

Die Astronomie als eine der Leitwissenschaften der frühen Neuzeit entwickelte sich über verschiedene Stufen seit dem späten 15. Jahrhundert zu dieser führenden Rolle, wobei neben einer weitgespannten Grundlagenforschung vor allem die nun durchgeführten Entdeckungsfahrten auch ganz praktisch auf genauere Navigationshilfen angewiesen waren. Die Astronomie selbst war eingebunden in ein – bezogen auf die damalige „Welt“ – globales Netzwerk zwischen den wenigen an Bedeutung wechselnden Forschungsstätten und den Universitäten, die primär die Wissensvermittlung betrieben. In gewissem Sinn war dieses Netzwerk auch „vierdimensional“, denn es ging zugleich immer auch darum, neben den aktuellen Untersuchungen die bereits früher bis zurück zur Antike gemachten Beobachtungen mit einzubinden und methodisch frühere Beobachtungsstrategien bis hin zu deren Instrumentennutzung auszuwerten.<sup>1</sup>

Noch zwischen mittelalterlicher und neuzeitlicher Astronomie stand Johannes Müller, genannt Regiomontanus (1436–1476), der vor allem in Wien, Budapest und Nürnberg zahlreiche Sternbeobachtungen machte und die so ermittelten Daten unter anderem in seinen Ephemeriden veröffentlichte.<sup>2</sup> Als Herausgeber des „Almagest“ von Claudius Ptolemäus machte er auch das wichtigste astronomische Werk der Antike wieder zugänglich. Es ist typisch für diese Phase der Entwicklung der Astronomie, dass man nun versuchte, das bereits sehr entwickelte astronomische Wissen der Antike wieder verfügbar zu machen. Für seine Beobachtungen nutzte Regiomontanus Handinstrumente wie den sogenannten Jacobsstab, die Armillarsphäre und das Torquetum.<sup>3</sup> Eine Art von Sternwarte besaß er damals noch nicht, sondern von Nürnberg ist überliefert, dass er die Beobachtungen vom Dachgeschoss seines Hauses aus machte.

Die Arbeit Regiomontanus' wurde nach dessen frühem Tod vor allem durch seinen Schüler Bernhard Walter (1430–1504) in Nürnberg fortgeführt.<sup>4</sup> Der Faktor der Memminger Vöhlin-Gesellschaft hatte dazu größere Teile des Nachlasses seines Lehrers erworben, wozu auch die Instrumente gehörten. In dem von ihm 1501 erworbenen Haus unterhalb der Nürnberger Burg richtete er 1502 am Südgiebel einen Beobachtungsstand ein, der somit als Vorläufer der neuzeitlichen Sternwarten gelten kann.<sup>5</sup> Im vollen Wissen um den Vorbesitzer und die Bedeutung des Hauses wurde es 1509 von Albrecht Dürer übernommen und existiert nach schweren Kriegszerstörungen heute noch als museal präsentiertes Dürer-Haus.<sup>6</sup>

In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts revolutionierte der Domherr des Fürstbistums Ermland, Nikolaus Kopernikus (1473–1543) das bisherige, auf Ptolemäus zurückgehende geozentrische durch das von ihm neu entwickelte heliozentrische Weltbild (Abb. 1).<sup>7</sup> Seine empirischen Arbeiten, für die die Nutzung eines Dreistabs (Jacobsstab) überliefert ist,<sup>8</sup> blieben dagegen bescheiden und recht ungenau, so dass dem theoretischen Modell vorerst noch eine entsprechende empirische Basis fehlte.

Die entscheidenden Fortschritte in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in einem nun deutlich erweiterten Rahmen sind dann vor allem dem dänischen Adeligen Tycho Brahe zu verdanken.<sup>9</sup> Er stammte aus einer Adelsfamilie im bis 1658 noch dänischen, seitdem aber schwedischen Schonen, wurde dort 1546 auf Schloss Knutstorp geboren, aber bereits im Alter von zwei Jahren von seinem Onkel nach Schloss Tosterup geholt und dort ausgebildet. Seit 1559 studierte er einen breiten Kanon naturwissenschaftlicher Fächer zuerst drei Jahre in Kopenhagen, dann zwei Jahre in Leipzig, nun bereits zunehmend auf Astronomie und Mathematik focussiert. 1566 studierte er ein halbes Jahr in Wittenberg und

1 Hamel 2002b, 161–164.

2 Wolfschmidt 2010a.

3 Zinner 1967.

4 Wolfschmidt 2010a.

5 Wolfschmidt 2010a.

6 Großmann/Sonnenberger 2007.

7 Wolfschmidt 1994.

8 Zinner 1967.

9 Zur Biographie von Tycho Brahe siehe Picard 1680; Dreyer 1894; Thoren/Christianson 1990; Christianson 1998; Christianson 1999.

Abb. 1: Das Weltbild des Kopernikus in einer Darstellung des 18. Jahrhunderts.





Abb. 2: Porträt von Tycho Brahe um 1590.

wechselte dann wegen der Pest nach Rostock; dort verlor er in einem Duell seine Nasenspitze, die er seitdem in prägender Weise durch eine Kupferprothese ersetzte (Abb. 2). Zwischen 1568 und 1570 unternahm er eine ausgedehnte Reise durch Deutschland, wobei er über Wittenberg und Ingolstadt nach Basel kam und sich ein Jahr in Augsburg aufhielt, der damals im Instrumentenbau führenden Stadt. Zurückgekehrt nach Schonen richtete er in der profanierten Zisterzienserabtei Herrevad seines Onkels Bille sein erstes Observatorium, ein Labor, eine kleine Papiermühle und Glaswerkstätten ein. Durch die Beobachtung und Beschreibung eines neuen Sterns im November 1572 (Tychos Supernova, SN 1572) wurde er schnell zu einem der bekanntesten aufstrebenden Astronomen seiner Zeit, denn seine selbstverlegte Publikation bereits im folgenden Jahr fand unmittelbar große Aufmerksamkeit.<sup>10</sup> Tycho Brahe hielt auf Wunsch des dänischen Königs von Herbst 1574 bis Frühjahr 1575 an der Universität Kopenhagen Vorlesungen über astronomische Probleme. Von dort brach er auf, um in Deutschland einen neuen Arbeitsschwerpunkt zu finden, wobei die damalige Hochburg des Humanismus Basel sein besonderes Interesse fand, lag sie doch zentral zwischen Deutschland, Frankreich und der Schweiz sowie Italien und fernab von der höfischen Gesellschaft des Nordens. Er reiste deshalb über Kassel und Frankfurt/Main dorthin und weiter nach Venedig, zurück wieder über Augsburg, Regensburg und Wittenberg nach Schonen. Nun stellte sich heraus, wie wichtig 1575 der Besuch beim Hessen-Kasseler Landgrafen Wilhelm IV. in Kassel gewesen war, mit dem er sich ausführlich über wissenschaftliche Fragen auseinandersetzen konnte. Das Observatorium des Landgrafen, der zu den führenden Astronomen seiner Zeit gehörte, war auf zwei Altanen des Kasseler Stadtschlusses eingerichtet, wo die Instrumente für die Beobachtungen aufgestellt wurden.<sup>11</sup> Bei seinen Forschungen hatte der Landgraf die Unterstützung seiner genialen Hofmechaniker, zuerst durch den ausgebildeten Schneider, Lichtkämmerer, Mechaniker und Hofbaumeister (seines Bruders Ludwig IV. in Marburg) Eberhard Baldewein (1525–1593) in Marburg,<sup>12</sup> seit 1579 zusätzlich durch den Mechaniker und Uhrmacher Jost Bürgi (1552–1632) aus der Schweiz.<sup>13</sup> Durch die hohe Präzision der Zeitmessinstrumente konnte Wilhelm seine astronomischen Beobachtungsinstrumente vergleichsweise handlich ausführen lassen.

