten Zeitmesser des 16. Jahrhunderts. Leider sind unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht fragmentarisch, weil ein Teil der Instrumente durch Kriegseinwirkungen vernichtet wurden. Darunter befanden sich auch einige der auf der Sternwarte verwendeten Beobachtungsuhren. Erhalten blieben jedoch eine Observationsuhr von etwa 1585-1590 sowie schließlich die Kreuzschlaguhr aus derselben Zeit, letztere bezeichnet als die vermutlich genaueste Uhr des 16. Jh. Die durch BÜRGIS Konstruktionen gegebenen neuen Möglichkeiten der Zeitmessung ließen neue Wege der astronomischen Beobachtung zu.

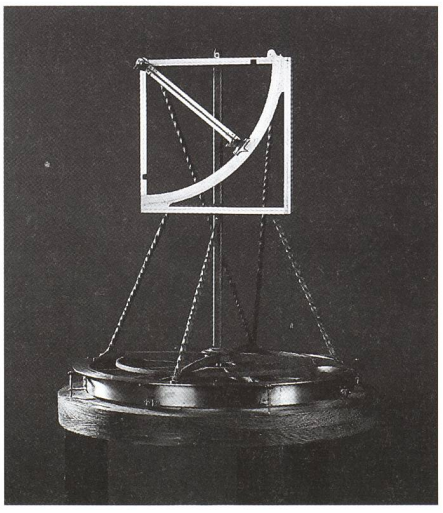
Ein neues Forschungsprogramm und neue Instrumente

Hier ist ein kurzer Einschub vonnöten: Vermutlich im Jahre 1584 gelang es WILHELM, den Betrieb auf seiner Sternwarte personell zu verstärken. Der neue Mitarbeiter war CHRISTOPH ROTHMANN aus Bernburg (südlich von Magdeburg) im Fürstentum Anhalt. Er hatte in Wittenberg studiert, wurde durch den Fürsten JOACHIM ERNST von Anhalt gefördert und kam, evtl. von diesem empfohlen, nach Kassel. ROTHMANN erwies sich, wie schon zuvor BÜRGI, für WILHELM als absoluter Glücksfall – er war ein fleißiger, ausdauernder und begabter Beobachter. WILHELM beauftragte seinen neuen Astronomen wohl sofort mit der Ausführung seines Lieblingsprogramms. Damit hat es folgendes auf sich:

Schon sehr früh, bei der Vorbereitung des kleinen Himmelsglobus für die genannte Wilhelmsuhr, bemerkte WILHELM, daß es zwischen den Sternpositionen am Himmel und den in den gängigen Tafelwerken (z.B. dem Sternkatalog von JOHANNES SCHÖNER) teilweise erhebliche Differenzen gab, die manchmal bis zu einem Betrag von mehreren Grad gingen. Nun ist jedoch eine sichere Kenntnis der Sternörter eine Voraussetzung für die sichere Bestimmung der Örter der Planetten, Kometen und des Mondes. Denn diese Ortsbestimmungen werden nicht absolut, sondern relativ zu nahestehenden Sternen ausgeführt. Die notwendige Folge ist, daß die Planetenörter falsch sein müssen, wenn es die Sternörter auch sind. Aus dieser Einsicht heraus wurde WILHELM zu einem der frühesten praktischen Astronomen der Neuzeit, und ROTHMANN folgte ihm darin, und schließlich war BÜRGI der dritte im Bunde. WILHELMS wissenschaftstheoretisches Programm bestand in der Erkenntnis, daß, will man den Himmel kennenlernen, man eben auch den Himmel beobachten müsse und nicht *nur* in die Schriften der Alten schauen dürfe, mithin überhaupt, daß die Natur durch wissenschaftliche Beobachtungen erforschbar ist.

