Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte

Autor: **Günther, Siegmund** (1848–1923)

Titel: **Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften**

Quelle: Repertorium der literarischen Arbeiten aus dem Gebiete der reinen und angewandten Mathematik : Originalberichte der Verfasser.
Band 1 (1877),
Seite 168 – 179.

Selbstrezension Siegmund Günthers zu seinem Buch:
Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften. – Leipzig, 1876

S. Günther: Vermischte Untersuchungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften. (Leipzig 1876. Verlag v. B. G. Teubner.)

Da die sieben Kapitel, in welche dieses Werk zerfällt, sachlich nicht zusammenhängen, so geben wir ihre Analyse gesondert:

Kap. I. *Die geschichtliche Entwickelung der Lehre von den Sternpolygonen und Sternpolyëdern in der Neuzeit.* Es wird zunächst des Zusammenhanges wegen ein kurzes Resumé über diejenigen Resultate geliefert, welche sich dem Verf. bei einer (im 6. Jahrg. des Bulletino Boncompagni abgedruckten) Untersuchung über die Entwickelung des nämlichen Gegenstandes im Alterthum und Mittelalter ergeben hatten; diese Resultate lassen sich (S. 4) in folgende beide Sätze zusammendrängen: 1. „Man kannte um 1500 von Sternfiguren das sternförmige Fünfeck, die beiden Siebenecke, das Achteck und Neuneck, während zugleich unrichtigerweise auch ein Sternsechseck aufgezählt wurde, dem jedoch, aus zwei getrennten gleichseitigen Dreiecken bestehend, gerade die charakteristische Eigenschaft der Sternpolygone, sich in einem Zuge beschreiben zu lassen, abging". 2. „Man hatte angefangen, allgemeine Untersuchungen über die Winkelsumme der Sternpolygone anzustellen, und besass eine inductive Kenntniss der wichtigen Thatsache, dass in jedem Sternpolygon der höchsten Art diese Summe den constanten Werth 180° behauptet, ungerade Eckenzahl vorausgesetzt." Im Anschluss hieran werden die noch ziemlich unvollkommenen Darstellungen des Gegenstandes bei Lucas de Burgo, Bouvelles, Reysch, Barbaro, Peletier und Clavius besprochen, bis dann bei Petrus Ramus erstmalig die Auffassung des Pentagramms als eines Sternvielecks hervortritt. Nachdem in einem Schaltparagraph die mystischen Spielereien eines Paracelsus, Alsted und Kircher kurz berührt sind, lernen wir in Albert Girard einen genialen Geometer kennen, der zuerst zur Concipirung des allgemeinen Vielecksbegriffes durchgedrungen ist, während auf der anderen Seite Broscius noch in den antiken Anschauungen sich befangen zeigt, dabei aber doch die metrischen Relationen der Theorie beträchtlich erweitert. Die nächsten 5 Paragraphen beschäftigen sich ausschliesslich mit Kepler. Nachdem auf eine bislang in dieser Hinsicht unbeachtet gebliebene Stelle im „Mysterium cosmographicum" aufmerksam gemacht worden, beschäftigt sich die Darstellung ausführlich mit Kepler's schönen Arbeiten über Winkeltheilung, welche ihn zu einer eingehenden analytischen und geometrischen

