Werk

Titel: Die Arithmetik der Chinesen.

Autor: Biernatzki, K.L.

Jahr: 1856

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?243919689_0052|log8

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

5.

Die Arithmetik der Chinesen. *)

(Von Herrn Dr. *K. L. Biernatzki*, zu Berlin.)

Es ist unbestritten, dafs der Compafs und die Buchdruckerkunst, zwei Erfindungen, welche einen unberechenbaren Einflufs auf die modernere Civilisation des Abendlandes ausübten, den Chinesen eher bekannt waren, als den Völkern in Europa. Aber nicht so leicht wird man einräumen wollen, dafs die Söhne *Han's* auch in Bezug auf abstracte Wissenschaften in mancher Hinsicht vor den Culturvölkern der Gegenwart einen Vorgang hatten, und dafs ihre Weisen, früher als unsere Gelehrten, Probleme löseten, die man allein unter uns zur Sprache gekommen und erledigt glaubt. Dennoch verhält es sich so. Das in mehr als einer Hinsicht merkwürdige Volk der Chinesen, welches, sammt seinem Nachbar, dem Japanesischen, das älteste Culturvolk auf Erden ist, hat zu einer Zeit, wo über das Abendland noch die Schatten geistiger Finsternifs ausgebreitet lagen, bereits in den Wissenschaften, die es allein mit dem Gedanken und Gedachten zu thun haben, Resultate zu Tage gefördert, und Fortschritte gemacht, die ihm das Recht auf Ebenbürtigkeit in dieser Beziehung mit jedem andern civilisirten Volke sichern. Erst den neuesten Forschungen über China verdanken wir diese Kunde und Einsicht; und wenn wir hier nachzuweisen versuchen, wie die Chinesen schon eine fertige Wissenschaft der *Arithmetik* besafsen, als im Abendlande dafür noch kaum die ersten Grundregeln gefunden waren, so sprechen wir damit die Erwartung aus, dafs eine nähere Bekanntschaft mit der mehr als tausendjährigen Weisheit jenes Volks auch für andere Wissenschaften wahrscheinlich dieselben Ergebnisse gewähren wird.

Bekanntlich gewannen zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts römische Missionare Eingang und Einflufs am kaiserlichen Hofe zu *Peking;* und bei Gelegenheit des nach der Mitte desselben Jahrhunderts erfolgten Thronwechsels

*) Als Hauptquelle hat dem Verfasser ein Aufsatz im „Shanghae Almanac for 1853 and Miscellany, printed Shanghae," welcher überschrieben ist: Jottings on the science of chinese arithmetic, gedient.

ward dieser Einfluſs zu einem fast alle Verhältnisse beherrschenden, und ward für lange Zeit dauernd befestigt. Während der Regierung des ersten Tartarenkaisers wirkte der unermüdliche und unerschrockene Missionar *Schaal* unter den Chinesen. Unter dem nachfolgenden Kaiser *Kanghi,* der sich während einer 61jährigen langen Regierung als warmer Freund der römischen Missionare bewies, kam *Ferdinand Verbiest* nach China, den der Kaiser alsbald zum Präsidenten des Collegiums für Astronomie ernannte. Der Vorgänger dieser beiden berühmten Jesuiten war *Ricci,* welcher 1611 starb, und zuerst dem Einflusse abendländischer Wissenschaft am kaiserlichen Hofe Bahn gebrochen hatte. Unsere Aufgabe ist es nicht, auf die Arbeiten dieser Männer näher einzugehen; wir gedenken ihrer nur, um darauf hinzuweisen, daſs durch sie die vorhandenen wissenschaftlichen Kenntnisse der Chinesen wesentlich bereichert und berichtigt wurden. Allein so viel Gewicht man auch auf diesen Umstand legen mag, wäre es doch unrichtig, anzunehmen, die Wissenschaften der Chinesen hätten überhaupt keinen selbstständigen, von fremden Einflüssen unabhängigen Entwicklungsgang genommen, und was Wahres an ihnen, verdankten sie allein den Europäern. So ist es nicht; und Dies, an der einen Wissenschaft wenigstens, der *Arithmetik,* durch Thatsachen nachzuweisen, dazu werden die nachstehenden, wahrscheinlich noch ziemlich unbekannten Mittheilungen, auf Grundlage ursprünglich chinesischer Quellen, dienen.

Der hochbegabte und in vielen Wissenschaften persönlich gründlich erfahrene Kaiser *Kanghi* zog nicht allein *fremde* Gelehrte, wie die oben genannten, sondern auch Männer von Geist unter den *Chinesen,* aus den entferntesten Theilen seines Reichs an seinen Hof, und machte es ihnen durch die Freigebigkeit, mit der er für ihren Unterhalt sorgte, möglich, sich ganz ihren Studien hinzugeben. Unter diesen befand sich Einer, Namens *Mei-Wuh-gan* aus *Hwuy-tschau:* ein Mann, der nicht nach Ansehen und Ehre geizte, der sogar nicht einmal ein Anhänger der neuen *Mandschu*-Dynastie, im Gegentheil, der alten *Ming*-Dynastie war, ein Patriot im eigentlichen Sinne; weshalb er während seines langen Lebens die Annahme eines öffentlichen Amtes standhaft verweigerte; jedoch ohne dadurch in der Gunst des Kaisers zu verlieren. Dieser zog ihn vielmehr häufig zu Rathe, unterhielt sich oft mit ihm über wissenschaftliche Gegenstände, und beförderte aus allen Kräften seine der Weisheit der Altvordern gewidmeten Studien.

Mit groſsem Eifer hatte *Mei* bereits die Werke der älteren chinesischen Gelehrten durchforscht und sich mit ihrem Inhalt gründlich bekannt gemacht;

als er nun auch den Schriften der Fremden, welche die Jesuiten den Chinesen zugänglich gemacht hatten, seine Aufmerksamkeit widmete. Im Gegensatz mit der damals bei Hofe herrschenden und besonders von dem Kaiser selbst vertretenen Ansicht, gelangte er dadurch zu der Überzeugung, dafs man die wissenschaftlichen Verdienste der Europäer überschätze, dagegen die alte chinesische Weisheit und deren Ergebnisse vernachlässigt habe. Er behauptete, dafs von den durch die Fremden neu eingeführten Theorien, die bei weitem gröfste Mehrzahl bereits den Chinesen Jahrhunderte früher bekannt gewesen seien, und Dies nur aus Unkunde mit der heimischen Literatur übersehen worden sei. Diese anfangs das Erstaunen seiner gelehrten Zeitgenossen erregende Behauptung suchte er durch eine reiche Sammlung von Citaten aus altchinesischen Werken, welche er zusammenstellte, thatsächlich zu belegen; und diese Enthüllung, nachdem sie mehr und mehr als richtig anerkannt worden, wurde wahrscheinlich mit die Ursach, dafs die fremden Gelehrten nachmals in der Gunst des Kaisers nicht mehr die erste Stelle einnahmen; wie früher. Dies erhellet zur Genüge aus einem vom Kaiser und seinen vornehmsten Rathgebern verfafsten mathematischen Werke, unter dem Titel: ***Leuh leih yuen yuen*** (Näheres über dieses Werk weiter unten), bei dessen Herausgabe namentlich ***Mei*** sich emsig betheiligte.

In einem der ersten einleitenden Abschnitte dieses Buchs wird, nachdem die Verdienste von ***Ricci, Schaal, Verbiest*** und andrer Europäer gebührend anerkannt worden, die Frage aufgeworfen: woher stammten aber diese Kenntnisse der Fremden? und die Antwort war: sie hatten ihren Ursprung im ***Lande der Mitte*** und wurden nachmals über dessen Grenzen hinaus verbreitet. Die geringen Kenntnisse über die Himmels-Erscheinungen, wie man sie zur Zeit der früheren Kaiser besafs, sind dafür Zeugnifs; und dafs Weniges von Dem, was damals niedergeschrieben wurde, auf die Nachwelt gekommen ist, hat darin seinen Grund, dafs die meisten solcher Schriften (zweihundert Jahre vor der christlichen Zeitrechnung) durch den ***zweiten*** Kaiser der ***Tsin***-Dynastie, Namens ***Tschin Vang*** oder ***Tsin tschi Hoangti*** verbrannt wurden. (Der ***erste*** Kaiser der ***Tsin***-Dynastie war ***Tschuang siang Vang,*** der 90ste Kaiser von China. Da er aber nur drei Monate regierte und sein Nachfolger, der oben genannte ***Hoangti,*** die Herrschaft der ***Tsin***-Dynastie erst befestigte, so wird dieser häufig als der ***erste*** dieser Dynastie angeführt. ***Philipp von Macedonien, Hannibal*** und ***Antiochus*** der Gr., König von ***Syrien,*** waren seine Zeitgenossen.) Jener zweite Kaiser nämlich liefs sämmtliche

alten chinesischen Schriftwerke deshalb dem Feuer überantworten, damit, wie sein Premierminister sich ausdrückte, „der Geschmack der Alten nicht über die neuern Einrichtungen ein Verdammungs-Urtheil sprechen oder gar die Politik des Kaisers tadeln solle." Glücklicherweise aber übte damals bereits die chinesische Cultur einen nachhaltigen Einflufs über die gesammte bewohnte Erde, so dafs die Schriften chinesischer Gelehrten schon in fremde Sprachen übersetzt worden waren, ehe sie verbrannt wurden. So ist es gekommen, dafs die Fremden allein im Besitz dieser Kenntnisse zu sein scheinen, die doch ursprünglich Eigenthum der Chinesen sind. Und auf *solche* Weise wird in jenem Buche des Kaisers ***Kanghi*** nachgewiesen, wie alle Wissenschaft im Reich der Mitte ihre Geburtsstätte habe.