Doch so, wie ein guter Beobachter an mittelmäßigen Geräten nicht zum Zuge kommt, so sind auch hervorragende Instrumente ohne geeignete Beobachter nicht viel wert. Hier spielt nun wieder BÜRGI eine beeindruckende Rolle. Wir wissen, daß er mehrfach Verbesserungen an verschiedenen Instrumenten vorgenommen hat. Dies ergänzte den sorgfältigen Umgang ROTHMANNS mit den Instrumenten (immer wieder ist von einer «correctio» der Instrumente zu lesen) und die genaue Protokollierung der Beobachtungen, bei der nicht nur das verwendete Instrument, sondern auch äußere Beobachtungsbedingungen registriert wurden.

Bild 2: Azimutalquadrant, um 1560, vermutlich von EBERHARD BALDEWEIN, Azimutal- und Höhenkreis 40 cm Radius, Eisen, Messing (Museum für Astronomie und Technikgeschichte)



Durch die gemeinsamen Anstrengungen BÜRGIS und ROTHMANNS wurde es möglich, in Kassel mit dem Typ von Instrumenten zu arbeiten, denen die Zukunft gehörte, nämlich mittelgroße Metallinstrumente mit sorgfältigst gearbeiteten Visier- und Ableseinrichtungen sowie genauester Aufstellung (vgl. Bild 2). Dagegen bevorzugte beispielsweise TYCHO BRAHE sehr groß dimensionierte Instrumente, an deren Teilkreisen zwar Bruchteile von Grad und Minute gut ablesbar waren, die jedoch Probleme der Herstellung, der Montierung und Handhabung boten, durch welche die Vorteile rasch aufgewogen oder gar zunichte gemacht wurden. Sein Mauerquadrant hatte einen Radius von 2,5 Metern, die Armillarsphäre von 3 Metern.

Mehrfach berichtet ROTHMANN von Verbesserungen, die BÜRGI an den Instrumenten in Kassel anbrachte, wobei er teilweise Anregungen aufgriff, die PAUL WITTICH, der Kassel 1584 nach einem Studienaufenthalt bei TYCHO BRAHE besuchte. Dazu gehört die transversale Teilung an Instrumenten, die ROTHMANN noch verbesserte. Doch geht es auch um die verbesserte Anbringung des Lotes sowie die Gestaltung der Schlitzabsehen am Quadranten und am Sextanten, alles wichtige Voraussetzungen für die genaue Ablesung der Skalenwerte bzw. die Erfassung eines Sterns in dunkler Nacht. ROTHMANN berichtet darüber 1586 in einem Brief an BRAHE sowie in seiner Arbeit «Observationum stellarum fixarum liber primus».

Und durch BÜRGIS sehr genau gehende Uhren war eine weitere Neuerung möglich: Sie ließen es zu, Gestirnshöhen unter Berücksichtigung des Azimuts auch außerhalb des Meridians zu messen und dabei genau die Zeit zu bestimmen. Mit dieser Methode wurde somit das Messen von Winkeln durch das Messen von Zeitdistanzen (die in Zeit verwandelte Entfernung zum nächsten Durchgang durch den Meridian) ersetzt. Das Problem besteht hierbei in besonderem Maße in einer genauesten Bestimmung der Beobachtungszeit. Die Ortsbestimmung von Sternen außerhalb des Meridians wurde erstmals in Kassel entwickelt und angewendet. BRAHE kritisierte sie heftig und verwarf sie als unbrauchbar, denn sie ist so gut, wie genau gehende Uhren verfügbar sind, und das war damals nur dank der praktischen Genialität BÜRGIS in Kassel der Fall. An BRAHE schreibt WILHELM hiervon am 14. April 1586, man habe die Sterne nicht allein in ihren gegenseitigen Abständen und ihrer Meridianhöhe beobachtet, «nicht allein per distantiam inter se, & Latitudinem Meridianam lassen observiren, Sondern durch unser minuten und secunden Uhrlein: welches gar gewisse stunden geben und a Meridie in Meridiem [von Mittag zu Mittag] offtmals nicht eine minuten varijren, jhr tempus oder culmination in Meridiano gar scharff zu etlich viel mahlen ... genommen».

