Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1901)
Heft: 1500-1518

Artikel: Der Astronom Tycho Brahe
Autor: Huber, G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319116

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

G. Huber.

Der Astronom Tycho Brahe.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 9. November 1901.)

Am 24. Oktober dieses Jahres (1901) waren 300 Jahre verflossen seit dem Tode des dänischen Astronomen Tycho Brahe, des grössten beobachtenden Astronomen seiner und der nächstfolgenden Zeit, welcher als der Begründer der neueren messenden Astronomie und als Reformator der Beobachtungskunst in der Geschichte der Himmelskunde eine hervorragende Stellung einnimmt.

Tycho Brahe wurde als Sohn einer alt adeligen Familie am 14. Dezember 1546 zu Knudstrup in Schonen geboren. Kurz vorher, im Jahre 1543, war das unsterbliche Werk des Nikolaus Copernikus «De revolutionibus orbium cœlestium», — «von den Umwälzungen des himmlischen Weltalls», — welches ein neues Weltsystem lehrte, erschienen und in die Jugendzeit Tychos fällt der Beginn der Kämpfe, welche diese neue Kopernikanische Weltanschauung mit der alten Ptolemäischen zu bestehen hatte. Schon 1400 Jahre lang hatte das Weltsystem des alexandrinischen Astronomen Claudius Ptolemäus (circa 130 n. Chr. Geb.), trotz seiner gänzlichen Unrichtigkeit, unangefochten bestanden. Nach demselben steht die Erde vollkommen ruhend im Mittelpunkt des Weltalls; eine Alles umfassende Sphäre, das sog. primum mobile, führt Fixsterne, Sonne, Mond, Planeten und Kometen in 24 Stunden um die Erde herum. Daneben bestehen noch einzelne Sphären, in denen die besondern Bewegungen von Sonne, Mond und Planeten stattfinden. Sonne nud Mond laufen direkt in excentrischen Kreisen um die Erde, die Planeten dagegen in Epicykloiden. Man dachte sich nämlich den Planeten mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf einem kleinen Kreise, dem sog. Epicykel laufend; der Mittelpunkt desselben bewegte sich hinwiederum mit gleichförmiger Geschwindigkeit und in gleicher Richtung wie der Planet selbst auf der Peripherie eines zweiten Kreises, des Deferenten, dessen Zentrum im Mittelpunkt der Erde lag. Auf diese Weise erhielt die Bahn des Planeten soviele Schleifen und

Tycho Brahe

(1546—1601)

Aus **Tychonis Brahe Astronomiae Instauratae Mechanica. Nürnberg 1602.**

Durchschlingungen, als die Umlaufszeit desselben Erdjahre umfasste, wie die scheinbare Bahn des Planeten am Himmel sie wirklich aufwies. Allein in diesem Ptolemäischen System liessen sich die Bewegungen der Planeten nur annähernd erklären. Um mit den Erscheinungen am Himmel in Übereinstimmung zu bleiben, mussten im Laufe der Zeit viele Änderungen angebracht werden, wodurch dasselbe immer verwickelter und unbrauchbarer wurde. König Alfons X. von Castilien, ein eifriger Anhänger der Astronomie, der von 1252 bis 1282 regierte, rief daher verzweifelt aus: «Wenn ich von Gott bei der Erschaffung der Welt um Rat gefragt worden wäre, so hätte ich die Sache einfacher eingerichtet,» welcher Ausspruch ihn später die Krone kostete. Alfons war der gelehrteste Fürst seines Jahrhunderts. Im Jahr 1248 liess er über 50 der besten Astronomen nach Toledo kommen, welche an Stelle der unbrauchbar gewordenen Ptolemäischen Planetentafeln neue herstellen mussten. Diese im Jahr 1252 vollendeten Tafeln sind unter dem Namen der Alfonsinischen Tafeln bekannt; sie dienten dazu, den Lauf eines Planeten zu einer beliebigen Zeit zu berechnen.

Kopernikus gieng von der Ansicht aus, dass selbst die verwickeltsten Epicykloiden nicht imstande sein würden, alle Planetenbewegungen zu erklären, und dass allgemeine Naturgesetze notwendig viel einfacher sein müssten. An die Stelle der Erde setzte er in den Mittelpunkt des Weltalls, als ruhend die Sonne, um sie bewegen sich alle Planeten, die Erde inbegriffen, in excentrischen Kreisen, in der Reihenfolge Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn und zwar Merkur und Venus innerhalb der Erdbahn; der Mond allein umkreist die Erde.

Die Epicyklen behielt Kopernikus noch teilweise bei. An die Stelle des unerklärlichen primum mobile setzte er die 24stündige Rotation der Erde um ihre Achse, durch welche die tägliche scheinbare Bewegung des Himmels hervorgebracht wird.

Mit diesem neuen System der Weltanschauung liessen sich, trotz der demselben noch anhaftenden Irrtümer, alle Bewegungserscheinungen der damals bekannten Planeten auf die einfachste Weise erklären; aber direkt begründen konnte Kopernikus sein System nicht. Aus diesem Grunde konnte dasselbe nicht sofort Fuss fassen und seine Widersacher, zu denen auch, wie wir später sehen werden, Tycho Brahe gehörte, hatten insofern leichtes Spiel.

Tycho Brahe studierte auf Wunsch seiner Familie, doch gegen seine eigene Neigung, in Kopenhagen und Leipzig Jurisprudenz; heimlich beschäftigte er sich aber daneben mit Astronomie. Als 14jähriger Knabe erblickte er am 31. Aug. 1560 zu Kopenhagen eine Sonnenfinsternis und der Umstand, dass sie genau zur vorher bestimmten Zeit eintrat, erregte so sehr seine Bewunderung, dass er von da an eifrig Astronomie studierte. Heimlich, während sein Hauslehrer schlief, beobachtete er in Leipzig während seiner Studienzeit mit einem unvollkommenen Instrument den Himmel und verglich ihn mit den alfonsinischen und kopernikanischen Planetentafeln, wobei er starke Abweichungen des wirklichen Planetenortes vom berechneten fand. Da er keine Mittel hatte, um sich ein besseres Instrument anzuschaffen, so untersuchte er die Fehler des seinigen und stellte Tabellen über dieselben auf. Es ist dies das erste Beispiel eines Verfahrens, das noch heutzutage alle sorgfältigen Astronomen auch mit ihren viel bessern Instrumenten befolgen.

Tychos Lieblingsbeschäftigung zog ihm von Seite seiner Verwandten nur Verachtung zu, einzig ein Oheim mütterlicherseits unterstützte ihn. Aber Tycho überwand alle Schwierigkeiten, und diese grosse Energie hat er in allen Lebenslagen bewiesen. Nach Beendigung seiner juristischen Studien begab sich Tycho mehrere Jahre auf Reisen, auf denen er auch seine astronomischen Kenntnisse bereicherte. Bei seiner Rückkehr nach Dänemark, im Jahre 1565, nach dem Tode seines Onkels, Georg Brahe, der ihn an Kindesstatt angenommen hatte, kam er durch Erbschaft in den Besitz eines grossen Vermögens, und nun konnte er sich ungestört der Astronomie widmen. Auf einer neuen Studienreise, die ihn weit in Europa herumführte, hielt er sich 1568 vorübergehend in Basel auf, wo er sich in die Universitätsmatrikel eintragen liess und von wo er nach Augsburg, Nürnberg und Rostock ging. Als er 1570 nach Dänemark zurückkehrte, war er schon ein in ganz Europa berühmter Astronome. Nach dem im Jahre 1571 erfolgten Tode seines Vaters wohnte Tycho in seiner Heimat zu Knudstrup, dann auf Herrevads-Kloster, wo er am 15. Nov. 1572 einen neuen Stern im Sternbild der Kassiopeia entdeckte. Dieser plötzlich sehr hell aufleuchtende Stern hatte an jenem Abend einen Zusammenlauf des erstaunten Volkes verursacht, und durch diesen ward Tycho auf den Stern aufmerksam gemacht. Derselbe übertraf in der ersten Zeit seiner Sichtbarkeit alle Sterne, selbst Venus, an Glanz und ward

sogar am Tage gesehen. Allmählich nahm aber seine Helligkeit ab und im Jahre 1574 verschwand er vollständig. Tycho beobachtete den neuen Stern sorgfältig, und aus dem Fehlen einer Parallaxe schloss er, dass derselbe weiter als alle Planeten von der Erde entfernt sei. Den zum grössten Teil lächerlichen Meinungen der damaligen Zeit, z. B. dass dieser Stern eine im Feuer untergehende Welt sei, trat Tycho mit Schärfe entgegen; er zog es vor, seine Beobachtungen desselben genau aufzuzeichnen und die Erklärung des Phänomens der Zukunft zu überlassen.