In der That möchte man lächeln über derartige Deductionen, und sie für einen neuen Beweis chinesischen Eigendünkels ansehen, welcher allerdings eine hervorragende Eigenschaft des Volkscharacters ist. Allein eine genauere Erforschung der wirklich vorhandenen Schätze chinesischer Weisheit läfst keinen Zweifel, dafs, abgesehen von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der obigen Beweisführung, die Chinesen doch schon in einer sehr frühen Zeit eine nicht gewöhnliche Kenntnifs, insbesondere *mathematischer* Wissenschaften, besafsen. Käme es blofs darauf an, den Inhalt der gegenwärtigen Kunde der Arithmetik unter den Chinesen nachzuweisen, so würde es genügen, einige ihrer Werke der Neuzeit anzuführen. Aber da es ausgemacht ist, dafs sie Manches sowohl den ***Jesuiten***, als auch den ***Arabern*** verdanken, mit welchen letzteren sie zur Zeit der ***Yuen***-Dynastie in lebhaftem Verkehr standen, so mufs man eine Einsicht in ihre hierhergehörenden Kenntnisse während einer noch früheren Zeit zu gewinnen suchen; und dazu stehen genügende Mittel zu Gebote.

Einer gründlichen Bekanntschaft mit den ***Zahlen***, deren Werth, Zusammenhang und Bedeutung, begegnen wir zuerst in dem Buche ***Tung-kin-kang-muh***, d. h. Allgemeine Geschichte von China, in welchem gesagt wird, dafs unter der Regierung von ***Hwang-ti***, dieser Kaiser seinem Minister ***Lischau*** aufgetragen habe, das ***Kiu tschang***, d. h. die neun arithmetischen Sectionen, abzufassen. Es werden diesem Kaiser auch viele Verbesserungen im Gebiete der Naturwissenschaften zugeschrieben; unter andern die Erfindung des ***Cyclus von 60 Jahren;*** und obgleich nicht Alles, was von ihm gesagt wird, verbürgt werden kann, da wohl kaum das Gedächtnifs der Geschichte bis in eine so frühe Zeit hinaufreicht, so ist es doch bemerkenswerth, dafs die

gegenwärtig gebräuchliche chronologische Aera der Cyclen vom 61ten Jahre jenes Kaisers datirt, d. h. vom Jahre 2637 *vor* Chr. Geb.

Die gedachten neun arithmetischen Sectionen aber bilden den eigentlichen Kern und das Fundament der Wissenschaft der Arithmetik, man darf vielleicht sagen der gesammten mathematischen Wissenschaft der Chinesen. Es läfst sich zwar nicht mit Sicherheit nachweisen, dafs ihr Verfasser den ganzen Inhalt dieser Sectionen vollständig begriffen habe (was vielmehr zu bezweifeln ist); auch bleibt es unentschieden, ob das Werk wirklich aus einer *so frühen* Zeit stamme: sicher aber ist, dafs es aus einer der Gegenwart *sehr* fern liegenden Periode datirt; denn in fast allen nachfolgenden arithmethischen Werken der Chinesen wird seiner, als der ersten Grundlage der *Wissenschaft des Rechnens* gedacht.

Dreihundert Jahre später, 2300 v. Chr. Geb., erfreuten sich die mathematischen Wissenschaften sorgsamer Pflege durch den Kaiser *Yaou* und haben unverkennbar bis zu dieser Zeit einen bedeutenden Fortschritt gemacht. Man erfährt aus dem *Schu-king,* dafs dieser Fürst ein Collegium von Astronomen einsetzte, um die nöthigen *Zeitrechnungen* zu machen und einen *Kalender* abzufassen. Diese Gelehrten gaben zugleich eine Übersicht der Bewegungen der Himmelskörper; sie berechneten die Solstitien und Aequinoctien und die Länge des Sonnenjahres (unseres bürgerlichen Jahres), mit dem nur sehr geringen Fehler von einer einzigen Stunde: ein Beweis, wieviel Fleifs und Mühe man schon damals auf die Wissenschaft der *Zahlen* verwandte.

Nach diesen, durch unzweifelhafte chinesische Autoritäten wohlverbürgten Mittheilungen, bei welchen wir angeblich die bis zu *Fohi,* 3000 Jahre vor Ch. Geb. hinaufreichenden astronomischen Beobachtungen absichtlich unerwähnt liefsen, weil Das, was man darüber gesagt hat, bis jetzt wenigstens nicht mit historisch unzweifelhaften Zeugnissen belegt werden kann, darf man die Chinesen als dasjenige Volk bezeichnen, welches auf den Ruhm die Astronomie erfunden zu haben, ein *Anrecht* hat. Denn die freilich von Alters her wiederholte Behauptung, als hätten bereits im Jahre 3300 vor Christo die *Egypter* richtige Himmelsbeobachtungen gemacht und darauf eine Reihe von astronomischen Berechnungen ausgeführt, ist noch immer nur als Vermuthung anzusehen und, nachdem die Untersuchungen über die bekannten Thierkreisbilder zu *Dendérah* für diese eher ein jüngeres, als ein hohes Zeitalter festgestellt haben, ist jene Vermuthung eher zweifelhaft, als glaubhaft. Eine Kunde von Astronomie, sei diese auch noch so gering, läfst sich ohne Be-

kanntschaft mit dem Zusammenhange der *Zahlen* unter einander nicht denken; diese mufs nothwendig der ersteren vorausgehen. Und dafs die Chinesen in sehr früher Zeit zu *rechnen* verstanden, überhaupt den Grundbegriff der Zahlen, der Gröfse, in bestimmter mathematischer Gestalt, kannten und denselben auf die vorhandenen Dinge anzuwenden wufsten, wird sich weiter unten darthun.

Der berühmte Kaiser *Tschau kong,* um 1100 v. Chr., berechnete, nach einer vom Pater *Gaubil* überlieferten Nachricht, in *Loyang* oder *Honan-fu,* der Hauptstadt der Provinz *Honan*, an einem acht Fufs hohen Gnomon die Länge des Schattens zu 1,54 Fufs im Sommer und 13,12 Fufs im Winter; auch bestimmte er die Sonnenlänge zur Zeit des Wintersolstitiums. Beide Berechnungen erweisen sich als richtig (Vergl. *Mädler,* Populäre Astronomie. 2. Ausg. Berlin 1846. S. 531); worüber man sich weniger wundern wird, wenn man vernimmt, dafs ein von *Tschau kong* selbst, oder doch unter seiner Mitwirkung verfafstes Werk existirt, in welchem die vornehmsten Grundwahrheiten der Mathematik niedergelegt sind. Es ist dies ein kurzer Dialog zwischen *Tschau kong* und einem angesehenen Manne, Namens *Schang Kaou;* die Schrift hat den Titel *Tschau-pi,* d. h. Schenkelbein des *Tschau.* (Dieser auf den ersten Blick auffallende Titel erklärt sich daraus, dafs die beiden Charactere *Keu ku,* womit Basis und Höhe eines Dreiecks, von welchem in dem Buche häufig die Rede ist, benannt werden, ursprünglich *Bein* und *Schenkel* bedeuten. Auch wir reden ja gleichfalls von „Schenkeln" eines Winkels.) Die Schrift hat mehrere Abschnitte, deren erster einen Auszug gleichsam, oder eine Übersicht des gesammten Inhalts des Werks enthält. Wir geben ihn hier zum näheren Verständnifs und zur Beurtheilung des Ganzen.

