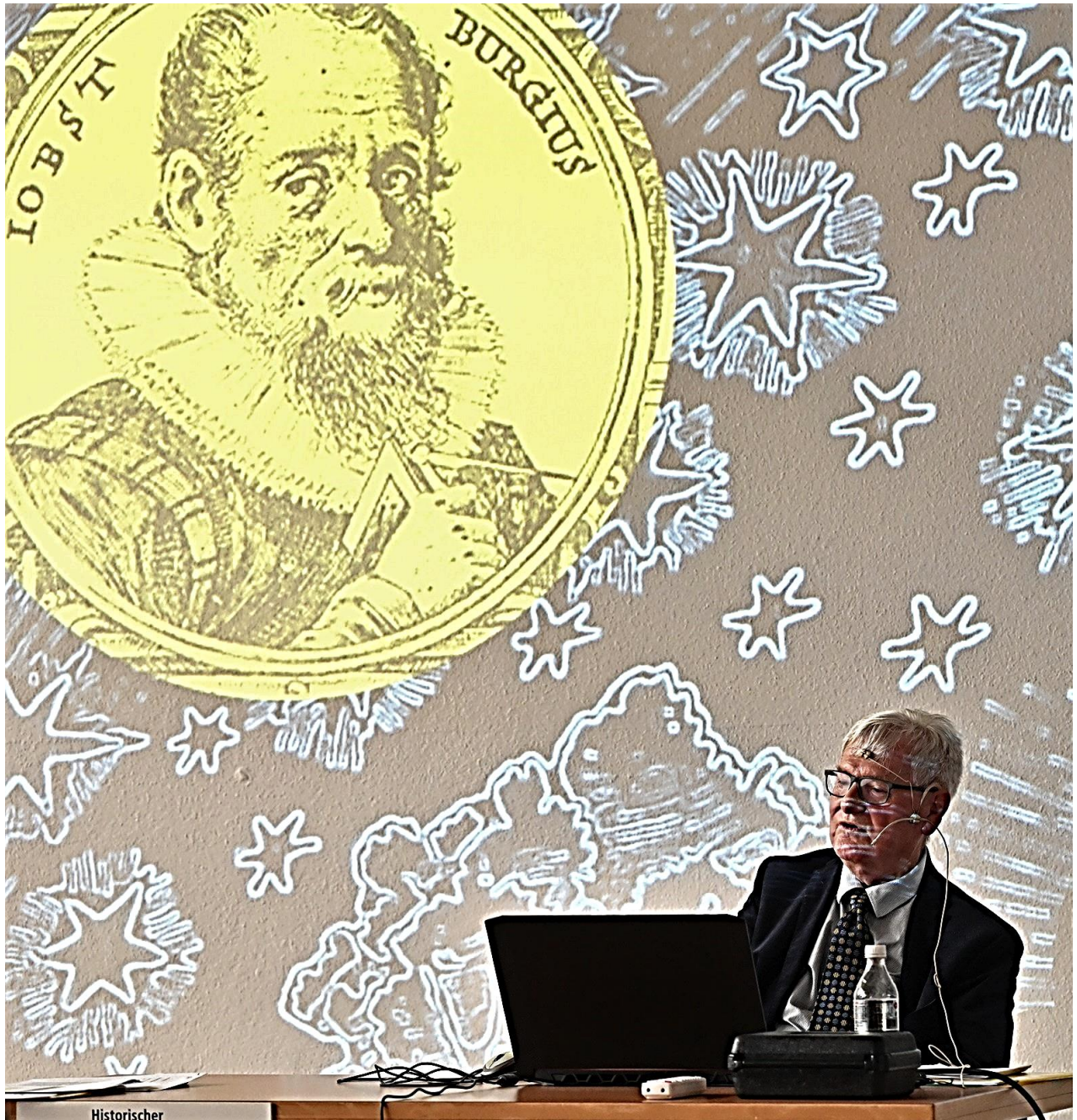


Jost Bürgi, Johannes Kepler und Karl von Liechtenstein am Kaiserhof zu Prag. Oder: Blick zurück auf den Beginn der Neuzeit.



Studie, Vortrag und Empfehlung von Fritz Staudacher

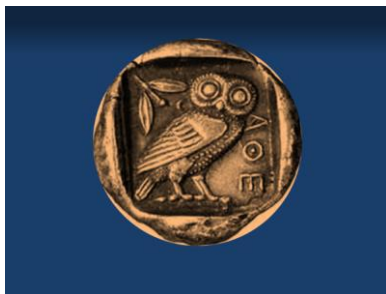
Präsentiert am Mittwoch, 23. September 2020 in Vaduz auf Einladung des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein und des LandesMuseums Liechtenstein. Gewidmet Fürst Hans Adam II. von und zu Liechtenstein.

Gewidmet Fürst Hans Adam von und zu Liechtenstein

© 2020 Fritz Staudacher, Widnau – rev. version 8.8.2021

staud1@rsnweb.ch – Tel. +41 71 722 5733

Jost Bürgi, Johannes Kepler und Karl von Liechtenstein am Kaiserhof Prag: Blick zurück auf den Neuzeitbeginn



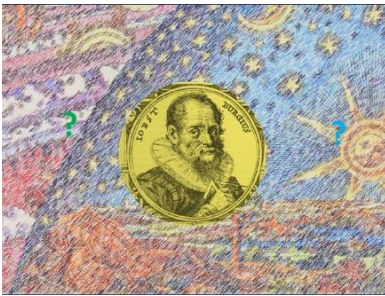
Nach Vaduz in das Fürstentum Liechtenstein zu kommen und unter Anwesenheit des Regierenden Fürsten Hans Adam II. von und zu Liechtenstein direkt unterhalb des Schlosses auf Einladung des Historischen Vereins und des LandesMuseums Liechtenstein einen Vortrag über den ersten Fürsten von Liechtenstein zu halten, gleicht dem Tragen von "Eulen nach Athen". Aber die Eule symbolisiert auch die Weisheit und hat vielleicht neue Erkenntnisse. Sie stammen von einer bis heute verdeckten Konstellation am Kaiserhof Rudolfs II. zu Prag vor dem Dreissigjährigen Krieg. Zu dieser Zeit begründete Johannes Kepler zusammen mit Jost Bürgi unter Nutzung von Beobachtungsdaten des verstorbenen Tycho Brahe unter Oberhofmeister Karl von Liechtenstein den Beginn der Neuzeit. Zudem ist die Eule das Wappentier der Familie Bürgi aus dem toggenburgischen Städtchen Lichtensteig.

In Jost Bürgis Petschaft sitzt diese Eule auf einem Steigrad sowie zwischen den beiden Initialen J und B und zwei Sternen. Das symbolisiert nicht nur Jost Bürgis Uhrmacherhandwerk, sondern ebenfalls seine Kompetenz in der Astronomie. Hinzu kommt: wie die Eulen, sind auch die Astronomen vor allem in der Nacht aktiv.

Jost Bürgi vollzieht als Sohn des Dorfspenglers ohne höhere Schulbildung und ohne Lateinkenntnisse alleine auf sich gestellt in der Fremde ab 1580 einen kometenhaften Aufstieg.



Dieser Komet Bürgi ist bis in die Mitte des Dreissigjährigen Krieges gut sichtbar, verschwindet aber dann. Mitte des 19. Jahrhunderts taucht er noch einmal kurz auf, um erst in diesem Jahrzehnt in voller Leuchtkraft sichtbar zu werden.



Nun ist er auch kein Komet mehr, sondern ein Fixstern am Himmel der Wissenschaft und Technik, der den Beginn der Neuzeit anzeigt. Die alte Ordnung mit der Erde und dem Menschen im Mittelpunkt weicht dem kopernikanischen Weltbild mit der Sonne im Zentrum. Doch wer ist dieser Jost Bürgi überhaupt?



Jost Bürgi erblickte das Licht der Welt 1552 und damit im genau gleichen Jahr wie der Kaiser des Heiligen Römischen Reiches Rudolf II. von Habsburg. Während uns dieser aus verschiedenen Lebensphasen anblickt, ist von Jost Bürgi nur eine einzige Abbildung erhalten.



Was beide ausser dem gleichen Geburtsjahr noch verbindet, ist das Schweizer Bürgerrecht. Wie alle Habsburger ist auch der am spanischen Hofe erzogene Kaiser Rudolf II. aufgrund des Aargauer Familien-Stammsitzes Schweizer von Geburt an.