Discussion aller Sternvielecke der ersten 15 Ordnungen veranlassten. Auch die eigenthümliche astrologische Deutung, welche der grosse Mann diesen Gebilden unterlegte, findet hier ihre Stelle; alsdann wird gezeigt, dass zwei Sternpolyëder — nach der Wiener'schen Terminologie das zwölfeckige und zwanzigeckige Sternzwölfflach — von Kepler aufgefunden und in ihrer wahren Natur erkannt worden sind; ein anderes, das sterneckige Zwölfflach, hatte schon ein Jahrhundert früher der Künstler Jamnitzer bemerkt. — Von Kepler springt die Erzählung mit Uebergehung eines Zeitraumes von 100 Jahren zu der schönen Abhandlung Meister's über, in welcher sich zuerst eine geschlossene auf kinematischer Basis aufgebaute Theorie der irregulären Vielecke im allgemeinsten Sinne des Wortes vorgetragen findet; an seine Neuerung knüpfen gewisse Bemerkungen von L'huilier, Gauss und Möbius an. Um alsdann den durch Poinsot eingeleiteten gewaltigen Fortschritt richtig zu würdigen, wird eine kurze Uebersicht über die Entwickelung der Stereometrie eingeschaltet, die natürlich durch zwei Marksteine, das durch Maurolycus zuerst erkannte und von Meister fortgebildete duale Princip und den Descartes-Euler'schen Satz, charakterisirt ist. Es folgt Poinsot, dessen zahlentheoretischer Erfindungsgang genau gekennzeichnet wird, während bei der Bildung der vier regelmässigen Polyëder von Sternform auch geometrische Betrachtungen nicht entbehrt werden konnten. Die Frage, ob ausser den vier von ihm entdeckten noch andere reguläre Sternvielflache existirten, ward von Poinsot unbeantwortet gelassen, von Cauchy aber aufs Einfachste im verneinenden Sinne erledigt. Eine isolirte Stellung nehmen die im Folgenden charakterisirten Leistungen dreier deutscher Mathematiker ein: Krause entwickelt eine kurze phoronomische Theorie der Sternpolygone als Theil seines geometrischen Hauptwerkes, E. Schröder sucht, gestützt auf das später sogenannte „Gesetz der Permanenz", die Lehre von den Sternvielecken in wesentlich neuer Art zu formuliren, und Jacobi gibt seine elegante Vorschrift zur Inhaltsbestimmung solcher Gebilde, die später von Hermes vervollkommnet wird. Während dann Bertrand den erwähnten Cauchy'schen Beweis durch einen übersichtlicheren ersetzt und Cayley die von Poinsot angedeutete Ausdehnung des Euler'schen Theoremes rectificirt, erscheint 1864 das zusammenfassende Werk Wiener's „Ueber Vielecke und Vielflache". Im Hinblick auf den durch diese Schrift markirten vorläufigen Abschluss fasst sich die fernere Darstellung kurz. Die Regeln von

Möbius zur Inhaltsbestimmung wie immer gestalteter Polygone und Polyëder werden ausführlich die planimetrischen Untersuchungen von Heinen, Druckenmüller, Unferdinger, Steinhauser, Muir und Pagni nur kurz erörtert; der letzte Paragraph beschäftigt sich mit den vielversprechenden Aussichten, welche durch die neuesten Arbeiten von Hessel und Hess über gleicheckige und gleichkantige Polygone, gleicheckige und gleichflächige Polyëder der allgemeinen Theorie der sternförmigen Gebilde eröffnet zu werden scheinen.

Dem Kapitel sind 6 Noten angehängt. Die erste gibt eine kurze Biographie des wackeren und viel zu wenig bekannten polnischen Geometers Brocki (Broscius), die zweite registrirt einige Fälle, in denen Sternvielflache „unbewusst" schon früher auftraten, die dritte handelt von einigen unvollkommenen älteren Methoden zur Inhaltsbestimmung der Sternvielecke. Während dann in der vierten und fünften bezüglich eine Anwendung dieser Gebilde in der „natürlichen Magie" und in der theoretischen Mechanik geschildert wird, finden in der letzten Gauss' pentagramma mysticum und die schöne Auflösungsmethode einer cubischen Gleichung ihren Platz, welche Clebsch im 4. Bande der „Mathem. Annalen" auf das gewöhnliche Pentalpha gegründet hat.

Kap. II. *Die Lehre von den aufsteigenden Kettenbrüchen in ihrer geschichtlichen Entwickelung.* Ein historischer Abriss des Auftretens der Reihe

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{b_i}{a_1 a_2 \ldots a_{i-1} a_i} \quad (n = 1, 2 \ldots \infty).$$

Das erste Auftreten dieser analytischen Form wird bei den Hebräern und Griechen, in gewissem Sinne auch schon bei den Aegyptern, signalisirt, indem nämlich all diesen Völkerschaften das Bestreben gemeinsam ist, complicirtere Brüche durch Zerlegung in Einheitsbrüche zu vermeiden. Nicht minder lässt sich die Minutienrechnung der Römer als Rechnung mit aufsteigenden Kettenbrüchen betrachten; aus Julius Frontinus und Victorius, welch letzterer

$$\left(1\frac{1}{4}\right)^2 = 1\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2}$$