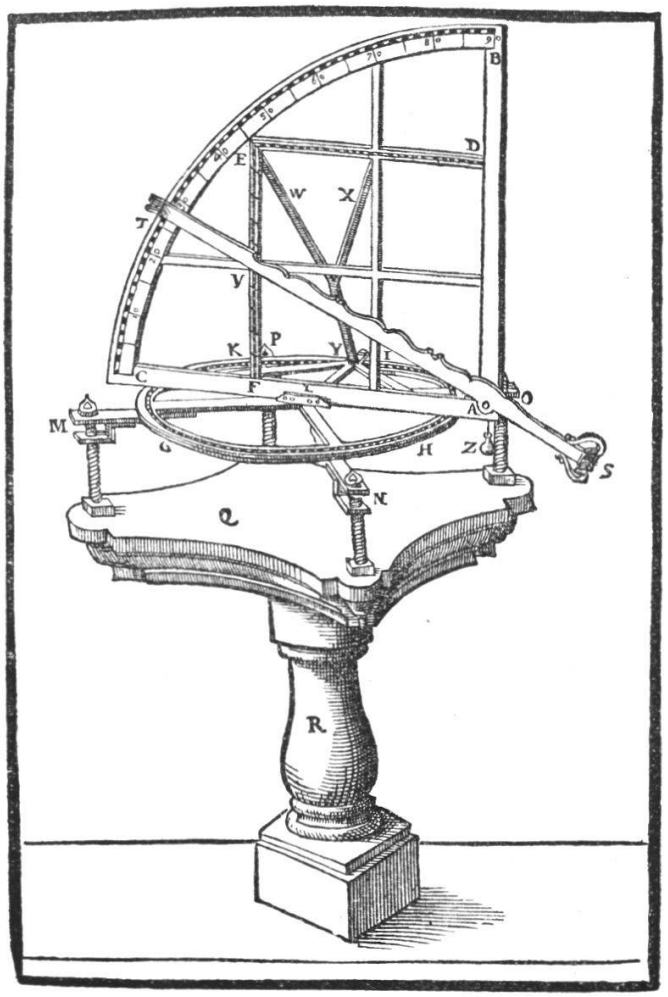

Fig. 2. Beweglicher Quadrant.

In diese Zeit fällt Tychos Heirat mit einem bürgerlichen Mädchen, welche Ehe aber, trotz der vorzüglichen Eigenschaften seiner Frau, von seiner adelsstolzen Familie nie anerkannt wurde. Tycho fasste daher den Entschluss, mit seiner Familie nach Deutschland überzu-

siedeln, welcher Plan aber nicht sogleich ausgeführt wurde, da er sich bestimmen liess, auf Wunsch des dänischen Königs Friedrich II. im Jahre 1574 einige Zeit Vorlesungen über Mathematik und Astronomie in Kopenhagen zu halten. Seine Antrittsvorlesung, die er vorher in lateinischer Sprache halten musste, ist uns erhalten geblieben und befindet sich in dem Buche: «De optimo genere disputandi et colloquendi.» Ex bibliotheca Josephi Langii, Friburgi Brisgoiae 1608.

Aber schon im Jahre 1575 kam er, infolge der fortgesetzten Anfeindungen, auf seinen Entschluss, ins Ausland zu gehen, zurück. Er machte eine Reise nach Deutschland und der Schweiz und gedachte sich im folgenden Jahre in Basel niederzulassen und dort eine Sternwarte zu bauen.

Im Anfang dieser Reise hielt sich Tycho einige Zeit bei dem Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen-Cassel auf, einem eifrigen Förderer der Astronomie, der in Cassel eine Sternwarte errichtet hatte und der sich um die Aufstellung besserer Instrumente und Methoden zur Ortsbestimmung der Gestirne grosse Verdienste erwarb. Dieser hochherzige Fürst schrieb an den König Friedrich II. von Dänemark und machte diesen auf die grosse astronomische Befähigung Tychos aufmerksam, so dass Friedrich von da an dessen eifrigster Beschützer wurde. Der König belehnte Tycho im Jahre 1576 mit der damals dänischen, jetzt schwedischen Insel Hven im Sund, setzte ihm einen Jahresgehalt aus und erbaute ihm dort eine prächtige, im Jahre 1580 vollendete Sternwarte, die Uranienburg, ein Wunder ihrer Zeit, und rüstete sie mit den besten astronomischen, mathematischen und chemischen Instrumenten aus. Tycho selbst verwendete aus eigenen Mitteln grosse Summen für deren Ausbau, zugleich wurde eine eigene Papiermühle und Buchdruckerei eingerichtet, um die Resultate der Beobachtung und Rechnung möglichst richtig und schnell der Welt mitzuteilen.

Zur Messung der Höhen und Azimute der Sterne sowie zur genaueren Zeitbestimmung bediente sich Tycho der von ihm selbst erfundenen Quadranten und Sextanten. Es sind dies Viertel- und Sechstelkreise aus Messing, mit einer für die damalige Zeit sehr genauen Kreisteilung. (Fig. 2 u. 3.) Zwei seiner grossen Sextanten sind der Nachwelt erhalten geblieben und befinden sich als kostbare Reliquien im astronomischen Museum der k. k. Sternwarte in Prag.

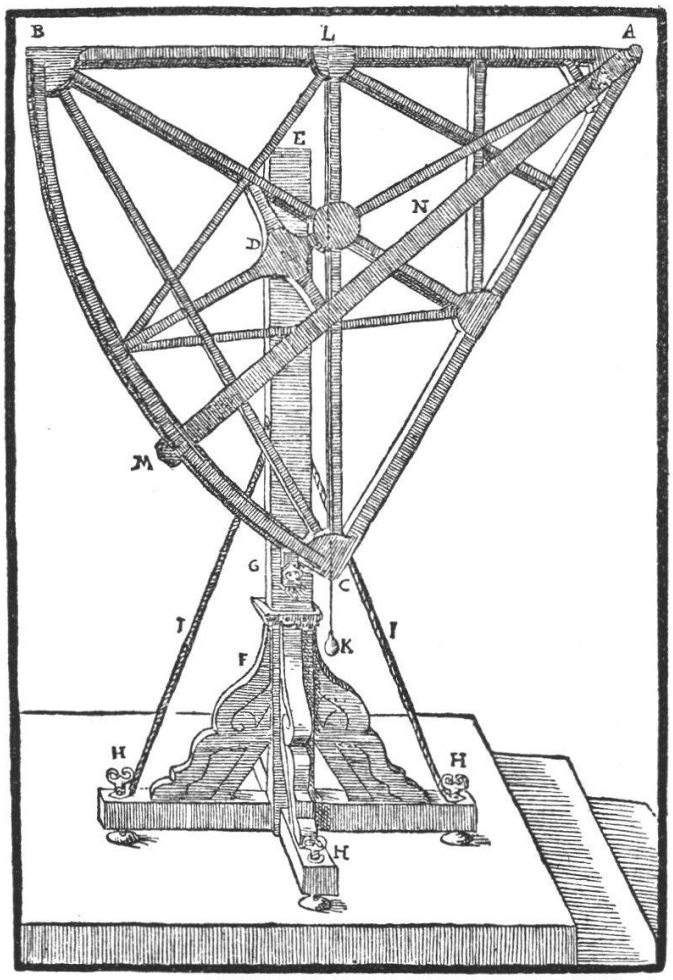

Fig. 3. Astronomischer Sextant.

Tychos bestes und genauestes Instrument war der von ihm selbst eingeführte Mauerquadrant. Dieser bestand aus einem grossen Viertelkreisbogen aus Messing, mit einer genauen Winkelteilung, welcher an einer Mauer, die genau im Meridian der Uraniaburg, also in der Nord-Südrichtung stand, befestigt war. Um den Kreismittelpunkt drehbar und längs der Kreisteilung verschiebbar, war eine Visiervorrichtung angebracht; ein Lot diente zur Feststellung der Vertikallinie. (Fig. 4.)