Der immer wieder in melancholisch-depressive Stimmungen verfallende Kaiser Rudolf II. ist es, der an der Wende vom 16. ins 17. Jahrhundert drei Koryphäen der Astronomie und einen begabten Regierungschef an seinen Prager Hof beruft.

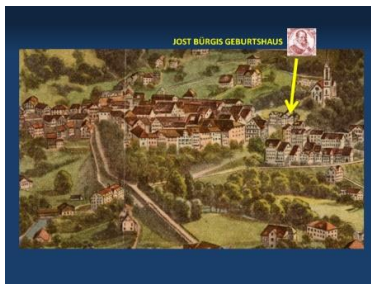


Es sind dies Tycho Brahe, Johannes Kepler und Jost Bürgi. Im Dezember 1600 tritt auch Karl I. von Liechtenstein das ihm vom Kaiser angebotene Amt des Obersthofmeisters an. Der Däne Tycho Brahe stirbt bereits 1601, eine grössere Anzahl Beobachtungsjournale hinterlassend.

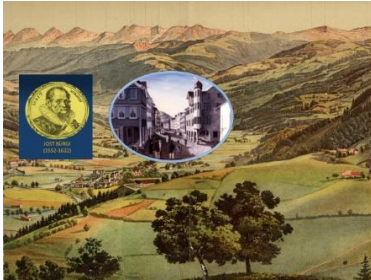
JOHANNES KEPLER wird hier zum weltberühmten Astronomen, mit dessen drei Gesetzen die Neuzeit beginnt. Im Jahr 2021 feiert man seinen 450. Geburtstag. REICHSFÜRST KARL I. VON LIECHTENSTEIN ist der Obersthofmeister dreier Kaiser und Stammvater einer der ältesten, angesehensten und wohlhabendsten Fürstendynastien. Auch seine beiden jüngeren Brüder Maximilian und Gundaker stehen in kaiserlichen Diensten. JOST BÜRGI hatte sich am Fürstenhof von Hessen-Kassel vom Hofuhrmacher zum mathematisch-technischen Universalgenie der Astronomie, Mathematik und des Automatenbaus entwickelt. All dies bringt er als Kaiserlicher Kammeruhrmacher 1603 mit nach Prag und unterstützt damit Johannes Kepler entscheidend.



Das Prag der Jahre 1605-1620 ist ein wichtiger Kristallisationspunkt der Weltgeschichte, beginnt doch hier mit Keplers Entdeckung der elliptischen Planetenbahnen die Neuzeit und mit dem Fenstersturz der verheerende Dreissigjährige Krieg. Bürgi, Kepler und Karl I. von Liechtenstein sind protestantisch erzogen und verlassen Prag zweimal unter dem Druck der Gegenreformatoren.



Bei Jost Bürgis Geburt am 28. Februar 1552 in diesem markierten Haus vor dem Untertor zählt das toggenburgische Städtchen Lichtensteig 400 Einwohner.



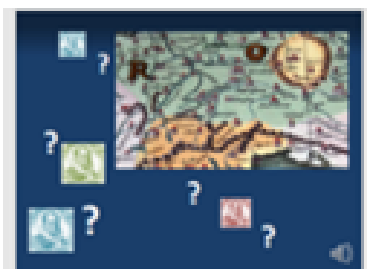
Das ganze Toggenburg ist Untertanengebiet des St. Galler Fürstbischofs, dessen Landvogt hier in Lichtensteig seinen Sitz hat. Gleichwohl orientiert sich die Mehrheit der Toggenburger an Ulrich Zwinglis reformierten Glauben. Zwingli selbst stammt aus Wildhaus.



Wahrscheinlich erlernte unser Jost Bürgi nach Erfahrungen in der elterlichen Schlosserei beim Goldschmied Widiz gleich neben dem Alten Rathaus das Silberschmiedehandwerk. Seine Ausbildung zum Uhrmacher absolvierte er wahrscheinlich in Winterthur.



Der einzige in Lichtensteig vorhandene schriftliche Nachweis über Jost Bürgis Existenz befindet sich in den Steuerrodeln des Städtchens von 1590, gemäss denen «Uhrenmacher Joss Bürgiss in frömden Landen ein Vogt ist.» Er besitzt in Lichtensteig ein Haus, in dem seine Schwester mit einem Ronnj Murer lebt.



Doch wo entwickelte sich Jost Bürgi zu einem Vogt und grossen Erfinder? Er dürfte sein Bündel als Handwerksbursche schon früh geschnürt haben und auf die Walz gegangen sein.



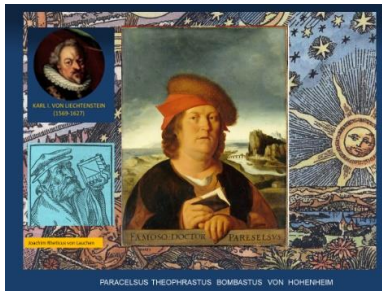
Mit Sicherheit gelangt der junge Uhrmacher Jost in die Handwerks- und Handelsmetropole Nürnberg. Mit ihren gut 40'000 Einwohnern ist sie damals nach Köln und knapp vor Augsburg die zweitgrösste deutsche Stadt.



Dass Bürgi in Nürnberg an einer solchen Himmels- und Erdglobusuhr gearbeitet hat, wissen wir aus der fürstlichen Privatbibliothek auf Schloss Vaduz dank des einzigen hier erhaltenen Inventarverzeichnisses der Kunstkammer Kaiser Rudolfs II. Demnach war der Nürnberger Mathematiker und Instrumentenbauer Christian Heiden während der Fertigung 1576 verstorben und Bürgi der Spezialist, der diese Globusuhr in Nürnberg fertiggestellt hat.



In Nürnberg war schon 1543 Nikolaus Kopernikus' revolutionäres Werk «De revolutionibus orbium coelestium» erschienen. Dass dieses bedeutende Buch in Druck ging, ist dem aus Feldkirch stammenden Mathematiker Georg Joachim «Rheticus» zu verdanken, der das Manuskript zwei Jahre lang in Frauenburg mit Kopernikus fertigstellte und persönlich nach Nürnberg zum Verleger brachte. Einen Hinweis zur grossen Bedeutung und international hohen Wertschätzung dieser Schrift gibt die kürzlich in England erfolgte Versteigerung des von Rheticus verfassten und ausser im Hauptwerk auch separat in mehreren Auflagen gedruckten sowie persönlich von Rheticus signierten Ersten Berichtes «Narratio prima» für 2,4 Millionen Schweizer Franken.



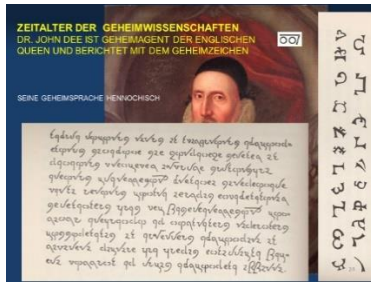
Rheticus war zudem Übersetzer des aus Einsiedeln stammenden Paracelsus genannten Bombastus Theophrastus von Hohenheim. Ein wichtiger Promotor war später ebenfalls Karl von Liechtenstein, der eigens ein alchemistisches Labor besass.



Mit wem haben es Bürgi, Kepler und Karl von Liechtenstein noch zu tun? Da ist zuerst Bürgis bester Freund und Kaiserliche Mathematiker Nicolaus „Ursus“ Reimers zu nennen. Dieser Ursus wird ein Opfer von Tycho Brahe, dem grossspurigen dänischen Adeligen auf der Oresundinsel Hven. Galileo Galilei fertigt ähnliche Proportionalzirkel wie Jost Bürgi und steht mit Johannes Kepler wegen des ersten Fernrohres in Kontakt.



Der im Sarganserland in Mels geborene Paul Guldin entwickelt sich vom protestantischen Goldschmied zum streng katholischen Mathematik-Professor im Vatikan. Von ihm stammen die in der Integralrechnung bekannten «Guldinschen Regeln». Innerhalb der Sociedad Jesu ist er für ganz Böhmen, Mähren und Schlesien zuständig. Er steht mit Bürgi, Kepler und allen drei Fürsten von Liechtenstein in Kontakt. In Guldins Geheimbibliothek entdeckt man Jahrhunderte später zwei wichtige verschollene Manuskripte Bürgis. Der Astronom Christoph Rothmann auf der Sternwarte Kassel verachtet und verhöhnt Bürgi, weil dieser kein Latein kann. Und da ist auch noch John Dee.



