Sitzungsberichte

der

philosophisch-philologischen und historischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band II. Jahrgang 1875.

München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1875.

In Commission bei G. Franz.

IX 17130-1875,2,10

Der Classensecretär Herr v. Prantl hielt einen Vortrag:

„Galilei und Kepler als Logiker."

Neben dem weiten Umkreise einer ziemlich einförmigen Literatur der Logik aus dem Ende des 16. und dem Anfange des 17. Jahrhundertes dürfte wohl Gegenstand eines allgemeineren Interesses der Nachweis sein, dass zwei hervorragendste Zeitgenossen des Baco v. Verulam, deren unvergänglicher Ruhm auf einem anderweitigen Gebiete liegt, nemlich Galilei und Kepler, auch in der Geschichte der Logik eine ehrende Erwähnung finden müssen.

Allerdings darf letztere hiebei nicht etwa die Gränzen ihrer Aufgabe überschreiten. Denn wenn Galilei (geb. 1564, gest. 1642) in hohem Grade logisch geschult bei seinen fachmännischen Arbeiten ein demonstratives Verfahren anwendet und auch die Trüglichkeit der Syllogismen, auf welche die aristotelisch-ptolemäische Anschauung bezüglich des Universums sich stützte, mit logischer Schärfe nachweist, und wenn Tycho de Brahe (geb. 1546, gest. 1601), an welchen sich Kepler vielfach anschloss, in dem Streben nach „Beobachtungen" rastlos thätig war und zu diesem Zwecke Vorrichtungen herstellte, um eine Theorie der einzelnen Himmelskörper zu gewinnen, sowie auch wenn Kepler (geb. 1571, gest. 1630) grundsätzlich „inductiv" arbeitete, so verleihen solche Geistesrichtungen an sich den genannten Heroen der Wissenschaft noch keine Stelle

106008 DV 0074 S01 17

in der Geschichte der Logik, da dieser nicht obliegt, alle Leistungen zu registriren, welche den syllogistischen oder anderen Gesetzen des Denkens in trefflicher Handhabung entsprechen. Wohl hingegen insoferne theoretische Aussprüche Galilei's und Kepler's über Grundsätze der Logik und über Operationen des Denkens vorliegen, darf die Geschichte der Logik an diesen Männern, auf deren Geistesarbeit sich der entscheidenste Fortschritt der Naturwissenschaften aufbaute, geviss nicht stillschweigend vorübergehen.

Galilei äussert sich bei verschiedenen Gelegenheiten dahin, dass er auf dem Standpunkte einer Logik stehe, welche sowohl eine Stütze an der Erfahrung besitze als auch geeignet sei, die aus der Erfahrung entnommene Beobachtung wissenschaftlich brauchbar zu machen. Die übliche Logik, sagt er, sei wohl ein geeignetes Werkzeug, um unsere Erörterungen zu regeln und die bereits gefundenen und durchgeführten Beweisführungen bezüglich ihrer Schlusskraft zu prüfen, aber sie gebe keinerlei Anleitung zum Auffinden der Untersuchungen und der Beweise[1]). Und bei aller Werthschätzung, welche er den Verdiensten des Aristoteles zollt, knüpft er an das Zugeständniss, dass die Logik ein „Organon" der Philosophie sei, in etymologischem Wortspiele die Bemerkung, dass ein vortrefflicher Orgelbauer denkbar sei, welcher es nicht verstehe, die Orgel zu spielen; sowie man letzteres nicht von demjenigen lerne,

1) Dial. delle nuove scienze, II.; Opp. Vol. XIII., p. 134 f. (ich citire nach der Gesammt-Ausgabe, welche in Florenz 1842—56 in 15 Bänden erschien): Simp. Veramente comincio a comprendere che la logica, benchè strumento prestantissimo per regolare il nostro discorso, non arriva, quanto al destar la mente, all' invenzione e all' acutezza della geometria. Sagr. A me pare che la logica insegni a conoscere, se i discorsi e le dimostrazioni già fatte e trovate procedano concludentemente, ma che ella insegni a trovare i discorsi e le dimostrazioni concludenti, ciò veramente non credo io.