setzt, werden einige charakteristische Beispiele angeführt. Hierauf tritt die Darstellung in die Discussion des speciellen Falles eines constanten a ein, indem die beiden geschichtlichen Werthe $a = 60$ und $a = 10$ gesondert gefolgt werden. Es wird gezeigt, wie die aller Wahrscheinlichkeit nach von den Chaldäern stammenden sechzigtheiligen Brüche die Grundlage des astronomischen Calculs der Griechen bildeten, wobei der hierauf bezüglichen Arbeiten von Theon, Barlaam und Maximus Planudes ausführlich gedacht wird. Der allgemeinste Fall der aufsteigenden Kettenbrüche tritt uns in der „Denominationsmethode“ des Arabers Al Kalsadî und bereits in einem hohen Grade der Ausbildung bei Leonardo Fibonacci entgegen, um dann freilich für 5 Jahrhunderte fast ganz zu verschwinden. Es wendet sich desshalb die Darstellung nunmehr zur Entstehungsgeschichte der Decimalbrüche, welche zuerst bei Johannes Hispalensis auftreten und durch den Einfluss des Dioskurenpaares Peurbach-Regiomontan wenigstens auf trigonometrischem Gebiete die Alleinherrschaft erringen. Auf algebraischem gelangen sie zuerst bei Cardan zum Durchbruch, an dem sich dann Buckley, Stevin und Recorde anschliessen. Mit der durch Kepler zum wissenschaftlichen Gemeingute erhobenen abgekürzten Multiplication und Division verlässt die Schilderung dieses Specialkapitel, um sich nach einer kurzen Erwähnung der sogenannten „wälschen Praktik“ den bahnbrechenden Arbeiten von Lagrange und Lambert zuzuwenden. Dieselben scheinen bislang dem mathematischen Publikum gänzlich unbekannt geblieben zu sein, obschon sie das höchste Intereses zu erregen geeignet scheinen. Lagrange entwickelt nämlich eine vollständige Theorie der aufsteigenden Kettenbrüche, in der sich u. a. bereits die Umwandlung solcher Formen in gewöhnliche Kettenbrüche, wenn schon noch nicht in expliciter Gestalt, vorfindet, Lambert dagegen fasst den Gegenstand mehr von der praktischen Seite auf, bemerkt aber dabei doch den theoretisch wichtigen Umstand, dass ein Bruch nur auf *eine* Weise in einen absteigenden Kettenbruch von reducirter Form, wohl aber auf unendlich viele Arten in solche aufsteigende Kettenbrüche transformirt werden kann. Besprochen werden weiter die Leistungen von Druckenmüller, Heiss, Matthiessen; als geschlossenen Wissenszweig behandeln unser Thema Kunze und Lemkes; den von Lagrange angedeuteten Fundamentalsatz stellt Schlömilch in entwickelter Gestalt hin. Das Kapitel schliesst mit der independenten Determinanten-Darstellung der Näherungswerthe eines aufsteigenden Kettenbruches.

Note 1 handelt von Leonardo's Verfahren, Brüche in Aggregate von Stammbrüchen umzusetzen, Note 2 von einer sonderbaren Bezeichnungsweise Michael Stifel's, Note 3 von dem Abriss der römischen Bruchrechnung, welchen der Augsburger Arzt und Mathematiker Henisch noch im Jahre 1606 zu liefern für nöthig fand. In Note 4 wird die im Texte vorgetragene Thatsache, der zufolge Praetorius der eigentliche Erfinder der abgekürzten Decimalbruchrechnung gewesen sein soll, dahin corrigirt, dass mit Hinweis auf neuere erst während des Druckes bekannt gewordene Forschungen Rudolph Wolf's die Priorität für Bürgi in Anspruch genommen wird. Note 5 endlich gibt einige genauere Nachweisungen betreffs der wälschen Praktik und Note 6 eine gedrängte Analyse des für die Zahlentheorie hochwichtigen Werkes von Druckenmüller über „Kettenreihen".