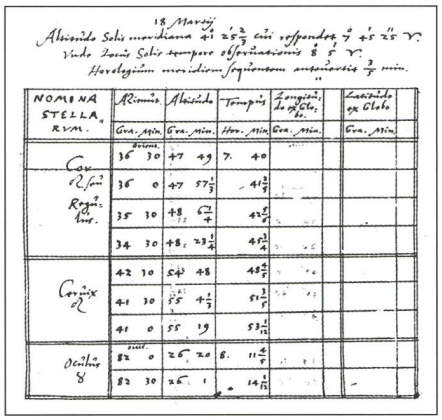


Bild 3: JOST BÜRGI, Observationsuhr (Museum für Astronomie und Technikgeschichte Kassel)

Dieser Methode schien man in Kassel ein besonderes Vertrauen entgegengebracht zu haben, doch sie erforderte offenbar einen recht großen technischen wie rechnerischen Aufwand. Dieserart Beobachtungen erstreckten sich vor allem auf die Zeit vom 19. Januar bis zum 27. März 1585 und zwar fast ausschließlich auf die 68 Sterne des Kasseler Fundamentalsystems. Offenbar hielt man dieses, auf genauester Zeitmessung beruhende Verfahren für brauchbar, um den Himmel mit einem System von sicheren Bezugspunkten zu überziehen, an die man die anderen Sterne mittels Distanzmessungen anschließen konnte. Letztere «Massenarbeit» war natürlich mit einem geringeren Arbeitsaufwand verbunden. Es scheint sich im Laufe der drei Monate, während der diese Beobachtungen ausgeführt wurden, eine steigende Genauigkeit des Verfahrens anzudeuten, entweder durch Einübung oder durch generelle Verbesserung des Verfahrens. Dies wird durch eine Untersuchung der Ablesegenauigkeit der Zeit nahegelegt, die sich vom Januar bis Februar/März deutlich hin zu kleineren Minutenbruchteilen verschiebt, während die Ablesung der Höhenmessungen gleich bleibt. Die Zeit-Minuten werden sehr häufig bis auf Fünftel- und Sechs-

telteile, seltener auf Zehntel- und Zwölftelteile angegeben. Aus späterer Zeit sind dann Bestimmungen sogar auf einzelne Sekunden vorgenommen worden, so am 18. Januar 1587 bei einer Ortsbestimmung des Bezugssterns Aldebaran. Praktisch darf man sich diese Arbeit sicherlich so vorstellen, daß ROTHMANN am Beobachtungsinstrument arbeitete, während BÜRGI die Uhren ablas.

Bild 4: Beobachtungen von Sternhöhen am 18. März 1585, man beachte die präzise Zeitbestimmung. (Gesamthochschulbibliothek Kassel)



Ohne auf konstruktive Details der Bürgischen Uhren einzugehen, sei genannt, daß die Genauigkeit seiner Uhren u.a. auf einer sehr feinen Arbeit der Zahnräder, auf der Konstruktion von Langzeitfederwerken, eines mit stets gleicher Kraft wirkenden Antriebs und der Erfindung der Kreuzschlaghemmung beruht.

Sowohl einerseits durch die von BÜRGI vorgenommenen Verbesserungen an den Visiereinrichtungen der Instrumente, als auch andererseits durch die von ihm konstruierten Präzisionsuhren nahm BÜRGI einen großen Anteil an den Arbeiten zum Kasseler Sternkatalog. Eigene Beobachtungen sind zunächst nur wenige von ihm nachweisbar, doch dürfte es selbstverständlich sein, daß er ROTHMANN zeitweise assistierte und auch selbst an den Geräten arbeitete, um sich in die Aufgabenstellung der Instrumentenverbesserung hineindenken zu können. Das Resultat der Arbeit, der Kasseler Sternkatalog mit dem Äquinoktium 1586, kann hier ganz unverdientermaßen nur kurz erwähnt werden. Das Verzeichnis von 383 Sternen stellt im Resultat der Zusammenarbeit zwischen WILHELM IV., BÜRGI und ROTHMANN nichts weniger als den Durchbruch zu den Sternkatalogen der Neuzeit dar, und zwar sowohl hinsichtlich der Instrumententechnik als auch der erreichten Genauigkeit der Positionen. Insbesondere die Standardabweichung der Sternörter ist erheblich besser als im Katalog von BRAHE (der natürlich bei Einzelmessungen, bes. auch bei Planetenörtern, eine teilweise wesentlich höhere Beobachtungsgenauigkeit erreichte; Berechnungen von E. ROTHENBERG, Berlin):

