

Jost Bürgi

Keplers verschwiegener und gleichsam genialer Freund

von Fritz Staudacher

In den für die neue Astronomie entscheidenden Jahren, in denen der kaiserliche Mathematiker Johannes Kepler (1571–1630) den lediglich acht Bogenminuten von der Kreisform abweichenden elliptischen Bahnverlauf des Planeten Mars entdeckte (Ostern 1605) und in denen er sein Manuskript *Astronomia Nova* fertigstellte (1605/06), war sein wichtigster astronomischer und mathematischer Begleiter der ebenfalls direkt am Kaiserhof tätige kaiserliche Uhrmacher Jost Bürgi (1552–1632). Bürgi wurde, wahrscheinlich auf Zutun Keplers, nach einem Vierteljahrhundert höchst erfolgreicher Tätigkeit als fürstlicher Hofuhrmacher und Astronom auf der Sternwarte Wilhelms IV. von Hessen-Kassel 1604 durch Kaiser Rudolf II. (1552–1612) als kaiserlicher Hofuhrmacher auf den Hradschin in Prag berufen. Neun Jahre arbeiteten Bürgi und Kepler gemeinsam in Prag, bis Johannes Kepler aus Gründen der Gegenreformation das Prager Pflaster zu heiß wurde und er mit Bewilligung des Kaisers Matthias 1612 nach Linz übersiedelte. Max Caspar schreibt in seiner Kepler-Biografie: „Einen Freund, wie er ihn brauchte, hatte Kepler in dem außerordentlich begabten kaiserlichen Mechaniker und Uhrmacher gefunden. (...) Kepler und Bürgi steckten oft bei-

einander zu gemeinsamer Arbeit und Unterhaltung.“ Dass Bürgi nicht „nur“ Instrumentenmechaniker und Uhrenkonstrukteur war, sondern darüber hinaus ein ebenso begabter Mathematiker und beobachtender Astronom, wurde erst seit der Publikation der ersten umfassenden Bürgi-Biografie im Jahre 2013 breiter bekannt. Der damalige Ruf Bürgis kommt auch darin zum Ausdruck, dass Bürgi das dritthöchste Salär aller Hofbediensteten bezog und damit über ein vierzig Prozent höheres Jahreseinkommen verfügte als Johannes Kepler mit 500 Gulden.

Jost Bürgi war Autodidakt und kam am 28. Februar 1552 im ostschweizerischen Städtchen Lichtensteig im Toggenburg auf die Welt. Trotz lediglich fünf Jahren Schulunterrichts und Schwierigkeiten beim Schreiben sowie ohne Lateinkenntnisse begab sich der Sohn eines Dorfschlossers nach einer Uhrmacher-Lehre auf die Walz. Er gelangte über Nürnberg, wo er sich in Christian Heidens Umfeld auf astronomische Uhren und Himmelsgloben spezialisiert zu haben scheint, 1579 an den Hof des Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen-Kassel, der dort seit 1560 auf seinem Stadtschloss die erste permanente Sternwarte Europas betrieb. Während mehrerer Jahre beschäftigte Wilhelm IV. den Nürnberger Mathematiker Andreas Schöner für die Berechnung einer Planetenuhr und für die Ausstattung der Sternwarte als mathematischen und astronomischen Berater. Jost Bürgis Anstellung an der Sternwarte in Kassel erwies sich als Glücksfall sowohl für Jost Bürgi selbst, der sich hier auf ideale Weise autodidaktisch weiterbilden konnte, als auch für den Landgrafen Wilhelm IV. sowie für die Astronomie und Mathematik insgesamt! Seine außergewöhnlichen handwerklichen Fertigkeiten und wissenschaftlich-kreativen Fähigkeiten als Uhrmacher, Astronom, Mathematiker und Instrumentenbauer sind einzigartig auf jedem einzelnen dieser



Erste Reliefdarstellung von Copernicus mit seinem Planetenmodell in einer Seitenwand von Jost Bürgis Mondanomalienuhr aus dem Jahre 1591/92

Gebiete und noch viel mehr in ihrer Kombination. Wilhelm IV. attestierte Jost Bürgi deshalb schon 1586 „ein Vorstellungsvermögen wie ein zweiter Archimedes“, revolutionierte Jost Bürgi doch in dem Vierteljahrhundert, in dem er in Kassel zuerst als fürstlicher Hofuhrmacher, später auch zusätzlich als Hofastronom tätig war, die Astronomie und Mathematik fundamental. Als er dann 1604 an den Kaiserhof als kaiserlicher Uhrmacher berufen wurde, hatte dieses mathematisch-technische Universalgenie bereits eine Lebensleistung vollbracht, die in der Geschichte ihresgleichen sucht und deren Erkenntnisse Jost Bürgi seinem Freund Johannes Kepler in großem Umfang zur Verfügung gestellt haben dürfte.