(1.) *Tschaukong,* so lieset man im Cap. 1., sagte einmal zu *Schang-kaou*: Ich habe vernommen, Herr, Du seist in den Zahlen sehr bewandert; daher möchte ich dich fragen, wie der alte *Fohi* die Grade an der Himmelskugel festgestellt hat: Es sind ja doch keine Stufen vorhanden, auf welchen man den Himmel ersteigen kann; und Richtschnur und Maafs von der Gröfse der Erde lassen sich auf den Himmel nicht anwenden. Deshalb wünschte ich zu erfahren, wie er diese Zahlen feststellte.

(2.) *Schangkaou* erwiederte: Die Kunst zu *zählen* ist auf den Kreis und auf das Viereck zurückzuführen.

(3.) Der Kreis mufs von dem Vierecke abgeleitet werden.

(4.) Das Viereck entsteht aus dem rechten Winkel. (Der Ausdruck rechter Winkel = *keu-ku* bedeutet hier, wie oben erwähnt, die beiden kurzen Seiten des rechtwinkligen Dreiecks.)

(5.) Der rechte Winkel beruht auf der Vervielfältigung von *neun Einern*.

(6.) Zerlegt man daher einen rechten Winkel in seine Bestandtheile, so ist eine, die Endpuncte seiner Schenkel verbindende Linie, wenn die Basis gleich 3 und die Höhe gleich 4 ist, gleich 5.

(7.) Macht man mit den äufsern Seiten ein Viereck, so ist dessen Hälfte dem Dreieck an Flächen-Inhalt gleich.

(8.) Legt man alle Seiten zusammen, so ist das Facit gleich der Summe von 3, 4 und 5.

(9.) Das Quadrat der Hypotenuse, gleich 25, ist gleich den Quadraten der beiden kurzen Seiten des Dreiecks.

(10.) *Yu* stellte dadurch in seinem Reiche die Ordnung wieder her, dafs er die Grundgedanken dieser Zahlen zur Ausführung brachte.

(11.) *Tschaukong* rief aus: Wahrlich, grofsartig ist das Zahlensystem! Ich möchte dich nun noch nach den Grundsätzen fragen, welche bei dem Gebrauch des rechten Winkels zur Anwendung kommen.

(12.) *Schangkaou* antwortete: Der rechte Winkel wird aus ungekrümmten geraden Linien gebildet.

(13.) Aufgerichtet bedient man sich des rechten Winkels zu Höhenmessungen.

(14.) Umgekehrt braucht man ihn, um Tiefen zu ergründen.

(15.) Mittels des horizontal liegenden rechten Winkels bestimmt man Entfernungen.

(16.) Durch Umdrehung des rechten Winkels wird die Kreislinie gebildet.

(17.) Aus der Verbindung von rechten Winkeln entsteht das Quadrat.

(18.) Das Quadrat gehört der Erde, der Kreis dem Himmel an; denn der Himmel ist rund und die Erde viereckig.

(19.) Die Zahlenverhältnisse des Quadrats sind das Grundmaafs, die Ausdehnungen des Kreises werden von dem Quadrat abgeleitet.

(20.) Die Kreisfläche stellt den Himmel dar; die himmlischen Farben sind blau und schwarz, die irdischen gelb und roth. Die Kreisfläche wird nach den himmlischen Zahlenverhältnissen gebildet; sie ist auswendig blau und schwarz, inwendig roth und gelb, um die Stationen am Himmel und auf der Erde darzustellen.

(21.) Wer daher die Erde kennt, ist ein gelehrter Mann, wer aber den Himmel kennt, ist ein Weiser. Diese Kenntnifs beginnt mit der geraden Linie; die gerade Linie ist ein Theil des rechten Winkels, und die Zahlenverhältnisse des rechten Winkels sind auf die Gestalt aller Dinge anwendbar.

(22.) *Tschaukong* rief aus: In der That das ist vortrefflich!

Diese hier nach Ziffern aufgezählten einzelnen Sätze des gedachten Werks bedürfen einiger Erläuterungen, wiewohl man in ihnen, auch ohne solche, schon erkennt, dafs wichtige mathematische Grundwahrheiten darin niedergelegt sind.

Durch (2.) ist ein Axiom gleichsam für alle räumlichen Verhältnisse, die sich nach Zahlen bestimmen lassen, ausgesprochen. Der Satz (3.) enthält eine Andeutung von der Quadratur des Zirkels; was demnach schon in frühester Zeit als mathematisches Problem den Chinesen bekannt gewesen zu sein scheint. Die Aussprüche (4. und 5.) beziehen sich auf die Flächenmessung in der Ebene. Der an und für sich dunkle Satz (5.) läfst sich erklären, wenn man auf seinen Zusammenhang mit (4.) hinweiset und annimmt, der Verfasser habe sich ein Viereck durch eine Diagonale halbirt vorgestellt und die Werthe der Hypotenuse und der einen Kathete des entstandenen rechtwinkligen Dreiecks zu resp. (5. und 4.) angenommen, welches zusammen 9 ausmacht; woraus er dann, wie Satz (9.) zeigt, den Werth der andern, den rechten Winkel formirenden Kathete zu berechnen wufste. In solchem Sinne konnte er wenigstens keinen andern Ausspruch, als den sechsten, dem Satze (5.) verständlicher anreihen, indem er mit (6.) die Grundverhältnisse der drei Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks unter einander angiebt. Die siebente Sentenz besagt, dafs ein die drei Winkel eines Dreiecks einschliefsendes Viereck noch einmal so grofs ist, als dieses Dreieck: ein bekannter, bald so, bald anders ausgedrückter geometrischer Lehrsatz. Satz (8.) ist das Axiom: die Summe der Theile ist dem Ganzen gleich; und Satz (9.) die berühmte 47. Position im ersten Buche des *Euklid*, der Lehrsatz des *Pythagoras*. Die Aussprüche in (13., 14. und 15.) deuten an, dafs der Verfasser *trigonometrische* Messungen kannte; insbesondere wufste, wie sich die Gröfse unzugänglicher Gegenstände mit Hülfe der Trigonometrie finden lasse. Aus Satz (16.) darf man schliefsen, dafs dem Verfasser die Methode, mittels des Radius den Inhalt der Kreisfläche zu berechnen, nicht fremd gewesen sei. Satz (17. und 19.) sind an sich klar; dagegen enthält Satz (18.) einen Ausspruch, der fast wie ein philosophischer Lehrsatz des *Pythagoras* klingt, und

jedenfalls beweiset, dafs der Verfasser einen innerlichen, doch begreifbaren Zusammenhang zwischen dem Wesen der Dinge und ihrer äufsern Erscheinung ahnte. Ähnliches scheint auch dem ersten Ausspruch im (21.) Satze zu Grunde zu liegen; während der (20.) sich wahrscheinlich auf ein damals schon vorhandenes Instrument bezieht, durch welches Himmel und Erde abgebildet waren; wenn man sich davon auch keine genaue Vorstellung zu machen im Stande ist. Auch scheint dieser Satz die eigentliche Antwort auf die Frage des Kaisers zu enthalten, und die letzte Hälfte des Satzes (21.) deutet auf die Anwendung der Arithmetik auf die Geometrie.

Der gelehrte Kaiser *Tschaukong* wünschte, dafs seine Söhne und die des Adels in der ihm werthen Wissenschaft der Arithmetik nicht zurückbleiben möchten; weshalb er in dem von ihm selbst verfafsten *„Ritual"*, welches genaue Vorschriften über die Erziehung der Prinzen und Söhne der Vornehmen enthielt, den Hofmeistern derselben empfahl: „Die ältesten Fürstensöhne und des hohen Adels in den *sechs* Künsten zu unterweisen, nämlich in den fünf Classen religiöser Ceremonien, in den sechs verschiedenen Arten der Musik, den 5 Regeln für Bogenschützen, den 5 Vorschriften für Wagenlenker, den 6 Anweisungen zum Schreiben und den 9 Methoden, mit *Zahlen zu rechnen.*" Die Commentatoren des vorhin erwähnten *Kiutschang* sagen, dafs unter diesen 9 Methoden zu rechnen der Inhalt des *Kiutschang,* die neun arithmetischen Sectionen, verstanden sei.

Seit jener Zeit, bis dahin wo der Kaiser *Hoangti* sämmtliche chinesische Bücher verbrennen liefs, von 1100 vor Chr. bis 240 nach Chr., besitzen wir nur gelegentliche Anspielungen auf die Wissenschaft der Arithmetik in den alten Classikern. Nach dieser Begebenheit aber scheint die Arithmetik einen neuen Aufschwung genommen und viele Freunde und Kenner gefunden zu haben. Denn es ist eine so grofse Anzahl arithmetischer und allgemein-mathematischer Werke vorhanden, dafs schon allein die Aufzählung ihrer Titel zu weitläufig sein würde und wir uns auf eine übersichtliche Darstellung der hervorragendsten Schriften beschränken müssen.