Beeindruckt von den Fähigkeiten des jungen dänischen Adeligen bei diesem Besuch, hatte Wilhelm IV. über eine Gesandtschaft dem dänischen König Friedrich II. die zukünftige Unterstützung von Tycho Brahe ans Herz gelegt; hieraus sollte sich ein lebenslanger Kontakt mit dem Austausch von in Skandinavien noch knappen Gütern wie besondere Gläser und Papier für die Druckerei entwickeln, begleitet von einem ausgiebigen wissenschaftlichen Briefwechsel, den Tycho 1596 nach dem Tod des Landgrafen zusammengefasst veröffentlichte.<sup>14</sup>

Tatsächlich gab König Friedrich II. im Jahr 1576 die 7,5 km<sup>2</sup> große Insel Hven im Sund zwischen Dänemark und Schweden an Tycho als Lehen, zusätzliche Pfründen und dazu eine jährliche bare Unterstützung für sein dort zu errichtendes Observatorium und Labor, die einen durchaus hohen einstelligen Prozentsatz der dänischen Kroneinnahmen ausmachte und für den Unterhalt der Anlage gedacht war; den Bau bezahlte Tycho dagegen mit erheblichen eigenen Mitteln (Abb. 3). Damit war aber sein Verbleib im Königreich Dänemark gesichert; auf dieser Grundlage konnte Tycho sein neues Haus namens Uraniborg („Burg des Uranus“) auf der Hochfläche in der Mitte der Insel zwischen 1576 und 1580 bauen.<sup>15</sup> In der Art eines befestigten Schlosses war das Hauptgebäude in seiner quadratischen Gartenanlage mit einer Kantenlänge von knapp 80 m nach den Himmelsrichtungen orientiert und mit einer starken, festungsartig ausgestalteten Mauer umgeben, die den Eindruck von Rondellen vermittelte, ohne allerdings tatsächlich deren Funktionalität zu besitzen. In Wirklichkeit beschränkte sich die Wehrhaftigkeit der Anlage mit ihren in der

10 De nova et nullius aevi memoria prius visa stella iam pridem anno a nato Christo 1572 mense Novembri primum conspecta contemplatio mathematica. Kopenhagen 1573.

11 von Mackensen 1979; Hamel 2002a, 161–164.

12 Voigt 1942.

13 von Mackensen 1979.

14 Epistularum Astronomicarum Liber Primus. Uraniborg 1596.

15 Roslund/Pasztor/Oloffson 2007.

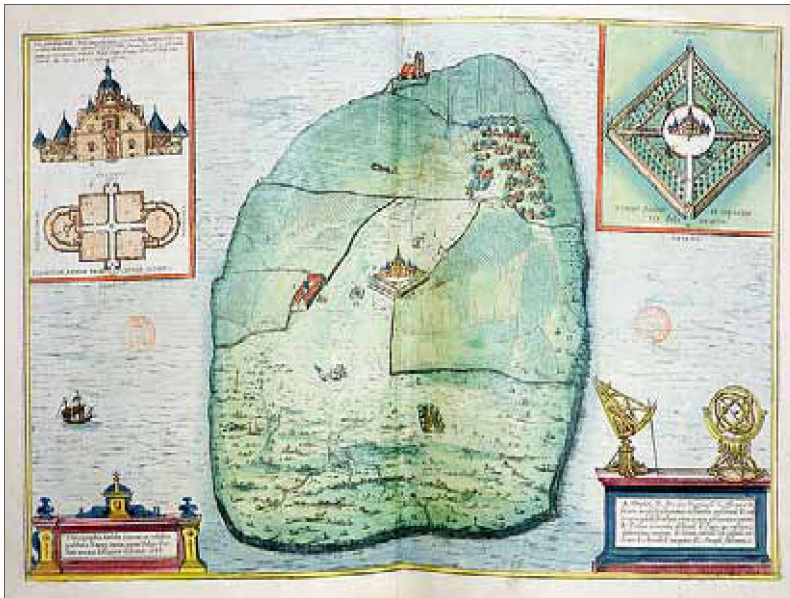


Abb. 3: Gesamtansicht der Insel Hven um 1590.

damaligen Zeit überaus wertvollen Geräten auf einige englische Mastiffs, aufmerksame Wachhunde als Geschenke des schottischen Königs, die in einem der Torhäuser untergebracht waren (Abb. 4).

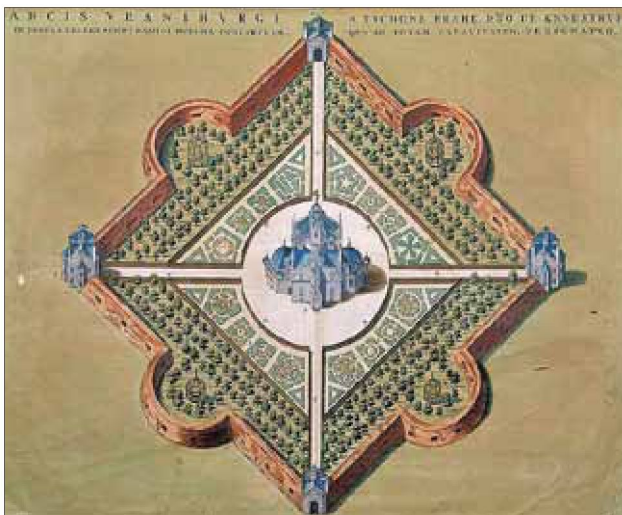
Das Hauptgebäude der Anlage besaß über zwei Geschosse einen quadratischen Grundriss mit großen halbrunden, gestelzten Apsiden nach Osten und Westen und kleineren rechteckigen Vorbauten nach den anderen Himmelsrichtungen. In den Vollgeschossen grenzten die kreuzförmig angeordneten Flure mit einem zentralen Brunnen jeweils vier größere Räume ab, wobei Flure auch außen in den Apsiden umliefen. Etliche Balkone und Altane auf den Gebäuden boten Aufstellflächen für die Instrumente, in den Räumen dahinter waren die Arbeitsräume und die Bibliothek untergebracht, während Studenten und Gäste im ausgebauten Dachgeschoss wohnen konnten (Abb. 5). Im gewölbten Keller waren die alchemistischen Labore untergebracht, in denen Tycho vor allem medizinische Elixiere auf der Basis der Lehre des Paracelsus herstellte; die Pflanzen des umgebenden Renaissancegartens boten hierzu einen wichtigen Ausgangsstoff, hinzu kam das in Skandinavien gut verfügbare Antimon.<sup>16</sup>

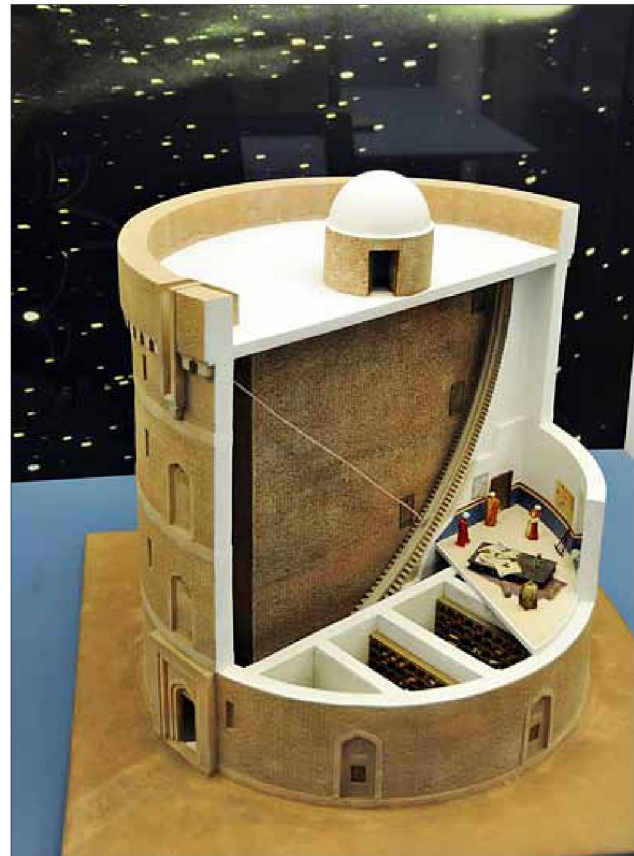
16 Figala 1972, 142f.

Das mittige Hauptgebäude aus Backsteinen mit Werksteingewänden wurde ergänzt durch zwei größere selbständige, also in verkleinerter Ausgabe den Hauptbau wiederholende Nebengebäude im Wallbereich in den Verlängerungen der Apsiden und zwei kleinere Torhäuser in den beiden anderen Achsen. In dem einen größeren Bau war die Druckerei, im

◁ Abb. 4: Uraniborg in seiner Umwallung in der Vogelschau.

▽ Abb. 5: Südsansicht von Uraniborg.





△ Abb. 6: Innenansicht von Uraniborg mit dem Mauerquadranten.