BÜRGI, WILHELM und ROTHMANN – ein geniales Dreigestirn mit Hindernissen

Nun könnte man also meinen, daß sich in Kassel ein ideales Dreigestirn zusammenfand: WILHELM als das wissenschaftliche Haupt und der Geldgeber des ganzen Unternehmens, BÜRGI als der Instrumententechniker und Uhrmacher sowie ROTHMANN als der geniale Beobachter – eigentlich war es so, aber im Detail sah es anders aus. Zunächst: WILHELM war sich über die Fähigkeiten BÜRGIS, eines «zweiten Archimedes» (Brief an BRAHE vom 14.4.1586) vollkommen im klaren. WILHELM war ihm gegenüber frei von Standesdünkeln, für ihn zählten Kenntnisse und Fähigkeiten. Daß BÜRGI keine formale Schulbildung genossen hatte, der lateinischen Gelehrtensprache nicht mächtig war, zählte nicht. Ganz anders ROTHMANN! Er ließ «seinen» Uhrmacher spüren, daß er die Universität Wittenberg besucht hatte, er ein Gelehrter war, mit der lateinischen Sprache und sicher auch der lutherischen Theologie vertraut. BÜRGI war der «hominus illiteratus», «ideota» (Brief an BRAHE vom 22.8.1589) als Handwerker automatisch tief unter dem gelehrten ROTHMANN stehend, dessen übersteigertes Selbstbewußtsein BÜRGI in Kassel manch trübe Stunde beschert haben muß; vielleicht tröstete er sich mit der tiefen Achtung seitens des Landgrafen und dem stillen Bewußtsein seiner eigenen Fähigkeiten. Nebenbei: selbst zwischen WILHELM als dem Dienstherren und ROTHMANN scheint es zu manchen Spannungen gekommen zu sein, wie der Landgraf an TYCHO BRAHE berichtete, der nach ROTHMANNS Besuch seiner Sternwarte zu einer ähnlichen Einschätzung gekommen ist.

Es mag der Wunsch des Landgrafen gewesen sein, BÜRGI und ROTHMANN gleichermaßen für die Beobachtungen tätig werden zu lassen. Im Titel eines Beobachtungsregisters vom Januar 1585 heißt es in ROTHMANNS Schrift «Per me et Automatopaeum», wobei unter dem «Automatopaeus» BÜRGI gemeint ist; weiter werden Beobachtungen der Sonnenhöhe vom Juni jenes Jahres als von BÜRGI stammend bezeichnet («observationes Automatopaei»). Doch schon zu Beobachtungen vom September 1585 heißt es «Per me solum, quemadmodum et sequentes annos» – spürt man nicht die Spannungen zwischen beiden - «von mir alleine», denn wie soll dies über Jahre (gemeinsam mit BÜRGI) gehen?

Weitere Beobachtungen Bürgis sind vom Juni 1585, März und Mai 1586 sowie vom Februar und August 1588, Februar 1589 und März 1590 bekannt. Seit Dezember 1590 entfaltet er, fast plötzlich, eine rege Beobachtungstätigkeit, die sich vor allem auf Planetenörter relativ zu Sternen bezieht, gemessen mit einem Sextanten, und für die er offenbar jede sternklare Nacht nutzte, nur unterbrochen von längeren Reisen an den kaiserlichen Hof in Prag (z.B. 1592). SNELLIUS verzeichnet z.B. für 1591 (Jan., Feb., Juni-Dez.) 191, 1593 225, 1594 265, 1595 175, 1596 142, 1597 (März, Sept., Okt.) 141 Messungen, in der Mehrzahl von Mars, Jupiter und Saturn, aber auch der Venus und des Merkur.