Etwa ein Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung veröffentlichte ein gewisser *Tschang Tsang* ein Werk: *Kiu tschang swan suh*, d. h. Arithmetische Regeln zu den neun Sectionen, welches die von den kaiserlichen Hofmeistern unter der Dynastie *Tschau* befolgten arithmetischen Grundsätze zu enthalten behauptet. Jedoch giebt es sich nicht für ein neues Originalwerk aus, sondern nur für eine revidirte und verbesserte Auflage eines viel ältern

Buches, dessen Verfasser unbekannt ist. Dies Werk hat bis heute mehrere neue Auflagen erlebt, ist jedoch jetzt sehr selten geworden: es hat aber viele Commentatoren unter namhaften chinesischen Gelehrten gefunden; was den Werth zeigt, den man ihm beilegte.

Aus dem dritten Jahrhundert nach Chr. Geb. erwähnen wir zwei hervorragende Schriften. Die eine schrieb *Suntsze*, ein Gelehrter von Ruf, unter dem Titel *Swan king*, d. h. Arithmetischer Classiker; sie ist gleichfalls, wiederholt und mit Erläuterungen begleitet, veröffentlicht worden und wird fast in jedem spätern Werke über Arithmetik citirt. Die andere Schrift erschien unter dem Titel: *Schuh so ke e*, d. h. Archiv für Rechenkunst; ihr Verfasser hiefs *Seu Kiu*. Auch diese ist häufig durch spätere Schriftsteller commentirt worden.

Vor Ablauf des sechsten Jahrhunderts gab *Hea Hau yang* seinen *Swan king* (Arithmetischen Classiker) heraus, in welchem er mehrere Verbesserungen der alten Rechnenmethode niederlegte und sich nicht enge an die Sectionen des *Kiu tschang* anschlofs; wie es bisher von allen seinen Vorgängern geschehen war. Kaum hundert Jahre später erschien von *Liu Hwuy* ein Werk: *Tschung tscha keä tsih wang tsche schuh* betitelt, d. h. Vollständiges System der Mefskunst, auf Grund von Beobachtungen mehrerer Baken. Es erhielt im achten Jahrhundert eine neue Auflage unter dem abgeänderten Titel: *Hä taou swan king*, d. h. Insel arithmetischer Classiker: so benannt, weil die erste Aufgabe des Buchs von der Ausmessung einer Insel von einem entfernten Standpuncte aus handelt. Auch *Wu Tsaou*, ein Zeitgenosse des letztgenannten Gelehrten, schrieb einen oft citirten *Swan king*.

Mit dem Beginn des siebenten Jahrhunderts erfuhr die Trigonometrie, zu der, wie man oben sahe, schon in frühester Zeit Grundlagen gelegt waren, eine fortschreitende Ausbildung. *Tschaou Tschwang* verfafste ein trigonometrisches Handbuch: *Tschau pe swan king*, d. h. Arithmetischer Classiker der *Tschau-Trigonometrie*. Es war indessen kein Originalwerk, sondern nur eine revidirte Ausgabe eines um vieles älteren (wie auch der Titel andeutet), von welchem man annehmen darf, dafs es das erste chinesische Werk über *Trigonometrie* gewesen sei.

Etwas später erschien von *Tschin Lwan* ein nachmals von *Le Tschun fung* commentirtes Werk: *Wu king swan schuh*, d. h. Arithmetische Regeln der fünf Classiker. Fast gleichzeitig erfolgte die Herausgabe eines neuen *Swan king*, durch *Tschang Kiu kihn*, welches wegen der prägnanten Kürze

seines Styls schwer zu verstehen sein soll; deshalb haben wiederholt mehrere Autoren Erklärungen dazu verfafst.

Während der *Tang*-Dynastie gab, gegen Ende des achten Jahrhunderts, der kaiserliche Bibliothekar *Wang Heaou tung* einen von einem selbstgeschriebenen Commentar begleiteten „Arithmetischen Classiker der alten Formeln" oder, wie es auf chinesisch heifst, *Tseih ku swan king*, heraus. Dies Buch enthält zwanzig Aufgaben aus der *Stereometrie*, welche zur Erläuterung der fünften von den mehrfach erwähnten neun Sectionen dienen sollen. Die Chinesen sagen, es sei schwer verständlich geschrieben; wiewohl nicht ohne Werth. Dafür spricht eine neue, 1803 zu *Sutschau* von *Tschang Tun jin* besorgte Ausgabe, in welcher die einzelnen Aufgaben sämmtlich ausführlich dargestellt und erläutert sind.

Zur Zeit derselben Dynastie gelangte ein buddhistischer Priester *Yihhing* zu hohem Ansehen wegen seiner mathematischen Kenntnisse. Seine Schriften über Astronomie, Arithmetik, Abweichung der Magnetnadel u. dgl. m. haben ihm einen dauernden Ruhm unter seinen Landsleuten erworben. Er scheint eine seltene Universalkenntnifs in den Naturwissenschaften gehabt zu haben. Wahrscheinlich war es damals, dafs man in China mit den Ergebnissen des mathematischen Studiums in *Indien* bekannt wurde; denn mehrere Zahlenreihen von ungewöhnlicher Gröfse, deren fortan Erwähnung geschieht, deuten auf einen *indischen* Ursprung; z. B. die Reihe *Hang ho schaou*, welches „Sand des Ganges" heifst, und die durch die Zahl 10 mit 53 angehängten Nullen ausgedrückt wird.

Um das Jahr 950 kam die *Sung*-Dynastie zur Herrschaft, und behauptete den Thron bis 1280. Die Kaiser aus derselben waren zum Theil Beförderer der Wissenschaften; daher unter ihnen sich manche Gelehrte hervorthaten. Es ist unter andern *Tsin Kiu tschaou* zu nennen, der um 1240 die „neun Sectionen der Zahlenkunst" oder *Su schu kiu tschang* verfafste. Zehn Jahre später erschien von *Yang Hwuy* ein Werk: *Tseang keä kiu tschang swan fa*, d. h. Erklärung der Arithmetik der neun Sectionen, und aufserdem noch von demselben Verfasser ein zweites und drittes, welche populärer gehalten sind, nemlich: *Tseang keä jih yung swan fa*, d. h. Erläuterungen der Arithmetik für den täglichen Gebrauch, und *Sching tschu tung pien pun muh*, d. h. Vollständiges Handbuch der Multiplication und Division. Unlängst sind zu *Schanghai* diese Schriften der beiden letztgenannten Autoren wieder aufgelegt worden.

Während der *Yuen*-Dynastie verbesserte, etwa um 1300, *Ko Schau king* die bis dahin üblichen Rechnenmethoden, in einer Weise, welche Epoche machte. Auch wird ihm die Einführung der sphärischen Trigonometrie zugeschrieben; und obwohl sein hierauf bezügliches Werk verloren gegangen ist, besitzt man doch ein anderes aus den Zeiten der *Ming*-Dynastie, unter dem Titel *Hu schi swan schuh*, d. h. Arithmetische Regeln für Segmente und Sinus versus, welches die Lehrsätze des *Ko Schau king*, nebst dazu gehörigen Illustrationen enthält.

Ein anderer Gelehrter, *Le Yay*, verfafste ein Buch, auf das wir noch zurückkommen, betitelt *Tsih yuen hä king*, d. h. Spiegel für die Ausmessung des Kreises, in welchem eine Art *Algebra* zur Lösung trigonometrischer Aufgaben mitgetheilt wird. Es ist möglich, dafs um diese Zeit die Chinesen einige mathematische Kenntnisse zur Vervollkommnung der ihrigen von den *Arabern* aufnahmen; denn sie unterhielten mit Diesen damals einen lebhaften Verkehr. Uebrigens wurden viele der hierher gehörenden Schriften der Araber, welche nach China gelangten, nicht ins Chinesische übersetzt, daher auch ihr Inhalt gröfstentheils, selbst chinesischen Gelehrten, wegen deren Unkunde fremder Sprachen, unbekannt blieb. Man fand einige in fremder Zunge abgefafste Werke in der kaiserlichen Bibliothek, als *Hungwu*, der Begründer der *Ming*-Dynastie, den Thron bestieg. Dieser Monarch beauftragte zwei seiner hervorragendsten Gelehrten, mit Hülfe mahomedanischer Beamten, die arabischen Bücher zu *übersetzen;* allein der Inhalt war allen so fremd, und die Ausdrücke lagen ihrem Verständnifs so fern, dafs die von ihnen ausgearbeitete Übertragung ins Chinesische: *Kihn yuen sin sching tsche schu*, d. h. Buch der alten Weisen über den himmlischen Ursprung, wie man es auch schon dem Titel ansieht, sehr unbrauchbar wurde. Gegenwärtig ist es nicht mehr zu haben; nach Angaben bei andern Schriftstellern ist aber zu vermuthen, dafs es hauptsächlich von der Algebra gehandelt habe. Jedenfalls scheint erwiesen, dafs der Einflufs der Wissenschaften der Araber in China nur gering gewesen sei.

