

Uhrmacher, Astronom und Erfinder

Autor(en): **Voellmy, Erwin**

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik (Beihefte zur Zeitschrift)**

Band (Jahr): **3/4/5 (1948)**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

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.

Uhrmacher, Astronom und Erfinder

Bei Bürgis Zeitgenossen gründete sich sein Ruhm auf die Werke seiner Hand. Weil aber der Zweck dieses Heftes in einer andern Richtung liegt, soll hier nur kurz darauf eingegangen werden, zumal andere Veröffentlichungen gutes Material bieten ¹¹⁾. Kassel besaß die größte Sammlung seiner Uhrwerke, Himmelsgloben und Planetarien und bewahrt sie noch heute im hessischen Landesmuseum auf; sie sind der Zerstörung des zweiten Weltkrieges entgangen.

Es ist uns in einem Brief ein hübsches Zeugnis darüber erhalten geblieben, das etwa mitten zwischen Bürgis Zeit und der unserigen datiert. Ein Enkel des berühmten Johannes Bernoulli, genannt Johann III., hat 1768 in seinem zierlichen französischen Stil über einen Besuch der Sammlung geschrieben:

«La pièce la plus curieuse de la salle des horloges est, sans contredit, une machine astronomique automate, exécutée par l'habile Juste Byrgius, sous la direction de Guillaume IV. On ne sait ce qu'on doit admirer le plus ou de l'invention ou de l'exécution; elle cause un véritable étonnement, et plusieurs pages ne suffiraient pas pour la décrire. En l'examinant on ferait un cours assez complet d'Astronomie Ptolémaïque, et encore faudrait-il, pour la comprendre, avoir des notions peu communes d'horlogerie.»

Die hier angetönten astronomischen Kenntnisse verdankte Bürgi dem Hofastronomen Rothmann und einem Helfer namens Wittich; der täuferisch gesinnte Rothmann verließ aber bald den hessischen Hof, der ihm nicht fromm genug war; so blieb Bürgi mehr und mehr auf sich selbst angewiesen.

Die Uhr zu einem genauen Werkzeug der Astronomie zu machen, war der Ehrgeiz des gräflichen Astronomen Wilhelm und wohl mit ein Grund dafür, daß er Bürgi angestellt hatte. Noch war die Zeit der Pendeluhr nicht gekommen; aber eine durch Federn bewegte Unruhe gab es schon; in ihrer Verbesserung lag der Fortschritt. Es gelang Bürgi, eine Uhr mit Sekundenschlag und Sekundenzeiger herzustellen, indem er die Unruhe auf Sekundenschwingung einrichtete. Rud. Wolf schätzt in seiner Geschichte der Astronomie diese Neuerung so hoch ein, daß er sagt, erst darnach sei die Uhr zu einem Instrument der Astronomie und diese selbst in den Rang einer genauen Wissenschaft erhoben worden. Fälschlicherweise hat die Fama selbst die Erfindung der Pendeluhr unserm Bürgi zugeschrieben, wahrscheinlich deshalb, weil eines seiner Prager Uhrwerke nachträglich mit der Erfindung von Huygens ausgestattet worden ist.

Jost Bürgi bewährte sich aber auch als astronomischer Beobachter. Er hat am hessischen Sternkatalog mitgearbeitet, wie man durch Snellius genau weiß, und er soll 1612 in Prag einen veränderlichen *Stern* entdeckt haben. Auch Kepler schätzte ihn als praktischen Helfer. «Was bei der ersten Mondfinsternis dieses Jahres beobachtet worden ist. Auf der Hofburg in Prag stellten wir, nachdem der *Bürgische Sextant* an geeigneter Stelle eingerichtet worden war, im Beisein und unter Mithilfe von Sachverständigen die Stundenzeichen nach der Turmuhr der Kathedrale St. Veit und die Minuten nach einem tragbaren Instrument fest...» ¹²⁾. Das Pendel fehlt noch!