Eine einfache Beschreibung seiner Instrumente, die durch einen seiner Gehilfen ausgeführt worden war, schickte Tycho Brahe im Jahre 1591 an seinen Gönner, den Astronomen Wilhelm IV., Landgrafen von Hessen, mit welchem er bis zu dessen Tode im Jahre 1596 in regem Briefwechsel stand, sowie auch mit dessen Mathematiker Christoph Rotmann.

Um den Inhalt dieser Briefe zu retten, liess Brahe dieselben im Jahre 1596 in seiner eigenen Druckerei auf eigenem Papier drucken. Alle in deutscher Sprache geschriebenen Briefe wurden von ihm ins Lateinische übersetzt und in beiden Sprachen in den Band aufgenommen. Eingeleitet wird derselbe durch eine Reihe, von verschiedenen Dichtern verfasster, lateinischer Lobgedichte auf Tycho Brahe und gewidmet ist er dem Landgrafen Wilhelm. Dieser Band (auch in der Berner Stadtbibliothek befindlich) erschien unter dem Titel:

Tychonis Brahi Dani
Epistolarum astronomicarum Libri. Uraniburgi anno 1596.

Im Postscriptum eines dieser an den Landgrafen Wilhelm gerichteten Briefe vom 16. Sept. 1591 kündet Tycho diesem die oben erwähnte Beschreibung folgenderweise an:

Postscripta. Nach dem ich vermercke auß Ew. F. G. Brieff/ daß der Rothmannus noch nicht in so lange Zeit angekommen ist / gedencke ich wol / daß er auch die Descriptionem meorum Instrumentorum (Beschreibung meiner Instrumente) / welche er hie verzeichnet hat / kaum wird Ew. F. G. zugeschickt haben. Darumb hab ich nicht wollen unterlassen / meinem deutschen Amanuensi (Gehülfen) zu befehlen / daß er von new (neuem) ein Description davon / soviel jm in der eyl müglich were / zusammen schriebe / welche Ew. F. G. hierbei mit vorgemeldten Knaben bekommen wird. Wann ich selbst einmal besser weyl habe, bin ich willens alle meine Instrumenta Astronomica deutlicher und fleißiger / beyde mit jre Fabricâ und usu (Gebrauch) zu beschreiben. Ew. F. G. wolle diese geringe Consignation in gnedigem Willen annemen. Datum Uraniburg, den 26. Septembris, Anno 1591.

Ewer. F. G. Dienstwilliger

Tycho Brahe.

Tychos eigene, in diesem Briefe angekündigte Beschreibung und Gebrauchsanweisung seiner Instrumente erschien erst 1598, nachdem er die Uranienburg schon verlassen hatte, in seinem Prachtwerk: »Astronomiae instauratae mechanica.« (Wandsbeck 1598, Nürnberg 1602.) — Die Mechanik der erneuerten Astronomie. — In demselben befindet sich auch ein Plan, eine Abbildung und ausführliche Beschreibung seiner Sternwarte Uraniaburg.

In dem erwähnten Verzeichnis giebt Tychos Gehülfe unter Nr. XV. folgende Beschreibung des Mauerquadranten (Fig. 4) der Uraniaburg:

„Noch ist ein anderer von Messing gantz gegossener Quadrant / in einer anderen Kammer deß Hauses / gegen Südwest / an die Mawer mit starken Eysern Schrauben fest gemacht / gerade in plano Meridei (in die Meridianebene) gestellet / und hat in einem Loche, welches gegen Süden durch die anstoßende Mawer gehet, im Centro*) einen Cylinder von vergoldeter Bronze, vermittelst dessen der Schatten der Sonne oder die Strahlen der Sterne aufgenommen werden. Auf je 2 Brettlein, die auf der Peripherie und im Innern des Quadranten drehbar sind, werden die Höhen der Gestirne an demselben Umkreis sehr fein unterschieden. Es hat nämlich jeder Grad der Kreisteilung nicht nur einzelne Minuten, die durch Transversalpunkte genau eingeteilt sind, sondern auch jede Minute wird wieder in 6 Teile geteilt, oder in je 10 Sekunden, auf diese gleiche Weise. Denn der Quadrant ist an sich selbst gar groß / und hat à centro ad circumferentiam (vom Centrum bis zum Umfang) fünffthalbe cubitos (Ellen). Innerhalb diesem Quadrant in spacio vacuo (im leeren Raum) ist deß Tychonis Effigies (Bild) an eine Taffel abgemalet / so groß alß er ist / sitzet und lehnet sich an einen Tisch / und weiset mit die eine Handt zu dem Loche in die Mawer hinauff / da die Observationes (Beobachtungen) durch diesen Quadranten geschehen. Sonst ist auch daselbst ein archytectonisch Gemäl angezeigt / darin in diversis contignationibus (verschiedenen Abteilungen) viel von den andern seinen Instrumentis abgezeichnet / und die Studenten darbey / wie sie damit zu observiren (beobachten) pflegen. Daneben auch ein Studiorum / da etliche beym Tische sitzen / alß wan sie studirten und calculirten. Es ist auch sein Laboratorium Pyronomicum (chemisches) darunter / doch mit etlichen Fornacibus (Oefen) / und diejenigen / die darauf warten / verzeichnet. Diß alles ist also arte pictoria in minori forma repräsentirt (so kunstgerecht in verkleinerter Form gemalt), alß wan es von obgedachtem großen Effigie (Bild) weit abstünde / wiewol es alles in einem plano (Ebene) ist. Zu underst ligt einer von seinen Schießhunden bey seinen Füssen auch abgemalet / so groß alß er war / non tam nobilitatis, quam Sagacis ingenij Symbolum. (Ein Gleichniss, nicht sowohl edler Abkunft als scharfsinnigen Geistes.) Und ist beyde die Effigies und alles andere Gemäl in area huius Quadrantis (im Innern dieses Quadranten) nur ornatus causa (als Schmuck), und daß das Spacium (Raum) nicht ledig stünde / gemacht."

*) Einige folgende Sätze, die im Original in latein. Sprache geschrieben sind, folgen hier in der Uebersetzung.