▷ Abb. 7: Modell des aufgeschnittenen Observatoriums von Marāghéh.

anderen die Wache mit den Hunden untergebracht. Dieses, nach eigenen Entwürfen von Tycho durch die dänischen Hofarchitekten Jan van Paschen und Hans Steenweg dem Älteren errichtete Schloss Uraniborg<sup>17</sup> verband, wie damals in Dänemark üblich, niederländische Vorbilder in den Details mit Vorbildern italienischer Traktatarchitektur zu einer völlig neuen Baugestalt, dem Observatorium; hinzu kam bald ein sehr ausgedehnter internationaler Akademiebetrieb.<sup>18</sup> Tycho hatte hier immer zwischen zehn und zwanzig Studenten, die sich an den Untersuchungen beteiligten, zu Gast, von denen etliche später bekannte Wissenschaftler werden sollten.<sup>19</sup> Hierzu gehörte auch der niederländische Kartograph Willem Janszoon Blaeu (1571–1638), dessen Sohn Joan Blaeu (1596–1673) in seinem „Atlas Maior“ von 1663 nach Zeichnungen des Vaters das zu diesem Zeitpunkt bereits legendäre, aber inzwischen auch schon verlorene Aussehen und die Instrumentenausstattung von Hven detailliert publizierte.<sup>20</sup> Da Tycho Brahe keine so genauen Uhren wie Landgraf Wilhelm IV. in Kassel besaß, mussten seine selbstentwickelten Instrumente, um gleiche Präzision zu erreichen, deutlich größer sein. Damit war es möglich, bei entsprechender Sorgfalt die genauesten Beobachtungen der damaligen Zeit zu machen (ca. 30fach genauer als die Vorgänger), bevor das erst um 1609 erfundene optische Fernrohr in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts in der Astronomie Verwendung fand und eine weitere Stufe der Genauigkeit einleitete.<sup>21</sup> Schloss Uraniborg verbarg dabei als größtes Messinstrument auch einen eingebauten Mauerquadranten nach antiken Empfehlungen und dem direkten Vorbild des Observatoriums Rasad e-Khan in Marāghéh (heute Iran) von 1260.<sup>22</sup> Dies ist nun deshalb besonders interessant, weil die Astronomiegeschichte heute mehrheitlich noch von einer Rezeption der arabischen Astronomie erst seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts ausgeht (Abb. 6 und 7).<sup>23</sup> Tycho plante damals zudem auch eine Expedition nach Alexandria, um dort als Grundlage für die bessere Auswertung von dessen Sternbeobachtungen den genauen Standort der Beobachtungen von Claudius Ptolemäus (um 100 – nach 160) zu bestimmen.<sup>24</sup>

17 Christensen/Beckett 1921.

18 Roslund/Pasztor/Oloffson 2007.

19 Christianson 1999.

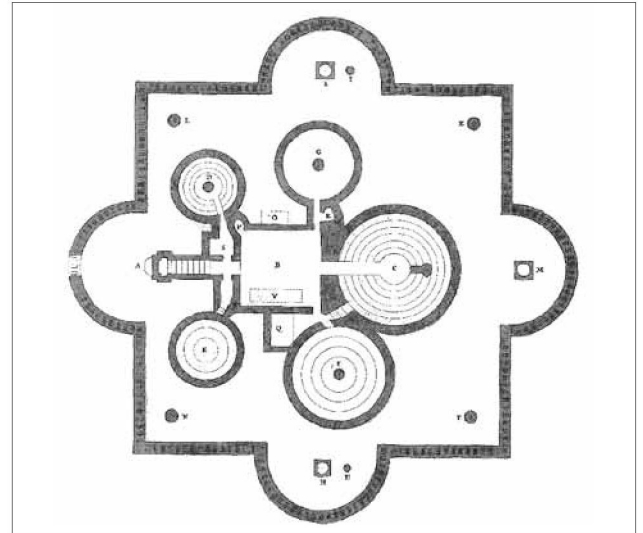
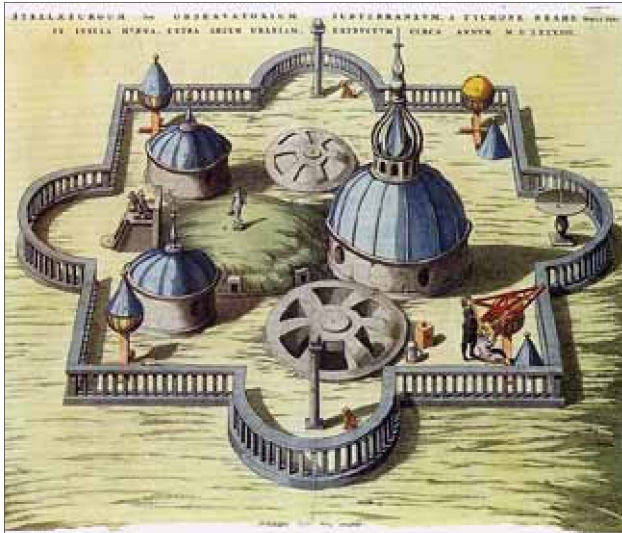
20 Stevenson 1914.

21 Wolfschmidt 2010b.

22 Blaeu/Blaeu 1663.

23 Ansari 2002; Hamel 2002b.

24 Dreyer 1894.



Da sich die exponierten Stationen für die Beobachtung auf Schloss Uraniborg bald als zu windempfindlich erwiesen, ließ Tycho 1586 unmittelbar daneben die Anlage Stjerneborg („Sternenburg“) errichten, bei der die Instrumente nun eingebunkert unter teilweise verstellbaren Abdeckungen untergebracht waren, umgeben von einer Balustrade, die verkleinert die Form der Umwehrung von Uraniborg aufnahm (Abb. 8).<sup>25</sup> Hierin lag nun zentral der abgetiefte Aufenthaltsraum für das Personal der nächtlichen Beobachtungen, von dem aus fünf überkuppelte Apsiden erreichbar waren, die größte in der Mittelachse mit Kuppel und Laterne, während zwei kleinere überkuppelte und zwei weitere mit verschiebbaren Dächern den Mittelraum symmetrisch seitlich flankierten. Im Inneren besaßen diese Apsiden konzentrisch umlaufende Abstufungen, um verschiedene Beobachtungspositionen an den mittig aufgestellten Geräten<sup>26</sup> einnehmen zu können (Abb. 9). Diese neue Anlage hatte mit ihren abgedeckten unterirdischen Kammern eine bislang unbekannte Form für eine Sternwarte und erinnert entfernt an verbunkerte Artilleriestellungen des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts.

Die empirischen Beobachtungen Tycho Brahes dienten primär der Untermauerung seines astronomischen sogenannten Weltmodells, wobei ihm die Mängel der älteren geozentrischen Weltmodelle bewusst waren, er aber auch dem heliozentrischen Weltbild des Kopernikus misstraute, weil es nur schwer mit seinen empirischen Beobachtungen zu belegen war (Abb. 10).<sup>27</sup> Tycho entwickelte daraufhin ein eigenes geo-heliozentrisches Weltmodell, das besser zum damaligen Erkenntnisstand passte, indem er davon ausging, dass die Erde fixiert sei, während alle anderen Sterne um die Sonne kreisten. Dieses gegenüber Kopernikus weniger radikal mit der bisherigen Anschauung brechende Tychonische Weltmodell hatte bis in das 18. Jahrhundert bei beiden christlichen Konfessionen viele Anhänger, weil es den alltäglichen ebenso wie den wissenschaftlichen Beobachtungen besser entsprach und erst im 19. Jahrhundert endgültig widerlegt werden konnte.<sup>28</sup>

In der zweiten Hälfte der 1590er Jahre, nach dem Tod seines Mäzens Friedrich II. (1588) und auch dem Ausscheiden seiner Unterstützer am Hof, begann sich die Situation auf Hven dramatisch zu verschlechtern, und nach einem Streit mit dem neuen dänischen König Christian IV. (1577–1648) stellte dieser die Unterstützungen für Tycho Brahe ein. Kern des Streits waren offenbar primär die frühabsolutistischen Ansprüche des Königs gegenüber der kleinen Adelherrschaft des ungewöhnlich selbständig agierenden Tycho auf Hven, der dort zudem ständig die Bauern der Insel gegen sich aufgebracht hatte. Daraufhin verließ Tycho mit seiner Familie und Freunden sowie der Bibliothek, allen Instrumenten und dem

◁ Abb. 8: Stjerneborg in der Vogelschau.

△ Abb. 9: Grundriss von Stjerneborg.