BÜRGIS produktiver Einstieg in die beobachtende Astronomie Ende 1590 findet eine einleuchtende Begründung: Im Mai jenes Jahres trat ROTHMANN eine Reise zu TYCHO BRAHE an, von der er nicht mehr nach Kassel zurückkam. Nun mußte BÜRGI wenigstens teilweise an dessen Stelle treten. Doch als WILHELM 1592 starb (BÜRGI befand sich gerade auf einer Reise an den Prager Hof), erlosch das große Interesse an Astronomie in Kassel. WILHELMS Sohn, MORITZ der Gelehrte, hatte andere Schwerpunkte, wußte jedoch BÜRGIS Fähigkeiten genauso zu schätzen wie sein Vater. Dennoch arbeitete BÜRGI immer mehr in Prag, bis er, von MORITZ beurlaubt, ganz in die Kaiserstadt übersiedelte und dort u.a. mit KEPLER zusammenarbeitete.

BÜRGI und COPERNICUS

In der Tat bekam BÜRGI in seiner Jugend keine Gelegenheit, sich die lateinische Gelehrtensprache anzueignen. In

Vergleich der Fehler in den Sternkatalogen von PTOLEMÄUS, ULUG BEG, TYCHO BRAHE und im Kasseler Sternkatalog (Angaben in Bogenminuten)

	Ptolemäus	Ulugh Bek	Kassel	Brahe
Epoche	137,5	1437	1586	1600
mittl. syst. Fehler, RA		-10.8 (Länge)	**+0.22**	+0.33
Dekl.		+7.5 (Breite)	**+0.82**	+0.82
Standardabweichung, RA	±20 (Länge)	±17.7	**±1.2**	±2.3
Dekl.	±17 (Breite)	±16.5 (Breite)	**±1.5**	±2.4

Observationes insigniorū Stellarū Altitudinū, quas tenent culminantes in meridiano

Anno C 85. Primo restitutionis.

NOMINA STELLARVM.	ALTITVDO MERIDIANA							
	9 Januarij		10 Januar.		18 Januar.		23 Januar.		24 Januar.	
	Grad.	Min.	Grad.	Min.	Gra.	Min.	Gra.	Min.	Gra.	Min.
Oculus ♉			54	15⅔	54	16	54	17	54	17½
Hircus			84	10			84	10	84	8½
Cornū ♉ Septent.			66	51			66	52	66	50½
Sinister pes Orionis	29	55½			29	55½	29	56¼	29	55
Sinister humerus Orionis			44	34⅔	44	35	44	34½	44	35
Prima Cingūli Oriō	37	57½	37	58	37	59	38	½	38	0
Media Cingūli	37	8	37	6	37	8	37	9	37	8⅔
Vltima Cingūli	36	25½	36	25½	36	26	36	27½	35	25
Dextrum genū Ori.	28	45½			28	45			28	48½
Dext. humerus Orion	45	55½	45	54½	45	55⅔	45	56	45	57
Canis maior					22	29½	22	30	22	29
Canis minor					44	52⅓	44	52½		
Caput III antecd.					71	23				
Caput III Seq.					67	37				
Lucida Hydræ					31	45				
Cor ♌					52	38				
Crurū ♌					60	35				
Rota Vrsæ maioris posterior. inferior					82	41 Septentrionali.				
Rota posterior. Sū: perior.					77	20 Septent.				
Cauda ♌					55	29				
Spica ♍					29	43				
Arctūrus					60	5				