Kap. III. *Das Newton'sche Parallelogramm und die Cramer-Puiseux'sche Regel. Ein Beitrag zur Geschichte der Functionstheorie.* Das kräftige mechanische Hülfsmittel, welches Newton in seinem „Methodus fluxionum et serierum infinitarum' zur Reihenentwickelung impliciter Functionen angegeben hatte, war erst durch eine gelegentliche Bemerkung von Clebsch aus langer Vergessenheit hervorgezogen worden. Hier wird nun zuerst an einer Reihe von Beispielen gezeigt, wie Newton aus einer gegebenen algebraischen Gleichung zwischen x und y die eine unbekannte nach (ganzen oder gebrochenen) Potenzen der andern entwickeln lehrte. Sein Verfahren ward von Colson, S'Gravesande und Stirling aufgenommen, jedoch nicht eben wesentlich gefördert; in Deutschland fand es zuerst geringen Anklang. Erst Kästner brachte dasselbe durch seine sehr ausführliche Behandlung in Aufnahme; ihm zufolge schreibt man die verschiedenen in der Gleichung $f(x, y) = 0$ auftretenden Potenzen der Unbekannten in der hier angedeuteten Weise

$$\begin{array}{cccccc} x^3 & x^3y^1 & x^3y^2 & x^3y^3 & \dots \\ x^2 & x^2y^1 & x^2y^2 & x^2y^3 & \dots \\ x^1 & x^1y^1 & x^1y^2 & x^1y^3 & \dots \\ x^0 = y^0 & y^1 & y^2 & y^3 & \dots \end{array}$$

und verfährt dann weiter nach einem Satze, welchem wir (S. 147) nachstehende Fassung ertheilt haben: „Man wähle den auf der Ordinatenaxe dem Anfangspunkte zunächst liegenden Punkt zum Drehpunkte eines Lineales. Dann bewege man das Lineal so lange der Richtung des Uhrzeigers entgegen, bis er einen (oder mehrere) markirte Punkte trifft. Den entferntesten derselben mache man zum neuen Drehpunkt und fahre mit dieser Operation so lange fort, bis man den am weitesten von der Ordinatenaxe entfernten Punkt trifft. Alle so erreichten Zahlenwerthe setze man einander gleich; jede der Gleichungen liefert einen brauchbaren Werth von $m - y$ provisorisch gleich ax^m gesetzt —, wofern die Reihe aufsteigen soll. Für absteigende Reihen verfahre man ebenso, indem nur der Drehsinn der entgegengesetzte wird; der Schlusspunkt der Drehung muss mit dem vorigen zusammenfallen, und es erscheinen so sämmtliche markirte Punkte durch ein geschlossenes Polygon von den übrigen abgeschieden.“ Bei der weiteren Erörterung werden auch die Commentare von Pfeiffer und Holland sowie auch im Anschluss an das Compendium von Hausen die Lehre von der allgemeinen Reihen-Reversion beigezogen. Zu derselben Zeit resp. etwas früher beschäftigten sich auch de Gua und Cramer mit diesen Fragen; aus dem grossen Werke des letzteren wird ein ausführlicher Auszug gegeben. Cramer wendet anstatt des Rechteckes ein dreieckiges Schema, das „triangle arithmétique“ an und schreibt also:

$$\begin{array}{ccccccc} y^3 & & xy^2 & & x^2y & & x^3 \\ & y^2 & & xy & & x^2 & \\ & & y & & x & & \\ & & & 1. & & & \end{array}$$

Dabei erreicht er ersichtlich den Vortheil, dass sämmtliche Glieder ein und derselben Horizontalen die gleiche Dimension besitzen. Im steten Anschluss an das Original wird nun gezeigt, wie Cramer mit Hülfe seines instrumentalen Verfahrens zwei der wichtigsten Probleme der Curvenlehre auflöst: Die Entscheidung des Charakters (ob parabolisch oder hyperbolisch etc.) der verschiedenen Curvenzweige einer- und die Feststellung von Kriterien für die merkwürdigen Curvenpunkte andererseits. Diese Methode Cramer's nahm genau ein Jahrhundert später Puiseux aus einem anscheinend ganz verschiedenen Gesichtspunkte wieder auf, indem er eine wichtige Frage der Functionenlehre behandelte. Die Gleichung $f(u, z) = 0$ führt er durch eine Substitution auf die Form

$$f(b + \beta, u + \alpha) \equiv A\beta^p + \Sigma B\beta^q\alpha^r = 0$$

über und sucht nun in dieser Gleichung die Glieder niedrigster Dimension zu separiren, was denn auch mit Hülfe des Newton-Cramer'schen Verfahrens leicht gelingt. Nachdem noch kurz von der ablehnenden Haltung Lagrange's gegen jene Methode die Rede gewesen, wird mit weniger Worten des in neuester Zeit sich anbahnenden Verschmelzungsprocesses zwischen Curventheorie und

Functionenlehre im Riemann'schen Sinne Erwähnung gethan. Ein Schlussparagraph gibt von den nur in sehr geringer Anzahl vorhandenen literarischen Hülfsmitteln Rechenschaft, welche bei Ausarbeitung des Kapitels zur Disposition standen.