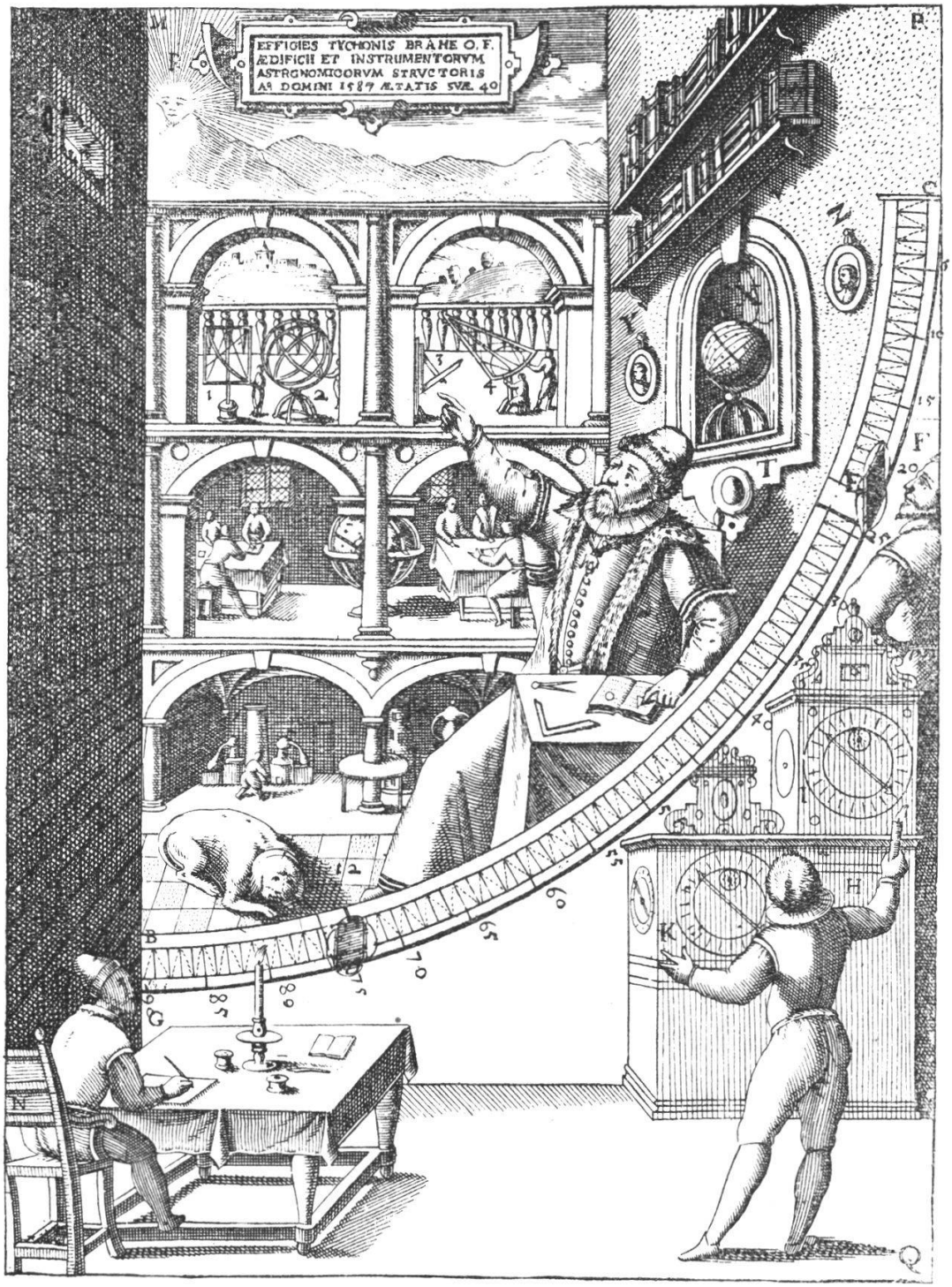

Fig. 4. Tycho Brahe's Mauerquadrant.

Dieser Mauerquadrant diente zur genauen Bestimmung der Kulminationshöhe der Sonne und der Gestirne. Noch in den letzten Decennien des 18. Jahrhunderts gehörte der Mauerquadrant — allerdings mit Fernrohr versehen — zu den besten und brauchbarsten Instrumenten der beobachtenden Astronomie, jetzt ist er längst durch bessere Instrumente, den Meridiankreis und das Aequatoreal verdrängt.

Mit seinen Instrumenten konnte Tycho Brahe die Höhe der Gestirne bis auf eine Bogenminute genau messen, was für jene Zeit eine grosse Präzision bedeutete. Allerdings ist die astronomische Winkelmessung heutzutage 60 mal genauer, die Winkel werden bis auf eine Bogensekunde genau gemessen. Von der Kleinheit einer solchen Grösse macht man sich einen Begriff, wenn man sich vorstellt, dass ein Winkel von einer Sekunde der 60. Teil desjenigen Winkels ist, unter dem ein gewöhnliches Menschenhaar in deutlicher Seeweite dem Auge erscheint. Es ist aber nicht zu vergessen, dass Tycho die grosse Genauigkeit seiner Beobachtungen ohne Fernrohr, ohne Mikroskop und ohne Pendeluhr, die damals noch nicht erfunden waren, erreicht hat, und dieses Verdienst wird auch auf seinem Grabstein angeführt.

Erst auf der Uranienburg betrachtete Tycho Brahe seine Arbeiten als stichhaltig. Es wurden Mitarbeiter angestellt, teils zum Beobachten, teils zum Rechnen, was damals, wo noch keine Logarithmentafeln existierten, viel mühsamer war als jetzt. Die Uranienburg erlangte bald Weltruf. Gelehrte und Fürsten, unter andern König Jakob I. von England, besuchten Tycho auf seiner Sternwarte, und viele Studenten erhielten bei ihm Unterricht.

Von den hier ausgeführten Arbeiten und Beobachtungen sind namentlich wichtig die Anfertigung eines Fixsternkataloges und die fortgesetzte Beobachtung der Planeten, namentlich des Mars. Tycho war der Erste, der die geographische Breite seines Beobachtungsortes durch *Circumpolarsterne* bestimmte, und der Erste, der die atmosphärische Strahlenbrechung berücksichtigte und als *Refraktion* an seinen Beobachtungen anbrachte. Bisher hatten alle Astronomen, auch Tycho selbst, sie für zu unbedeutend gehalten, aber bei der Genauigkeit seiner neuen Beobachtungen, konnte er sie nicht mehr vernachlässigen. Tycho entdeckte die *Variation* der Mondbahn, die Ungleichheit der Knotenbewegung und die Veränderlichkeit der Neigung derselben. Aus seinen Kometenbeobachtungen, namentlich denen des Kometen von 1577, zeigte er, dass diese Körper unmöglich in den

obern Luftregionen der Erde sich aufhalten könnten, wie die damalige Ansicht war, sondern weit jenseits der Mondbahn liefen. Die Schiefe der Ekliptik bestimmte er zu 23° 30′. In mehreren dieser Arbeiten half ihm seine Schwester Sophia.

Auffallenderweise anerkannte Tycho Brahe das Kopernikanische Weltsystem nicht. Einem so ausgezeichneten Beobachter, wie ihm, konnte die vollständige Unhaltbarkeit des Ptolemäischen Systems nicht verborgen bleiben, und er führte sogar neue Gründe gegen dasselbe auf, die weder Kopernikus, noch seine Vorgänger bemerkt hatten. Tycho giebt zu, dass das System des Kopernikus besser sei als das des Ptolemäus und nicht gegen die Grundsätze der Mathematik verstosse, so lange man nur den Lauf des Mondes und der Planeten betrachte; allein einerseits machten ihn die Kometen, die auf ihrer Bahn nie rückläufig wurden, anderseits physische Gründe daran irre. Einige dieser Gründe mögen hier erwähnt werden.

«Die Erde, sagte Tycho, ist eine grobe, schwere und zur Bewegung ungeschickte Masse, wie kann nur Kopernikus einen Stern aus ihr machen und ihn in den Lüften herumführen?» [1]) Tycho bedachte dabei nicht, dass die Sonne und ein Teil der Planeten, wie er selbst zugestand, viel grösser als die Erde sind, und trotzdem sollten sie sich, nach seiner Ansicht, um die Erde bewegen.

Tycho sagt ferner: «Wenn man von der Höhe eines Turmes einen Stein herabfallen lässt, so könnte derselbe nicht am Fusse desselben niederfallen, wenn die Erde sich inzwischen bewegt hat, sondern er müsste um soviel Fuss westlich davon niederfallen, als die Erde sich inzwischen von Westen nach Osten um ihre Achse bewegt hat.» Dieser Einwand wäre allerdings richtig, wenn die Erde erst in dem Augenblick, wo der Stein losgelassen wurde, angefangen hätte, sich um ihre Achse zu drehen. Allein, da sie fortwährend in dieser Bewegung begriffen ist, so macht auch die Hand, welche den Stein hält, und der Stein selbst die Bewegung mit und behält diese während des Falles bei, so dass er am Fusse des Turmes niederfällt. Einen ähnlichen Versuch mit einem Stein kann jeder auf einem fahrenden Wagen machen. Weil aber die Spitze des Turmes samt dem Stein eine grössere Umdrehungsgeschwindigkeit hat, als sein Fuss, weil sie weiter vom Erdmittelpunkt entfernt ist, so muss gerade das Gegenteil von dem statt-

---

[1]) Mädler, Populäre Astronomie.

finden, was Tycho erwartete, der Stein wird nicht westlich, sondern östlich vom Fuss des Turmes niederfallen, was durch sorgfältige Versuche auch bestätigt worden ist.

Der schwerwiegendste Einwurf, den man dem Kopernikanischen System machen konnte, und den sich Kopernikus auch selbst machte, war das Fehlen einer Fixsternparallaxe, woraus eine ungeheure Entfernung der Fixsterne folgte. Aus diesem Grunde machte Tycho den Einwurf, wie es denn überhaupt möglich sei, die Fixsterne zu sehen? Sie müssten ja dann viele Millionen mal grösser sein als die Sonne. Hätte er die Teleskope und die Eigenschaften des Lichtes gekannt, so würde er diesen Einwand nicht gemacht haben.

Alle diese und noch viele andere Einwürfe, die man anfangs dem Kopernikanischen System machte, sind längst dahin gefallen oder sind im Gegenteil zur Stütze desselben geworden. Auch der wichtigste Einwurf gegen dasselbe, das Fehlen einer Fixsternparallaxe ist seit dem Jahre 1836 gehoben.