25 Christensen/Beckett 1921.

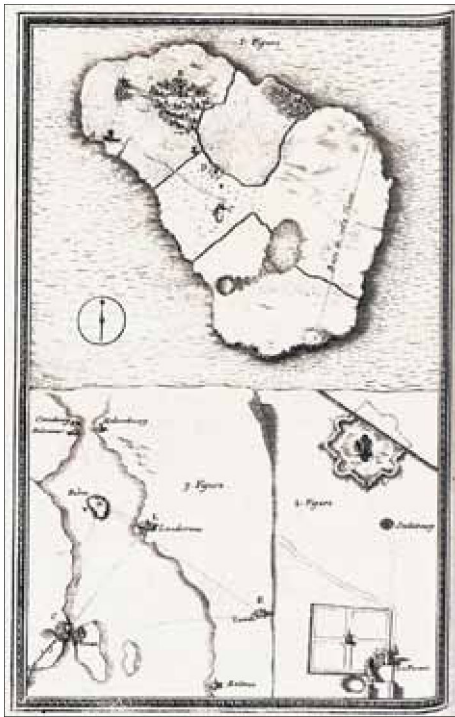
26 Wolfschmidt 2010b.

27 Hamel 2002b, 167f.

28 Ebenda, 168.

Abb. 10: Das Weltbild von Tycho Brahe in einer Darstellung des 18. Jahrhunderts.





△ Abb. 11: Karte der Insel Hven mit den Resten der Sternwarten um 1680.

▷ Abb. 12: Freilegungsbefund einer der runden Krypten von Stjerneborg um 1846.

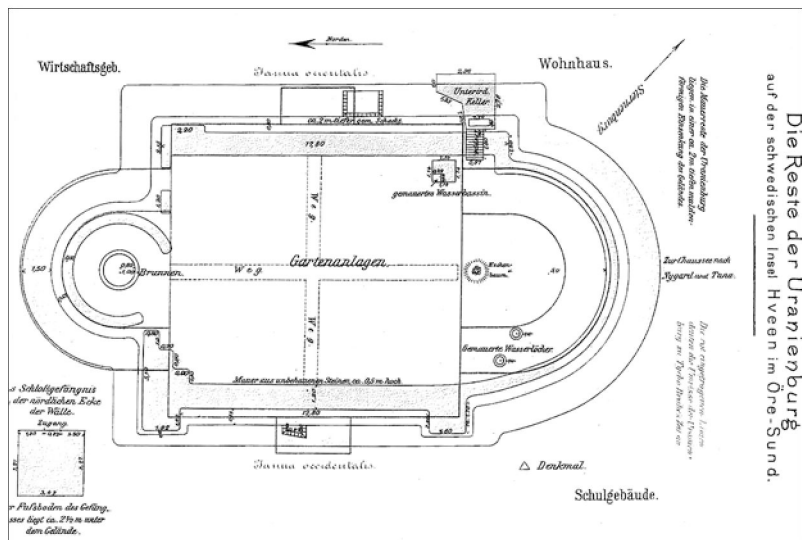
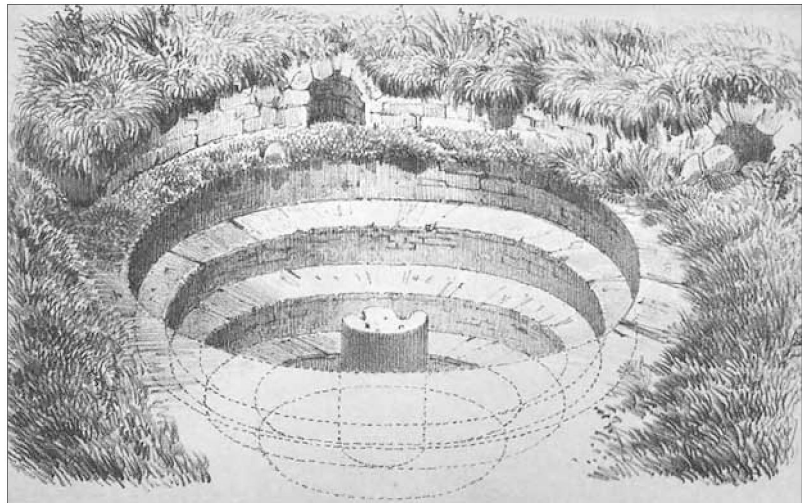


Abb. 13: Grabungsplan mit den Befunden zu Uraniborg 1901.

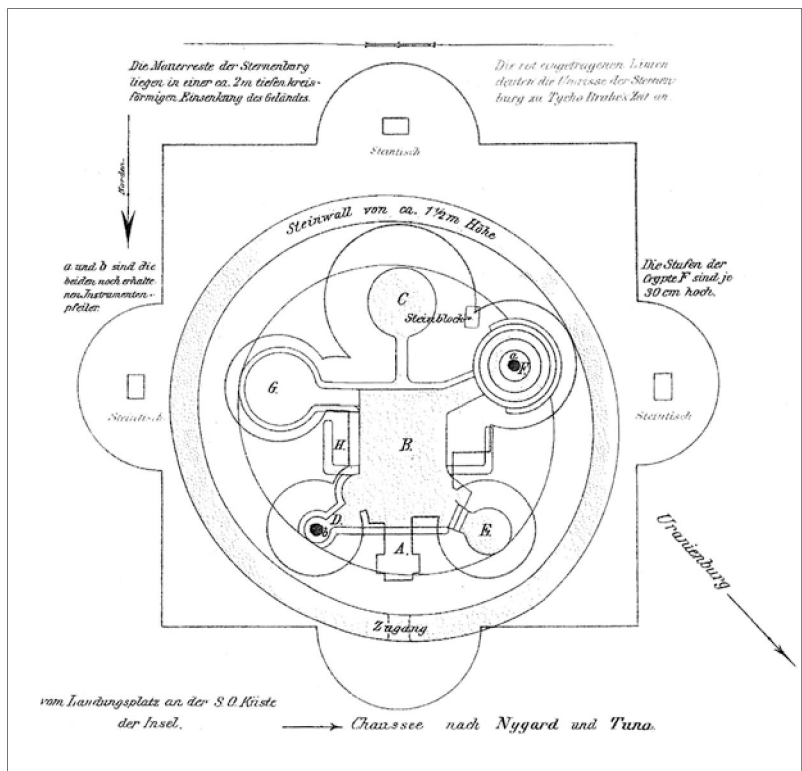


Abb. 14: Grabungsplan mit den Befunden zu Stjerneborg 1901.

Labor Hven im Jahr 1597. Die Bauern der Insel plünderten schon bald die verhassten Gebäude und rissen sie zur Baumaterialgewinnung ein, sodass nach einigen Jahren nur noch wenig aufgehende Bausubstanz erhalten war.

Tycho Brahes Leben und seine Insel wurden nicht zuletzt durch die bereits 1654 erschienene Biographie von Gassendi auch über die engeren astronomischen Fachkreise hinaus legendär.<sup>29</sup> Bereits 1671 unternahm der französische Astronom Jean Picard eine ausführlich dokumentierte Expedition nach Hven, um mit den nach der Einführung des optischen Fernrohrs inzwischen wieder deutlich verbesserten Instrumenten die genaue Lage der früheren Sternwarten als Grundlage einer entsprechenden Korrektur des Sternkatalogs Tychos zu bestimmen. Die dem gedruckten Bericht von Picard<sup>30</sup> beigegebenen Karten zeigen immer noch die Grundzüge der nun bereits seit bald 75 Jahren verlassenen Anlagen (Abb. 11).

1830 waren die erhaltenen Ruinenreste Gegenstand einer ausführlichen archäologischen Darstellung, nachdem man zumindest oberflächliche Freilegungen vorgenommen hatte.<sup>31</sup> Eine weitere illustrierte Dokumentation erschien bereits 1846 (Abb. 12);<sup>32</sup> die nächste Dokumentation der erhaltenen Reste auf Hven erfolgte 1863.<sup>33</sup> Bereits 1901 sind als eine der frühesten Neuzeitgrabungen überhaupt größere Ausgrabungen im Bereich der Sternwarten durchgeführt worden, bei denen ein Teil der Grundrisse aufgedeckt wurde und man etliche zugehörige Funde machte, die heute in dem seit 1929 bestehenden örtlichen Museum auf der Insel Hven und im Universitätsmuseum von Lund aufbewahrt und gezeigt werden (Abb. 13, 14 und 15).<sup>34</sup>

Schon 1901 hatte man von schwedischer Seite auch ein Projekt zum Wiederaufbau der Sternwarten geplant, das aber damals nicht umgesetzt wurde. 1971 ist das kleinere Stjerneborg rekonstruiert worden, wodurch nicht nur eine Touristenattraktion entstand, sondern auch die lange freiliegenden Ausgrabungsrelikte besser geschützt sind; anschließend rekonstruierte man die Hälfte des Umfelds von Uraniborg gärtnerisch. Aktuell gibt es wieder Bestrebungen von nun dänischer Seite, Uraniborg vollständig wiederaufzubauen.