In zwei sich anschliessenden Noten wird zuerst der höchst originellen Anwendung gedacht, welche in Taylor's „Methodus incrementorum" von der Newton'schen Regel auf die Behandlung totaler Differenzialgleichungen gemacht wird; an zweiter Stelle findet man eine Ehrenrettung Kästner's gegen die nicht immer gerechtfertigten Angriffe neuerer Mathematiker, — voran Hermann Hankel's.

Kap. IV. *Historische Studien über die magischen Quadrate.* Diese Studien beginnen mit der durch La Loubère's Vermittelung, dem Occidente zugekommenen indischen Methode zur Bildung der magischen Quadrate von ungerader Zellenzahl, deren angebliches hohes Alter allerdings durch keine triftigen Gründe bekräftigt wird. Die Methode wird beschrieben und ein Beweis dazu gegeben. Alsdann folgen die Araber, über deren desfallsige Bemühungen uns Ibn Khaldoun und die Schriften der „lauteren Brüder" einige freilich dem Mathematiker wenig genügende Nachweisungen aufbewahrt haben. In ein eigentlich wissenschaftliches Geleise tritt diese Disciplin erst mit der Specialabhandlung des — vermuthlich dem Beginne des 15. Säculums angehörigen — Byzantiners Manuel Moschopulos; diese Abhandlung wird wörtlich abgedruckt. In derselben finden sich zwei Vorschriften für die Quadrate von $(2n+1)^2$ und zwei andere für diejenigen von $(4n)^2$ Zellen; diese 4 Regeln werden discutirt und mit Beweisen versehen, welche auch zur Constatirung einiger nicht uninteressanter algebraischer Relationen führen. Im Abendland lässt sich ein — noch dazu ganz unvollständiges — Zauberquadrat erst 1515 in einem venetianischen Rechenbuche nachweisen, wenn man nicht das wahrscheinlich noch um ein Jahr früher enstandene Quadrat von 16 Zellen auf Dürer's bekanntem Stiche „die Melancholie" ausnimmt. Als astrologische Spielerei fassen diese Zahlenschemate Paracelsus und Agrippa v. Nettesheim, als arithmetisches Problem dagegen Adam Riese auf. Eine durchweg neue Bearbeitung fand hingegen unser Problem bei dem auch sonst hochberühmten Arithmetiker Michael Stifel, der den allmälichen Aufbau der magischen Quadrate von aussen her (durch sogenannte Umläufe) lehrte; da derselbe nach der Weise seiner Zeit die gegebenen Vorschriften weder allgemein fasst, noch auch beweist, so musste ein eingehender Excurs über die Richtigkeit derselben wie auch über ihren eventuellen Ursprung, eingeschoben werden. Ebenso findet sich bei Stifel zuerst eine Ausdehnung, insofern nämlich Quadrate gebildet werden, bei welchen alle derselben Reihe angehörigen Zahlen ein constantes Product ergeben. Die an Stifel sich anschliessenden Namen, Spinola, Henisch, Lochner, Faulhaber, Remmelin sind mit Ausnahme des letztgenannten, dessen Träger die magischen Quadrate mit den Polygonalzahlen in Verbindung