Dieser John Dee gilt als gebildetster Gelehrter seiner Zeit. Er verfügt über das geheime Hennoch-Alphabet des Trithemius und beherrscht sieben Sprachen. Mit dem Kürzel 007 rapportiert er direkt der englischen Königin. Jost Bürgi besucht er zur Auskundschaftung zweimal in Kassel und verschafft damit Henry Briggs die heimliche Einsicht in Bürgis Kunstweg.



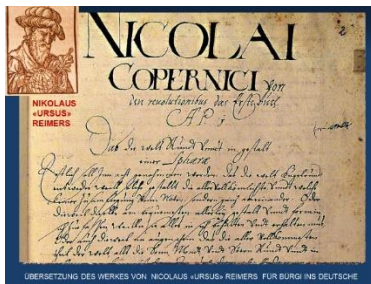
Im Juli 1579 offeriert Landgraf Wilhelm IV. von Hessen-Kassel Jost Bürgi die Stelle des Hofuhrmachers. Der Wohn- und Arbeitsplatz befindet sich auf seinem Kasseler Stadtschloss mit permanenter Sternwarte. Mit diesem Brief sagt der nunmehr 27-jährige Bürgi zu. Er wird hier seine besten Ideen haben und umsetzen. Die Anstellung Jost Bürgis ist ein Glücksgriff sowohl für den Fürsten als auch für Bürgi selbst, der sich hier in nahezu idealer Umgebung entfalten kann.



Bürgis Zeitgenossen und Partner in Kassel kommen schon bald zur Erkenntnis, dass Jost Bürgi über aussergewöhnliche Fähigkeiten verfügt. Bereits 1581 nennt ihn sein Dienstherr Wilhelm IV. „... im Aufspüren neuer Wege einen zweiten Archimedes“.



Und der Kaiserliche Mathematiker „Ursus“ Reimers stellt Bürgi auf eine Ebene mit Archimedes und Euklid. Kepler wird später diesen Ursus als seinen besten Mathematiklehrer bezeichnen. Und für Ursus selbst ist das niemand anderer als Jost Bürgi.



Da Jost Bürgi die meist auf Latein verfassten wissenschaftlichen Werke nicht lesen kann, übersetzt Nicolaus «Ursus» Reimers für ihn Kopernikus' Werk «Über die Umläufe der Himmelskörper». Ein gewaltiger Freundschaftsdienst!



Der erste spektakuläre Durchbruch gelingt Jost Bürgi 1584 mit seiner Observationsuhr für hochgenaue astronomische Messungen. Damit bringt er mit 15-fach höherer Genauigkeit erstmals die Sekunde zum Ticken und zur Anzeige.



Doch wie schildert man jemanden die Dauer einer Sekunde, der sie nicht kennt?



Der Kasseler Astronom Christoph Rothmann beschreibt sie Tycho Brahe so: „Die Dauer einer Sekunde ist nicht so sehr kurz, sondern kommt der Dauer der kleinsten Note in einem mässig langsamen Lied gleich.»



Mit der von Bürgi in die Messtechnik eingeführten Zeiteinheit der Sekunde beginnt die Neuzeit zu ticken und startet die wissenschaftliche Zeitmessung. Mit immer kleineren Bruchteilen analysiert der Mensch das Geschehen seiner Umwelt in Natur, Freizeit, Wissenschaft und Technik bis hin zur GPS-Navigation.



Hochgenaue Zeitsignale sind es, denen wir die Genauigkeit und die Geschwindigkeit unserer GPS-Navigationssysteme Navstar (USA), Glonass (Sowjetunion) und Galilei (Europa) verdanken. Auf genau bekannten Bahnen 20'200 km über der Erdoberfläche umrunden diese künstlichen Sterne die Erde und senden auf Picosekunden genau Signale aus. Unser GPS-System bestimmt daraus in Sekundenbruchteilen unsere geographische Position.



Erstmals auf kaiserlicher Ebene genannt wird Bürgi bereits im Jahre 1592. Da bittet Kaiser Rudolf II. seinen Onkel Wilhelm IV. in diesem Brief, ihm einen von Bürgi gefertigten Planetenglobus nach Prag überbringen zu lassen, was im Juni 1592 auch geschieht.



Auf seiner etwa dreiwöchigen Kutschenreise von Kassel über Dresden nach Prag führt Bürgi einen Planetenglobus mit sich. Er ist allerdings nicht so bunt, wie ihn der Historienmaler hier darstellt, sondern ein golden glänzender Automat.



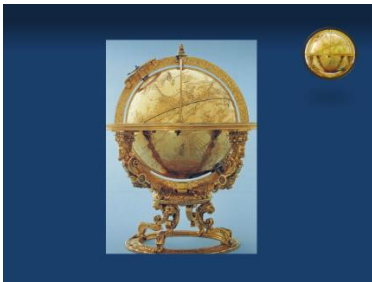
Um Ihnen eine Vorstellung von den Qualitäten dieses verschollenen Planetenglobus zu vermitteln, stelle ich Ihnen den zwei Jahre später gefertigten und technisch gleichwertigen Himmelsglobus vor. Er ist das kompletteste mathematisch-technische Instrument und das exakteste astronomisch-wissenschaftliche Himmelsmodell der gesamten frühen Neuzeit und befand sich ebenfalls im Besitz des Kaisers.



Seit 1980 ist er jedoch im Besitz des Schweizer Nationalmuseums Zürich. Dieser 1978 in der Presse veröffentlichte Aufruf war erfolgreich.



Dieser Himmelsglobus ist nicht höher als der zu den Krönungsinsignien zählende Reichsapfel, aber unvergleichlich nützlicher. Während die Kugel des Reichsapfels mit Harz gefüllt ist, enthält der Bürgi-Globus zwei Uhrwerke und eine komplizierte Mechanik. Sie bilden die Himmelsmechanik genauestens nach und verhelfen dem Kaiser zur fortlaufenden Übersicht über den Tages- und Nachthimmel.



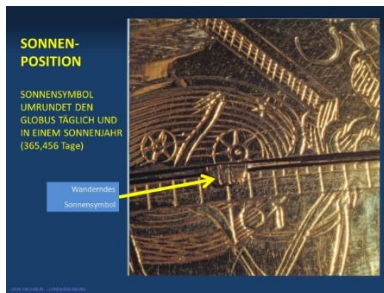
Er ist gewissermassen ein Sputnik aus der Frühen Neuzeit. Was ist denn so aussergewöhnlich an diesem Automaten des Himmels?



Die Oberfläche der Globuskugel von nur 142 mm Durchmesser entspricht derjenigen eines DIN A4-Blattes. In diese Kugeloberfläche hat Antonius Eisenhoit millimetergenau 49 Sternbilder graviert.



Zuvor hatte Bürgi auf den Zehntelmillimeter genau die gesamte Globusoberfläche mit 1028 Sternpositionen in fünf verschiedenen Leuchtkraft-Symbolen versehen.



Im Spalt der Ekliptik wandert ein Sonnensymbol in einem 24-Stunden-Tag einmal um den Globus. Dabei bleibt es gegenüber der Sternjahr-Tagesumdrehung des Globus täglich vier Minuten zurück und gleicht sich auf Jahresende genau aus. Die Sonne ist in dieser Zeit durch alle zwölf Sternbilder des Tierkreises gewandert.



Auf dem Globus kann der Kaiser die Uhrzeit, die Sonnenposition sowie die mittels drei verschiedenen Messsystemen bestimmbaren Horizontal-, Äquatorial- und Ekliptik-Koordinaten aller Sterne ablesen.



Dieser Himmelsglobus-Automat Jost Bürgis ist aber auch der welterste permanente Kalender mit allen Datumsangaben im Horizontalreif. Man liest hier fortlaufend ab: den am heutigen Tag gültigen Namen des Monats, Wochentages, Namenstages, Feiertages und sogar des römisch-katholischen Festtages. Selbst die Schaltjahre berücksichtigt dieser permanente Kalender vollautomatisch!

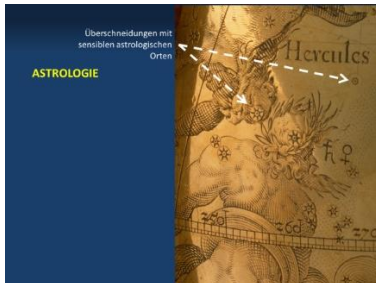


Den automatischen Ausgleich der Schaltjahre besorgt die langsamste Schnecke der Welt. Sie besteht aus einem schneckenförmigen Rädchen, das sich täglich weniger als einen tausendstel Millimeter vorwärts bewegt, genau 0,00068 Millimeter pro Tag.