Bereits ab 1584 hatte Jost Bürgi während seiner Tätigkeit bei Wilhelm IV. von Hessen-Kassel die Himmelskörper mit völlig neuartigen, von ihm entwickelten und gefertigten Instrumenten wie der Sekundenuhr und dem Metallsextanten, nach der von ihm erstmals zur Fixsternvermessung eingesetzten Horizontalvermessungsmethode, doppelt so genau bestimmt wie Tycho Brahe, dessen Beobach-



Kupferstich von Egidius Sadeler in Briefmarkengröße zu Jost Bürgis 67. Geburtstag am 28. Februar 1619

tungsjournale Johannes Kepler aufgrund von Einsprachen des Brahe-Erbengemeinschaftsvertreters Franz von Tenggengel erst ab Juli 1604 vollumfänglich zur Verfügung standen. Jost Bürgi hatte seine Himmelsdaten für den Hessischen Fixsternkatalog im Gegensatz zum fehlsichtigen Kepler selbst erhoben, für den Hessischen Fixsternkatalog, zusammen mit dem zwischen 1584 und 1590 an der Sternwarte Kassel tätigen studierten Christoph Rothmann. Der Brahe-Vertraute Rothmann war so arrogant und standesbewusst, dass er sich weigerte, den des Lateins nicht mächtigen Bürgi mit seinem Namen anzusprechen, sondern ihn nur „Illiteratus“ (Ungebildeter/Dummkopf) rief und ihn in Beobachtungsprotokollen nur als „Automatopaeus“ (Automatiker) oder „Mechanicus“ eintrug. Zur schnelleren und genaueren Umrechnung der Beobachtungs- in sphärische Positionsdaten hatte Jost Bürgi darüber hinaus neue Rechenverfahren entwickelt wie 1) die sinuskonforme Prosthaphärese, 2) die algebraische Sinusbestimmung, 3) die Differenzenrechnung und rekursive polynomiale Tabellierung und Interpolation und 4) die Logarithmenrechnung, dazu 5) das genaueste Sinusverzeichnis der damaligen Zeit – all dies Jahrzehnte vor Henry Briggs, Isaac Newton, John Napier und selbst Charles Babbage. Es war auch dieser Jost Bürgi, der auf der Basis dieser Präzisionsdaten im Auftrag Wilhelms IV. von Hessen-Kassel zusammen mit Rothmann 1585/87 den ersten und im Vergleich mit Tycho Brahe doppelt so genauen Fixsternkatalog der Neuzeit erstellte und die genauesten astronomischen Uhren, automatisierten Himmelsgloben und Planetengloben baute, deren Genauigkeit, Anwendungskomfort und Ästhetik nicht mehr

übertroffen wurden. Elliptische Verläufe realisierte der überzeugte Copernicaner Jost Bürgi, dem sein Freund Ursus 1587 Copernicus' Werk *De Revolutionibus* nahezu vollständig aus dem Latein ins Deutsche übersetzt hatte, nach jahrelangen eigenen astronomischen Bestimmungen dieser Himmelskörper mit mechanischen Konstruktionselementen bereits 1591/92 in seiner Mondanomalienuhr und 1594 in seinem kleinen Himmelsglobus: einzigartige Wunderwerke der Wissenschaft und Technik, die an der Schwelle der Keplerschen Wende stehen.