Nach dem Auszug von Hven kam Tycho Brahe nach der Reise über Kopenhagen und Rostock zuerst einige Zeit bei dem befreundeten Heinrich Rantzau unter, dem früheren Statthalter des dänischen Schleswig und Holstein, der ebenfalls beim neuen König in Ungnade gefallen war. Rantzau stellte Tycho sein Schloss Wandsburg in (Hamburg-)Wandsbeck zur Verfügung, in dem dieser im Oktober 1597 eintraf. Tycho ließ hier Anfang 1598 als Empfehlung an verschiedene europäische Fürstenhäuser durch die mitgeführte eigene Druckerei eine genaue Beschreibung seiner Instrumente drucken (Abb. 16).<sup>35</sup> Der Erfolg blieb nicht aus, denn im Sommer 1598 erreichte ihn die Ernennung zum neuen Hofastronomen Kaiser Rudolphs II. in Prag, die höchste Stellung, die damals ein Astronom erreichen konnte. Nun zog Tycho wiederum mit dem ganzen Tross hinter sich Richtung Prag, machte aber, da dort akut die Pest ausgebrochen war, zunächst noch Station in Dresden und zog zurück in seinen alten Studienort Wittenberg, wo er mit seiner Familie und Angehörigen für ein halbes Jahr, von Januar bis Juni 1599, das frühere Wohnhaus des Reformators Melanchthon (1497–1560) nutzen konnte. Dieses Haus, das nun dem Schwiegersohn Melanchthons, Caspar Peucer, gehörte, der zu dieser Zeit als Leibarzt und Rat am anhaltinischen Hof in Dessau lebte, und vom Wittenberger Medizinprofessor Jan Jessenius bewohnt wurde, nahm unter der Treppe im Erdgeschoss auch das alchemistische Labor von Tycho auf, in dem dieser nun in großem Umfang paracelsische Medizin gegen die Pest herstellte. Es ist daher Hans-Georg Stephan nur zuzustimmen, wenn er einen möglichen Bezug des ebenfalls in das ausgehende 16. Jahrhundert datierten Wittenberger Laborfonds zu Tycho sieht, was aber noch durch weitere Untersuchungen zu belegen wäre,<sup>36</sup> wobei es insbesondere auf

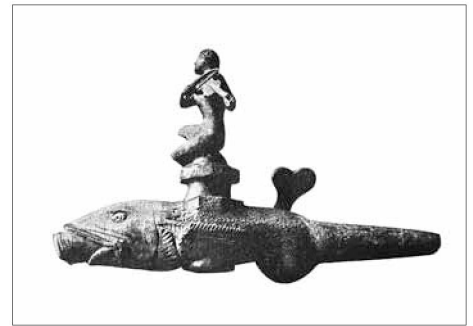


Abb. 15: Verzierter Wasserhahn als Grabungsfund 1901.

29 Gassendi 1654.

30 Picard 1680.

31 Sjöbork 1830.

32 Heiberg 1846.

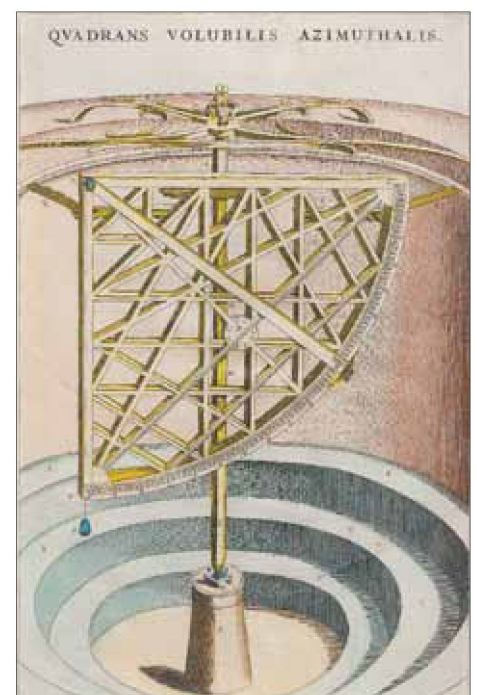
33 d'Arrest 1868; d'Arrest 1869

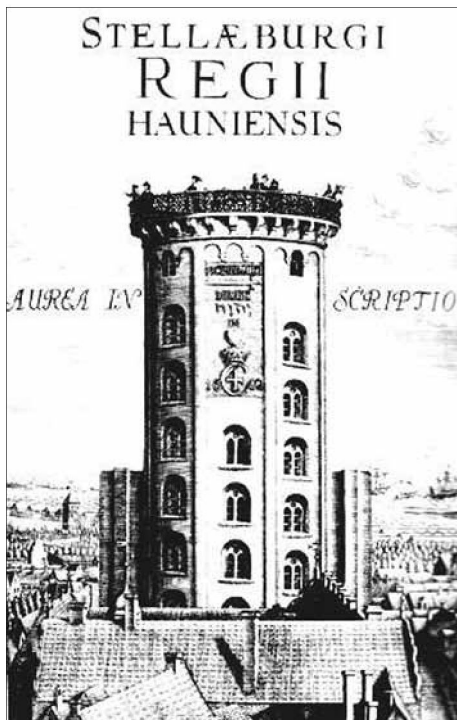
34 Albrecht/Albrecht 1901; Archenhold/Albrecht 1902; Charlier 1901.

35 *Astronomiae Instauratae Mechanica*. Wandsbeck 1598; Raeder 1946.

36 Stephan 2016, 111.

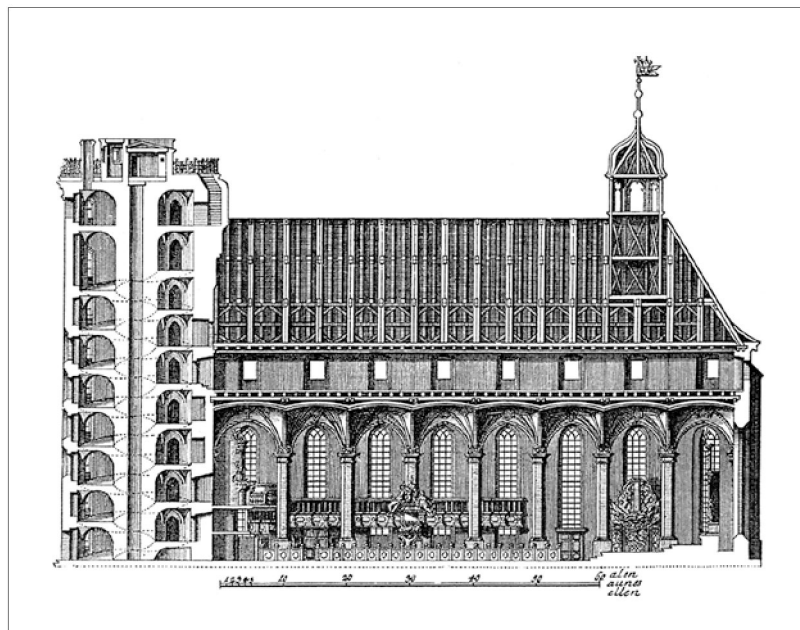
Abb. 16: Quadrant in einer der Krypten von Stjerneborg 1598, vergleiche Abb. 12.





△ Abb. 17: Zeitgenössische Darstellung der Königlichen Sternwarte in Kopenhagen mit dem Rebus.