welcher Orgeln verfertigt, sondern nur vom Organisten, und sowie man Poesie nicht aus der Poetik, sondern aus der Lecture der Dichter lerne u. dgl., ebenso lerne man das Beweisverfahren nur aus jenen Schriften, welche voll von Beweisen sind, nemlich aus den mathematischen, nicht aber aus den logischen[2]). Doch ist durch diesen Hinweis auf die practische Erlernung nicht die Berechtigung der Theorie verneint, und Galilei bekennt sich selbst als einen Peripatetiker bezüglich der die Syllogistik und überhaupt die Methode betreffenden Schriften und Lehren des Aristoteles, in welchen dargelegt werde, wie mit Sicherheit und Festigkeit aus zugestandenen Prämissen geschlossen werden könne und müsse[3]). Dass aber die erste Stütze der auf Wahrheit

---

2) Dial. dei massimi sistemi, I.; Opp. Vol. I., p. 41: Simp. Aristotile . . . . è stato il primo unico e ammirabile esplicator della forma sillogistica, della dimostrazione, degli elenchi, dei modi di conoscere i sofismi, i paralogismi, e in somma di tutta la logica . . . . Salv. Concedetemi in tanto, che io esponga le mie difficultà . . . . dicendovi, che la logica, come benissimo sapete, è l'organo col quale si filosofa; ma siccome può esser, che un artefice sia eccellente in fabbricare organi, ma indotto nel saperli sonare, così può esser un gran logico, ma poco esperto nel sapersi servir della logica . . . . Il sonar l'organo non s'impara da quelli, che sanno far organi, ma da chi gli sa sonare; la poesia s'impara dalla continua lettura de' poeti; il dipignere s'apprende col continuo disegnare e dipignere; il dimostrare della lettura dei libri pieni di dimostrazioni, che sono i matematici soli e non i logici.

3) Brief an Liceti in Padua, Opp. Vol. VII., p. 341: L'esser veramente peripatetico ovvero filosofo Aristotelico consiste principalissamente nel filosofare conforme alli Aristotelici insegnamenti, procedendo con quei metodi e con quelle vere supposizioni e principj, sopra i quali si fonda lo scientifico discorso . . . . Tra queste supposizioni è tutto quello che Aristotile c'insegna nella sua dialettica attenente al farci cauti nello sfuggire le fallacie del discorso indirizzandolo e addrestandolo a bene sillogizare e dedurre dalle premesse concessioni la necessaria conclusione; e tal dottrina riguarda alla forma de dirittamente argumentare . . . . Fin qui dunque io sono peripatetico. Tra le sicure maniere per con-

zielenden Schlüsse in den durch Sinneswahrnehmung gewonnenen Erfahrungen liege, und sonach „sensate esperienze" an die Spitze der wissenschaftlichen Erörterungen gestellt werde sollen, ist ein Grundsatz, auf welchen Galilei häufig und mit sichtlicher Vorliebe hinweist[4]). Völlig im Einklange hiemit ist es, wenn er als auf ein Unmögliches darauf verzichtet, die Einsicht in das wahre innere Wesen der Naturdinge zu erreichen, wohl aber bei Beschränkung auf die Eigenschaften und Wirkungen derselben keinen Grund finden kann, an der Kraft der Wissenschaft zu verzweifeln[5]).

Dass bei solch grundsätzlicher Anschauung Galilei den Werth des Inductions-Beweises anerkennen musste, versteht sich von selbst. Und in der That höchst beachtenswerth sind seine Aeusserungen über diesen Punct, zu welchen er durch eine anderweitige literarische Fehde veranlasst wor-

---

seguire la verità è l'anteporre le esperienze a qualsivoglia discorso .... non essendo probabile che una sensata esperienza sia contraria al vero.

4) Dial. dei mass. sist., I.; Vol. I., p. 38: Aristotile .... stimò nel filosofare, che le sensate esperienze si dovessero anteporre a qualsivoglia discorso fabbricato da ingegno umano. Ebend. p. 54: Esperienze sensate finalmente devono anteporsi, come ben dice Aristotile, a quanto possa esserci somministrato dall' umano discorso. Disc. sopra il flusso e reflusso, Vol. II., p. 388: Ora mentre andiamo discorrendo appogiati sopra sensate esperienze, scorte sicure del vero filosofare. Sermo de motu gravium, Vol. XI., p. 12: Rationes nonnullas .... easque non fictas et ex maioribus chimaeris pendentes, sed ab ipsomet sensu depromptas in medium adducam.