Bild 5: Auszug aus dem Beobachtungsregister für Januar 1585 mit Sternhöhen im Meridian; die Kopfzeile in der Handschrift von WILHELM, die Beobachtungen von ROTHMANN und BÜRGI. (Gesamthochschulbibliothek Kassel)

seiner Schrift über die «Coss» beklagte er freimütig diesen Mangel und setzte hinzu, er hätte am Kasseler Hof «gelerte personen» gefunden, die «neben jrer verrichtung im observiren und calculiren, auch mir zu verfertigung etlicher werckhe mit vnderricht in astronomia vnd verdolmätschung der authorum die Hand gereicht» hätten. Dies führte zu einer bemerkenswerten Arbeit, die 1586 in Kassel ausgeführt wurde: die Übersetzung des Hauptwerkes von COPERNICUS «De revolutionibus orbium coelestium» in die deutsche Sprache. Diese auch bildungsgeschichtlich überaus interessante Übersetzung wurde 1586 durch den als Gast in Kassel weilenden NICOLAUS REIMARUS URSUS ausgeführt. REIMARUS, ein ähnliches Schicksal wie BÜRGI hinter sich, im Dithmarschen (heute Schleswig-Holstein) in seiner Kindheit mit dem Schweinehüten beschäftigt und erst später einflußreiche Förderer findend, trat mit BÜRGI in Kassel in einen engen Gedankenaustausch, in dessen Verlauf BÜRGI ihm so manches aus der Mathematik zeigen konnte. Aus Dankbarkeit für seinen «vertrautesten Meister und Lehrer» führte er dann die Übersetzung aus, von der wir aus dem Entwurf des Briefes ROTHMANNS an BRAHE vom 22. August 1589 wissen. ROTHMANN schrieb, REIMARUS habe den COPERNICUS für JOST BÜRGI übersetzt «so gut es ging». Die darin enthaltene Einschränkung könnte sich darauf beziehen, daß REIMARUS, vermutlich wegen seiner Abreise, nur bis Kapitel 33 des 5. Buches kam. Zu unbekannter Zeit wurde die Übersetzung von einem unbekannten, sachkundigen Gelehrten zu ende geführt. Die Handschrift (223 Bl. in Folio) gelangte in den Besitz des gelehrten Jesuitenpaters PAUL GULDIN und mit dessen Büchersammlung in die heutige Universitätsbibliothek Graz.

Offenbar hatte BÜRGI in Kassel an langen Diskussionen um das neue Weltsystem des NICOLAUS COPERNICUS teilgenommen und sich ebenfalls zu ihm bekannt. Schließlich gehörten WILHELM IV. und ROTHMANN zu den frühesten Anhängern dieses kosmologischen Systems (im Unterschied etwa zu BRAHE). So formte sich in BÜRGI der Wunsch, dieses bedeutende Werk selbst studieren zu können und daraus vielleicht Nutzen für die Konstruktion von Instrumenten zu ziehen. Diese Chance bot sich ihm, wie gesagt, während des Aufenthaltes von REIMARUS in Kassel. Tatsächlich legte BÜRGI die Mondtheorie des COPERNICUS seiner technischen Umsetzung der Mondbewegung in der astronomischen Stutzuhr von 1590/91 zugrunde. Die Übersetzung des Hauptwerkes von Co-

Bild 6: JOST BÜRGI, Astronomischer Sextant, Rekonstruktion (Museum für Astronomie und Technikgeschichte Kassel)