In den ersten Zeiten der *Ming*-Dynastie mag die Arithmetik bei den Chinesen wenig fortgebildet worden sein, da kaum eine einzige Schrift von nur einiger Bedeutung aus dieser Periode vorhanden ist. Als daher damals die *Jesuiten* nach China kamen, mufsten sie eine sehr geringe Vorstellung von der Bekanntschaft der Chinesen mit dieser Wissenschaft bekommen; und um so mehr fanden ihre Theorien bei den Gelehrten Eingang und er-

regten deren Bewunderung. Aus diesem Grunde gelang es diesen Missionaren, wie oben bemerkt, sich Zutritt am Hofe des Kaisers ***Kanghi*** zu verschaffen. Zugleich ist aber auch hier wieder an die oben gedachten Forschungen des Gelehrten ***Mei Wuh gau*** zu erinnern, denen zufolge die Weisheit der Ahnen, die man fast ganz aufser Acht gelassen hatte, in einem viel vortheilhafteren Lichte sich zeigte, als man bis dahin sie anzusehen gewohnt war. Die vorstehende Übersicht über die arithmetische Literatur der Chinesen bis zur Ankunft der berühmten Jesuiten ***Ricci, Schaal, Verbiest*** u. a. m., dürfte dies günstige Urtheil darüber bestätigen.

Wir wollen nun versuchen, den Lesern eine Einsicht in die Elemente des arithmetischen Verfahrens der Chinesen zu geben, und hoffen auch dadurch die Überzeugung anzubahnen, dafs die Chinesen in dieser Beziehung selbständig eine Wissenschaft gegründet und weiter entwickelt haben, die zwar auf allgemeinen, daher überall gleichen Prinzipien beruht, deren Anwendung aber eine grofse Mannigfaltigkeit zuläfst. Der berühmte Verfasser des bekannten Werks über China, Sir ***John Davis,*** war freilich in einem der Asiatischen Societät im Jahre 1823 vorgelegten Vortrage anderer Meinung. „Die Chinesen," sagte er, „besitzen keine eigentliche Wissenschaft, deren Urheber sie selber wären; und dafs sie deren keine von den ***Hindus*** überkommen, beweiset, wie ich glaube, die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Wissenschaften der ***Europäer*** sich aneigneten." Diese, seine, auf mehrere Gründe gestützte Behauptung ist auf seine Autorität hin oft wiederholt worden. Derselbe Forscher schreibt, in besonderer Bezugnahme auf das ***Zahlensystem*** der Chinesen, in seinem gedachten Werke über China: „Die Chinesen schreiben ihre Zahlen in ***Worten,*** und zwar ganz verschieden von der arabischen Weise zu zählen, bei welcher sich der Werth der Zahlen um zehnmal vergröfsert oder verkleinert, je nach der Stellung, welche sie zu einander einnehmen." In wie weit diese Behauptungen haltbar sind, bleibt dem Urtheil Derer überlassen, welche noch unsere fernere Mittheilungen beachten wollen.

Zuvörderst dürfen sich die Chinesen das Verdienst zuschreiben, wenn es anders überhaupt ein Verdienst ist, die selbständigen Erfinder ihrer ***Zahlzeichen*** oder ***Ziffern*** zu sein. Der ***Swan pan*** oder das ***Rechenbrett,*** welches gegenwärtig bei ihnen in Gebrauch ist, stammt aus einer beziehungsweise späten Zeit; vor Alters behalf man sich mit Kerbhölzern aus Bambus. Diese Methode, die Anzahl der Einer durch eingeschnittene Kerbe auf einem Bambusstabe zu bezeichnen, liegt unzweifelhaft den Figuren der chinesischen

Ziffern zu Grunde. Denn die ersten 5 Ziffern werden durch eine dem Werth der Ziffern entsprechende Anzahl von parallelen Strichen dargestellt; wobei es, wie es scheint, dem Belieben überlassen bleibt, die Striche senkrecht oder horizontal neben einander, oder kreuzweis einander gegenüber zu stellen. Die Ziffern von 6 bis 9 werden in ähnlicher Weise so bezeichnet, dafs die in ihnen allen enthaltene 5 durch einen horizontalen Strich ausgedrückt wird, an welchen dann die noch zu 5 hinzuzurechnenden Einer in senkrechter Stellung angefügt werden; die Null wird durch die Kreislinie dargestellt. Hiernach ergeben sich folgende Figuren für die Zahlen von *1* bis *9:*

1 = I, *2* = II, *3* = III, *4* = IIII, *5* = IIIII, *6* = ⊥, *7* = Π, *8* = ΠΠ, *9* = ΠΠΠ.

Nachdem man sich auf diese Weise eine einfache, deutliche und sinnentsprechende Bezeichnung der Zahlen geschaffen hatte, drückte man den Werth der Ziffern durch ihre Stellung *neben einander* aus; und zwar nach dem *Decimalsystem;* ganz eben wie wir es thun. Dies geschah bereits mehrere Jahrhunderte vorher, ehe man noch von einer ähnlichen Theorie in Europa eine Ahnung hatte, und ehe das Ziffersystem der Araber erdacht war. Wir entnehmen dem Werke des erwähnten *Tsin Kiu Tschaou* (zur Zeit der *Sung*-Dynastie) ein *Beispiel,* um damit eine Probe zugleich des Werthes der Zahlen zu geben; wobei die Übereinstimmung mit dem von den civilisirten Nationen des Abendlandes angenommenen Zahlensystems augenfällig ist.

I ≣ Π O O O O	=	*1,470,000*
T × IIII ⊥ ×	=	*64,464*
I ≣ O ≣ IIIII ≡ T	=	*1,405,536*

Wirft man nun noch einen Blick auf die Rechnenmethode der Chinesen, so vermifst man zunächst in ihren älteren arithmetischen Handbüchern die Elementarregeln über *Addition* und *Subtraction.* Dies kommt daher, dafs die Bekanntschaft damit bei allen Denen vorausgesetzt wird, die sich mit dem Inhalt eines solchen Handbuchs vertraut machen wollen. Man kennt zwar die Worte *Addition* und *Subtraction, Kea fa* und *Kihn fa* im Chinesischen, verbindet aber damit einen andern als den uns geläufigen Begriff. *Kea fa* nämlich vertritt unsere *Multiplication* nur insofern als es die successive Addition der ursprünglichen Zahl bedeutet; eben so ist *Kihn fa* ein Surrogat für die *Division.* Was wir *Addition* nennen, heifst bei den Chinesen *Ho* oder *Ping,* d. h. verbinden, und was wir unter *Multiplication* verstehen, nennen sie *Sching fa;* wobei zu beachten, dafs sie ihre Multipli-

cation mit der *links* stehenden Ziffer anfangen. ***Multiplication*** mit einer einfachen Ziffer heifst ***Yin; Division*** durch eine einzelne Zahl, ***Kwei,*** durch mehrere, ***Tschu.*** Die Division wird übrigens durch *wiederholte Subtraction* ausgeführt.

Nach diesen Vorbemerkungen wenden wir uns zu dem Hauptwerke, dem ***Kiu tschang*** oder „Neun Sectionen der Arithmetik", um anzuzeigen, von welchem Umfange die selbständigen arithmetischen Kenntnisse der Chinesen waren. In diesem Buche sind im Ganzen 246 Aufgaben, in neun Haupt-Abschnitte vertheilt, von denen jeder einen selbständigen, in sich abgeschlossenen Theil der Arithmetik behandelt.