5) Brief an Marcus Velser, Opp Vol III., p. 462: O noi vogliamo speculando tentar di penetrar l'essenza vera ed intrinseca delle sustanze naturali, o noi vogliamo contentarci di venire in notizia di alcune loro affezioni. Il tentar l'essenza, l'ho per impresa non meno impossibile e per fatica non meno vana nelle prossime sustanze elementari che nelle remotissime e celesti .... Ma se vorremo fermarci nell' apprensione di alcuni affezioni, non mi pare che sia da disperar di poter conseguirle anco nei corpi lontanissimi da noi, non meno che nei prossimi.

den war[6]). Nachdem nämlich Vincenzo di Grazia den gemeiniglich üblichen Einwand vorgebracht hatte, dass die Induction nicht sämmtliches Einzelne in erschöpfter Vollzähligkeit durchlaufen könne, erwiderte Galilei, dass die Induction, falls sie wirklich durch alle einzelne Fälle hindurchgehen müsste, entweder unmöglich oder unnütz wäre, — unmöglich darum, weil das Einzelne sich unendlich oft wiederholt, und unnütz, weil dann der gewonnene allgemeine Schlusssatz überhaupt nichts Neues zu unserer Erkenntniss des Einzelnen hinzufügen würde[7]). Diese einzige Antwort Galilei's zeigt ein tieferes Verständniss vom Wesen der Induction, als all jene phrasenhaften Stellen zusammen, in

---

6) Considerazioni di Messer Vincenzo di Grazia intorno al discorso di Galileo Galilei circa le chose che stanno su l'acqua (gedruckt in der genannten Gesammtausgabe der Werke Galilei's Vol. XII., p. 179—248) und Discorso apologetico di Ludovico delle Colombe intorno al discorso di Galileo etc. (ebend. p. 117—178).

7) Risposta a Vinc. di Grazia, Vol. XII., p. 512: Signore Grazia . . . . scrive così: „Ma noti il Sig. Galileo, che a voler provare per induzione una proposizione universale bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non, come egli fa, due o tre" . . . . Avvertirò solo quanto si dichiari cattivo logico; poichè egli non intende che l'induzione, quando avesse a passare per tutti i particolari, sarebbe impossibile o inutile; impossibile, quando i particolari fussero innumerabili; e quando e' fussero numerabili, il considerargli tutti renderebbe inutile o, per meglio dire, nullo il concluderlo per induzione; perchè, se per esempio gli uomini del mondo fussero tre solamente, il dire perchè Andrea corre e Jacopo corre e Giovanni corre, adunque tutti gli uomini corrono, sarebbe una conclusione inutile e un replicare due volte il medesimo, come se si dicesse, perchè Andrea corre, Jacopo corre e Giovanni corre, adunque Andrea, Jacopo e Giovanni corrono. Ed essendo che per lo più i particolari sono infiniti, ... assai forza si dà all'argumento per induzione, quando l'affezione da demostrarsi prova di quei particolari, che massimamente apparivano men capaci di tale accidente.

welchen der oberflächliche und grossprecherische Baco v. Verulam über „inventio, experimentum“ u. dgl. geplaudert hat.

Durch inductives Verfahren kann einem Erfordernisse genügt werden, welches Galilei so häufig ausspricht, nämlich dass deutliche, sichere Obersätze, welche zweifellos allgemein gelten, an der Spitze jeder Beweisführung stehen sollen, indem jede Schlussfolgerung entweder auf Grund sinnenfälliger Erfahrung oder aus zwingenden syllogistischen Gründen dargelegt wird[8]), d. h. sowie wir im Letzteren unzweideutig den bekannten aristotelischen Grundsatz erkennen, dass alles Wissen entweder auf Syllogismus oder auf Induction beruht, so ist in gleicher Weise Galilei befähigt, anzuerkennen, dass in erster Linie aus der Erfahrung auf analytischem Wege („metodo risolutivo“) in vorsichtigem Fortschreiten allmälig allgemeine gültige Sätze gewonnen werden müssen, um auf denselben in zweiter Reihe nach synthetischem Verfahren („metodo compositivo“) folgerichtige Schlüsse aufzubauen, — eine Doppel-Richtung, durch deren bedächtige Verfolgung jene Fehler des Schliessens vermieden werden, welche entstehen müssen, sobald man vorgefasste Meinungen, in welchen der gewünschte Schlusssatz bereits antipicirt ist, ohne weitere Prüfung an

---

8) Serm. d. motu grav., Vol. XI., p. 35: Demonstrationes istae necessario concludunt, cum ex principiis manifestissimis et certissimis, quae nullo modo negari possint, pendeant. Risp. a Vinc. di Grazia, Vol. XII., p. 506: Dovendo essere le proposizioni, che si prendono per principj, notissime ed universali . . . . Dial. delle nuove scienze, Vol. XIII., p. 324: Essendo che non si può applicare dimostrazione alcuna sopra una proposizione, della quale il dato non sia uno e certo . . . . Brief an die Grossherzogin Christina, Vol. II., p. 34: Quelle conclusioni naturali o dalle sensate esperienze o dalle necessarie dimostrazioni vengono esposte.