▷ Abb. 18: Längsschnitt durch das Trinitatis-Gebäude mit der Kirche rechts, darüber die Bibliothek, und dem Turm mit der Sternwarte links.



den Nachweis für die Herstellung des „Tychonis Elixir“ als Theriak in den Anhaftungen der Gefäße ankäme.<sup>37</sup>

Im Juli 1599 in Prag eingetroffen, fand Tycho Brahe als kaiserlicher Hofastronom bei Rudolph II. alle Unterstützung, die er sich wünschen konnte. Er baute hier seine nach und nach ankommenden Instrumente auf und plante bereits eine neue, vom Kaiser in Aussicht gestellte Sternwarte.<sup>38</sup> Da Christian Severin, genannt Longomontanus (1562–1647), sein bisheriger Assistent und engster Vertrauter, vorerst zur eigenen Weiterbildung nach Dänemark zurückgekehrt war, wählte Tycho im Jahr 1600 Johannes Kepler (1571–1630) als neuen Assistenten, womit eine fruchtbare Zusammenarbeit begann, in deren weiterem Verlauf Kepler versuchen würde, die empirischen Beobachtungen Tychos mit dem heliozentrischen Weltbild zu verbinden und damit eine neue Etappe der Astronomie einzuleiten. Als vorläufiges Domizil hatte der Kaiser Tycho Brahe mehrere Schlösser angeboten, von denen er das Jagdschloß Benatky bei Prag auswählte. Hier wurde nach einfachen Umbauten noch 1599 eine provisorische Sternwarte eingerichtet, diese dann aber, um näher am Hof zu sein, schon im Jahr darauf nach Prag verlegt, wo die Instrumente vorerst auf der oberen Galerie des Lustschlosses Belvedere im Park der Prager Burg aufgestellt wurden. Dies war ausdrücklich als Provisorium vorgesehen, bis die neue Sternwarte fertig sein würde.<sup>39</sup>

Tycho Brahe starb allerdings überraschend bereits am 24. Oktober 1601 in Prag und wurde dort in der Teyn-Kirche beigesetzt. Um seinen Tod rankten sich bald zahlreiche Legenden, wobei aber heute nach wiederholten forensischen Untersuchungen an seinen sterblichen Überresten davon auszugehen ist, dass er eines natürlichen Todes starb.<sup>40</sup> Sein bisheriger Assistent Johannes Kepler wurde nun sein Nachfolger und setzte, obwohl kein Anhänger des tychonischen Systems, dessen Arbeiten fort, seit 1604 unterstützt vom Hofmechaniker Jost Bürgi, der damals von Kassel ebenfalls an den kaiserlichen Hof gekommen war.<sup>41</sup> Nach Keplers Weggang 1627 wurden die Instrumente und die Bibliothek in das Inventar des Hofes aufgenommen; ein großer Teil dürfte in der Schlussphase der Dreißigjährigen Kriegs, als Prag noch 1648 von den Schweden geplündert wurde, abhanden gekommen sein. Um 1900 waren nur noch zwei Instrumente mit Bezug zu Tycho vorhanden, nämlich ein großer Sextant, den der berühmte Instrumentenmacher Erasmus Habermehl im Jahr 1600 für ihn in Prag angefertigt hatte, und ein kleinerer Sextant, der zu den mitgebrachten Instrumenten gehört hatte.<sup>42</sup>

Abb. 19: Detailfoto des Rebus am Rundetårn.





Inzwischen war allerdings auch in Kopenhagen die Astronomie wieder belebt worden, denn acht Jahre nach dem Fortgang Tycho Brahes hatte der dänische König Christian IV. wieder einen Astronomen zu gewinnen gesucht. Im Ergebnis wurde Christian Severin, genannt Longomontanus, der frühere Assistent von Tycho Brahe,<sup>43</sup> 1605 als Professor an die Universität von Kopenhagen berufen, wobei hier aber noch eine Sternwarte fehlte, während die Anlagen auf Hven zu diesem Zeitpunkt schon nicht mehr benutzbar waren.

Der König ließ daher 1637–1642 nach seinem Entwurf von Hans van Steenwinckel dem Jüngeren den Rundetårn („Runder Turm“) als Teil des neuen Trinitatis-Gebäudes der Universität Kopenhagen errichten (Abb. 18).<sup>44</sup> Es handelte sich hierbei um einen in dieser Form bisher nicht umgesetzten kombinierten Universitätsbau mit der Universitätskirche als Zentrum, deren Obergeschoss als Universitätsbibliothek diente, und dem angebauten Runden Turm als Observatorium. König Christian IV. war über die eigentliche Finanzierung hinaus in diesem Projekt sehr engagiert und ließ daher einen selbstentworfenen Rebus am Turm anbringen, der mit seiner verschlüsselten Aussage „Gelehrsamkeit und Gerechtigkeit leite Gott der Herr in das Herz des Königs Christian IV.“ viel über das Selbstverständnis dieses protestantischen Herrschers aussagte (Abb. 17 und 19). Die dänische Hauptstadt Kopenhagen hatte damit ein symbolträchtiges Zentralgebäude ihrer Universität bekommen und zudem wieder eine Sternwarte, die hier bis 1860 betrieben werden sollte. Der Runde Turm gehört heute noch zu den wichtigsten Touristenattraktionen Kopenhagens. Im Inneren des Turms führt anstelle von Treppen eine Spiralrampe nach oben, was zweifellos auch den Transport der Bücher und astronomischen Instrumente erleichterte, in der Neuzeit aber auch für Kutschenauffahrten, Fahrradrennen etc. genutzt wurde.

Der Backsteinbau weist, sehr ungewöhnlich in der Renaissancearchitektur dieser Zeit, in ihrer Anordnung der inneren Spirale folgende, zweifach gekuppelte spitzbogige Fenster mit darüberliegendem Okulus auf. Diese sind aber nicht als spätestgotische Reminiszenz zu werten, sondern verweisen vielmehr auf ältere Sternwartenbauten im arabischen Raum. Das in Zusammenhang mit dem Mauerquadranten der Uraniborg bereits erwähnte Observatorium Rasad e-Khan in Marāghéh (heute Iran) wurde 1259–1262 durch den mongolischen Ilkhanid Hulagu für den persischen Astronomen Nasīr ad-Dīn at-Tūsī erbaut und war über 50 Jahre in Betrieb (Abb. 9).<sup>45</sup> Es war direktes Vorbild für das Observatorium in Samarkand (heute Usbekistan), das 1428 durch den Timuridenherrscher and Astronomen Ulugh Beg errichtet worden war; es wurde nach der Ermordung Ulughs im Jahr 1449 zerstört (Abb. 20).<sup>46</sup> In diese Entwicklungslinie der turmartigen Observatorien reihte sich auch der Runde Turm ein.

Deutlicher als noch bei Tycho Brahe lassen sich die Bezüge zur arabischen Astronomie in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts fassen: Die Verbindungen zum arabischen Kulturraum liefen damals offenbar in erster Linie über den Mathematiker und Orientalisten Jacobus Golius (1596–1667), seit 1625 Professor der orientalischen Sprachen in Leiden in den Niederlanden.<sup>47</sup> Er hatte einige Zeit in Marokko gelebt und unternahm Studienreisen nach Aleppo, Arabien und Konstantinopel, wo er ausgiebig die Bibliotheken nutzen konnte. 1629 wurde er zudem Nachfolger seines Lehrers Willibrod Snellius (1580–1626), der noch 1600 in Prag mit Tycho Brahe gearbeitet hatte, als Professor für Mathematik und Astronomie in Leiden. Golius stand nach neuesten Forschungen in Kontakt mit Longomontanus über dessen Assistenten und späteren Nachfolger auf dem Kopenhagener Lehrstuhl Georg Frommius (1605–1651).<sup>48</sup>

Die orientalisierende Form des Runden Turms kombiniert mit der inneren Spirale und vor allem auch bekräftigt durch den Rebus des Königs spielten offenbar auch auf den Turmbau zu Babel als Ausgangspunkt der alttestamentlichen Sprachverwirrung an, die erst durch das neutesta-

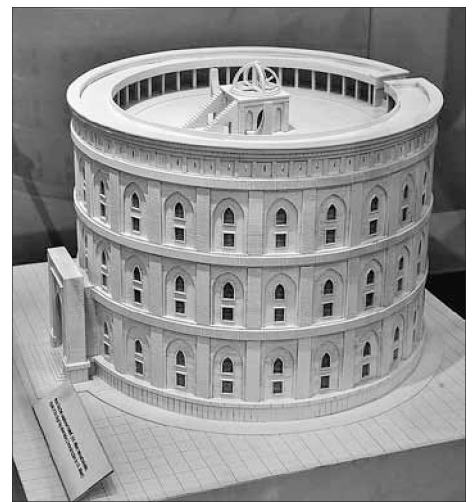


Abb. 20: Modell der Sternwarte des Ulugh Beg in Samarkand.

37 Figala 1972.

38 Weinek 1901; Studnicka 1902.

39 Studnicka 1902.

40 Rasmussen u.a. 2013; Kučera u.a. 2016.

41 Hamel 2002a.

42 Weinek 1901.

43 Die Berufung des bürgerlichen Longomontanus verdeutlicht, dass Christian IV. offenbar keine Probleme mit dem Astronomen Tycho Brahe, sondern nur mit dem aus dem Landadel stammenden Herrscher über Hven hatte.