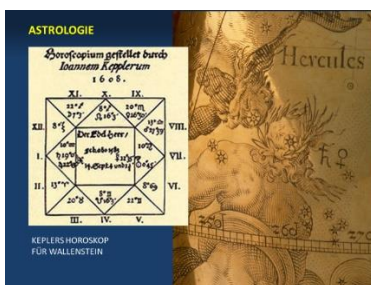


Das hier abgebildete Zahnradsystem stammt allerdings nicht von Bürgi, sondern ist eine Innovation der Natur. Entwickelt hat es die nur 6 Millimeter grosse Wiesenkraut-Zikade, die damit bis zu 70 Zentimeter in

die Höhe springen kann. Das wäre so, als wenn ein Mensch aus dem Stand 160 Meter hochspringen würde. Bürgi macht das mit seinen mathematischen Algorithmen gewissermassen geistig!



Da die Astrologie damals noch Universitätsfach ist und Kaiser, Könige und Feldherren daran glauben, werden durch spezielle Zeichen auf der Globusoberfläche auch Bereiche angezeigt, die bei dem Vorbeizug von Planeten astrologisch zu beachten sind.

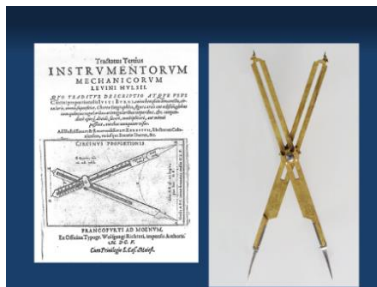


Johannes Kepler, der von 1628 bis 1630 in den Diensten des Feldherrn Albrecht von Wallenstein steht, stellt ihm zweimal die Nativität. Wallensteins Anfrage an Bürgi, ob er das für ihn ebenfalls tun könne, beantwortete dieser mit der Aussage, Horoskope wären nur etwas für Dummköpfe und Esel – und er sei doch keiner!

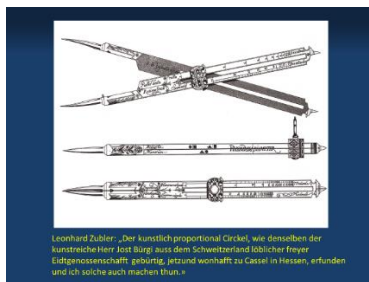


Dieser Globus bewegt sich automatisch genau gleich wie die Erde. Der Kaiser hat immer minutengenau den wahren Sternenhimmel vor sich. Er kann damit aber auch in die Zukunft blicken oder in die Vergangenheit schauen. An diesem astronomischen Präzisionsinstrument lassen sich ebenfalls die Sonnenaufgangs- und Untergangszeiten ablesen und damit die Tageslängen eines jeden vergangenen und kommenden Datums bestimmen.

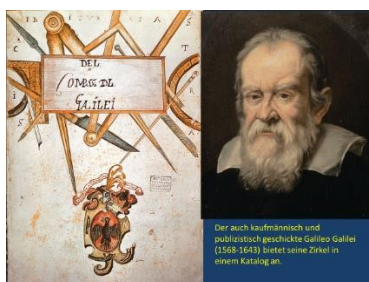
Jost Bürgi überbringt dem Kaiser 1592 auch ein Exemplar des von ihm erfundenen Reduktionszirkels. Dieser



dient nicht nur zur Übertragung von Strecken und zur Konstruktion geometrischer Formen, sondern auch zum Rechnen mittels verschiedener Skalen und zur Vergrößerung oder Verkleinerung bestehender Objekte und ihrer Volumina.



Dieses Mathematikinstrument mit verstellbarem Scheitelpunkt wird im Jahre 1603 auch vom Zürcher Goldschmied Leonhard Zubler in Lizenz gefertigt.



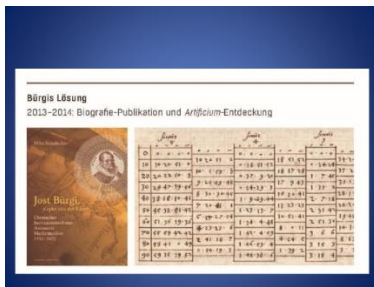
Damit steht Bürgi direkt in Konkurrenz zu Galileo Galilei, der ein ganzes Sortiment an Zirkeln anbietet. Seine Zirkelvarianten beschreibt er in einem speziellen Katalog. Doch an Bürgis perfekte Lösung kommen die Konstruktionen des publizistisch begabteren italienischen Professors nicht heran.



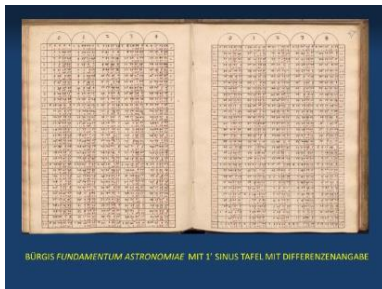
Jost Bürgi hat 1592 in Prag auch seine 190-seitige Handschrift «Fundamentum Astronomiae» dabei und widmet diese dem Kaiser – in der Hoffnung, sie werde jetzt gedruckt. Doch sie verschwindet jahrhundertlang unbemerkt und wird erst im Jahre 2013 entdeckt.



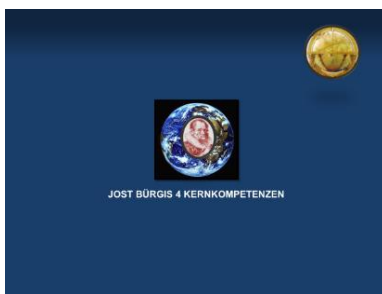
Diese Handschrift enthält unter anderem die Antwort auf Jost Bürgis Kunstwegrätsel, das Ursus 1587 in seinem Werk „Fundamentum Astronomicum“ veröffentlicht hatte und das 426 Jahre lang als unlösbar galt. Wer diese wichtige mathematische Schrift am Kaiserhof zu sich genommen und versteckt hatte, damit sie nicht publiziert werden konnte, ist bis heute ein Rätsel.



Jost Bürgi hatte darin einen genialen Algorithmus entwickelt, der in der Astronomie- und Wissenschaftsgeschichte als ein Solitär Jahrhunderte überstrahlt. Hinzu kommen in diesem Buchmanuskript weitere mathematische Verfahren wie die Differenzenrechnung, die Bürgi in die Mathematik einführt.



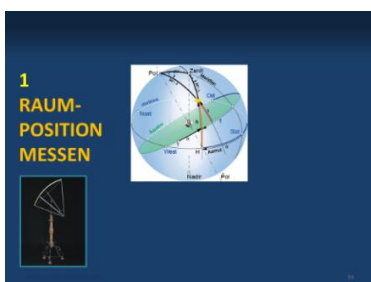
Eine weitere überragende Leistung ist die in dieser Handschrift enthaltene Sinustabelle, die Bürgi mit völlig neuartigen Methoden erstellt. Verschollen bis heute ist sein dreissigmal umfassenderes Werk, das Kepler als das genaueste dieser Zeit bezeichnete, Jost Bürgis «Canon Sinuum».



All diese Mathematik-Erfindungen Jost Bürgis sind für ihn lediglich Mittel zu einem höheren Zweck, nämlich der Erstellung eines Himmelsmodells, das klein, genau und automatisch die Realität darstellt. Dazu sind vier Kernkompetenzen erforderlich.



Erstens die genaue Positionserfassung der Himmelskörper. Zweitens die genaueste Zeitbestimmung. Drittens deren schnelle und genaue sphärische Umrechnung und Viertens die Erstellung eines genauen Sternverzeichnisses und seiner Darstellung auf einem vollautomatisierten Gerät.



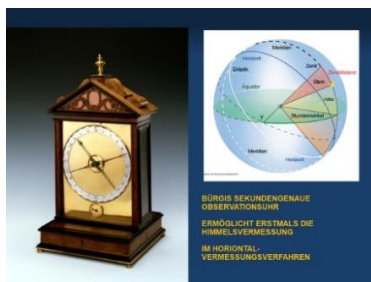
Die erste Kernkompetenz Jost Bürgis liegt in der genauesten Erfassung der räumlichen Positionen der Himmelskörper. Mit seinem metallenen Sextanten setzt Bürgi neue Standards. Er ist es auch selbst, der nachtaktiv tausende Stunden Himmelskörper vermisst.