die Spitze stellt[9]). So erprobt sich das Verhältniss zwischen wahren und falschen Schlussfolgerungen; nämlich zum Beweise eines wahren Grundsatzes können viele, ja tausende von Gründen verwendet werden, und derselbe geht aus jeder Bekämpfung nur mit um so grösserer Gewissheit hervor; hingegen wenn ein falscher Satz als wahr erwiesen werden soll, findet sich kein einziger Beweisgrund, sondern nur Sophismen oder missbräuchliche Anwendungen der Wortbedeutung oder Widersprüche u. dgl.[10])

---

9) Risposta a Lodov. delle Colombe, Vol. XII., p. 319 f.: Il non aver mai in se stesso provato nè osservato in altri, che cosa sia il dedurre la ragione d'una conclusione dai suoi principj veri e noti, fa che molti nelle prove loro commettono gravissimi errori. supponendo bene spesso principj meno certi delle conclusioni o prendendogli tali, che sono l'istesso che si cerca di dimostrare, e solo differente da quello ne' termini e ne' nomi, ovvero deducendo esse conclusioni da cose che non hanno che fare con loro; e per lo più servendosi, ma non bene, del metodo risolutivo (— che bene usato è ottimo mezzo per l'invenzione —) pigliano la conclusione come vera e in vece d'andare da lei deducendo questa e poi quella e poi quell'altra conseguenza, sino che se ne incontri una manifesta o per se stessa o per essere stata dimostrata, dalla quale poi con metodo compositivo si concluda l'intento, — in vece, dico, di bene usare tal gradazione formano di loro fantasia una proposizione, che quadri immediatamente alla conclusione che di provare intendono, e non si ritirando in dietro più d'un sol grado quella prendono per vera, benchè falsa o egualmente dubbia come la conclusione, e subito fabbricano il sillogismo, che poi senza quadagno veruno ci lascia nella prima incertezza. Auch diese Bemerkung ist besser und tiefer gefasst, als was Baco über die von ihm sogenannten „idola theatri" sagt.

10) Dial. dei mass. sist. II., Vol. I., p. 145: Son sicuro che per la prova di una conclusione vera e necessaria sieno in natura non solo una, ma molte dimostrazioni potissime, e che intorno ad essa si possa discorrere e rigirarsi con mille e mille riscontri senza intoppar mai in veruna repugnanza, e che quanto più qualche sofista volesse intorbidarla, tanto più chiara si farebbe sempre la sua certezza; e che all' opposito per far apparir vera una proposizione falsa e per persuaderla non si possa produire altro che fallacie, sofismi, paralogismi, equivocazioni, e

Es ist ersichtlich, dass die von Galilei erforderte Erfahrungs-Logik nicht dem Vorwurfe eines sensualistischen Empirismus verfallen kann, sondern in ächt aristotelischem Geiste das ideale Moment anerkennt, welches der Sinnes-Wahrnehmung und der auf sie gegründeten Erfahrung („sensate esperienze") einwohnt. Daher stellt er den oben erwähnten allgemeingültigen Grundsätzen auch die „Axiome" gleich, in welchen er bewunderungswerthe Höhepuncte der feinsten und eindringendsten Denkthätigkeit erblickt; und gerade die Beispiele, welche er von Axiomen gibt, (dass die Natur Nichts vergeblich thue, dass dieselbe die einfachsten Mittel verwende und die Dinge nicht ohne Noth vervielfältige), zeigen, wie sehr hiebei die schärfste Speculation auf dem Boden der Sinnes-Erfahrung und im Einklange mit derselben gearbeitet habe[11]). Ja bezüglich der Lehr-Darstellung der exacten Wissenschaften spricht er sich entschieden dahin aus, dass dieselbe mit Definitionen, d. h. mit den umfassendsten und höchsten Ergebnissen des auf Erfahrung gestützten Denkens, beginnen müsse[12]).

---

discorsi vani inconsistenti e pieni di repugnanze e contradizioni. Ebenso ebend. p. 296 und desgleichen in einem Briefe an Castelli, Vol. II., p. 10.

11) Dial. d. mass. sist III., Vol. I., p. 429: Molti assiomi sono communemente ricevutti da tutti i filosofi, come che la natura non moltiplica le cose senza necessità, e che ella si serve de' mezzi più facili e semplici nel produrre i suoi effetti, e che ella non fa niente indarno, e altri simili. Io confesso non aver sentita cosa più ammirabile di questa, nè posso credere che intelletto umano abbia mai penetrato in più sottile speculazione.