Der *erste* Abschnitt hat die Überschrift ***Fang tien***, d. h. ***Flächenmessung.*** Diese und die folgenden Überschriften der neun Sectionen haben wir nicht wörtlich übersetzt, sondern der neben der chinesischen Benennung gesetzte Ausdruck bezeichnet den Inhalt jedes Abschnitts, nach der bei uns gebräuchlichen Terminologie. Eine wörtliche Übersetzung der chinesischen Überschriften würde lauten: Für Abschnitt 1, viereckige Felder; für 2, Reis und Geld; für 3, verschiedene Theilungen; u. s. w. Der *erste* Abschnitt beginnt mit einer Erklärung von Multiplication und Division. Darnach folgt eine Reihe von Aufgaben, nebst den zu ihrer Lösung nöthigen Anweisungen über Ausmessung von Feldern verschiedenster Gestalt: viereckige, dreieckige, kreis- und halbkreisförmige u. s. w. Für die Berechnung des Flächen-Inhalts eines Dreiecks wird die Regel aufgestellt, die Basis mit der ihr gegenüberliegenden halben Senkrechten zu multipliciren; und um den Flächen-Inhalt eines Kreises zu finden, giebt der Verfasser folgende sechs Methoden an: Man multiplicire den halben Durchmesser mit dem Radius, oder nehme ein Drittheil vom Quadrat des halben Umkreises, oder ein Zwölftel vom Quadrat des Umkreises, oder ein Viertel vom dreifachen Quadrat des Durchmessers, oder ein Viertel vom Product aus Durchmesser und Umkreis, oder endlich, das dreifache Quadrat des Radius. Das Verhältnifs des Durchmessers zum Umkreise ist wie 1 zu 3 angenommen. Die Commentatoren des ***Kiutschang*** berichten jedoch, der Verfasser habe sehr wohl das genauere, der Wahrheit näher kommende Verhältnifs gekannt, aber die vorliegenden Aufgaben erforderten keine genauere Angabe desselben. Dafs Dies begründet sei, erhellet unter andern auch daraus, dafs im ***Meih suh,*** einer von ***Tsu Tschung tsche*** zu Ende des 6. Jahrhunderts verfafsten Schrift, das in Rede stehende Verhältnifs durch die Zahlen 7:22, und in noch früherer Zeit, von einem gewis-

sen *Liu Hwuy* durch 50 : 157 ausgedrückt ist. Für die Berechnung von Segmenten werden zwei Anweisungen gegeben: Man addire das Product des Sinus und Sinus-versus zu dem Quadrat des Sinus-versus und halbire diese Summe; oder man nehme ein Zwölftel des Unterschiedes zwischen den Quadraten des äufsern und innern Umkreises.

Der *zweite* Abschnitt heifst *Schuh pu*, d. h. *Proportion*. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit Aufstellung von Regeln, welche den Werth von Reis je nach Verschiedenheit der Art und Qualität betreffen. Bei Angabe der Gewichte und Maafse ist der *Hwang tsung* zu Grunde gelegt: ein musikalisches Blase-Instrument, welches die Gestalt einer Röhre hat. Der *Hwang tsung* ist nämlich der Länge nach in 90 Theile getheilt, von denen jeder eine *Fun*, d. h. Linie ausmacht; 10 *Fun* sind gleich 1 *Tsun* oder Zoll, und 10 *Tsun* gleich 1 *Schih* oder Fufs. Er fafst 1200 Reiskörner, und 10 gefüllte *Hwang tsung* machen 1 *Ho*, 10 *Ho* aber 1 *Sching*; etwa unserer Kanne entsprechend. Bei dem Längenmaafs und demjenigen, welches unserem Maafse für Flüssigkeiten, mancherlei Früchte u. s. w. entspricht, ist also die *Decimaltheilung* zu Grunde gelegt. Dagegen findet bei dem *Gewicht* die Theilung nach 12 Einheiten, gleich einem Ganzen, Statt. Die 1200 Reiskörner nämlich, welche der *Hwang tsung* fafst, wiegen 12 *Tschu*; 24 *Tschu* sind 1 *Leang*, gleich unserer Unze, und 16 *Leang* sind 1 *Kin*; so viel wie unser Pfund u. s. w.

Der *dritte* Abschnitt, *Schwä fun*, d. h. *Gesellschaftsregel*, handelt von der Vertheilung von Vermögen unter mehrere Personen, von denen jede einen verschiedenen Antheil an das Gesammtvermögen besitzt. Die bezüglichen Verhältnisse sind auf Grund arithmetischer Progressionen entwickelt; z. B. 4 : 6; 2 : 8; 3 : 7; u. s. f.

Der *vierte* Abschnitt ist *Schaou kwang*, d. h. *Evolution*, überschrieben und behandelt das Ausziehen der Quadrat- und Cubikwurzel, in 24 Aufgaben. Die hier in Betracht kommenden Grundsätze werden nicht blofs auf gleichseitige Quadrate und Cuben, sondern auch auf Parallelogramme und Parallelopipeden von verschiedenartigster Ausdehnung angewendet. Dafs die aufgestellten Regeln den unsrigen entsprechen, versteht sich; denn die Sache ist überall dieselbe. Nur Das ist dem chinesischen Verfahren eigenthümlich, dafs die Benennung der Zahlen mit den Namen geometrischer Figuren und Körper in Übereinstimmung gebracht ist. Höhere Potenzen als der Cubus kommen nicht zur Sprache.

Im Anschlufs an den vorigen Abschnitt beschäftigt sich der *fünfte,* welcher *Schang kung,* d. h. *Körpermessung* heifst, vorzugsweise mit den bei öffentlichen Bauten erforderlichen Berechnungen. Es werden hier *stereometrische* Aufgaben behandelt, wie sie z. B. bei Aufführung von Mauern und Befestigungen, bei Erbauung von Thürmen und Wällen, bei Anlage von Grotten und Gräben u. s. w. vorkommen. Man findet eine Anleitung, den cubischen Inhalt aller geradlinigen Körper zu berechnen, deren Oberflächen nicht in rechten Winkeln an einander grenzen, wie z. B. der Prismen, Pyramiden, Kegel u. s. w. Aufserdem sind die mitgetheilten Regeln auch noch zur Lösung anderer hieher gehörender Aufgaben, z. B. von der Geschwindigkeit der verschiedenen Reisemethoden, zu Fufs, zu Pferde und zu Boot angewendet; überhaupt auf Alles, was in solcher Weise mit dem hier Behandelten zusammenhangt und nach denselben Grundsätzen wie das zuerst Angeführte gefunden werden kann.

Der *sechste* Abschnitt enthält *Keun schu,* d. h. *Vermischungsregeln.* Hier finden sich Aufgaben, durch welche die durchschnittliche *Steuer* gefunden wird, je nachdem man den Grundbesitz, oder die Bevölkerung, oder Dgl. zu Grunde legt; ferner solche, die den Werth verschiedener im Preise differirender Waaren, oder die Anzahl verschiedener Arten, die zu einem Ganzen zusammengefafst sind, ermitteln helfen. Eine Aufgabe der letzteren Art lautet z. B.: Angenommen man hätte in einem Käficht eine Anzahl Kaninchen und Fasane beisammen, im Ganzen 35 Köpfe und 94 Füfse: wie viel von jeder Art wären vorhanden? Auflösung: 23 Fasane und 12 Kaninchen.

Im *siebenten* Abschnitt *Yin nuh,* d. h. *Ueberschufs und Mangel,* finden sich Aufgaben erläutert und gelöset, bei denen das Facit durch das Verhältnifs zwischen dem Zuviel und Zuwenig ermittelt wird. Sie sind wie folgt ausgedrückt: Eine Anzahl Leute kaufte eine Anzahl Waaren: hätte Jeder von ihnen 8 *Kasch* bezahlt, so wären es 3 *Kasch* zuviel gewesen; dagegen: hätte Jeder 7 *Kasch* entrichtet, so würden es 4 *Kasch* zu wenig gewesen sein. Wie viel Leute und wie viel Waaren waren da? Auflösung: 7 Leute und 53 Stück Waaren.

Der *achte* Abschnitt handelt von den *Gleichungen,* auf chinesisch *Fang tsching.* Hier findet sich eine Auseinandersetzung über den Gebrauch von *plus* und *minus* (*tsching* und *fu*), und in einer Reihe von 18 Aufgaben wird gezeigt, wie sich mittels *bekannter* Gröfsen *unbekannte* durch *Gleichungen* berechnen lassen. Eine Aufgabe lautet: Wenn 5 Ochsen und

2 Schafe 10 *Taels* in Gold kosten und 2 Ochsen und 8 Schafe 8 Taels, wie theuer ist dann jeder Ochse und jedes Schaf? Auflösung: Jeder Ochse kostet $1\frac{1}{2}\frac{3}{1}$ *Tael* und jedes Schaf $\frac{2}{2}\frac{0}{1}$ *Tael.*

Endlich, der *neunte* Abschnitt beschäftigt sich mit der *Trigonometrie,* auf chinesisch *Keu ku.* Zur Veranschaulichung Dessen, was in den hier verzeichneten 24 Aufgaben, mit Hülfe der dem rechtwinkligen Dreiecke entlehnten Gröfsenverhältnisse geleistet worden, mögen einige dieser Aufgaben, nebst deren zu Grunde liegenden Bestimmungen hier folgen. Es ist der *Unterschied* zwischen Höhe und Hypotenuse, nebst der *Basis* gegeben; man soll die Hypotenuse finden. *Aufg. 1.* Im Mittelpunct eines Teiches, welcher 10 Fufs im Quadrat mifst, wächst ein Schilf, das sich einen Fufs hoch über das Wasser erhebt; als man es ans Ufer zog, reichte es nur bis an den Rand des Teiches; welche Tiefe hat das Wasser? Antwort: 12 Fufs Tiefe. *Aufg. 2.* Wenn beim Öffnen einer Flügelthür der innere Rand der Flügel einen Fufs vom Thür-Rahmen entfernt ist, so beträgt der offene Raum zwischen den Flügeln 2 Zoll: wie breit ist die Thür? Antwort: Jeder Flügel $50\frac{1}{2}$ Zoll. Es ist die Summe von Höhe und Hypotenuse, so wie die Basis bekannt: man soll die Höhe finden. *Aufg.* Ein 10 Fufs hoher Bambus ist nach oben hin gebrochen; berührt nun das oberste Ende den Boden, so ist es 3 Fufs von dem entgegengesetzten Ende entfernt: wie hoch ist der Bambus bis zu dem Bruche? Antwort: $4\frac{1}{2}\frac{1}{0}$ Fufs. Es sind Basis und Höhe gegeben: man soll die Summe und den Unterschied dieser beiden und der Hypotenuse finden. *Aufg.* Wie grofs ist der Durchmesser des gröfsten Kreises, welcher innerhalb eines rechtwinkligen Dreiecks beschrieben werden kann, dessen beide Katheten respective 8 und 15 grofs sind. Antwort: 6.