Weil Tycho sowohl das Ptolemäische als auch das Kopernikanische System verwarf, so stellte er ein eigenes System auf, das in der Geschichte der Himmelskunde als das Tychonische System eingeführt ist, das aber ohne alle Bedeutung geblieben ist. In diesem System steht die Erde ebenfalls ruhend im Mittelpunkt des Weltalls und um sie kreist der Mond. Alle Planeten laufen in Kreisbahnen um die Sonne und die Sonne selbst mit ihrem ganzen Planetengefolge bewegt sich in Schraubenlinien von ungleicher Weite um die Erde. Die Fixsterne liess Tycho, ebenso wie Ptolemäus, in 24 Stunden um die Erde laufen.

Mit diesem System liessen sich allerdings die damals bekannten Erscheinungen ebenfalls mit einiger Annäherung erklären, aber es war noch komplizierter und praktisch noch unbrauchbarer als das Ptolemäische und Tycho selbst hat davon nie praktischen Gebrauch gemacht, sowenig als irgend ein anderer gleichzeitiger oder späterer Astronome. Dieses System lässt sich nach keiner Richtung in Einklang bringen mit den hervorragenden Arbeiten des grossen Astronomen und man ist versucht, diese Verirrung den Charaktereigenschaften Tychos, nämlich Eitelkeit, Ehrgeiz und Unduldsamkeit zuzuschreiben; vielleicht hatte an der Verwerfung des Kopernikanischen Systems der Neid, es nicht selbst erfunden zu haben, einigen Anteil. Welche Gefühle mögen Tycho wohl bewegt haben, als ein Jahr vor seinem Tode, am

17. Februar 1600, der geistvolle Philosophe Giordano Bruno, der für die Kopernikanische Lehre eingetreten war, auf dem Campo die Fiore in Rom den Scheiterhaufen besteigen musste? Das endgiltige Urteil der römischen Curie über Kopernikus erlebte Tycho freilich nicht, denn erst im Jahre 1616 wurde seine Lehre als eine ketzerische erklärt und das Verdammungsurteil über dieselbe abgegeben. Die unmittelbare Veranlassung hiezu gab Galilei.

Tycho hat übrigens, namentlich in spätern Jahren, die Verdienste des Kopernikus anerkannt. Es zeigt sich dies darin, dass er ein von Kopernikus herrührendes Instrument, die Parallatica Regula (eine parallel zur Erdachse gestellte, geteilte Schiene), sorgfältig aufbewahrte und hoch in Ehren hielt, sowie in dem begeisterten Lobgedicht, in welchem er ausdrücklich des Kopernikanischen Weltsystems mit grossem Ruhme gedenkt, wenn er von der kühnen That des Kopernikus spricht, dem es

«gelang, dem Himmel die Sonn' zu entreissen
Und sie festzustellen.»

In dem früher erwähnten Verzeichnis der Instrumente der Uranienburg, welches ein Gehülfe Tychos im Jahre 1591 für den Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen verfertigte, wird diese Thatsache in Nr. XIII. des Verzeichnisses folgenderweise erwähnt:

«Dess hochberümbten Nicolai Copernici Parallaticæ Regulæ von Holtze / woran die teilung mit Ritzen durch Dinten schwartz gemacht / verzeichnet stehet / welches Copernicus mit seiner Handt selber gemacht und gebraucht hat. Sunt Tychoni Varmiâ ex Prussiâ dono missæ. (Sie sind dem Tycho aus Preussen zum Geschenk geschickt.) Latera huius Instrumenti æqualia (die gleichen Seiten des Instrumentes) seyndt ein jedes 4 Ellen lang. Dieses Instrument hat Tycho mehr umb dess hochlöblichen Copernici willen / memoriæ tanti artificis causâ (zum Andenken eines so hervorragenden Künstlers willen), in Ehren / alss dass es nützlich sei / oder in einige Observation rechtmessig zu gebrauchen. Und wie gross er das halte / zeiget das Carmen (Gedicht), das er darbey gestellt hat / welches in der Lateinischen Explication folgen soll.»

Der Anfang dieses von Tycho Brahe am 23. Juli 1584 in Hexametern geschriebenen, lateinischen Gedichtes lautet folgenderweise:

Is, qualem non Terra Virum, per secula multa
Procreat, Inuidiâ tardansquaeque Optima, qualem
Ipsa sibi vix Astra ferunt, per mille recursus,
Tot Centrisque Polisque licet, totque Orbibus Orbem
Tam rapido inuoluant cursu, nec lassa fatiscant:
Ille Is, qui Coelo genitus, Coelestia Terris
Progenuit, sed partu alio, quàm prisca Parentum
Fert veterumsoboles, . . . etc.

Im Folgenden ist eine freie Uebersetzung dieses Gedichtes (von Dr. G. Finsler, Rector am Gymnasium Bern) wiedergegeben:

«Er, ein Mann, wie die Erde in vielen Jahrhunderten keinen
Zeugt, weil immer ihr Neid, was gut und edel, zurückhält;
Wie ihn kaum die Gestirne gebären, die doch in ew'gem
Umschwung, in zahllosen Kreisen, vom Pol bis zur Mitte, den Himmel
Rastlosen Laufes umfangen und nie erlahmend ermatten;
Er entstammte dem Himmel und schenkte himmlische Kinder
Unserer Welt, nicht so, wie sonst man von Kindern
Oder von Eltern spricht; dem ebenbürtigen Sohne
Lieh der Himmel im Bilde der Heimat, die eigenen Augen
Mehr und mehr ihm weisend, was uns das Bild des gesamten
Firmaments bezeugt; mag immer der törichte Haufe
Seine Augen verschliessen des Umschwungs ew'gen Gesetzen.
Er vermochte, vom Himmel herab die Sonne zu führen
Ihr ihre Bahn zu verbieten; er hat in die Sterne die Erde
Eingefügt, gekettet den Mond an die Erde, des Weltalls
Bild verwandelt; jedoch schuf keine Lücke der Wandel.
Nein, harmonischer nur und leichter dem Geist zu erfassen
Weist er unserem Auge der Himmelserscheinungen Schauspiel.
Ja, Copernicus, der sich solches Wagens vermessen,
That es mit leichten Stäben, mit kunstlos einfachen Mitteln,
Wies mit gewöhnlichem Holze dem Himmelsraum die Gesetze,
Zwang in sein Instrument die Bahn der hohen Gestirne,
Trat in des Himmels Palast, was seit dem Ursprung der Welten
Kaum noch jemals einem der sterblichen Menschen vergönnt war.
Alles besiegt das Genie! einst wurden auf Berge vergeblich
Berge getürmt; es bezeugt es der Polion, Ossa, der Aetna;
Es bezeugt's der Olymp, auf den sie die wuchtigen Massen
Häuften, und zahllose andere, dass auch der Riesen Geschlechter,
Mächtig in Körperkraft, doch arm am Lichte des Geistes,
Nicht vermochten das Haus des ewigen Gottes zu stürmen.

Er, der Erhabene, bezwang, vertrauend den Kräften des Geistes,
Ohne Gewalt, den hohen Olymp durch Messen und Rechnen.
Du, sein Instrument, sein Denkmal! würde das Gold nicht,
Kennt' es dich, mit Recht das Holz, das schlichte, beneiden?»

Nur kann man aus diesen Gründen allein nicht den Schluss ziehen, dass Tycho an seinem eigenen System irre geworden sei; dass dies nicht der Fall war, zeigt der Umstand, dass er im Jahre 1591 im Postscriptum eines an den Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen gerichteten Briefes hervorhebt, dass der Ort des Planeten Mars zu einer bestimmten Zeit mit seinem eigenen System allein habe zur Uebereinstimmung gebracht werden können, und dass daneben weder das Ptolemäische noch das Kopernikanische System habe bestehen können.

Es möge hier ein Brief des Landgrafen Wilhelm an Tycho Brahe aus der erwähnten Sammlung eingeschaltet werden, nebst dem Antwortbrief Tychos, in dessen Postscriptum die oben genannte Stelle vorkommt. Diese Briefe, mit eingeklammerter Uebersetzung der lateinischen Bezeichnungen, lauten:

Dem Vesten / unserm lieben Besondern / Tychoni Brahi, Herrn zu Knudstrup.

Wilhelm von Gottes Gnaden / Landgraue zu Hessen / Graue zu Katzenelnbogen / etc.