12) Della scienza meccanica, Vol. XI., p. 89: Quello, che in tutte le scienze dimostrative è necessario osservarsi, dobbiamo noi ancora in questo trattato seguitare, che è di proporre le diffinizioni dei termini proprj di questa facoltà e le prime supposizioni, dalle quali come da fecondissimi semi pulluleranno e scaturiranno consequentemente le cause e le vere dimostrazioni.

Endlich wenn wir obige Auffassung der analytischen und synthetischen Methode mit einer Bemerkung in Zusammenhang bringen, welche Galilei gelegentlich über „Hypothese" hinwirft[13]), so zeigt sich, dass bei ihm im Keime ein gleicher Gedankengang vorlag wie derjenige, welchen Kepler über das Wesen der Hypothese aussprach.

Bekanntlich verband sich bei Kepler eine mächtige Phantasie mit hervorragendster mathematischer Begabung; er knüpfte an den Pythagoreismus an und jagte nach einem Phantome, welches er schliesslich in der „Harmonia mundi" darlegte; auf dem Wege aber zur Begründung desselben entdeckte er die Gesetze, welche seinen Namen für alle Zeiten in die Geschichte der Wissenschaften verflechten. Dabei verfuhr er im strengsten Sinne „inductiv" und suchte der Erfahrung mit Hilfe der Mathematik Gesetze abzufragen, war sich aber hierin bewusst, dass die mathematische Induction nicht entscheiden könne, ob das durch sie gefundene Gesetz noch auf ein höheres Urgesetz zurückgeführt werden müsse, d. h. es handelt sich ihm nur um Beweisführungen aus Beobachtungen, vermöge deren „hypotheses seu principia" erfasst werde sollen, welche dazu dienen, damit bei den aus ihnen gefolgerten Figuren stets Uebereinstimmung mit den Beobachtungen bewahrt bleibe[14]), —

---

13) Disc. sopra il flusso e reflusso, Vol. II., p. 405: Quando l'ipotesi, presa e corroborata per l'addietro solo da ragione e osservazioni filosofiche, fusse in virtù di più eminente cognizione dichiarata fallace ed erronea, convorrebbe altresì non solamente rivocare in dubbio questo, che ho scritto etc.

14) Epit. Astron. V, I.; Opp. ed. Frisch, Vol. VI., p. 400: Veri astronomi praecipuum opus et labor est, demonstrare ex observationibus, quas figuras obtineant orbitae planetariae, talesque comminisci hypotheses seu principia physica, ut ex iis figurae demonstrari possint consentientes cum deductis ex observationibus. Ebend. IV., I., p. 309: Quae sunt hypotheses seu principia, quibus astronomia Copernicana salvat appa-

in welcher Ausdrucksweise wir deutlich das gleiche Motiv erkennen, welches auch Galilei's Angaben über Analysis und Synthesis (ob. Anm. 9) zu Grunde liegt.

Petrus Ramus, der Bekämpfer des Aristoteles (gest. 1572 in Paris), hatte einmal mit tadelndem Seitenblicke auf Copernicus gesagt, er trete seinen Pariser Lehrstuhl sofort demjenigen ab, welcher eine Astronomie ohne Hypothesen schreiben würde[15]); und an diesen Ausspruch knüpfte Kepler zweimal an, nämlich sowohl in einem an den Tübinger Mästlin gerichteten Briefe v. J. 1597 als auch auf der Rückseite des Titelblattes der im J. 1609 erschienenen Schrift „De motibus stellae Martis", und zwar beidemal in dem Sinne: „Wenn Du, Ramus, noch lebtest, würde ich mit Fug und Recht deinen Lehrstuhl abfordern entweder für mich oder für Copernicus oder für uns beide", und zugleich betont er an diesen beiden Stellen den Unterschied zwischen wahren Hypothesen, welche durch Beweise gestützt sind, und denjenigen, welche unbewiesen geglaubt werden sollen oder geradezu falch sind[16]). Sonach trug Kepler das Selbst-

---

rentias in motibus planetarum propriis? (als Antwort folgt eine Aufzählung der bekannten Grundsätze, dass die Sonne sich nicht bewegt, dass die Erde ein Planet ist, welcher zwischen Mars und Venus um die Sonne kreist u, s. f.)