Dies der Inhalt des *Kiu tschang;* freilich nur in einem sehr oberflächlichen Abrifs, der aber doch schon eine Einsicht gewähren wird in die Mannigfaltigkeit der in diesem merkwürdigen Denkmal der Weisheit längst vergangener Tage niedergelegten mathematischen Wahrheiten, und in die Gründlichkeit, mit welcher dieselben theoretisch und practisch durchforscht und erläutert worden sind. Es ist noch hinzuzufügen, dafs jeder dieser neun Abschnitte, sowie in denselben jede Unter-Abtheilung, mit einer Stanze eingeleitet ist, welche im Allgemeinen den Inhalt der in jedem Capitel dargelegten Sätze andeutet. Auf den ersten Blick sind diese Stanzen schwer verständlich, bei genauerer Erforschung aber der Bedeutung der Wort-Characteren findet sich, dafs sie in gedrängtester Kürze auf sinnreiche Weise und

in einer für das Gedächtnifs leicht behältlichen Form ein passendes Motto abgeben.

Auf den vorstehend mitgetheilten Grundlagen ist nun die Arithmetik der Chinesen fortschreitend weiter entwickelt worden; wie Dies jetzt darzuthun sein wird. Es ist dabei freilich sehr schwierig, chronologisch genau den Zeitpunct festzustellen, in welchem jedesmal ein Fortschritt gemacht wurde; denn fast immer beziehen sich die chinesischen Gelehrten in ihren wissenschaftlichen Werken, auch da, wo sie, wie man glauben sollte, die Forschung und Begründung allgemeiner Wahrheiten wirklich neu gestalten und weiter führen, auf die Arbeit eines ihrer Vorgänger, zu welcher sie, ihrer Angabe nach, nur erläuternde Zusätze zu machen haben. Ihre aufserordentliche Verehrung für die Leistungen ihrer *Vorfahren* ist die Ursache dieser grofsen Bescheidenheit, welche es ihnen versagt, den Ruhm, neue Gedanken ausgesprochen zu haben, für sich zu beanspruchen. Sie pflegen ihre Forschungen nie anders als in Erklärungen und Erweiterungen der oft kurzen, schwer verständlichen Sätze ihrer alten Classiker einzukleiden. Dies ist auch der Grund, warum ihre arithmetischen Regeln und Formeln, die in ihrer ursprünglichen Gestalt sehr unvollkommen ausgedrückt sind, erst nach und nach durch eine lange Reihe fortlaufender Entwicklungen und Ausführungen zu jener deutlicheren Darstellung gelangt sind, in welcher sie gegenwärtig uns vorliegen. Es sei verstattet, Dieses näher zu beleuchten.

Eine der merkwürdigsten, inhaltreichsten und zu umfassender Entfaltung fortgeführten arithmetischen Regeln ist die, welche ***Ta yen,*** d. i. ***grofse Erweiterung*** heifst, die Regel zur „Auffindung ***unbekannter*** Gröfsen". In ihrer ursprünglichen, noch völlig embryonischen Gestalt kommt sie in dem „arithmetischen Classiker des ***Sun Tsze***" vor, unter der Überschrift: Unbekannte Zahlengröfsen.

Unter den chinesischen Historikern herrschen zweierlei Ansichten über das Zeitalter des ***Sun Tsze.*** Einige halten ihn für einen Officier, der um das Jahr 220 vor Chr. lebte und gewöhnlich unter dem Namen ***Sun Wu tsze*** vorkommt. Wahrscheinlicher dürfte die Annahme Anderer sein, dafs er im dritten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung, gegen das Ende der ***Han***- oder zu Anfang der ***Weih***-Dynastie lebte.

Die Regel des ***Sun Tsze*** wird mit vier, durch Reime harmonisch verbundene Zeilen, welche ihren Inhalt ganz allgemein ausdrücken, eingeleitet und dann sofort in folgende Aufgaben eingekleidet: Eine Zahl, durch

3 dividirt, giebt den Rest 2; durch 5 dividirt, den Rest 3, und durch 7 dividirt, den Rest 2: welches ist die Zahl? Antwort: 23. Das Verfahren, wie diese Aufgabe zu lösen sei, wird durch folgende mystische Worte angedeutet: „Dividirt durch 3, giebt Rest 2: schreibe 140; dividirt durch 5, giebt Rest 3: schreibe 63; dividirt durch 7, giebt Rest 2: schreibe 30; diese Zahlen addirt, giebt 233; davon subtrahirt 210, giebt den Rest 23, die gesuchte Zahl." Dieser abrupten Bemerkung folgt die eben so aphoristische Notiz: „Für 1, durch 3 gewonnen, setze 70; für 1, durch 5 gewonnen, setze 21; für 1, durch 7 gewonnen, schreibe 15; ist die Summe 106 oder mehr, so subtrahire davon 105 und der Rest ist die gesuchte Zahl."

Untersucht man nun, wie spätere Gelehrte dieses von *Sun Tsze* nur in seinen rohesten Umrissen angedeutete arithmetische Verfahren verstanden, erklärt und weiter entwickelt haben, so wird man darüber zunächst durch die Schriften des bereits erwähnten *Tsin Kiu tschaou* belehrt, der gegen Ende der Dynastie *Sung* lebte. Die grofse Erweiterungs-Rechnung oder *Ta yen* wird für die vorstehende Aufgabe, und in Anschlufs an die zuletzt im *Sun Tsze* erwähnte Notiz, von ihm wie folgt beschrieben: „Man multiplicire die drei Divisoren 3, 5 und 7, wodurch man die Zahl 105 erhält, welche *Yen mu* oder „Stamm-Erweiterung" heifst. Diese dividire man durch die „bestimmte Stammzahl" oder *Ting mu,* hier die Zahl 7, so ist der Quotient 15 die „Erweiterungszahl" oder *Yen su.* Diese Erweiterungszahl 15, dividirt durch 7, läfst 1 als Überschufs, welches der „Multiplicator" oder *Tsching suh* ist; mit dem Multiplicator 1 aber vermehrt, giebt sie als Product die „Hülfszahl", oder *Yeng su,* 15. Dadurch ist erklärt, dafs es oben heifst: Für 1, durch 7 gewonnen, schreibe 15. Auf dieselbe Weise werden die andern Hülfszahlen gesucht, nämlich:

$\frac{105}{5} = 21$, d. i. die Erweiterungszahl;

$\frac{21}{5}$ läfst den Rest 1, d. i. der Multiplicator;

$21 \times 1 = 21$, d. i. die Hülfszahl.

Daraus erklärt sich das obige: Für 1, durch 5 gewonnen, schreibe 21. Endlich

$\frac{105}{3} = 35$, d. i. die Erweiterungszahl;

$\frac{35}{3}$ läfst den Rest oder *Ki* 2, d. i. der Multiplicator;

$35 \times 2 = 70$, d. i. die Hülfszahl,

oder wie es vorhin hiefs: für 1, durch 3 gewonnen, schreibe 70. Mit den drei Hülfszahlen wird nun die Rechnung fortgesetzt, indem jene mit den in der ursprünglichen Aufgabe genannten Resten multiplicirt werden, nämlich:

$$70\times 2 = 140; \quad 21\times 3 = 63; \quad 15\times 2 = 30.$$

Hierin finden die oben als mystisch bezeichneten Worte des ***Sun Tsze,*** welche zur Lösung der Aufgabe Anleitung geben sollten, ihr Verständnifs, und es bleibt nun noch übrig, was eben dort verlangt wird, zum Vollzug zu bringen, nämlich:

$$140+63+30 = 233; \quad 233-105 = 128; \quad 128-105 = 23;$$

welches die gesuchte Zahl ist.