Um 1592 erfand Bürgi ein praktisches *Triangulationsinstrument*. Es besteht in der

Hauptsache aus drei beweglichen Skalen. Zwei sind durch ein Gelenk verbunden. Einer dieser Stäbe trägt noch ein verschiebbares Scharnier; daran hängt der dritte Stab; zum Gebrauch bildet man daraus ein Dreieck und kann nun damit verschiedene Aufgaben lösen, die auf ähnlichen Dreiecken beruhen, so Vorwärtseinschneiden nach einem Punkt, Höhen- und Distanzmessung, mit einem Wort: Meßtischverfahren. Man muß sich daran erinnern, daß das Fernrohr noch nicht erfunden war. Heute hat der Theodolit Bürgis Erfindung verdrängt. Über die vielseitige Verwendung wollte Bürgi eine Broschüre herausgeben; aber das ist bezeichnend für ihn: er hat sie nie geschrieben. Das blieb seinem Pflegesohn Benjamin *Bramer* vorbehalten. Dieser gab sie 1648 heraus¹³). Für uns ist sie wichtig durch ihren schönen Titelkupfer mit Bürgis Bildnis von Sadeler, dazu noch durch ihre «Vorrede an den günstigen Leser». Ihres geschichtlichen Wertes halber sei sie hier angeführt; weggelassen sind einige Floskeln.

„Es hat mein lieber Praeceptor und Schwager / Jobst Bürgi, ... seliger vor ungefehr 56 Jahren zum vericht seines inventierten Triangulationsinstrumentes von Anthonio Eisehaueten Kupferstedjern und Goldschmieden zu Warburg / gegenwärtige figuren erstlich schneiden lassen / ... es ist aber kein vericht darbei verfertigt worden / ... weil er aber endlich willens gewesen / diesen vericht gänzlich verfertigen zu lassen / und denselben also auch seine schöne progrefß Tabulen, und die Tabula Sinuum, so er in grad / minuten und von 2 zu 2 sekunden, mit unsäglichler arbeit calculiret, auf vieler anhalten in Truck kommen zu lassen willens gewesen / wie dann 1619 sein deß Bürgi Bildnuß von Aegidio Sattlern ... in den Titul gestochen / weil aber die in ganz Deutschland noch wehrende grosse Unruhe / sich damals in Böhmen entsponnen / ... ist solches alles liegen geblieben¹⁴)... So ist mir auch wol bewust daß Anno 1603 Leonhard Zubler von Zürich ein Tractätlein von einem fast dergleichen Instrument außgegeben / wie dann auch zuvor und Anno 97 (1597) Philip Damfrie einen tractat in Franckösischer sprach zu Paris getruet / an den tag kommen lassen / so diesem Triangularinstrument nicht sehr ungleich / dieweil aber solche tractate nicht mehr zu bekommen / in denselben auch nicht was hierinnen gezeiget wird / zu finden / wie dann auch diese Kupferstück sehr fein geschnitten / und grosse unkosten darauf gewendet worden / also hab ich diesen kurzen vericht nach Anleitung der figuren darzu verfertigt / dem Truck untergeben / ...“

Nach diesem Vorwort erlebte Bürgi eine besonders schöpferische Zeit um sein vierzigstes Altersjahr herum; denn zum Instrument von 1592 kam, das sei hier vorweg gesagt, um 1588 die Logarithmenerfindung, wenig später wohl auch der Proportionalzirkel. Ein Grundzug eignet den Arbeiten dieser Zeit: mit der instinktiven Sicherheit des Genies geprägt, erscheinen sie alle in ihrer einmaligen und endgültigen Gestalt.

Davon stechen ab die wechselnden Formen der Logarithmen des Schotten *John Napier* und die schwankenden Ausführungen der Feldmeßinstrumente, die in den ersten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts überall «erfunden» wurden, sowohl die von *Bramer* erwähnten wie auch viele andere; um nur ein Beispiel zu nennen: der «wol erfahrne» Basler Maler *Johan Bock* konstruierte aus einem wagrechten und einem vertikalen Quadranten eine Art Theodolit. Er kam mit den Dioptern nicht gut zurecht. — Die theoretische Grundlage, der Gedanke des Meßtisches, war seit 14 v. Chr. bekannt durch den römischen Architekten *Vitruvius Pollio*.