Vester lieber Besonder / Daß jhr uns underm dato Uraniburg am 2. Aprilis zu verstehen geben / daß ihr jetzo den ersten Tomum de Recentioribus Coeli Phaenomenis (1. Band der neuen Himmelserscheinungen) in Druck zu verfertigen fürhabt / und uns denselben zu communiciren (überreichen) erbotten / das ist uns umb soviel desto lieber gewesen zu vernehmen / dieweyl jhr in gedachtem Tomo quasi ex professo de rectificatione Stellarum Fixarum (gewissermassen vorsätzlich von der Berichtigung der Fixsterne) / darnach wir so lange Zeit besonders verlangen gehabt / nicht allein tractiret (behandelt), sondert auch etliche hundert Stern auß ewern Observationibus emendiret (verbesserten Beobachtungen) erzehlen thut. Wollen demnach desselben Operis gewertig sein / mit Gnaden zu verschulden. Anlangende unsern Mathematicum / hat er sich zwar vor etlichen Monaten bey uns seiner Leibs Krankheit halben beklagt / Ist aber / unangesehen er uns schrifftlich zu verstehen geben / und wir jhm solchs gnediglichen befohlen

haben / gleichwohl nicht angelangt. u. s. w. (Folgt eine Besprechung von seltenen Tieren, die für des Landgrafen Tiergarten bestimmt sind.) Was denn anlangt die begehrte Papiermacher / mögen wir euch gnediglich nicht verhalten / daß wir under uns einen eintzigen haben / derselb richtets allererst an / und macht sehr schön Werk / wie auß gegenwertigem Papier / und euch zugefertigtem Brieff zu sehen / Wir wollen uns aber zu Franckfurt umhören lassen / ob wir nicht ein oder zween darzu bewegen köndten / daß sie sich zu euch begeben wolten / Doch müssen wir zuvor wissen / welcher gestalt jhr sie halten und underhalten wollet: Wollen wir alßdann jhre Abfertigung auffs ehest befördern helffen. Wolten wir euch / dem wir mit Gnaden sonders wohl gewogen / also gnediglich nicht verhalten. Datum in unser Stadt und Vestung Cassel / am 22. Maij. Anno 1591.

Wilhelm Landtgraff zu Hessen.

Tychos Antwort erfolgte im September desselben Jahres und lautet, mit Auslassung einer Zwischenstelle:

Dem Durchleuchtigsten / Hochgebornen Fürsten und Herrn / Herrn Wilhelm, Landtgrauen zu Hessen / Grauen zu Katzenelnbogen / Dietz / Ziegenhain und Nidda: Meinem gnedigen Herrn.

Durchleuchtigster / Hochgeborner Fürst. Ewer F. G. sind meine fleißwillige Dienste nach allem vermügen jederzeit zuvoran bereit. Gnedigster Herr / Ew. F. G. an mich under dato den 22. Maij nechsthin / auß jhrer Stadt und Vestung Cassel außgegangenes Schreiben / ist mir nu erst den 7. huius (dieses Mon.) allhie auff Uraniburg zu handen kommen. Wo es so lange $3^1/_2$ Monat / under Wegen sey auffgehalten / kann ich nicht wissen / sonst hette ichs zeitlicher zu beantworten nicht underlassen.

Was erstlich meines fürhabenden Operis primum Tomum de Reccentioribus cœli Phænomenis belangt / in welchem Capite 2. Stellarum fixarum Restitutio fundamentaliter tractirt wird / dessen Ew. F. G. in jhrem Schreiben gedenkt / darauff kann Ew. F. G. ich dienstlich nicht verhalten / daß dasselb Opus noch nicht vollends durch den Druck verfertigt ist / Denn ich habe diesen Sommer anderer nothwendiger auffliegender Gescheffte halben nicht weyl gehabt / solchem auffzuwarten. Wenn aber Gott Gnad und gelegenheit verleihen wirdt / daß es diesen Winter möchte fertig werden / alß denn wil ichs Ew. F. G. jhrem begeren nach / mittheilen.

Daß Ew. F. G. Mathematikus, Rothmannus, noch nicht zu Ew. F. G. wider ankommen gewesen / solchs thut mich nicht wenig verwundern / denn er hat sich bey mir nicht anders merken lassen / denn daß er von stunden wider zurück gen Cassel sich begeben wollte / welches nu eben ein Jahr verlitten ist. Wofern der Morbus (Krankheit) / dessen Ew. F. G. meldung thut in causa were (die Ursache) daß er so lange außbleibt / so hette er je mitler zeit sich können curiren lassen. Er ließ sich solchs mangels allhie gar nicht vernemen / sonst were vielleicht hie so gut Paracelsisch Remedium dagegen zu finden / alß anderßwo / welches jhnen auch ohn zweiffel wolbewust ist. Ich gedenke aber / so er noch nicht widerumb zu Ew. F. G. ankommen ist / er werde sich mit dem ersten wider einstellen. Es were gut / daß er das Opus Stellarum Fixarum mit erster gelegenheit verfertigte / auff daß die langweylung und groß angewandte mühe und fleiß nicht hinder bliebe / sondern andern / und Posteritati (Nachwelt) zu nutz kommen möchte.

(Auslassung: von den für des Landgrafen Thiergarten bestimmten Thieren.)

Ferner / da Ew. F. G. in jhrem Schreiben mention (Erwähnung) thut vom Papiermacher / daß Ew. F. G. nach einem oder zween zu Franckfurt wollte umbhören lassen / kan Ew. F. G. ich nicht bergen / daß ich selber schon einen bekommen hab / der deß Handtwerks gnugsam erfaren / und nu mit einem Gesellen im Wercke ist / umb Druckpapier zu machen. Thu mich gleichwol gegen Ew. F. G. dienstlich und zum höchsten bedanken / daß dieselbige gnedigen willens gewesen / und sich nicht beschweret / solch ungemach meinet halben auff sich zu nehmen. Wo Ew. F. G. ich hinwiderumb nach meinem geringen eussersten vermügen zu dienst und gefallen seyn kann / darzu erbiete ich mich ganz willig / und soll Ew. F. G. mir ohn das zu gebieten haben. Wil Ew. F. G. in Schirm deß Allerhöchsten zu langwirlger glücklicher Gesundtheit und Landsregierung hiemit dienstfleissig befolen haben. Datum Uraniburg, den 8. Sept. Anno 1591.

Ewer F. G. dienstwilliger

Tycho Brahe.

Postscripta. Auff daß aber diß mein Schreiben nicht alleine von den Jrdischen Thieren / sondern etwas de coelestibus (von den himmlischen) inhalte / wolte ich nicht underlassen / Ew. F. G. zu significiren, daß Martis Stella (der Stern Mars), der sonsten mehr alß die andern Planeten / den Calculum Astronomicum eludirt (die

astronom. Rechnung verspottet), ist im letzten Acronycho situ (Aufgang des Sterns bei Sonnenuntergang) welches geschehen ist im anfange deß 9. Tags Junij, circa Perigaeum solare (gegen die Erdnähe der Sonne), mit dem Calculo Copernicaeo (Kopernikan. Rechnung) gar nahe übereingestimmet / also / daß kaum 1/3 Grads gefehlet hat / so doch den Numeris Alphonsinis (den alphonsinischen Zahlen) nach bey 4 1/2 Grad zuviel gewesen / welches sonsten in andern Oppositionibus Solis & Martis (Gegenstellung der Sonne und des Mars), deren ich etliche observirt, nicht geschieht. Und hab Martem zuvor / wenn er ist pernox (über Nacht sichtbar) gewesen / circa Arietis & Librae initia, in medio quasi loco inter Apogaeum et Perigaeum solare, considerirt, (gegen den Anfang des Zeichens des Widders und der Wage, sozusagen in der Mitte zwischen der Erdferne und der Erdnähe der Sonne, betrachtet) daß er alßdan von deß Copernici Calculo bey 2 oder 3 Grad abgewichen ist / und das in partes contrarias, prout ferebat Eccentricitatis solaris ratio (nach entgegengesetzten Seiten, in dem Masse, als es die Mittelpunktsabweichung der Sonne mit sich brachte). Es hat auch die Alphonsina Supputatio (Nachrechnung) allda nicht bestehen können. Auß diesem ist leichtlich apud rem penitius introspicientes (bei genauerem Hineinsehen) abzumerken / daß da noch ein ander inaequalitas (Ungleichheit) fürhanden sey / è solari Eccentricitate proveniens (die von der Mittelpunktsabweichung der Sonne herrührt), die sich in den apparentem motum Planetarum insinuirt (die sich in den scheinbaren Bewegungen der Planeten einschleicht). Und wird in Marte, quoad tres superiores, am meisten gespürt / dieweyl er seinen Circuitum ad Solem (Kreis um die Sonne) nicht so groß hat / alß die andern / daß darumb Eccentricitas Solis respectu ambitus, quem is designat, ein sensibilem proportionem hat (dass darum die Mittelpunktsabweichung der Sonne auf den Umlauf, den derselbe beschreibt, einen merklichen Einfluss hat), die doch in Jove (Jupiter) geringer / und in Saturno gar wenig gespürt wird. Hierauß ist zu schliessen / daß unsere Invention in Hypothesibus coelestibus (Erfindung eines Weltsystems), welche ich lib. 2 de aethereis Phaenomensis cap. 8 generaliter et lato modo indicirt hab (im 2. Buch der Lufterscheinungen Kap. 8 allgemein und ausführlich angezeigt habe) / alleine mit den Apparentijs (Erscheinungen) übereinzustimmen vermag. Und daß weder die alte Ptolemeische / noch die newe Coperniceische hierin nicht bestehen / denn