15) P. Ramus, Schol. Mathem. Lib. II., p. 50: Commentum igitur hypothesium absurdum est, ... atque utinam Copernicus in istam astrologiae sine hypothesibus constituendae cogitationem potius incubuisset . . . . Ac si quis caducae utilitatis fructus tantae virtutis praemio proponi possit, regiam Lutetiae professionem praemium conformatae absque hypothesibus astrologiae tibi spondebo; sponsionem hanc equidem lubentissime vel nostrae professionis cessione praestabo.

16) Auf der Rückseite jenes Titelblattes (Opp. ed. Frisch, Vol III., p. 136) lesen wir: Commodum, Rame, vadimonium hoc deseruisti vita digressus et professione, quam si tu nunc retineres, mihi quidem illam ego iure meo vindicarem . . . . Fabula est absurdissima, fateor natura-

bewusstsein in sich, dass die Grundsätze, auf welchen er sein Weltsystem aufbaute, jedenfalls nicht Hypothesen im schlimmen Sinne des Wortes seien. Ja man möchte aus den erwähnten Jahresdaten schliessen, dass er dauernd dem Gedanken nachgehangen sei, ob nicht seine eigene Astronomie eigentlich eine hypothesenlose sei und gerade hiedurch von den Ansichten Anderer sich unterscheide. Doch er spricht sich in dieser Beziehung noch später (i. J. 1618) in der nämlichen Schrift, in welcher er „hypothesis" und „principium" einander gleichstellt (ob. Anm. 14), sehr freigebig aus, insoferne er jede „Meinung, durch welche die Ursachen der Erscheinungen erklärt werden", als eine Hypothese bezeichnet und daher die kosmischen Grundsätze des Ptolemäus, des Copernicus und des Tycho, ohne Betonung eines weiteren Unterschiedes zu den Hypothesen zählt, wobei allerdings der Haupt-Accent nicht auf „Meinung", sondern auf „Erklärung der Ursachen" liegt, denn er fügt hinzu, dass nicht jede beliebige Fiction zulässig sei, sondern derjenige, welcher

---

lia per falsas demonstrare causas, sed fabula haec non est in Copernico, quippe qui veras et ipse arbitratus est hypotheses suas . . . . neque tantum est arbitratus, sed et demonstrat veras; testem do hoc opus. An Mästlin schreibt Kepler (Opp., Vol. I., p. 34 s.): Non possum te . . . . non certiorem reddere, mihi pro edito libello (d. h. er spricht von seinem „Mysterium cosmographicum") hunc honorem a Gallis haberi, ut regius professor Lutetiae Parisiorum ex pacto constitutus ego sim, aut certe illum, qui haec ad me scripsit, stultum fuisse necesse sit . . . . Ramus praemium conformatae absque hypothesibus astrologiae spondet suae professionis cessionem. Si Ramus illas exterminatas cupit hypotheses, quae ut credantur, postulantur, non probantur, et si hanc absque hypothesibus astronomiam laudat, quae solius naturae apparatu orbium coelestium contenta est, ... vicimus vel ego vel Copernicus vel uterque simul, nobisque professio debetur Ramea. Sin autem Ramus omnes omnino hypotheses reiicit seu veras et naturales seu falsas, tum id est, quod supra dixi, stultus nempe.

eine Hypothese aufstellt, dieselbe auch begründen können müsse[17]).

Aber es trat an Kepler auch eine äussere Veranlassung heran, sich über diesen Gegenstand näher zu äussern. Nämlich bald nachdem sein „Mysterium cosmographicum" (1596) erschienen war, veröffentlichte der Ditmarsche Nicolaus Raimarus Ursus eine Schrift „De hypothesibus astronomicis" (1597, Prag), welche einen heftigen in vielen Schmähungen sich bewegenden Angriff auf Tycho enthielt. Als Antwort hierauf begann Kepler eine „Apologia Tychonis contra Ursum" zu schreiben, welche wir als eine förmliche Monographie über das Wesen und die Bedeutung der Hypothese bezeichnen dürfen[18]).