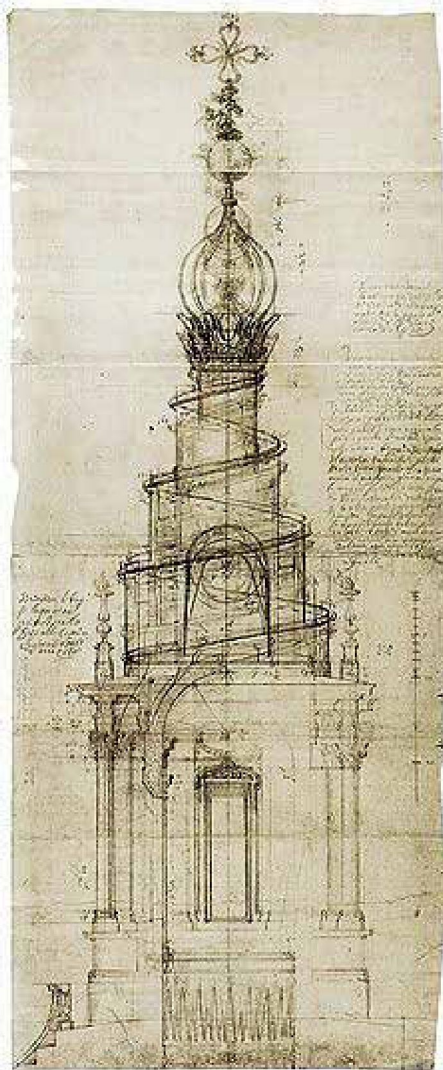
44 [www.rundetårn.dk/en](http://www.rundetårn.dk/en) (Aufruf am 10.5.2017).

45 Ansari 2002.

46 Hobden 1999; Ansari 2002; Fazlioglu 2008.

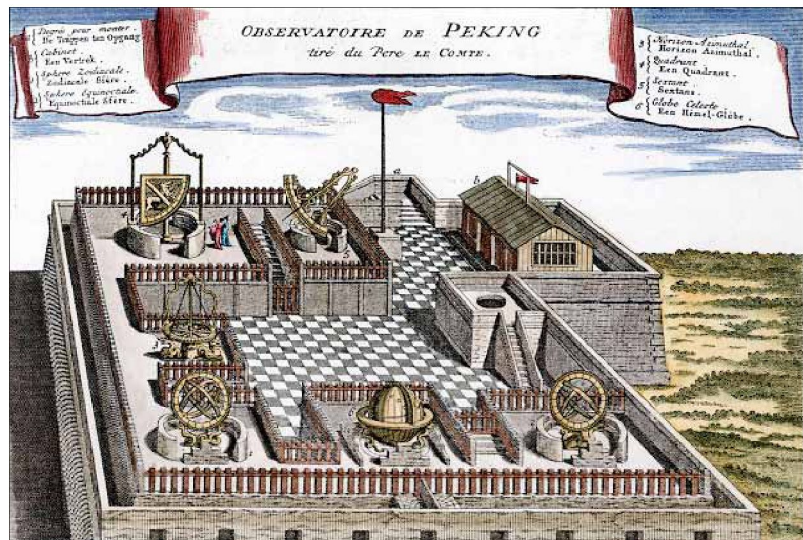
47 Kragh 2015.

48 Ebenda.



△ Abb. 21: Skizze des Turmaufsatzes von St. Ivo von Borromini.

▷ Abb. 22: Übersichtsbild der Pekinger Sternwarte nach le Comte 1747.



mentliche Pfingstwunder überwunden wurde. Diese Überwindung fand ihren Ausdruck in der der Heiligen Trinität gewidmeten Gelehrsamkeit der Universität, die hier ihren Sitz hatte, und auch im skandinavischen Luthertum dieser Zeit noch symbolhaften Platz finden konnte.

Dieses Grundmotiv des Spiralturms lag nun bekanntermaßen auch Borrominis wenig später entstandener Gestaltung des Turms der Universitätskirche St. Ivo in Rom zugrunde,<sup>49</sup> wobei nicht auszuschließen ist, dass dies sogar in Konkurrenz zum protestantischen Vorbild in Kopenhagen gedacht war; 100 Jahre später hat der dänische Hofbaumeister Lauritz de Thurah (1706–1759), der auch mit der Restaurierung des Kopenhagener Trinitätsensembles beauftragt war, dieses Motiv mit der Frelser Kirche unmittelbar wieder nach Kopenhagen zurückgebracht, was darauf schließen lässt, dass spätestens jetzt eine Konkurrenz zwischen altem und neuem Glauben um dieses Motiv – als theologische Begründung der universitären Lehre – ausgetragen wurde (Abb. 21).

Die erwähnten Drucke Tycho Brahes und das Atlaswerk der Blaeus führten zu einer schnellen Verbreitung nicht nur seiner Sternenkataloge und seines graphisch aufbereiteten Weltbilds, sondern auch seiner Instrumentenausstattung.<sup>50</sup> So wurde 1673 die Alte Sternwarte in Peking aus dem Jahr 1442 durch den belgischen Jesuiten Ferdinand Verbiest (1623–1688) im Jahr 1673 mit Tychonischen Instrumenten modernisiert und auf den europäischen Stand gebracht, während dort bereits der Siegeszug der optischen Fernrohre in der Astronomie eingesetzt hatte (Abb. 22).<sup>51</sup> Als Vorlage für die in China mit landestypischen Ornamenten gefertigten Instrumente dienten Verbiest offenbar die vorliegenden Publikationen, wohl vor allem der aktuelle Atlas Mayor des Joan Blaeu (1596–1673) von 1663 zu Tycho's Instrumenten auf Hven. Damit war nach einhundert Jahren die Instrumentenausstattung von der kleinen Insel Hven bis nach China gelangt, wo noch lange damit gearbeitet werden sollte.

Zum Thema Globalisierung gehört schließlich auch der Imperialismus: Im Jahr 1900 haben europäische Truppen im Rahmen der Niederschlagung des sogenannten Boxeraufstands die bislang unversehrte Sternwarte von Peking geplündert und die Instrumente als Trophäen nach Europa gebracht; Frankreich gab seinen Anteil an dieser Beute bereits 1902 zurück, Deutschland aber erst als Ergebnis des Versailler Vertrags 1921, in dem es in Artikel 131 ausdrücklich hieß:<sup>52</sup>

*Deutschland verpflichtet sich, China binnen einer Frist von 12 Monaten nach Inkrafttreten des gegenwärtigen Vertrages sämtliche astronomischen Instrumente zurückzustellen, die seine Truppen 1900/1901 aus China weggeführt haben.*

49 Ost 1967.

50 Hashimoto 1987.

51 Hamel 2002b.

52 Klein 2005.



Abb. 23: Der Garten vor der Potsdamer Orangerie mit den Pekingern Beuteinstrumenten im Jahr 1904.

Vorher waren die Instrumente als Trophäen vor der Potsdamer Orangerie ausgestellt worden; als besondere Demütigung hatte man hier auch 1901 die chinesische „Sühnegesandtschaft“ unter Führung des Prinzen Chun II. untergebracht (Abb. 23). Hier schließt sich der Kreis, denn 1901 war auch das Jahr, in dem man sich vor allem in Kopenhagen und Prag an den 300. Todestag von Tycho Brahe erinnerte und dessen überragende Bedeutung für die Geschichte der Astronomie betonte.

Ulrich Klein M.A.  
 Freies Institut für Bauforschung und  
 Dokumentation e.V. (IBD)  
 Barfüßerstraße 2A, D-35037 Marburg  
 ibd-marburg@t-online.de

Albrecht, Friedrich/Albrecht, Max: Die Reste der Sternwarten Tycho Brahe's auf der Insel Hveen; in: *Das Weltall*, Heft 1/2, Berlin 1901, 7–12 und 21–25.

Ansari, S. M. Razaullah: *History of oriental Astronomy* (Astrophysics and space science library 275). Dordrecht 2002.

Archenhold, Friedrich Simon/Albrecht, Max: Ausgrabungen und Vermessungen der Sternwartenreste Tycho Brahes auf der Insel Hven; in: *Das Weltall*, Heft 9, Berlin 1902, 1–20.

d'Arrest, Heinrich Louis: Die Ruinen von Uranienborg und Stjerneborg im Sommer 1868; in: *Astronomische Nachrichten* 72, 1868, 209–224.

d'Arrest, Heinrich Louis: Die Ruinen von Uranienborg und Stjerneborg im Sommer 1868; in: *Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften* 3, Altona 1869, 134–149.