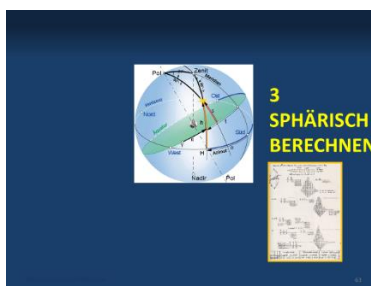
Bürgi Sextanten und Quadranten sind den schweren, kaum versetzbaren und dazu ungenaueren Holzsextanten Tycho Brahes weit voraus, die zur Messung immer gleichzeitig zwei Beobachter benötigten. Selbst Brahe und natürlich Kepler arbeiten später in Prag mit Bürgi-Sextanten.



Werfen Sie nun bitte mit mir einen Blick auf Bürgi zweite. Kernkompetenz: die bereits kurz erwähnte Zeitmessung.



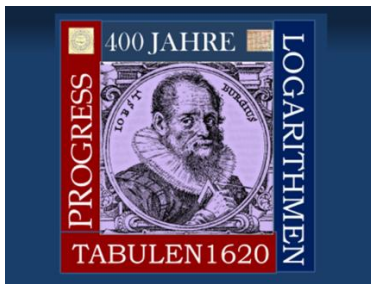
Mit Bürgi Observationsuhren misst man erstmals in der Geschichte sekundengenau und ermöglicht den Einsatz der Methode der astronomischen Horizontalvermessung. Auf diese Weise kann Bürgi in einer nächtlichen Session weit mehr Sterndaten erfassen.



Damit kommen wir zu Jost Bürgi 3. Kernkompetenz, der Mathematik für die sphärische Positionsrechnung. Weil er die Werke der Autoritäten nicht lesen kann, ist Jost Bürgi – wie er selbst sagt – gezwungen, eigene Wege zu suchen. Was ihm aussergewöhnlich gut gelingt.



Bürgi ist vor allem aber der Erfinder der Logarithmen – zusammen mit John Napier, aber unabhängig voneinander. Die Nutzung der Logarithmen erstreckt sich über mehr als drei Jahrhunderte und prägt das gesamte Zeitalter der Industrialisierung und der Moderne. Für den französischen Mathematiker und Astronom Simon Laplace verdoppelt sich damit das Leben der Rechner.



Das 400-Jahr-Jubiläum seiner Logarithmen-Veröffentlichung mit drei geplanten Veranstaltungen in diesem Jahr fiel der Corona-Pandemie zum Opfer. Es wird jedoch im Rahmen des von mir in Lichtensteig 2016 ins Leben gerufenen alljährlichen Bürgi-Symposiums vom Freitag, 30. April 2021 fachlich berücksichtigt.



Die Liste der mathematischen Innovationen und Leistungen Bürgis ist recht lang und in meiner Kenntnis unübertroffen von einem anderen Mathematiker der frühen Neuzeit.



Das führt uns zu Bürgis 4. Kernkompetenz des Baus wirklichkeitsnaher dreidimensionaler hochautomatisierter Modelle. Dazu zählen seine Himmelsgloben, Planetengloben und Äquationsuhren. Auch das gelingt niemand besser als Bürgi selbst.



Jost Bürgis Meisterstücke sind nicht nur einzigartige wissenschaftliche Instrumente, sondern gleichzeitig höchste Prestigeobjekte, die sich nur erste Kaiser-, Königs- und Fürstenhäuser leisten können. Sie befinden sich heute in bekannten Museen in Wien, Stockholm, London und Paris und schmücken die Habsburger Kunstkammer ebenso wie Dresdens Physikalisch-Mathematisches Gewölbe und Kassels Astronomisch-Physikalisches Kabinett, das die grösste Anzahl an Bürgiana besitzt.



Wie schafft all dies ein einziger Mensch? Intelligenz, Talent und Glück reichen nicht – es muss auch eine unermüdliche Neugierde, Fleiss und Freude dabei sein, ganz neue Lösungen zu entdecken. Ein glücklicher Jost Bürgi also, den man erst kennt, wenn man dies kennt.



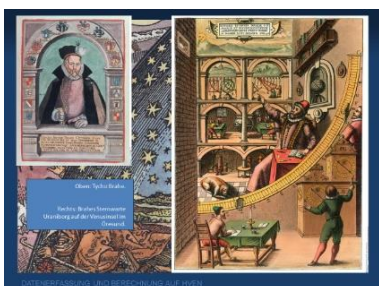
All dies bringt Jost Bürgi mit nach Prag, der letzten Stufe seines Aufstiegs. Von 1603 an lebt Bürgi mit zeitweise zweijährigen Unterbrüchen 27 Jahre in der Moldaustadt. Acht Jahre lang unterstützt er hier seinen Freund Johannes Kepler.



Die böhmische Metropole ist im Jahre 1600 eine der grössten Städte Europas. Seit der Verlagerung der Residenz des Kaisers von Wien an der Donau auf den Hradschin an der Moldau ist Prag das abendländische Zentrum der Macht.



Kepler kam im Jahr 1600 als Mathematiker auf Wunsch des damaligen Hofastronomen Tycho Brahe nach Prag und wird 1605 die Bahnellipse des Mars entdecken. Er übernimmt bereits im Oktober 1601 das Amt Brahes, der unter mysteriösen Umständen stirbt.



Mit seiner Propaganda schrieb sich Tycho Brahe zahlreiche Erfindungen zu, die von anderen nicht mehr lebenden Personen stammten und tilgte die Namen der besseren Mitbewerber rücksichtslos. Dieser geistreiche Aristokrat und weltbekannte Astronom Tycho Brahe gewann schnell das volle Vertrauen Rudolfs II. und trieb Nicolaus Ursus Reimers in den Tod. Mit dem Tod seines

besten Freundes Ursus verlor Bürgi auch die Kompetenz, Manuskripte zu erstellen.



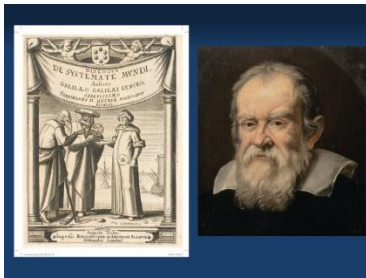
Nachdem Ursus gestorben war, springt unter höchster Geheimhaltung Kepler bei Jost Bürgi redaktionell ein. Kepler redigiert 1603 vertraulich Bürgis Mathematik-Manuskript «Arithmetica Bürgii» und kann die darin enthaltenen völlig neuen algebraischen Methoden für seine eigenen Aufgaben nutzen. In der Öffentlichkeit wird dieses Werk erst 1973 bekannt.



Bürgi verdient hier doppelt so viel wie in Kassel und hat seine Werkstatt auf dem Hradschin direkt neben dem Veitsdom. Im gleichen Gebäude ist Kaiser Rudolphs alchemistisches Versuchslabor untergebracht, in dem aus unedlen Metallen Gold entstehen soll. Und im untersten Geschoss ist der Bronzeplastiker Adrien de Fries einquartiert.



Kepler ist mit der Fachwelt exzellent vernetzt und steht in intellektuellem Wettstreit mit Galileo Galilei. Dabei ist er dem Medici-Professor Galilei in vielen Dingen voraus, aber dieser publiziert schneller, und auch nicht immer so sorgfältig und tiefeschürfend. Als seine Entdeckung bezeichnet er die Gebirgsstrukturen auf dem Mond und die Jupitermonde, obwohl sie Simon Marius in Ansbach und Thomas Harriot in England mindestens gleichzeitig erkannt hatten. Dabei hatte Kepler 1604 in Prag über das Sehen grundlegend gearbeitet und 1611 das Standardwerk zu Fernrohren verfasst. Die elliptischen Bahnen der Planeten lehnt Galilei zeitlebens ab.



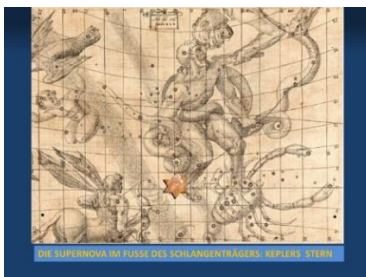
Das mit «Dialogo» bezeichnete Werk von Galileo Galilei ist allerdings ein publizistischer Höhepunkt. Weil das geistreiche Buch auf den Index kommt und er zu lebenslangem Hausarrest verurteilt wird, wird er weltberühmt.