sie können diese inaequalitatem (Ungleichheit) nicht gebührlich excusiren (entschuldigen, erklären). Ich hab auch von diesem in geheim mit Ew. F. G. Mathematico, alß er hier war / geredt / der sich denn nicht wenig darob verwundert hat / und bekandt / daß er zuvor darhin nicht hab gedenken können / sonst hette er sein Indicium de meis Hypothesibus (Urtheil über meine Hypothesen) nicht also praecipitirt (gefällt). Und ist viel anders hierneben zu mercken / welches zu weitleufftig wer / allhin zu erkleren. Diß hab ich nu allein zum Beschluß / und umb einige Astronomische Collation (Erfrischung) halben / Ew. F. G. anzeigen wollen. Bittendt Ew. F. G. wolle diesem / nach jhrem hohen in hac scientia (in dieser Wissenschaft) Verstande / nachdencken / und mir jhre Meinung davon gnedigst zukommen lassen. Datum ut suprà.

Aus der Nachschrift dieses Briefes geht hervor, dass Tycho an seine Weltordnung glaubte. Es geht dies auch besonders daraus hervor, dass er noch auf seinem Sterbebett seinem Mitarbeiter Joh. Kepler die Vertretung seines Systems ganz besonders ans Herz legte.

Auf der Uranienburg wurde Tycho von seinem Gönner König Friedrich II. durch Geschenke, Gehaltserhöhung, Belehnung und Ehrenbezeugungen belohnt und die Freigebigkeit seines Fürsten vergalt er durch das Stellen von Horoskopen, denn in jener Zeit stand die Astrologie oder Sterndeutung, die Kunst, aus der Stellung der Sterne zukünftige Ereignisse und besonders die Schicksale der Menschen vorauszusagen, noch in hohem Ansehen; sogar der grosse Astronome Kepler war nicht frei von diesem Aberglauben.

Nach dem Tode Friedrich II. (5. April 1588) gelang es Tychos vielen Feinden, im Laufe der nächsten Jahre ihm die königliche Gunst des Nachfolgers, Christian IV., zu rauben. Man entzog ihm schliesslich den Jahrgehalt und verbot ihm seine astronomischnn und chemischen Arbeiten. Tycho verliess nun die Uranienburg auf der Insel Hven und begab sich nach Kopenhagen, wo er aber seine Beobachtungen nicht fortsetzen durfte. Einen Teil der Instrumente der Uranienburg hatte er mitgenommen, die grösseren liess er einstweilen dort zurück. Als Tycho auch hier verfolgt wurde, besonders von dem einflussreichen Reichshofmeister Christof von Walkendorf, verliess er im Jahr 1597 mit seiner Familie sein Vaterland für immer und wandte sich nach Rostock und, durch die Pest vertrieben, von da zu seinem Freunde und Verwandten Heinrich Ranzow, dem königlichen Statthalter in Holstein, auf Schloss Wandsbeck bei Hamburg,

wo er seine Beobachtungen wieder aufnahm und wo er 1598 eine illustrierte Beschreibung seiner sämtlichen astronomischen Instrumente herausgab, die «Astronomiæ instauratæ mechanica». Von hier aus wusste er den deutschen Kaiser Rudolf II. für seine astronomischen und besonders auch astrologischen Studien einzunehmen, so dass dieser ihn im J. 1599 als kaiserlichen Astronomen in seine Dienste nahm. Es wurde ihm das kaiserliche Schloss Benatki (arx Benatika) in der Nähe von Prag eingeräumt, wo ihm auf Kosten des Kaisers eine Sternwarte mit Laboratorium gebaut wurde. In dieser stellte Tycho seine Instrumente auf, die auf der Uranienburg zurückgelassenen wurden herbeigeholt, und die Arbeit begann. Bald aber siedelte er in die Stadt Prag selbst über, wo ihm ein grosses Haus auf dem Hradschin überlassen wurde, das er in eine neue Uranienburg umzuwandeln gedachte.

Tycho Brahe suchte nun Mitarbeiter, und fand diese in Longomontanus, einem Jüten (1562—1667), der als der vertrauteste und vorzüglichste Gehilfe Tychos bezeichnet wird und in dem damals eben von Graz als Protestant vertriebenen, nachmals berühmten Johannes Kepler, aus Weil in Württemberg, geb. am 27. Dez. 1571, der sich schon früher durch ein astronomisches Werk «Mysterium cosmographicum» bekannt gemacht hatte. Kepler war Tycho von Baron Hoffmann, einer angesehenen Persönlichkeit am kaiserlichen Hofe, empfohlen und vorgestellt worden. Der Empfehlungsbrief, vom 3. Februar 1600 datiert, befindet sich im Original in der Universitätsbibliothek in Basel, er wurde 1887, zusammen mit andern Briefen, von Prof. Fr. Burckhardt in Basel im Drucke herausgegeben.

Noch im Februar 1600 trat Kepler neben Tycho Brahe in kaiserliche Dienste. Beide Männer waren aber so unähnlich in ihrem Wesen, dass Kepler sich anfangs gar nicht an den stolzen, dänischen Edelmann gewöhnen konnte; zudem war Kepler ein begeisterter Anhänger der Kopernikanischen Weltordnung, während Tycho dieselbe bekämpfte. Wäre nicht Keplers Freund, Baron Hoffmann, dazwischen getreten, so wäre schon im April desselben Jahres ein Bruch zwischen Tycho und seinem neuen Assistenten erfolgt. Darauf schrieb Kepler, der auch nicht ganz ohne Schuld an den Streitigkeiten war, einen Entschuldigungsbrief, und von da an durfte sich Kepler für geborgen halten. Im Juni 1600 reiste er nach Graz, um seine Angelegenheiten zu ordnen, wobei er seinen Hausrat einstweilen nach Linz überführte;

nach seiner Rückkehr wurde emsig weiter gearbeitet. Tycho hatte gleich anfangs einen Arbeitsplan aufgestellt; diesem zufolge sollte sein Sohn das chemische Laboratorium leiten, Longomontanus den Mond, Franz Tengnagel die Venus und Kepler den Mars bearbeiten, wobei Tycho die Oberleitung in den Händen behalten sollte. Tengnagel, ein adeliger Böhme, war auf der Uranienburg Tychos Schüler gewesen; er wurde im Frühjahr 1601, kurze Zeit vor Tychos Tod, dessen Schwiegersohn, indem er seine Tochter Elisabeth Brahe heiratete. Tycho hielt grosse Stücke auf ihn; später wurde derselbe kaiserlicher Bibliothekar und Rat.