gesetzt zu haben scheint, ziemlich bedeutungslos. Dagegen tritt uns jetzt eine Reihe französischer Mathematiker entgegen, von denen jeder einzelne die in Rede stehende Lehre, sei es nach Form oder Inhalt, beträchtlich gefördert hat. Bachet de Méziriac verwandelt eine Regel des Moschopulos in die (in einem der vorstehenden Referate geschilderte) Terrassenmethode, Frénicle zieht den jener Methode zu Grunde liegenden weit allgemeineren Grundsatz ans Licht — dass man es nämlich nicht sowohl mit einem magischen Quadrate als vielmehr eigentlich mit einer magischen Kugel zu thun habe — und entwickelt neue elegante Regeln für geradzellige Quadrate, De la Hire und Sauveur lehren jedes Zauberquadrat allgemein bilden. Um nämlich ein Quadrat von n^2 Zellen zu erhalten, construiren sie zwei Quadrate der Art, dass in keiner Reihe jedes einzelnen die nämliche Zahl mehr als einmal vorkommt, in das erstere dagegen nur die Zahlen 0 bis n; in das zweite blos die Zahlen $1 . n, 2 . n, \ldots n . n$ eingehen; haben dann homologe Zellen resp. die Zahlen p und q, so hat die entsprechende Zelle des Hauptquadrates durch die Zahl $(p+q)$ ausgefüllt zu werden. Auch berichtigt De la Hire einen Irrthum Poignard's. Es folgt weiter d'Ons-en-Bray, der aus einem vorliegenden magischen Quadrate durch „Ränderung" ein neues herstellen lehrt, und Rallier des Ourmes, der in ausführlicher und höchst eleganter Weise ein Resumé über alle bis zu seiner Zeit bekannt gewordenen Leistungen gibt. — Diesen Koryphäen Frankreichs stehen in Deutschland nur Kochanski's „Erfindung" sogenannter Subtractionsquadrate und die gelegentlichen Bemerkungen v. Claussberg's gleichzeitig gegenüber; in den sechziger Jahren erscheint dann freilich Leonhard Euler's grosse — leider geradezu unbekannt gebliebene — Abhandlung, welche allerdings über ihren eigentlichen Vorwurf sehr bald hinausgeht und desshalb hier verhältnissmässig kurz bedacht werden musste. Nachdem weiter von Franclin's Construction $(4n)^2$-zelliger Quadrate und seinen magischen Kreisen wie von den flüchtigen Andeutungen Vieth's und Lorenz's die Rede gewesen, findet die Erzählung in Mollweide's compendiöser „Dissertatio de quadratis magicis" ihren Uebergangspunkt zur neuesten Zeit. Der praktischen Bücher von Hohndell und Zuckermandel wird nur kurz, der grösseren Schrift von Hugel und der Aufsätze von Drach, Horner und Thomschon ausführlicher gedacht, obgleich diese letzteren eigentlich nur Fortführungen des Sauveur'schen Grundgedankens darbieten. Eine Analyse des interessanten Programms von v. Pessl, in welchem zur Vermeidung naheliegender Inconsequenzen dem magischen Quadrate der magische Cylinder substituirt wird, beschliesst das Kapitel, welchem sich 6 Noten anreihen.