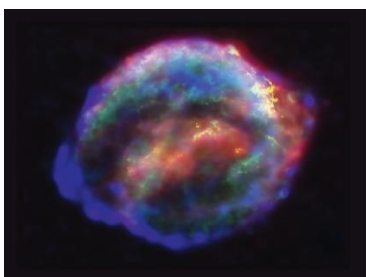
Im Jahre 1604 entdeckt Johannes Kepler mit Unterstützung Bürgis einen bis anhin unbekannten Stern.



Die Winkelpositionen vom Standort auf dem Hradschin zum Stern und zu bekannten Nachbarsternen bestimmt Kepler mit Jost Bürgis Instrumenten.



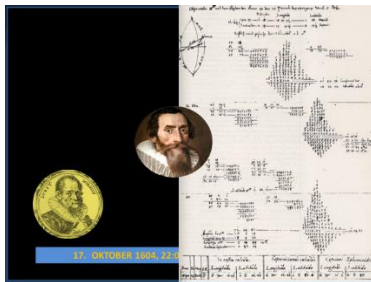
Er leuchtet im Sternbild Ophiuchus im Fusse des Schlangenträgers. Johannes Kepler beschreibt sein Erlebnis und seine Erkenntnisse aus dem Jahre 1604 zwei Jahre später ausführlich in seiner Broschüre „De stella nova in pede Serpentarii“.



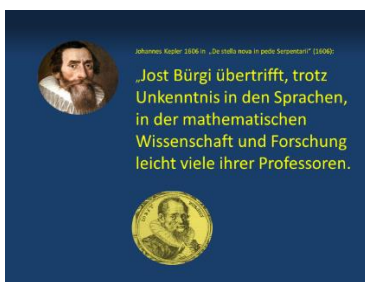
Wie wir heute wissen, wurde dieser Stern anfangs des 17. Jahrhunderts nur deshalb mit bloßem Auge sichtbar, weil er in das Stadium der Supernova gekommen war und geradezu explodierte. Man kann die verbliebene Strahlung von Keplers verglühenden Stern heute mit einer Kombination von Aufnahmen aus den Infrarot-, Sichtbar- und Röntgen-Wellenbereichen sichtbar machen.



Mit einem Vergleich von Daten des Bürgi-Planetenglobus und den Sternen des aktuellen Nachthimmels gelingt Johannes Kepler eine weitere Entdeckung im Sternbild Schwan. Jost Bürgi bezeichnet er als „einen in der Beobachtung der Fixsterne äusserst zuverlässigen Mann“.



Johannes Kepler übernimmt von Bürgi zur schnelleren astronomischen Berechnung ebenfalls Bürgis sinuskonforme Prosthärese und Marspositionen.



Kepler schreibt deshalb 1606: „Jost Bürgi übertrifft, trotz Unkenntnis in den Sprachen, in der mathematischen Wissenschaft und Forschung leicht viele ihrer Professoren.“



Und er fährt fort: «Eine folgende Generation wird ihn auf seinem Gebiet als keine geringere Koryphäe achten als Dürer in der Malerei, dessen Ruhm, wie ein Baum, unmerklich weiter wächst.»



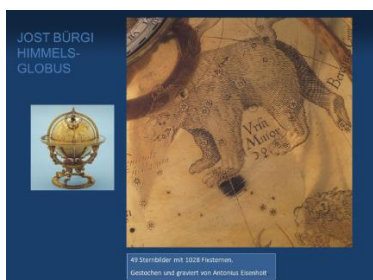
Albrecht Dürers Kupferstiche und Gemälde sind weltberühmt und erfreuen sich reger Nachfrage.



Doch der Hradtschin ist in diesen Jahren nicht nur ein Zentrum der astronomischen Wissenschaften, sondern auch der Kunst. Hier steht links vor uns ein sehr realistisches 3-D-Abbild des Kaisers Rudolf II. Adrien de Fries hat es im Jahre 1603 modelliert und gegossen. Rechts daneben sehen wir ein ebenso realitätsnahes Porträt Jost Bürgis von Ägidius Sadeler, das dieser im Jahre 1619 schuf. Beide Künstler sind aber in ihren anderen Werken Meister des Manierismus.



Das beweist 1597 Ägidius Sadeler mit seinem aus der Froschperspektive dargestellten Kaiser Rudolf II. Adrien de Fries liefert 1614 in seiner zweiten Auftragsarbeit für Karl I. von Liechtenstein den hier abgebildeten zwei Meter grossen Heiligen Sebastian. Er vollzieht die typische manieristische S-Drehung aus einem tiefliegenden Blickwinkel.



Bürgi ist sich der Bedeutung der illustrativen Elemente bewusst. Sie erst vollenden das mit wissenschaftlichen Methoden hergestellte Instrument in Bezug auf Schönheit und Prestige. Für die Gravur der Sternbilder im Stil von Dürers Sternkarten und Mercators Himmelsgloben arbeitet er mit Antonius Eisenhoit zusammen, einem der besten Goldschmiede und Kupferstecher seiner Zeit.

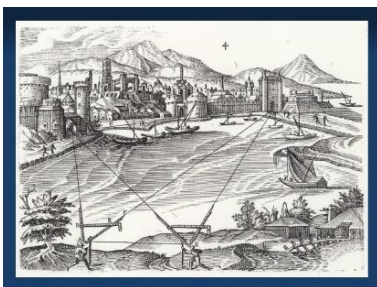


Der im westfälischen Warburg geborene Antonius Eisenhoit war aus Rom zurückgekehrt, wo er unter anderem ein Werk zur Gesteinskunde illustriert hatte. In Nürnberg erscheinen seine kunstvoll gedrehten und aus der tieferstehenden Menschenperspektive

betrachteten Göttinnen – Meisterwerke des Spätmanierismus. Links sehen wir seine Göttin des Irrtums, genannt Haeresis; rechts die Göttin der Gerechtigkeit Justitia.



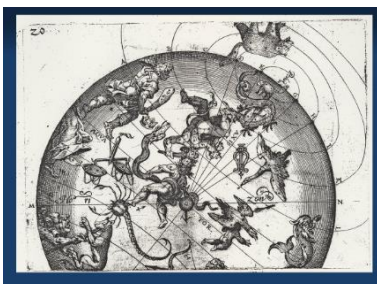
Eisenhoit illustriert Bürgis Gebrauchsanleitung für sein Triangulations-Instrument, in deren Frontispiz Ägidius Sadeler noch das Bürgi-Porträt einfügt. Mit diesem Instrument erschliesst sich Bürgi zusätzlich zur astronomischen Messung mit dem Sextanten nun auch noch die geodätische Vermessung mittels Trigonometrie.



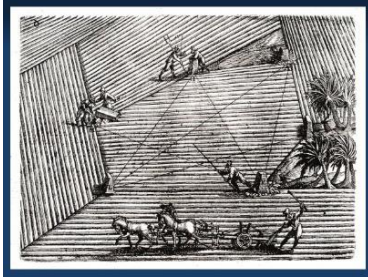
Eisenhoit evoziert auf den Innenseiten um die dünnen trigonometrischen Linien und präzisen Gebäudedarstellungen eine manieristische, an italienische Landschaften erinnernde Welt. Hier sehen wir den Kupferstich Nr. 4 als Anleitung zur Vermessung eines Hafens von Anton Eisenhoit.



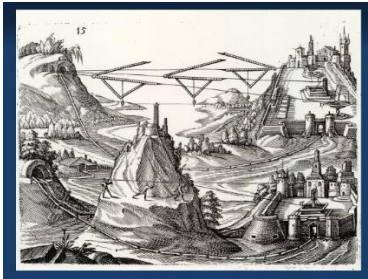
Hier zeigt Eisenhoit in seinem Stil Bürgis Methode, mit dem Triangularinstrument die eigene Position durch Ortsbestimmung der Polarsterne zu ermitteln.



Die Sternbilder dieses Kupferstiches sind identisch mit der Globusgravur, jedoch hier viel manieristischer.



Hier verdeckt der künstlerische Ausdruck sogar die instruktive Absicht. Es ist das manieristischste Bild der gesamten Vermessungskunde.



So legt man nach Bürgi und Eisenhoit gemäss Illustration 15 mit dem Triangulationsgerät eine funktionierende Infrastruktur für die damals in Mode kommenden Wasserspiele fest.



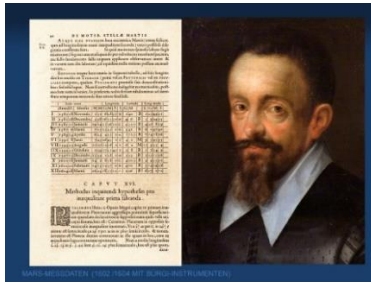
Und so behält man mit einer überlegten Anordnung die Übersicht in Bergwerken. Gleichzeitig führt uns diese Illustration auf zwei weitere weniger bekannte Aktivitäten.