Kepler spricht hiebei zunächst die Ansicht aus, dass Begriff und Anwendung der Hypothese ursprünglich aus der Geometrie stammen, woselbst auch die Axiome und die Postulate eine Unterart der Hypothese bilden; von da sei die Sache in die Logik und erst aus dieser in die Astronomie

---

17) Epit. Astron. I., Opp. Vol. VI., p. 120: Usus obtinuit, ut opinionem cuiusque ex celebrioribus artificibus, qua causas explicat apparentiarum coelestium, hypotheses appellemus, quia dicere solet astronomus, hoc vel illo posito vel supposito (ὑποτεθέντος), quod ipse de mundo affirmat, sequi necessitate demonstrationum geometricarum . . . . Ita hodie tres feruntur hypothesium formae, Ptolemaei, Copernici, Tychonis Brahei . . . . Non enim mera debet esse licentia astronomis fingendi quidlibet sine ratione; quin oportet ut etiam causas reddere possis probabiles hypothesium tuarum, quas pro veris apparentiarum causis venditas, et sic astronomiae tuae principia prius in altiori scientia, puta physica vel metaphysica, stabilias.

18) Kepler hat dieselbe weder vollendet noch zum Drucke befördert: sie liegt aber nunmehr aus den handschriftlichen Schätzen der Petersburger Bibliothek veröffentlicht vor in Frisch's Gesammt-Ausgabe der Werke Kepler's, Vol. I., p. 236–276 (mit literarischer Einleitung p. 217 ff und Anmerkungen des Herausgebers p, 277 ff.)

übergegangen[19]). Hierauf nun folgt die Darlegung selbst: Im Allgemeinen ist jede Prämisse eines Syllogismus oder die oberste Prämisse eines Kettenschlusses als Hypothese zu bezeichnen, und in ähnlicher Weise ist auch in der Astronomie jeder durch wissenschaftliche Beobachtung und Berechnung gefundene Satz eine Hypothese, auf welcher eine weitere Beweisführung aufgebaut wird, während man gemeiniglich in speciellerer Bedeutung Hypothese jenen Complex gewisser Annahmen nennt, aus welchem ein hervorragender Astronom die Bewegungen der Himmelskörper erklärt[20]). Das

---

19) P. 238: Prima vocis (d. h. des Wortes „hypothesis") usurpatio fuit apud geometras, qui ante natam logicam philosophiae partem . . . soliti sunt a certo quodam initio doctrinam incipere . . . . Quae itaque certa et apud omnes homines confessa essent, ea speciali nomine *ἀξιώματα* dictitarunt . . . . Dixerunt *αἰτήματα*, utpote quae a discente sibi concedi a principio postularent . . . . Est et aliud genus, cum, quae vel esse nequeunt vel non sunt, tanquam essent assumuntur, ut demonstratione patefiat, quid secuturum foret, si illa essent . . . . Utrumque genus . . . . *ὑποθέσεις* seu suppositiones appellabant, respectu scilicet eius, quod demonstrare intenderent. Supponebantur enim nota et super illis extruebantur ignotiora ostendebanturque discenti. Haec origo vocis, hic usus apud geometras . . . . Itaque hanc demonstrandi rationem ex geometria ceu exemplo desumptam excoluerunt et in formam artis adeoque et scientiae redegerunt, quae logica dicitur . . . . Cum itaque logicae iurisdictio per omnes pateat scientias, ex logica quoque in astronomiam vox hypothescos introducta est.

20) P. 239: Hypothesin autem in genere dicimus, quidquid ad quamcunque demonstrationem pro certo et demonstrato affertur. Ita in omni syllogismo hypotheses illae sunt, quas propositiones sive praemissas aliter dicimus: in longiore vero demonstratione, quae multos habet syllogismos subordinatos, primorum syllogismorum praemissae dicuntur hypotheses. Ita in astronomicis, quoties ex iis, quae in coelo diligenter et apte attenti vidimus, aliquid numerorum et figurarum ope de stella, quam observaveramus, demonstramus, tunc ea, quam dixi, observatio in instituta demonstratione fit hypothesis, super quam praecipue demonstratio exstruitur . . . . In specie tamen, cum numero multitudinis astronomicas dicimus hypotheses, facimus id more scholarum huius

entscheidende aber ist, dass auch bei Kepler in einer an Galilei erinnernden Weise die Sinneswahrnehmung als der Ausgangspunct gilt, welcher durch wiederholte und gewissenhafte Fixirung zu einer Hypothese führt, welche ihrer weiteren Verwerthung harrt, d. h. logisch ist die Hypothese ein durch inductives Verfahren gewonnener Satz, welcher als allgemein gültiger Obersatz einer Menge abgeleiteter Syllogismen zu Grunde liegt, deren Schlusssätze mit der Erfahrung übereinstimmen müssen[21]). So liegt, wie sich von selbst versteht, das Hauptgewicht auf der Wahrheit und der richtigen syllogistischen Benützung der Hypothesen, deren jede die ihr eigenthümlichen Folgerungen in sich trägt[22]). Abgesehen aber von der im Stoffe der Wissenschaft

---

seculi designantes summam quandam conceptionum celebris alicuius artificis, ex quibus totam ille rationem motuum coelestium demonstrat.