Tychos Arbeitsplan kam aber nie zur rechten Ausführung, trotzdem Kepler es nicht an sich fehlen liess. Im Mai 1601 war Kepler nochmals in Geschäften nach Graz gereist. Nach seiner Rückkehr kam es zwischen ihm und Tycho wieder zu neuen Streitigkeiten; aber nur zu bald wurde das vielfach unangenehme Verhältnis zwischen den beiden Männern durch den Tod gelöst. An einem Gastmahl in Prag zog Tycho sich ein schweres Blasenleiden zu, infolge dessen er von furchtbaren Delirien befallen wurde. In einem lichten Augenblicke rief der Sterbende seinen Mitarbeiter Kepler an das Krankenlager und bat ihn, er möge, trotz seiner Hinneigung zum kopernikanischen Weltsystem, die planetarischen Erscheinungen im Geiste seines eigenen, des tychonischen Systems darzustellen versuchen. Wenige Stunden nachher, am 24. Oktober 1601, verschied der grosse Astronome mit dem Ausrufe: „Ich habe nicht umsonst gelebt.“

Unter den astronomischen Werken Tychos, die er alle in lateinischer Sprache herausgegeben hat, ist neben seinem Prachtwerk „Astronomiæ instauratæ mechanica“, welches eine Beschreibung und Gebrauchsanweisung seiner astronomischen Instrumente enthielt, und welches er 1598 dem Kaiser Rudolf II. gewidmet hatte, noch besonders die „Astronomiæ instauratæ progymnasmata“ (2 Tle. Kopenhagen 1589, Prag 1603, Frankfurt 1610) zu erwähnen.

Der I. Teil dieses Buches: «*De nova stella anni 1572*». enthält insbesondere die ausführlichen Beobachtungen und Ortsverzeichnisse des neuen Sterns in der Kassiopeia vom J. 1572, daneben noch die Darstellung der Bewegung der Sonne, des Mondes und der Gestirne. Der II. Teil: «*De cometa anni 1577*» behandelt die neuen Erscheinungen in den obern Luftregionen der Erde, die Kometen und besonders den Kometen des J. 1577. Im 8. Kapitel dieses Buches

findet sich die Einführung und ausführliche Entwicklung seines, des Tychonischen Weltsystems.

Die nicht gedruckten Briefe Tychos wurden nach seinem Tode zerstreut, es befinden sich Sammlungen davon in der k. k. Hof-Bibliothek in Wien, in der Bibliothek in Pulkowa, in Kopenhagen und in Basel. In der Universitätsbibliothek in Basel befindet sich ein Band mit 90 Briefen von Tycho und ein zweiter Band mit 40 Briefen an Tycho, unter diesen der früher erwähnte des Barons Hoffmann. Wie und wann diese Briefe nach Basel kamen, weiss man nicht. Gesammelt wurden dieselben um die Mitte des 18. Jahrhunderts von Dr. jur. Werner Huber. Die Briefe stammen alle aus Tychos letzten Lebensjahren. Ein Teil derselben wurde 1887 von Prof. Fr. Burkhardt herausgegeben. (Wissenschaftl. Beilage zum Bericht über das Gymnasium Basel. Schulj. 1886/87).

Die kostbare Sammlung seiner astronomischen und übrigen Instrumente kaufte Kaiser Rudolf II.; sie wurden nach der Schlacht am weissen Berge grösstenteils vernichtet, nur noch 2 seiner Sextanten befinden sich, wie schon früher erwähnt, im astronomischen Museum in Prag. Ein grosser Himmelsglobus aus Messing, der 5000 Thaler gekostet hatte, kam nach mancherlei Irrfahrten wieder nach Kopenhagen, wo er beim Brand des königlichen Schlosses im Jahre 1728 zerstört wurde. In Kopenhagen wurde im Jahre 1876 dem berühmten Astronomen ein Standbild errichtet.

Fünfzig Jahre nach Tycho Brahes Tode besuchte der französische Bischof Daniel Huet die Insel Hven, er fand aber von der einst so prächtigen Uranienburg nichts mehr übrig, kaum eine Spur der Mauern. Weder der Pfarrer, noch die Einwohner wussten etwas von Tycho, sogar der Name war ihnen fremd; nur ein Greis erinnerte sich dunkel, die Sternwarte gesehen zu haben.

Schon 2 Tage nach Tychos Tod wurde Kepler von Kaiser Rudolf zu dessen Nachfolger als kaiserl. Mathematicus und Astronome gewählt. Aber den letzten Wunsch Tychos zu erfüllen, vermochte Kepler in seiner Wahrheitsliebe nicht. Er war vollkommen überzeugt von der Richtigkeit des Kopernikanischen Systems, auf dessen Grund allein ein Fortschritt der Astronomie möglich war, und so sank das Tychonische Vermittlungssystem zugleich mit seinem Schöpfer ins Grab. Wie hoch aber Kepler, trotz aller vorübergehender Irrungen, seinen Meister, Tycho Brahe, zu schätzen wusste, geht aus dem

schönen Gedicht „Elegia in obitum D. Tychonis Brahe“ hervor, welches er ihm nach seinem Tode gewidmet hat. Es war dies um so begreiflicher, als auch sein eigener Ruhm mit demjenigen Tychos auf das innigste verkettet war.

Wahrlich Tycho Brahes Leben war nicht umsonst gewesen. Einundzwanzig Jahre lang hatte er Material gesammelt für eine Neubearbeitung der sog. Rudolfinischen Tafeln (von Tycho zu Ehren von Kaiser Rudolf II. so benannt), welche die veralteten und unbrauchbar gewordenen alfonsinischen und die prutenischen Tafeln (von Erasmus Reinhold im 16. Jahrhundert unter Herzog Albrecht von Preussen erstellt) ersetzen sollten. Diese Tafeln dienten dazu, den Lauf eines Planeten für jede beliebige Zeit zu berechnen. Schon Tycho hatte mit der Ausarbeitung derselben begonnen, Keplers Aufgabe war es nun, dieselben zu Ende zu führen.

Weitaus wichtiger aber als diese Berechnung war, dass auf Grund von Tychos grossartigen, mit grösster Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführten Beobachtungen des Planeten Mars, Kepler seine berühmten, im Jahre 1609 bekannt gemachten 3 Gesetze fand, nämlich:

1. Alle Planeten bewegen sich in Ellipsen um die Sonne, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht.

2. Die vom Leitstrahl des Planeten in gleichen Zeiten überstrichenen Flächenräume sind einander gleich.

3. Die Quadrate der Umlaufszeiten zweier Planeten verhalten sich wie die Kuben ihrer mittleren Sonnenabstände.

Durch diese Fundamentalsätze wurde die Kopernikanische Ansicht von der Einrichtung unseres Sonnensystems vervollkommnet und bewiesen, so dass seine Gegner verstummen mussten. Diese Errungenschaft war nur möglich mit Hilfe des Tychonischen Beobachtungsmaterials. Ohne dieses hätte auch ein Kepler die Rätsel der Bewegung der Himmelskörper unseres Sonnensystems nicht auflösen können; denn Keplers Augenlicht war zu schwach, als dass er alle notwendigen Beobachtungen hätte selbst anstellen können.

Es ist ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass mit der Neugeburt der beobachtenden und wissenschaftlichen Astronomie, innerhalb eines verhältnismässig eng begrenzten Zeitraumes, die grossen Bahnbrecher sich unmittelbar aneinanderreihen. Auf Copernikus (1473—1543) folgt Tycho Brahe (1546—1601), auf diesen und noch teilweise mit ihm zusammenwirkend, einerseits in Deutschland

Johannes Kepler (1571—1630), anderseits in Italien Galileo Galilei (1564—1642), welch letzterer durch Verbindung der Astronomie und der Physik der physischen Astronomie oder Astrophysik den Weg bahnte, und im Todesjahr Galileis (1642) erblickte in England einer der grössten Geister der Menschheit, Isaak Newton, das Licht der Welt. Dieser setzte den Schlusstein zu dem Gebäude, das seine grossen Vorgänger errichtet hatten, durch die Entdeckung des Gravitationsgesetzes, nach welchem alle Körper unseres Sonnensystems von der Sonne mit einer Kraft angezogen werden, welche ihrer Masse direkt und dem Quadrat ihrer Entfernung von der Sonne umgekehrt proportional ist. Damit waren die Ursachen der Bewegung der Himmelskörper und die treibenden Kräfte, auf welche sich keiner von Newtons Vorgängern eingelassen hatte, erklärt. Die Keplerschen Gesetze und somit das Kopernikanische System ergaben sich nun als notwendige Folge dieses Gravitationsgesetzes. Die Beobachtung und Bahnbestimmung der Doppel- und mehrfachen Sterne hat gezeigt, dass nach diesem Gesetze nicht nur dunkle Körper, Planeten um Sonnen, sondern auch Sonnen um Sonnen kreisen, so dass das Newton'sche Gravitationsgesetz nicht nur in unserm Sonnensystem gilt, sondern auch in den unermesslich weit entfernten Regionen der Fixsternwelt.