Nun könnte sich ja *Bramer* um etliche Einheiten geirrt haben, als er 1648 zurückblickend «vor ungefehr» 56 Jahren« schrieb. Doch mit 1592 will er ja nicht die Erfindung des Instrumentes

festlegen, sondern den Auftrag, den Bürgi dem Kupferstecher gab. Das Instrument muß älter sein. Daß Bramer sich nicht großzügig irrt, etwa um ein ganzes Jahrzehnt, bestätigt ihm unerwartet die Kunstgeschichte. Denn ihr ist der begabte vielseitige Zeichner, Stecher und Silberschmied *Anton Eisenhaut* kein Unbekannter; sie nennt 1553–1603 als seine Lebensdaten und führt unter andern erhaltenen Arbeiten ein Blatt von ihm an, die Zeichnung zum Titelpuffer (Seite 1) des Bürgi-Bramerschen Berichtes. Damit ist der Künstler identifiziert, zugleich aber ein Zeitpunkt vor 1603 festgelegt.

Gegenüber jener Feldmesser Konkurrenz scheint Bürgi nicht ganz unempfindlich geblieben zu sein; er bewarb sich um den Patentschutz der Zeit, das kaiserliche Privileg, und erhielt es am 18. Mai 1602¹⁵⁾ für zehn Jahre; schon vor Ablauf beeilte er sich am 18. November 1611, um die Verlängerung einzukommen¹⁶⁾; anscheinend wurde diese gewährt am 24. Nov. 1611.

Eine andere Erfindung Bürgis trat in Konkurrenz mit einer Leistung *Galileis*: der *Proportionalzirkel*! Galileis Instrument ist ein einfacher Zirkel mit einer größeren Anzahl von Funktionsleitern und soll 1597 entstanden sein. Sein Landsmann *Leonardo da Vinci* hatte bereits vorher ein besseres Instrument wenigstens in Skizzen dargestellt: einen Doppelzirkel mit vier Spitzen und beweglichem Kopf. Dieses Instrument führte Bürgi auch tatsächlich aus; es ist der uns allen bekannte *Reduktionszirkel*, genau so, wie er im Leitfaden der Planimetrie von Gonthier und Marti, II, 78, abgebildet ist. Das ist belegt durch eine Schrift von *Levin Hulsius*, Frankfurt 1603: «Beschreibung und Unterricht des Jobst Bürgi Proportionalzirkels». Auch diese Erfindungsgeschichte verdient es, der Vergessenheit entrissen zu werden. Meines Wissens sind die technischen Skizzen Leonardos viel später bekannt geworden; Bürgis Zirkel ist seine ureigene Erfindung.

Der Mathematiker

Kepler schrieb im 43. Kapitel seines umwälzenden Werkes *Astronomia nova*: «Die Sekante von 89° und die Tangente von 89° sind zusammen so groß wie die Summe der Sinus aller Grade des ganzen Halbkreises, wie uns *Cardanus* in seinen Büchern ‚De Subtilitate‘ lehrt, ... Einen Beweis dafür kündigt *Justus Byrgius* an.» Leider ist über diesen Beweis nichts bekannt. Aber die bloße Erwähnung zeigt, wie *Kepler* seinen Bürgi einschätzt, «der ... in mathematischer Kenntnis und Erfindungsgabe viele der dortigen Professoren übertrifft»¹⁷⁾.

Durch Benjamin Bramer weiß man auch, daß Bürgi sich der großen Mühe unterzogen hatte, eine Sinustafel von 2 zu 2 Sekunden fortschreitend zu berechnen, einem unerhört kleinen Intervall, und daß sie nach *Kepler* sehr «scharpf», also genau war. Die damaligen Tafeln waren besonders in den hinteren Stellen oft fehlerhaft; sie zeigten im Mittel 5 Fehler auf 1000 Werte. Leider ist Bürgis Sinustafel nicht erhalten geblieben. Ihr handschriftliches Vorwort liegt unter *Keplerschen* Manuskripten in Pultawa!

Wiederum ist es durch einen Brief *Keplers* an seinen Lehrer *Mästlin* vom 2. April 1620 bekannt, daß Bürgi selbstentdeckte trigonometrische Beziehungen handhabte wie

$$1 + \sin 60^\circ = 2 \sin^2 75^\circ.$$