21) P. 242: Quod in omni cognitione fit, ut ab iis quae in sensus incurrunt exorsi mentis agitatione provehamur ad altiora, quae nullo sensus acumine comprehendi queunt, idem etiam in astronomico negotio locum habet, ubi primum varios planetarum situs diversis temporibus oculis notamus, quibus observationibus ratiocinatio superveniens mentem in cognitionem formae mundanae deducit, cuius quidem formae mundanae sic ex observationibus conclusae delineatio hypothesium astronomicarum postmodum nomen adipiscitur . . . . (p. 244). Primum enim in hypothesibus rerum naturam depingimus, post ex iis calculum exstruimus, h. e. motus demonstramus, denique indidem vera calculi praecepta via reciproca discentibus explicamus.

22) Ebend.: Ut verum concludatur legitime, propositiones in syllogismo, hoc est hypotheses veras esse necesse est; tum demum enim fine nostro potimur, ut verum lectori ostendamus, cum hypothesis utraque undiquaque vera lege syllogistica in conclusionem directa fuerit . . . . (p. 240). Sequitur, ut neque quisquam inter hypotheses suas aliquid velit recipere sciens, quod errori sit obnoxium . . . . (p. 241). Quaelibet hypothesis, si accurate consideremus, propriam nec ulli alii hypothesi communem penitus producit conclusionem. Nec fieri potest in astronomia, ut ex omni parte verum sit, quod ex falsa primitus hypothesi fuit exstructum; et proinde hypothesibus hoc est proprium (si ideam fingamus iustarum hypothesium), ut sint undiquaque verae; nec

beruhenden Eintheilung in geometrische und astronomische Hypothesen[23]) erwähnt Kepler mehrmals auch die „aequipollentia hypothesium", d. h. das eigenthümliche Verhältniss, dass das gleiche rechnerische Resultat sich aus zwei verschiedenen Hypothesen ergeben kann, wobei jedoch die möglichste Vorsicht anzuwenden sei, damit man nicht durch Verwechslungen oder durch Verwischung der Gränzen specieller Wissenschaften (z. B. der Physik und der Geometrie u. dgl.) getäuscht werde[24]). Auch gedenkt er einmal der „hypothesis vicaria", d. h. einer Hypothese, welche nur vorläufig als stellvertretend benützt wird in der Zuversicht, dass sie später als wahr betrachtet werden könne[25]). Den Schluss der „Apologia Tychonis" bildet eine „Historia hypothesium", in welcher die pythagoreisirende Neigung Kepler's sehr fühlbar zur Geltung kommt.

est astronomi; scientem falsas supponere vel ingeniose fictas hypotheses, ut ex iis motus coelestes demonstret.

23) P. 246: Si quis astronomus dicat, viam lunae ovalem exprimere formam, hypothesis est astronomica: cum ostendit, quibus circulis huiusmodi ovalis figura confici possit, hypothesibus utitur geometricis . . . Summa: tria sunt in astronomia: hypotheses geometricae, hypotheses astronomicae, et ipsi apparentes stellarum motus.

24) P. 240: Ab artificibus illa in physicis varietas non semper considerari solet, illique ipsi saepius cogitationes suas intra geometriae vel astronomiae terminos cohibent inque una aliqua scientia de aequipollentia hypothesium quaestionem instituunt posthabitis diversis sequelis, quae respectu affinium scientiarum ventilatam aequipollentiam diminuunt et destruunt. Hiezu z. B. De mot. stellae Martis, I., Opp. Vol. III., p. 175: Demonstrabo, quod is, qui pro medio apparentem solis motum adhibet, omnino aliam planetae orbitam in aethere statuat, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo sequatur. Quae demonstratio cum aequipollentiae hypothesium innitatur, ab hac incipiemus: Ab initio hic amplector illam a Ptolemaeo et Copernico demonstratam aequipollentiam hypothesium, quae pro prima inaequalitate salvanda sunt susceptae, ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico etc.

25) Brief an Fabricius i. J. 1602, Opp. Vol. III., p. 68: Illa operatione quaero hypothesin tantum vicariam . . . . Oportet omnino vicariam interponere, postea ex vicaria veram aestimare.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der philosophisch-philologische und historische Klasse der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 1875-2

Autor(en)/Author(s): Prantl Carl von

Artikel/Article: Galilei und Kepler als Logiker 394-408