Bürgi beherrschte und verbesserte einfach alles in der damaligen Astronomie: die Himmelsmessung durch die Erfindung und den Bau genauesten, selbstgebauten Instrumente (Metallsextant und Sekundenuhr) und eigene jahrzehntelange Himmelsbeobachtungen; die Berechnungsmethoden (durch Erfindung der sinuskonformen Prosthaphärese, der Logarithmentafeln, der rekursiven Polynomtabellierung und des Sinus-Kunstweg-Algorithmus) sowie bis hin zur meisterhaften mechanischen Konstruktion und Fertigung des Himmelsglobusautomaten in unübertroffener Genauigkeit und mit einzigartig automatisierten Abläufen. Der kaiserliche Mathematiker Nikolaus „Ursus“ Reimers, den Kepler als seinen besten Mathematiklehrer bezeichnet hatte, schrieb 1597 an Johannes Kepler über den Kassler Hofuhrmacher Jost Bürgi: „Mein Astronomie-Lehrer, der in sich die Eigenschaften von Euklid und Archimedes vereint“. Bartholomäus Pitiscus (1561–1613), der Herausgeber und Autor des bedeutendsten und besten Werkes zur Trigonometrie dieser Zeit, nennt 1612 Bürgi – damals schon acht Jahre am Kaiserhof – einen „Mathematicus ingeniosissimus“.

Dass Jost Bürgi in der Wissenschafts-, Technik- und Astronomiegeschichte weit weniger bekannt ist als hier beschrieben, hat zwei Hauptursachen: Er publizierte seine revolutionären Erkenntnisse und mathematischen Verfahren nicht und hatte Johannes Kepler, der bereits der Zensur der Brahe-Erben unterstand, mit einer Schweigepflicht belegt! Dies ermöglichte die Streichung des Landgrafen Wilhelms IV., dem die Astronomie und besonders auch Brahe viel verdankten, und Bürgis – mit Ausnahme zweier kleiner, eher negativer Erwähnungen – aus der zensierten Fassung der beiden bedeutendsten Werke Keplers *Astronomia Nova* (1609) und *Tabulae Rudolphinae* (1627) durch die Brahe-Erben, die nur Tycho Brahe glorifizierten und die Wirklichkeit verzerrt darstellten.

Weltbekannt wurden nur Bürgis uhrwerkgetriebene astronomische Automaten, wie sein kleiner Himmelsglobus von 1594 oder seine Bergkristalluhr von 1622/27, als Spitzenprodukte der damaligen Kunst und Technik. Allein das reichte aus, um ihn in Fachkreisen des Instrumentenbaus, der Messtechnik und der Renaissancekunst zu bewundern.

Die für die Mathematik und Astronomie sowie die Wissenschaft der Neuzeit allgemein weitaus bedeutenderen mathematischen Erfindungen Jost Bürgis kannten nur seine engsten Freunde: sicher sein bester Freund Ursus Reimers und sein Schwager Benjamin Bramer, zum Großteil ebenfalls Johannes Kepler. Kepler war selbst eingeweiht und beteiligt: Er verheimlichte nach seinem Schweigegelübde gegenüber Jost Bürgi vor allen Fachleuten die Redaktion eines hundertseitigen Manuskriptentwurfes Bürgis zur *Coss*, die er zwischen Anfang 1600 und Mitte 1603 vornahm und den man erst Jahrhunderte später im heute in St. Petersburg aufbewahrten Nachlass Keplers entdeckte. Dass Kepler diese Unterlagen auch nutzte, solange er mit Bürgi am Kaiserhof war, steht bei den sich intensiv mit dieser Thematik beschäftigenden Fachleuten außer Frage – und dies aus zwei Hauptgründen: wegen der Geschwindigkeit, mit der Kepler eine unvorstellbare Menge an Beobachtungsdaten in Positionsdaten umrechnen musste,



Ausschnitt aus dem Frontispiz von Johannes Keplers *Tabulae Rudolphinae* (1627): Der Kaiseradler bewirft die von Bürgi mit Algebra verknüpfte Trigonometrie darstellende Hilfswissenschaft mit Gulden (Mitte rechts); links daneben die Logarithmen-Putze