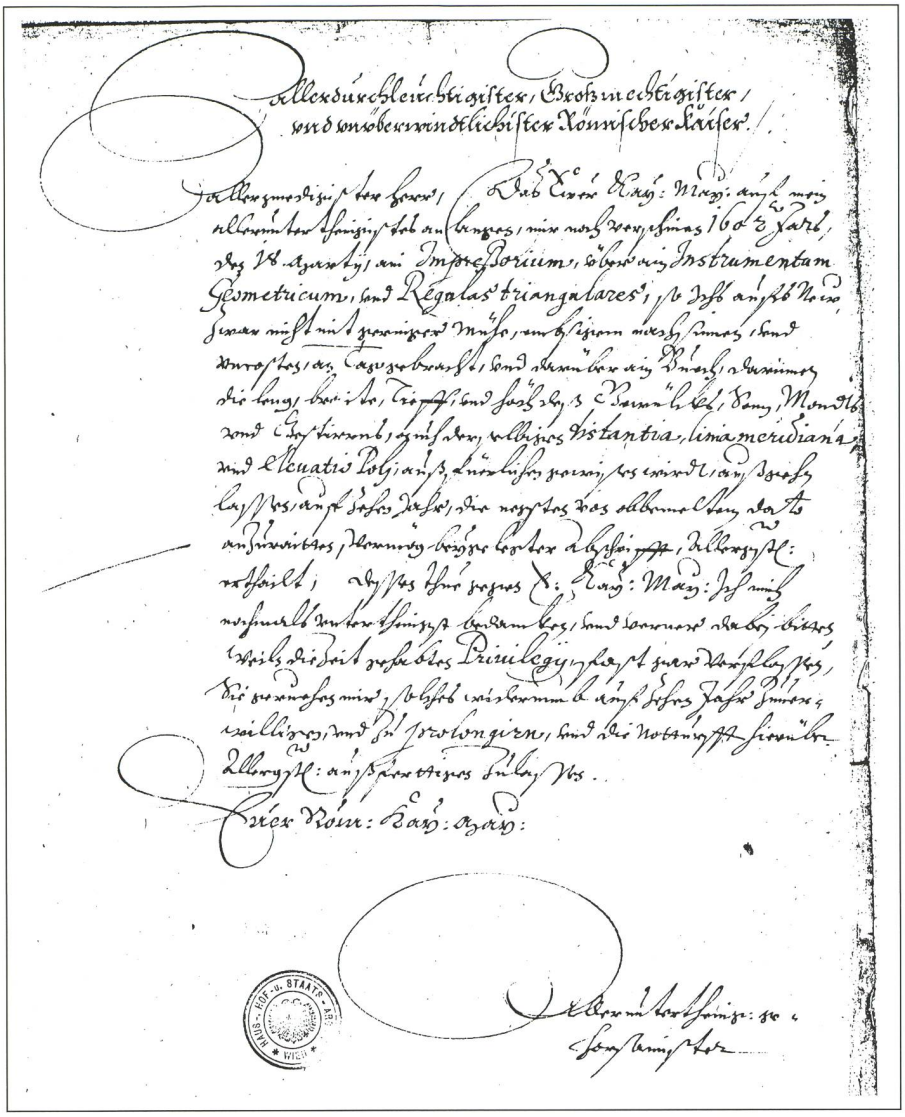


Bild 7: BÜRGI bittet Kaiser MATTHIAS um Verlängerung seines Privilegs für das auch zu astronomischen Bestimmungen geeignete Triangularinstrument, November 1611 (Österr. Staatsarchiv Wien)

PERNICUS ist zum einen ein interessantes Detail der Rezeption dieses Werkes, zum anderen das seltene Beispiel der Übertragung eines wissenschaftlichen Grundlagenwerkes jener Zeit ins Deutsche und schließlich eine hervorragende Illustration des produktiven wissenschaftlichen Klimas am hessischen Landgrafenhof und ein interessantes Faktum sozialgeschichtlicher Bezüge wissenschaftlichen Schaffens.

Am Prager Hof entfalteten sich für BÜRGI weitere Möglichkeiten des Baus von Uhren und Instrumenten sowie der Tätigkeit als Mathematiker. Astronomisch wurde er, soweit wir wissen, nicht mehr tätig. Seinen Himmelsbeobachtungen legte man jedoch selbst nach BÜRGIS Tod eine große Bedeutung bei. Im Jahre 1618 veröffentlichte WILLEBRORD SNELLIUS in Leyden eine größere Zahl von ihnen, die BÜRGI in Kassel als Resultat einer intensiven Beobachtungstätigkeit gewann. Leider sind sie bis heute keiner wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen worden, was ohne Zweifel ein interessantes und an Ergebnissen aufschlußreiches Unternehmen wäre. Mit dem Publizieren tat sich BÜRGI sehr schwer. Seine Schrift über die Coss blieb als Manuskript zurück, seine «Progress Tabulen» (Prag 1620) waren nur mit den Initialen «J B» gezeichnet, die Beschreibung seines Triangularinstrumentes wurde erst 1648 in Kassel von BÜRGIS Schwager BENJAMIN BRAMER herausgegeben – obwohl BÜRGI bereits 1602 über den Bruder des Kaisers, Erzherzog MAXIMILIAN, bei RUDOLF II. um ein Privileg für das Instrument und dessen Beschreibung nachgesucht und sich deswegen 1611 um Verlängerung nun direkt an den Kaiser gewandt hatte (beide Privilegien wurden ihm gewährt; Österr. Staatsarchiv Wien, Bestand Impressorien). Hemmte ihn infolge seines schwierigen Bildungsweges eine Scheu vor dem Heraustreten an die Öffentlichkeit?