Blaeu, Willem/Blaeu, Joan: *Theatrum Orbis Terrarum sive Atlas Novus, in quo Tabulae et Descriptiones omnium Regionum*. Amsterdam 1663.

Christensen, Charles/Beckett, Francis: *Tycho Brahe's Uraniborg and Stjerneborg on the island of Hveen*. London/Kopenhagen 1921.

Charlier, C. V. M.: *Festskrift fran Kongl. Fysiografiska sällskapet i Lund i anledning af 300-årsdagen af Tycho Brahes död. Utgrävningarna af Tycho Brahes observatorier på ön Hven sommaren 1901*. Lund 1901.

Christianson, John Robert: Tycho Brahe in Scandinavian Scholarship; in: *History of Science* 36, 1998, 467–484.

Christianson, John Robert: *On Tycho's Island. Tycho Brahe, Science and Culture in the Sixteenth Century*. Cambridge 1999.

Christianson, John Robert: *On Tycho's Island. Tycho Brahe and his Assistants 1570–1601*. Cambridge 2000.

Dreyer, John Louis Emil: *Tycho Brahe. Ein Bild wissenschaftlichen Lebens und Arbeitens im 16. Jahrhundert*. Karlsruhe 1894.

Fazlioglu, Ihsan: The Samarquand Mathematical-Astronomical School: A Basis for Ottoman Philosophy and Science; in: *Journal for the history of Arabic science* 14, 2008, 3–68.

Figala, Karin: Tycho Brahes Elixier; in: *Annals of Science* 28, 1972, 139–176.

Gassendi, Pierre: *Tychonis Brahei Vita, Accessit Nicolai Copernici, Georgii Peurbachii et Joannis Regiomontani Vita*. Paris 1654.

Gingerich, Owen/Westman, Robert S.: *The Wittich Connection. Conflict and Priority in late sixteenth century cosmology*. Philadelphia 1988.

Großmann, G. Ulrich/Sonnenberger, Franz: *Das Dürer-Haus. Neue Ergebnisse der Forschung* (Dürer-Forschungen 1). Nürnberg 2007.

## Literatur

- Hamel, Jürgen (2002a): Die astronomischen Forschungen in Kassel unter Wilhelm IV. (Acta Historica Astronomiae 2). Thun/Frankfurt 2002.
- Hamel, Jürgen (2002b): Geschichte der Astronomie. Stuttgart 2002.
- Hashimoto, Keizo: Longomontanus's Astronomia Danica in China; in: Journal for the history of Astronomy 18, 1987, Heft 2, 95–110.
- Heiberg, Johan Ludvig (Hrsg.): Urania. Aarbog for 1846. Kopenhagen 1846.
- Hobden, Heather: Ulugbek and his Observatory in Samarkand. Lincoln 1999.
- Holmberg, Gustav: „Nordisk forsknings riddarsaga“. Tycho och astronominns minneskultur omkring 1900; in: Mansén, Elisabeth/Nordin, Svante (Hrsg.): Lärdomens bilder. Festskrift till Gunnar Broberg. Stockholm 2002, 1–8.
- Klein, Thoralf: Sühnegeschenke. Der Boxerkrieg; in: van der Heyden, Ulrich/Zeller, Joachim (Hrsg.): „...Macht und Anteil an der Weltherrschaft“. Berlin und der deutsche Kolonialismus. Münster 2005.
- Kragh, Helge Stjernholm: Georg Frommii (1601–1651) and Danish astronomy in the post-Tychonian era; in: Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum 3, 2015, Heft 1, 43–66.
- Kučera, J. u. a.: Was He Murdered Or Was He Not? 2: Multi-Elemental Analyses of Hair and Bone Samples from Tycho Brahe and Histopathology of His Bones; in: Archaeometry 59, 2017 (Early View Article 2016: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/arc.12284/full>).
- Mackensen, Ludolf von: Die erste Sternwarte Europas mit ihren Instrumenten und Uhren. 400 Jahre Jost Bürgi in Kassel. München 1979.
- Ost, Hans: Borrominis römische Universitätskirche St. Ivo alla Sapienza; in: Zeitschrift für Kunstgeschichte 30, 1967, 101–142.
- Picard, Jean: Voyage d'Uranibourg, ou observations astronomiques faites en Dannemarck. Paris 1680.
- Raeder, Hans (Hrsg.): Tycho Brahe's description of his instruments and scientific work, as given in Astronomiae instauratae mechanica (Wandesburgi 1598). Kopenhagen 1946.
- Rasmussen, K. L. u. a.: Was He Murdered Or Was He Not? 1: Analyses of Mercury in the Remains of Tycho Brahe; in: Archaeometry 55, 2013, 1187–1195.
- Roslund, Curt/Pasztor, Emilia/Oloffson, Göran: Tycho Brahe's Uraniborg. An Italian High Renaissance Villa; in: Pasztor, Emilia (Hrsg.): Archaeoastronomie in Archaeology and Ethnography (BAR International Series 1647). Oxford 2007, 173–179.
- Sjöbork, N. H.: Samlingar for Nordens Fornälskare, 3. Stockholm 1830.
- Stephan, Hans-Georg: Gläsernes und keramisches Laborgerät, Trinkgläser und Gebrauchskeramik des Wittenberger Alchemistenfundes. Aspekte der zeitlichen, kultur- und wissenschaftsgeschichtlichen Einordnung; in: Meller, Harald/Reichenberger, Alfred/Wunderlich, Christian-Heinrich (Hrsg.): Alchemie und Wissenschaft des 16. Jahrhunderts. Fallstudien aus Wittenberg und vergleichbare Befunde (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 15). Halle 2016, 109–130.
- Stevenson, Edward Luther: Willem Janszoon Blaeu (1571–1638). New York 1914.
- Studnicka, F. J.: Prager Tychonia. Zur bevorstehenden Säkularfeier der Erinnerung an das vor 300 Jahren erfolgte Ableben des Reformators der beobachtenden Astronomie Tycho Brahe. Prag 1902.
- Thoren, Victor E./Christianson, John Robert: The Lord of Uraniborg. A Biography of Tycho Brahe. Cambridge 1990.
- Voigt, Susanne: Ebert Baldewein, der Baumeister Landgraf Ludwigs IV. von Hessen-Marburg 1567–1592. Diss. Marburg 1942.
- Weinek, Ladislaus: Die tychonischen Instrumente auf der Prager Sternwarte. Prag 1901.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.): Nicolaus Copernicus (1473–1543), Revolutionär wider Willen. Stuttgart 1994.
- Wolfschmidt, Gudrun (Hrsg.) (2010a): Astronomie in Nürnberg (Nuncius Hamburgensis, Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften 3). Hamburg 2010.
- Wolfschmidt, Gudrun (2010b): Tycho Brahes Instrumente. Historische Wurzeln, Innovation und Nachwirkung; in: Steiger, Johann Anselm/Richter, Sandra/Föcking, Marc (Hrsg.): Innovation durch Wissenstransfer in der frühen Neuzeit (Chloe 41). Amsterdam 2010, 249–278.
- Zinner, Ernst: Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.–18. Jahrhunderts. München 1967.

### Abbildungsnachweis

- Abbildung 1 und 10: Johann Gabriel Doppelmayr 1747
- Abbildung 2: Thoren 1990
- Abbildung 3, 4, 5, 6, 8, 9 und 16: Willem Blaeu/Joan Blaeu: Theatrum Orbis Terrarum sive Atlas Novus, in quo Tabulae et Descriptiones omnium Regionum. Amsterdam 1663
- Abbildung 7, 19 und 20: IBD Marburg
- Abbildung 11: Picard 1680
- Abbildung 12: Heiberg 1846
- Abbildung 13 und 14: Archenhold/Albrecht 1902
- Abbildung 15: Charlier 1901
- Abbildung 17: H. A. Greys 1657
- Abbildung 18: Thura, Laurids de: Hafnia hodierna. Kopenhagen 1748
- Abbildung 21: Graphische Sammlung der Albertina, Wien
- Abbildung 22: le Comte, Louis: Histoire des Voyages. Paris 1747
- Abbildung 23: Album von Potsdam und Umgegend. 32 Ansichten nach Momentaufnahmen Photographiedruck. Berlin 1904