Note 1 bespricht eine vermuthlich auf magische Quadrate hindeutende Schachaufgabe aus einem arabischen Autor, Note 2 sucht die Lebenszeit des Moschopulos zu fixiren, Note 3 gibt die kritischen Nachweisungen zu dem in der Arbeit abgedruckten Texte jenes Schriftstellers, Note 4 erwähnt einiger magischer und numismatischer Anwendungen der Zauberquadrate, Note 5 weist die von Einzelnen hervorgehobene Aehnlichkeit zwischen dem den magischen Quadraten zu Grunde liegenden algebraischen Probleme und den Euler'schen Sätzen über die 9 Richtungscosinus als nicht bestehend zurück. Note 6 endlich bespricht die mit Erfolg gekrönten Bemühungen von Wenzelides, magische und zugleich symmetrische Rösselsprünge anzufertigen, und erörtert die Frage, ob und wie man eventuell rein theoretisch diese Aufgabe in Angriff nehmen könne.

Kap. V. *Skizzen aus der Logarithmotechnie des siebzehnten und achtzehnten Jahrhunderts.* Es wird hier zunächst Klage darüber erhoben, dass die unrichtige Behauptung von einer Identität der Napier'schen und der sogenannten natürlichen Logarithmen selbst bei Leuten, wo man dergleichen nicht erwarten sollte, wie Montucla, Morgan, Hoefer sich vorfindet und überhaupt immer wieder auftaucht. So hat z. B. ganz kürzlich Dubois einer die Sache ganz correct behandelnden Untersuchung Wackerbarth's den ungerechtfertigsten Widerspruch gegenüber gestellt. Hier wird nun gezeigt, wie schon lange Zeit vor Wackerbarth jene Frage zum Austrag kam; Kästner und Karsten disputirten über dieselbe, Gehler schrieb eine eigene Schrift darüber, Biot, an den sich Bernhard anschloss, stellte den Streitpunkt ausser allen Zweifel. — Weiterhin wird die schöne Methode besprochen, welche der Berliner Astronom Jean Bernoulli zur Bestimmung der sogenannten Proportionaltheile in Vorschlag brachte, und welche auf einer für jene Epoche höchst bemerkenswerthen Ausnützung der Kettenbrüche beruhte. — Drittens: Eine kurze Geschichte derjenigen Versuche, welche schon vor Gauss den schwachen Punkt der logarithmischen Rechnung — Unanwendbarkeit bei Additionen und Subtraktionen — zu beseitigen bestimmt waren. Nachdem von den desfallsigen Bemühungen Leonelli's und A. v. Humboldt's gesprochen ist, verweilt die Darstellung ausführlicher bei den anscheinend ganz in Vergessenheit gerathenen goniometrischen Methoden von Muschelius v. Moschau, Christian Wolf und Delambre, deren Werth sowohl gegenseitig als auch in ihrem Verhältniss zu der Neuerung der Gauss'schen Logarithmen abgewogen wird.

Note 1 behandelt die Manier Biots, durch Reihenentwicklung zu Napier's Endformel zu gelangen, Note 2 bespricht Ludlam's Verwendung der Euler'schen Kettenbruch-Algorithmen zu optischen Zwecken, Note 3 einige geometrische Versuche des obengenannten schlesischen Mathematikers Muschel, Note 4 erwähnt eines Versuches des Erlanger Professors Poezinger, aus den Logarithmen von $(x + 1)$ denjenigen von x selbst zu finden.

Kap. VI. *Zur Geschichte der jüdischen Astronomie im Mittelalter.* Vorliegendes Kapitel ist im wesentlichen eine Widerlegung eines Ausspruches von C. v. Littrow. Derselbe hatte nämlich in seinem Schriftchen „Ueber das Zurückbleiben der Alten in den Naturwissenschaften“ von einer „Formel“ gesprochen, welche der jüdische Polyhistor Maimonides für das den Monatsanfang rituell bedingende Erscheinen der Mondessichel vorgetragen haben soll — ein Factum, das, wenn richtig, für die Geschichte der mittelalterlichen Mathematik selbstverständlich von der höchsten Bedeutung sein würde. Um einen Einblick in die Verhältnisse zu erhalten, bedarf es natürlich genauer Kenntniss der hebräischen Chronologie, welche denn auch in der That durch eine unlängst erschienene Monographie von Schwarz in bequemer Weise vermittelt wird. Ehe jedoch die fernere Darstellung auf diese sich stützen darf, müssen einige von bedeutenden Fachmännern — Slonimski und Steinschneider — gegen dieselbe geltend gemachte Bedenken gewürdigt werden. Obgleich an eine sachgemässe Kritik solch' penibler Detailfragen nicht gedacht werden kann, ergibt sich doch die Gewissheit, dass zu dem hier angestrebten Zwecke unbedenklich auf das Schwarz'sche Werk zurückgegriffen werden dürfe. An der Hand desselben wie auch anderer Quellen wird dann jene Meinung Littrow's als eine völlig haltlose erkannt; es liegt derselben eine Verwechselung zweier den jüdischen Astronomen eigenthümlicher unter sich aber total verschiedener Verfahrungsweisen zu Grunde.

Eine Note beschäftigt sich mit einem neuen Angriffe gegen Schwarz, der jedoch viel zu wenig sachlich erscheint, um ernsthaftere Erwägung nothwendig zu machen.