Im Jahre 1598 übergibt Jost Bürgi dem Grafen Simon zur Lippe ein 96 Seiten umfassendes mit seiner Unterschrift gezeichnetes Manuskript über die Erz-, Metall- und Münzprüfung. Dieses Werk Jost Bürgis wurde erst im Jahre 2017 entdeckt.



Als «Wasserkünstlein» bezeichnen Bürgi und Kepler die von Kepler erfundene Zahnradpumpe. Ihr Funktionsmodell wird unter der Regie Bürgis in Prag erstellt. Diese auch als Kapselpumpe bezeichnete Erfindung Keplers hilft enorm bei der Entwässerung von Bergwerkstollen und wird bis heute in Motoren als Ölpumpe verwendet.



1609 erscheint Johannes Keplers "Astronomia Nova" mit der Beschreibung der elliptischen Umlaufbahnen. Das Vorwort stammt von Tycho Brahes Erben und Schwiegersohn Franz Gansneb von Tengnagel, dem Kaiser Rudolph II 1604 das Zensurrecht erteilt hatte und der die Veröffentlichung noch verhindern wollte. Jost Bürgis entscheidende Beiträge bleiben unerwähnt, ebenso der Name Wilhelms IV.

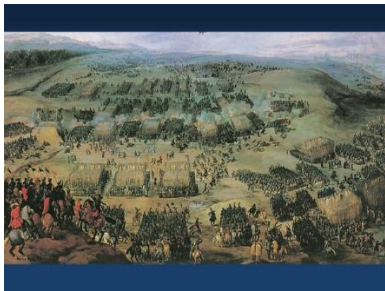
All dies geschieht zum Grossteil unter den Auspizien Karl von Liechtensteins. Er kommt 1569 im mährischen Feldsberg zur Welt und wird im protestantischen Glauben gemäss der Augsburger Konvention fürstlich erzogen. Seine Universitätsstudien beginnt er im liberalen Basel und schliesst er ab im calvinistischen Genf. Er ehelicht 1592 die Erbtochter einer der begütertsten böhmischen Adelsfamilien Anna Maria von Boskowitz und konvertiert erst 1599 als Dreissigjähriger zum katholischen Glauben. Kaiser Rudolf II. bietet ihm Ende 1600 persönlich das Amt des Obersthofmeisters an. Er ist damit der höchste Verwalter auf dem Hradschin und des gesamten Kaiserreiches sowie Vorsitzender des Geheimen Rates mit grossem Einfluss auf die Aussenpolitik.



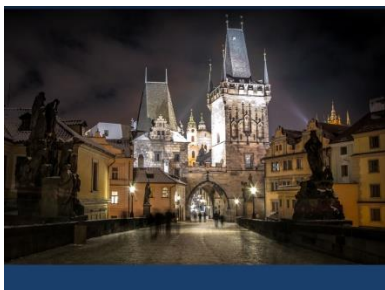
Bereits 1606 hatte Karl I. von Liechtenstein das Münzregal zur Herstellung und Herausgabe eigener Münzen erhalten und 1608 die Erhebung in den erblichen Fürstenstand gefeiert. Jedoch tritt er wegen zu starkem gegenreformatorischem Druck zweimal vom Amt des Obersthofmeisters zurück.



Dass Karl von Liechtenstein auch noch Kontakt zu Johannes Kepler hat, als beide schon einige Jahre nicht mehr in Prag sind, beweist im Jahre 1616 die Lieferung eines grossen Fasses besten Weines an Johannes Keplers Adresse in Linz. Dorthin war der Mathematiker 1612 aus Prag geflüchtet und hatte er 1615 seine Werke „Auszug aus der uralten Messekunst Archimedis“ und „Nova Stereometria Doliorum Vinariorum“ veröffentlicht. Darin analysiert er systematisch die österreichische Fassregel zur Volumenbestimmung von Weinfässern und ihre zweckmässigste Gestalt. Gewidmet hatte er das erste Buch Maximilian von Liechtenstein.



Nach seiner mit seinem Bruder Maximilian siegreichen Teilnahme an der Schlacht am Weissen Berg vor Prag am 7. November 1620 wird Karl I. von Liechtenstein zum Stellvertreter des Kaisers in Böhmen und zum Böhmischem Vizekönig ernannt.



Als seine persönlich grösste „Niederlage“ dürfte Karl I. von Liechtenstein die von Kaiser Ferdinand II. befohlene brutale Exekution und Zuschaustellung der Leichname von 27 böhmischen Rebellen in dieser Szenerie empfunden haben – all sein Einsatz für ein milderes Urteil blieb ungehört. Ein Jahr vor seinem Tod rückt er in einem Brief die Tatsachen zurecht: jedermann, der sich ein Urteil in dieser Gelegenheit anmasst, sei geraten, auch dieses Dokument zu lesen.



1622 beauftragt Karl I. von Liechtenstein als Mäzen den Kaiserlichen Kammeruhrmacher Jost Bürgi mit der Herstellung einer Bergkristalluhr, die er als Dank für seine Aufnahme in den Orden vom Goldenen Vlies Kaiser Ferdinand II. schenkt und die sich heute in der Kaiserlichen Kunstkammer in Wiens Kulturhistorischen Museum befindet.

In diesem transparenten und lediglich 18,3 Zentimeter hohen Wunderwerk vereint Bürgi noch einmal all seine Fähigkeiten sowie seine Erfindungen des automatischen Zwischenaufzuges und der Kreuzschlaghemmung. Die Zeit liest man auf die Sekunde genau an je einem Stunden-, Minuten- und Sekunden-Ziffernblatt, die Mondphasen an einer Kugel und das gültige Tierkreiszeichen zusammen mit dem Stand von Sonne und aktuellem Sternenhimmel mit den Sternbildern auf einem in den Kristall eingesetzten nur 56 mm im Durchmesser grossen Kristallglobus ab.



Als Honorar erhält Jost Bürgi in zwei Zahlungen den stolzen Betrag von 7'594 Gulden. Zum Vergleich: als einer der bestbezahlten Hofbeamten hatte Jost Bürgi inklusive seiner beiden Gehilfen ein Jahressalär von 720 Gulden. Bürgi erhält für diese Uhr also mehr als das Zehnfache!

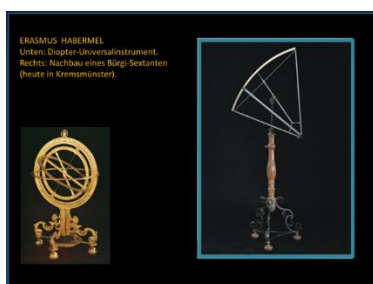


Schon vor Karls Tod hatte sein jüngster und ebenfalls in den erblichen Fürstenstand erhobener Bruder Gundaker von Liechtenstein – Ahnherr der jetzigen regierenden Fürstenfamilie – 1625 in Wien das Amt des Obersthofmeisters übernommen und die von Fürst Karl einge-



leiteten Reformen umgesetzt. Fürst Gundaker beschäftigte sich selbst mit Astronomie und repräsentiert gewissermassen die wissenschaftlich am stärksten geprägte Linie der drei Brüder.

Man erkennt das auch daran, dass unter den Neuerwerbungen des Fürstenhauses ein Diopter-Universalinstrument von Erasmus Habermel aufgeführt ist. Fürst Hans Adam II. von und zu Liechtenstein hat es im Jahre 2007 erworben. Habermel war Karl I. von Liechtenstein seit 1598 bekannt und von 1594 bis 1606 am Kaiserhof als Instrumentenmacher tätig. In Prag fertigte er für Kepler auch einen Bürgi-Sextanten. Diese metallenen Sextanten werden in der Geschichte der Astronomie völlig irreführend als tychonische Sextanten bezeichnet – so, als ob sie nicht Jost Bürgi, sondern Tycho Brahe erfunden hätte.



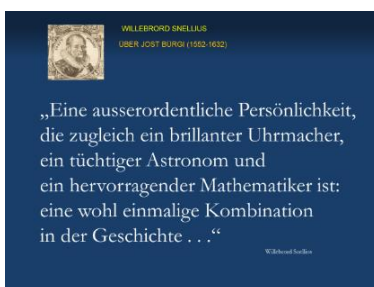
Diesen drei Habsburgischen Kaisern Rudolf II., Matthias und Ferdinand II. dienen mit Fürst Karl I., Maximilian und Gundaker von Liechtenstein alle drei Brüder. Und mit allen dreien ist Jost Bürgi Kaiserlicher Kammeruhrmacher und Johannes Kepler Kaiserlicher Mathematiker.