BÜRGI kehrte nach der altersgemäßen Entbindung von allen Pflichten nach Kassel zurück und starb dort Ende Januar 1632 (begraben am 31. dieses Monats).

DR. JÜRGEN HAMEL
c/o Archenhold-Sternwarte, Alt-Treptow 1,
D-12435 Berlin

Literatur

BÜRGI, JOST: *Die Coss von Jost Bürgi in der Redaktion von Johannes Kepler*. Ein Beitrag zur frühen Algebra. Bearb. von Martha List und Volker Bialas. München 1973 (Bayer. Akademie der Wissenschaften, Math.-naturwiss. Kl. / Abhandl. N.F.; 154 - Nova Kepleriana NF.; 5)
BRAHE, TYCHO: *Epistolarum astronomicarum libri*. Uranienburg 1596. In: Tycho Brahe, Opera omnia. Ed. I. L. e. Dreyer, Vol. VI. Kopenhagen 1919
HAMEL, JÜRGEN: *Astronomiegeschichte in Quellentexten*. Heidelberg [u.a.] 1996, bes. S. 175f.
HAMEL, JÜRGEN: *Die astronomischen Forschungen in Kassel unter Wilhelm IV*. Mit einer Teiledition der deutschen Übersetzung des Hauptwerkes von Copernicus um 1565. Thun; Frankfurt 1998 (Acta Historica Astronomiae; 2)
HAMEL, JÜRGEN: *Geschichte der Astronomie von den Anfängen bis zur Gegenwart*. Basel 1998
LEOPOLD, J. H.: *Astronomen, Sterne, Geräte*. Landgraf Wilhelm IV. und seine sich selbst bewegenden Globen. Luzern 1986
LEOPOLD, J. H.; PECHSTEIN, K.: *Der kleine Himmelsglobus* 1594 von Jost Bürgi. Luzern 1977
MACKENSEN, LUDOLF V.: *Die erste Sternwarte Europas mit ihren Instrumenten und Uhren*. 400 Jahre Jost Bürgi in Kassel. München 1988
OECHSLIN, LUDWIG: *Der Bürgi-Globus* [im Landesmuseum Zürich]. Zürich 2000 (Schweizerisches Landesmuseum Zürich / Bildband; 7)
RAIMARUS URSUS, NICOLAUS: *Nicolai Copernici uon den reuolutionibus*. Handschrift, Universitätsbibliothek Graz, Ms. 560. Teiledition in: Hamel, J., Die astronomischen Forschungen, a.a.O., S. 113-173 (eine wissenschaftliche Edition ist in Vorbereitung)
ROTHMANN, CHRISTOPH: *Observationum stellarum fixarum liber primus*. Gesamthochschulbibliothek Kassel 2° astron. 5, Nr. 7 (die Edition der Handschrift befindet sich in Vorbereitung)
SNELLIUS, WILLEBRORD: *Coeli & siderum in eo errantium observationes Hassiacae, illustrißimi principis Wilhelmi Hassiae Lantgravii auspicijs quondam institutae*. Leiden 1618

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

Die Lesemappe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ist die ideale Ergänzung zum ORION. Sie finden darin die bedeutendsten international anerkannten Fachzeitschriften:

Sterne und Weltraum
Sonne
Ciel et Espace
Galaxie
Sky and Telescope
Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41
HANS WITTWER, Seeblick 6, 9327 Tübach