Kap. VII. *Quellenmässige Darstellung der Erfindungsgeschichte der Pendeluhr bis auf Huyghens.* So oft auch schon die Frage nach dem eigentlichen Erfinder dieses hochwichtigen Instrumentes ventilirt worden, so hat man es doch durchweg versäumt, eine unendlich fleissige Quellenarbeit des bekannten holländischen Mathematikers van Swinden gebührend zu berücksichtigen. Dies wird hier, natürlich unter steter Beiziehung neuerer Untersuchungen, nachgeholt. Es zeigt sich, dass von den Prioritätsansprüchen der Engländer Harris und Hooke wie auch des Italieners Sanctorius nicht wohl im Ernste gesprochen werden kann, dass vielmehr ausser Huyghens nur folgende drei Candidaten in Frage kommen können: Galilei, Jobst Bürgi, Johann Hevelius. Mit Bezugnahme auf den Briefwechsel des Ersteren wird nun gezeigt, dass er allerdings ein — noch heutzutage in Florenz befindliches — Modell angefertigt habe oder, was wahrscheinlicher ist, durch seinen Sohn Vincenz habe anfertigen lassen, bei dem jedoch nur die Uebertragung der Bewegung auf ein Zeigerwerk von der Maschine selbst besorgt wurde, während das Pendel durch menschliche Beihülfe in Bewegung erhalten werden musste. Dass Galilei trotz allen Nachsinnens mit einer Beseitigung dieses letztgenannten Uebelstandes nicht mehr zu Stande gekommen sei, erscheint sicher. — Von Bürgi hatte es in letzter Zeit R. Wolf sehr wahrscheinlich gemacht, dass ihm die Verfertigung einer wirklichen Pendeluhr gelungen sei, wobei er sich auf ein der Wiener Schatzkammer angehöriges und muthmasslich von dem Hofmechaniker Rudolph's II. herrührendes Exemplar eines solchen Zeitmessers berufen konnte. Allein die von van Swinden diplomatisch erhärtete Thatsache, dass man am Ende des siebzehnten Jahrhunderts mit Vorliebe aus älteren Uhren die Unruhe entfernt und ohne sonst etwas zu verändern statt ihrer ein Pendel eingehängt habe, macht Wolf's an sich höchst plausibel erscheinende Deduction illusorisch. — Was schliesslich Hevel anlangt, so unterliegt es kaum einem Zweifel, dass er die von allen praktischen Astronomen seiner Zeit geübte primitive Methode der Zeitbestimmung durch eine automatisch arbeitende Pendeluhr zu verbessern sich bestrebte und zu der Zeit, als Huyghens ihm den glücklichen Erfolg seiner Mühe brieflich mittheilte, bereits zu einer partiellen Realisirung seiner Idee durchgedrungen war. Eine eigentliche Pendeluhr hat aber auch er nicht erfunden, und es bleibt so Huyghens der hohe Ruhm seiner genialen Neuerung ohne jede Einschränkung erhalten.

Note 1 bespricht die Beziehung der Pendeluhren zu dem sogenannten „Uhrengleichniss", Note 2 gibt eine Bemerkung Nelli's über Sanctorius. In der dritten Note wird nach den Aufklärungen von Reusch gezeigt, wie nicht sowohl Gründe wissenschaftlicher Natur als vielmehr die verdächtige Haltung des Vatikans dem Briefwechsel Galilei's mit Holland so rasch eine Grenze setzten. Note 4 handelt von den oben namhaft gemachten Pendelbeobachtungen der Astronomen, Note 5 gibt einen Auszug aus einer jüngst publicirten und für die Geschichte der Pendeluhr bedeutsamen Studie von Studnička über den böhmischen Mechaniker Marek. In Note 6 endlich wird nachgewiesen, dass die Hypothese Veladini's, wie Galilei doch noch an seinem Modell eine Hemmungsvorrichtung angebracht habe, an sich zwar sehr geistreich sei, dem geschichtlichen Sachverhalte aber keineswegs entspreche.

München. S. Günther.

Rudolf Wolf: Astronomische Mittheilungen Nr. 1—40. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1856—1876.)

Beim Abschlusse der vierten Decade meiner „Astronomischen Mittheilungen" dürfte es eine gewisse Berechtigung haben, einen kurzen Rückblick auf Entstehung und Inhalt derselben zu werfen. — Die erste Veranlassung zu dieser, nunmehr bald volle 100 Octavbogen füllenden Publication war folgende: Als ich 1852 in den Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Bern die Abhandlung „Neue Untersuchungen über die Periode der Sonnenflecken und ihre Bedeutung" veröffentlicht, und darin den Nachweis geleistet hatte, dass die von Schwabe aus seinen Beobachtungen wahrscheinlich gemachte Periodicität in der Häufigkeit der Sonnenflecken wirklich bestehe, ja sich rückwärts bis auf die Zeit der Entdeckung der Sonnenflecken verfolgen lasse, — dass die Sonnenfleckencurve jederzeit mit der Curve der magnetischen Declinations-Variationen parallel gelaufen sei, — dass die gemeinschaftliche mitt-