Doch wie lange arbeiten Johannes Kepler, Jost Bürgi und Karl I. von Liechtenstein von 1600 bis 1632 gemeinsam in Prag zusammen? Die gelb ausgefüllten Zeiten sind die in Prag verbrachten Jahre. Alle drei waren dies vor allem im für die Entdeckung der elliptischen Planetenbahnen wichtigen ersten



Jahrzehnt, sowie von Bürgi und Karl von Liechtenstein für die Herstellung der Kristalluhr im dritten Jahrzehnt. Bei Jost Bürgi zeigen die blauen und bei Karl von Liechtenstein die roten Phasen, dass sie sich nahezu parallel immer dann aus Prag zurückzogen, wenn die gegenreformatorischen Kräfte dominierten. Johannes Kepler wird gleich viermal nur aufgrund seines Glaubens von seinem Wohnsitz und seinem Arbeitsort vertrieben.



Der Physikprofessor Willebrord Snellius sagt als Zeitzeuge über Jost Bürgi: „Eine ausserordentliche Persönlichkeit, die zugleich ein brillanter Uhrmacher, ein tüchtiger Astronom und ein hervorragender Mathematiker ist: eine wohl einmalige Kombination in der Geschichte . . . (der Uhrmacherkunst.)»



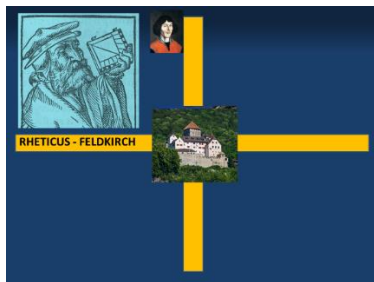
Dieses Referat steht unter den Alternativtitel «Blick zurück auf den Beginn der Neuzeit». Nach der Reformation beginnt in Europa eine neue Phase der Kulturgeschichte, die durch Wissenschaft und Technik sowie etwas später durch die Aufklärung geprägt ist und heute die gesamte Welt umspannt.



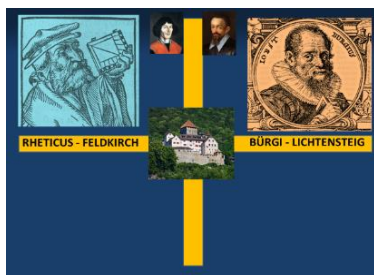
Wir haben erfahren, dass am Firmament der Astronomie der Neuzeit ein Star namens Brahe nur eine verglühende Supernova war, die alle anderen Sterne an diesem Ort überstrahlte.



Wir haben gesehen, dass mit dem Verglühen dieses Stars Brahe der in Wirklichkeit ebenso bedeutende Star Bürgi sichtbar wird, zusammen mit den Fixsternen Rheticus und Guldin sowie den beiden Liechtenstein.



Dabei wurde deutlich: Ohne den Feldkircher Rhetikus gäbe es keine Veröffentlichung des Kopernikus.



Ohne den Lichtensteiger Jost Bürgi hätte es Kepler wahrscheinlich wesentlich schwerer gehabt, die kleine Differenz zu erkennen und den Rechenaufwand zu minimieren.



Ohne den Sarganserländer Paul Guldin wüssten wir weniger über verschwundene Werke Bürgis und über Keplers Publikationen. Wahrscheinlich hielt er eine schützende Hand über Galilei und seinen sankt-gallischen Landsmann Jost Bürgi.

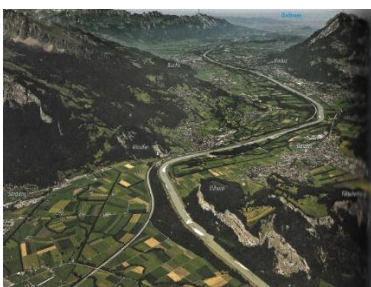


Und ohne Karl von Liechtensteins Unterstützung Keplers als auch Bürgis in Prag hätte diese astronomische Erfolgsgeschichte höchstwahrscheinlich einen anderen Verlauf genommen.

Wir erkennen auch: es gibt keine direkteren Verbindungen aus dem Prag Keplers und Bürgis zu unserer heutigen Welt als die genealogisch ununterbrochene Linie von den Fürsten Karl und Gundaker von Liechtenstein bis zu den hier vor uns stehenden drei Generationen mit dem Regierenden Fürsten Hans Adam, Erbprinz Alois und Prinz Joseph Wenzel auf Schloss Vaduz. Sie verbindet vier Jahrhunderte und 17 Generationen des renommierten und wohlhabenden Fürstenhauses, das auch für seine Kunstsammlungen weltweit berühmt ist sowie für seine Unternehmen der Saatzucht und der Finanzindustrie.



Zur Identität des Fürstenhauses und des Fürstentums Liechtenstein gehört jedoch ebenso die bis heute unbekannte und daher unterschätzte Rolle am Beginn der Neuzeit. Dieses wissenschaftliche und technologische Kulturerbe wurde mit der Wahl des Schlosses Vaduz als Sitz des Regierenden Fürsten von und zu Liechtenstein vor genau acht Jahrzehnten ins Tal des Alpenrheins getragen und widerspiegelt sich in den weltweit tätigen liechtensteinischen Hightech-Firmen wie Hilti, Oerlikon Balzers, Ivoclar, Hilcona oder Presta.



«Panta rhei» – also «Alles fließt» sagte schon Heraklit, und der Rhein hat seinen Namen davon. Das gilt nicht nur in der Natur, sondern auch in der Technik und in der Kultur. Was heute eine grossartige Kultur- und Freizeitlandschaft darstellt, war eine alljährlich von verheerenden Überschwemmungen heimgesuchte Talebene. Mit der internationalen Rheinkorrektion und

der von der Optikgeräteindustrie eingeleiteten Industrialisierung sowie der Niederlassung der regierenden Fürstenfamilie auf Schloss Vaduz ist hier ein internationaler Hotspot der Hightech-Branche entstanden, der sich wie nirgends sonst von Rheticus, Bürgi und Guldin bis ins 21. Jahrhundert erstreckt.

Verbindende Kraft über die Generationen hinweg und über die Geografie des alten Böhmen und Mähren sowie Österreich bis in das Tal des Alpenrhein ist die Fürstenfamilie, bereits seit vielen Jahren einen mit Prag die gemeinsame Vergangenheit erhellenden Dialog führend. Er sollte um die heute hier angesprochenen neuen Erkenntnisse erweitert werden und Rheticus (Feldkirch/Vorarlberg), Bürgi (Lichtensteig/Kanton St. Gallen) und Guldin (Mels/Kanton St. Gallen) miteinander. Kontakte bestehen ebenfalls bereits zur Kepler-Gesellschaft in Weil-der-Stadt, Keplers Geburtsort. Weitere Bezugspunkte stellen Tycho Brahe (Kopenhagen/Prag) sowie John Dee und Henry Briggs (London) dar. Es geht dabei um die Anpassung der bis heute verfälschten Geschichtsschreibung an die neuen Erkenntnisse und um die gerechtere Darstellung der dafür verantwortlichen Personen.



Ich habe also nicht nur Eulen nach Vaduz getragen, sondern eine bis anhin unbeachtete Facette unserer gemeinsamen Geschichte beleuchtet. Für die Schirmherrschaft danke ich den Regierenden Fürsten von und zu Liechtenstein recht herzlich.

Ermöglicht und unterstützt haben mich bei diesem Vortrag die Herren Dr. Philipp Schöbi-Fink (Rheticus-Biograph und Guldin-Spezialist, Feldkirch), Dr. Hans Altherr (Bürgi-Symposium und Bürgi-Forum, Lichtensteig/Salez), Guido Wolfinger, Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein) und Dr. Jost Schmid-Lanter (Bürgi-Spezialist, Zürich).

Angesprochen ist dabei die gesamte Euregio Alpenrhein-Bodensee und ihre Bevölkerung.



«Mein Traum ist eine gerechtere Darstellung der in Prag am Kaiserhof erfolgten Ereignisse, basierend auf den neuesten Erkenntnissen.»

Fritz Staudacher während des Vortrages in Vaduz. Foto: Peham