Jost Bürgis Himmelsglobus von 1594 mit 1028 Sternpositionen in 49 Sternbildern auf einem Globus von 14,2 cm Durchmesser, was einer Oberflächengröße eines DIN-A4-Blattes entspricht. Ablesemöglichkeit der Sternpositionen in drei Koordinatensystemen. Erster permanenter Kalender mit automatischer Berücksichtigung der Schaltjahre sowie im Kalenderring Angabe der Wochentages und kirchlichen Feiertage sowie des jeweiligen Sonnenstandes. Hergestellt in Kassel, früher im Besitz Rudolfs II. in Prag, heutiger Standort Zürich

zen. Sie ermöglichten ihm, komplexe Rechenoperationen durch einfachere zu ersetzen. Dieses Prinzip hatten Bürgi und andere vor ihm bereits mit der sogenannten Prosthaphärese verfolgt. [...] Alle hier beschriebenen Beispiele aus der Zusammenarbeit Keplers und Bürgis zeigen, dass dessen in Kassel erworbene Fähigkeiten auf dem Gebiete der Messkunde und Mathematik für kleine, aber entscheidende Details in Keplers Arbeiten eine wichtige Rolle gespielt haben.“

Lassen wir zum Schluss noch einen weiteren Zeitgenossen Jost Bürgis und abschließend Kepler selbst zu Worte kommen:

Der europaweit vernetzte und mit Bürgi vertraute Entdecker des Gesetzes der Lichtbrechung Willebrord Snellius (1580–1628), der 1618 Bürgis Planetendaten publizierte, charakterisierte Jost Bürgi wie folgt: „Eine außerordentliche Persönlichkeit, die zugleich ein brillanter Uhrmacher, ein tüchtiger Astronom und ein hervorragender Mathematiker ist: eine wohl einmalige Kombination in der Geschichte ... Ein Genie, das jedes einzelne dieser Gebiete wie kein anderer Zeitgenosse beherrscht und all diese gleichzeitig zusammen in ein- und derselben Person.“

Kepler schrieb 1606 nach dreijähriger Zusammenarbeit mit Jost Bürgi in Prag: „Justus Byrgius, Uhrmacher S. Hl. Kaiserlichen Majestät, übertrifft – obwohl er der Sprachen unkundig ist – trotzdem leicht in der mathematischen Wissenschaft und Forschung viele ihrer Professoren. In der Tat hat er sich ihre Praxis in einem solchen Ausmass angeeignet, dass ihn eine folgende Generation auf seinem Gebiet als keine geringere Koryphäe achten wird als Dürer in der Malerei, dessen Ruhm, wie ein Baum, unmerklich weiterwächst.“

Quelle für alle Bilder: *Fritz Staudacher: Jost Bürgi, Kepler und der Kaiser*

sowie wegen der höheren Genauigkeit, die erforderlich war, um nur acht Bogenminuten Bahnabweichung von der Kreisbahn zu erkennen. Der Wissenschaftshistoriker und Herausgeber der Nachdrucke von Keplers Hauptwerken in deutscher Übersetzung Fritz Krafft ist im Jahre 2005 überzeugt: „Jost Bürgis in Kassel und Prag erarbeitete Logarithmen sind unabdingbare Hilfe bei Keplers Rechnungen“. Und der Astronomiehistoriker und Kurator des physikalisch-mathematischen Kabinetts in der Museumslandschaft Kassel, Karsten Gaulke, schrieb 2007: „In einer Zeit ohne mechanische Rechenhilfen entschied die Genauigkeit dieser

trigonometrischen Tafeln über die Ergebnisse der Berechnungen“, und fuhr fort, Bezug nehmend auf Bürgis trigonometrische Tabellen im *Canon Sinuum*: [...] Obwohl die handschriftlichen Tafeln Bürgis heute nicht mehr im Kepler-Nachlass nachzuweisen sind, kann es angesichts des Vertrauensverhältnisses von Kepler zu Bürgi als gesichert gelten, dass der kaiserliche Mathematiker in den entscheidenden Phasen seiner Arbeit an der Marstheorie über sie verfügte. [...] Die wichtigste mathematische Neuerung Bürgis, nämlich die Logarithmen oder Progress-tafeln, konnte Kepler vermutlich bei seinen Rechnungen ebenfalls benut-

Kleinanzeige

Wegen Einsatz eines noch größeren Teleskops brauche ich meinen C11 nicht mehr. Interessenten können ihn bei mir in Zirndorf gerne besichtigen oder testen.

Celestron C11, gebraucht, guter Zustand inkl. Reducer 0,63, Filterrad incl. UHC, OIII u.a. Filtern
Techn. Daten: Öffnung 280 mm, Brennweite 2.800 mm / f10, Gewicht ca 12 kg.
Neupreis z.Z. 2.600 EUR+300 EUR Zubehör, VB 1.000 EUR, **Werner Schmidt, 0172-7239697**