Diese Erweiterungs-Regel oder ***Tayen,*** in ihrer einfachsten Anwendung vorstehend beschrieben, diente spätern Gelehrten zur Berechnung *astronomischer* Verhältnisse; namentlich der Cyklen und Epicyklen. Ein Priester, Namens ***Yih King*** hat das Verdienst, sie hierzu zuerst angewendet zu haben; er starb bald nach Abfassung seines berühmten Werks „***Ta yen lei schu***" im Jahre 717 nach Chr. Auch dieses Werk hat der mehrfach erwähnte ***Tsin Kiu tschaou*** ausführlich commentirt; in einer Schrift mit zwei Theilen, jeder von 9 Capiteln. Sie führt, im Anklang an das alte Werk des ***Kiu tschang,*** von welchem oben die Rede war, den Titel: „Neun Abschnitte der Rechnenkunst", und zeigt, wie nachstehende gedrängte Übersicht ihres Inhalts ergeben wird, in Vergleich mit früheren arithmetischen Werken, einen bedeutenden Fortschritt.

In dem ersten Abschnitt des ersten Theils wird zur Berechnung der Erweiterungszahl 50 und der Hülfszahl 49 von den vier Hauptzahlen 1, 2, 3, 4 ausgegangen. Mit diesen wird zunächst folgende Multiplication gemacht:

$$1\times 2\times 3\times 4 = 24;$$
$$1\times 3\times 4 = 12;$$
$$1\times 2\times 4 = 8;$$
$$1\times 2\times 3 = 6.$$

Diese Producte werden dann, als Erweiterungszahlen, mit den vier Hauptzahlen in zwei Reihen zusammengestellt:

Hauptzahlen	1	2	3	4,
Erweiterungszahlen	24	12	8	6.

Die Summe der letztern $24+12+8+6$ giebt die grofse Eeweiterungszahl 50; das Product von je 2 unter einander stehenden, einer Haupt- und einer Erweiterungszahl, beträgt jedesmal 24. Die gefundene Zahl 50 eignet sich,

als *gerade,* nicht zu einer Hülfszahl zur Fortsetzung der Rechnung; deshalb werden die einzelnen Producte aus je einer Haupt- und einer Erweiterungszahl durch den gemeinschaftlichen Divisor 2 in der Weise dividirt, dafs in den beiden folgenden Reihen das Product von je einer Hauptzahl mit der unter ihr stehenden Erweiterungszahl gleich 12 ist, nämlich:

Stammzahlen 1 1 3 4,
Erweiterungszahlen 12 12 4 3.

Nun wird von den Erweiterungszahlen, soweit es angeht, die über jeder stehende Stammzahl so oft subtrahirt, bis ein Rest bleibt; was, da bei dem letzten Gliede diese Subtraction nicht möglich ist und also unterbleibt, folgende Reihen giebt:

Stammzahlen 1 1 3 4,
Reste 1 1 1 3.

Diese Reste werden im Fortschritte der Rechnung als Multiplicatoren für die zuletzt aufgeführten Erweiterungszahlen 12, 12, 4, 3 gebraucht; woraus, unter Wiederholung der Stammzahlen, die Reihen:

Stammzahlen 1 1 3 4,
Erweiterungs-Hülfszahlen 12 12 4 9

entstehen. Da nun die zweite Grundzahl 2 oben schon auf 1 reducirt und dabei die zweite Erweiterungszahl 12 unverändert beibehalten wurde, so wird zu letzterer die zweite Erweiterungs-Hülfszahl 12 addirt, die übrigen dagegen werden unverändert gelassen; woraus sich, mit Zusammenstellung der Grundzahlen, von denen die Berechnung ausging, folgende zwei Reihen ergeben:

Grundzahlen 1 2 3 4,
Bestimmte Hülfszahlen 12 24 4 9.

Die Summe der letzteren Reihe $12+24+4+9$ beträgt 49, welche, wie oben erwähnt, im ***Yih King*** die ***Hülfszahl*** heifst.

Diese Rechnung im ***ersten*** Abschnitt des ***Yih King,*** welche dort noch fortgesetzt wird, diente dazu, durch Zahlensymbole die ***Zukunft*** zu deuten; sie bildete eine arithmetische Grundlage für die bei den Chinesen, wie überhaupt bei heidnischen Völkern, sehr beliebte ***Wahrsagerkunst.*** Die Zahlen hatten daher hier, wo sie gleichsam als Schlüssel dienten, die Geheimnisse der Zukunft aufzuschliefsen, ihre besondern Schriftzeichen. So hatte die ***Eins*** das Zeichen von zwei ganzen Strichen, die ***Zwei*** das Zeichen eines gebrochenen Striches, die ***Drei*** das Zeichen eines ganzen Strichs, und die

Vier das Zeichen eines ganzen und eines gebrochenen Striches. Auf solche Weise entstanden die sogenannten *Diagramme*, welche als die Überreste eines sehr alten Systems der Wahrsagerei, dessen Ursprung sich nicht nachweisen läfst, anzusehen sind.

Die im *zweiten* Abschnitte des *Yih King* aufgestellte arithmetische Regel wird auf *astronomische Berechnungen* angewandt, und durch folgende Aufgaben erläutert. Das Sonnenjahr sei gleich $365\frac{1}{4}$ Tagen, die Revolution des Mondes $29\frac{499}{940}$ Tage, und das *Kea tsze* 60 Tage. Im Jahre 1246 war der 53te Tag des *Kea tsze*, oder des Cyclus von 60 Tagen, der erste im eilften Monat, der 57te Tag des *Kea tsze* das Wintersolstitium oder der erste Tag des Sonnenjahrs, und der erste Tag des *Kea tsze* der neunte Tag des Monats. Man berechne die Zeit zwischen den beiden Conjunctionen des Anfangs dieser drei Cyklen, so wie die Zeit, welche bereits verstrichen ist, und die, welche noch bevorsteht. Auflösung: Die Zeit zwischen den beiden Conjunctionen beträgt 18 240 Jahre oder 225 600 Monate oder 6 662 160 Tage; es sind verstrichen 9 163 Jahre und stehen noch bevor 9 077 Jahre.

Der *dritte* Abschnitt handelt von der Berechnung der *Arbeit*. Vier Gesellschaften, deren Mitgliederzahl verschieden ist, übernehmen die Aufführung eines Dammes. Jeder Gesellschaft wird ein gleicher Theil der Arbeit überwiesen; wie grofs derselbe aber sei, ist unbekannt; man kennt nur die Kräfte, welche jede Gesellschaft verwenden kann und wie viel von jeder Gesellschaft, nach Angabe des letzten ganzen Tagewerkes, unausgeführt geblieben ist. Daraus soll gefunden werden, ein wie grofser Theil des Dammes überhaupt vollendet wurde.

Im *vierten* Abschnitt wird die *Geldrechnung* vorgetragen. Sieben, ursprünglich gleich grofse Capitalien werden nach und nach durch Wechsel von verschiedenem Betrage, welche täglich darauf gezogen werden, vermindert. Wie grofs die Capitalien ursprünglich gewesen, und wie viele Tage Wechsel auf sie gezogen sind, ist beides unbekannt; dagegen kennt man den Betrag der täglich gezogenen Wechsel und den Rest der Capitalien; daraus ist die ursprüngliche Summe der letzteren zu berechnen.

Der *fünfte* Abschnitt enthält folgende Aufgaben: Drei Landwirthe besitzen Jeder eine gleiche Menge Getreide, welches auf verschiedenen Märkten und nach verschiedenen Maafsen gekauft worden ist. Der Überschufs über das volle Normalmaafs ist bekannt: daraus soll gefunden werden, wieviel die ganze Menge betrug.

Im *sechsten* Abschnitt wird eine Aufgabe behandelt, der zufolge drei Regimenter nach der Hauptstadt marschiren. Man weifs, wie viele Meilen jedes täglich zurücklegt, und zugleich die Stunde, wann alle drei die Hauptstadt erreichen, und soll darnach die Entfernung der Hauptstadt von dem Puncte des Ausmarsches der Soldaten berechnen.

Der *siebente* Abschnitt bezieht sich auf Lösung einer Aufgabe, wonach zwei Couriere mit verschiedener Eile eine Reise zurücklegen: es wird gefragt, welches der erste Ort sei, in welchem sie auf ihrer Route übernachten.

Im *achten* Abschnitt ist von der Erbauung des Fundaments eines Gebäudes die Rede, wozu 4 verschiedene Sorten von Backsteinen, die der Baumeister beliebig auswählen kann, verwendet werden. Die Gröfse der Backsteine ist angegeben, und daraus sollen die Dimensionen des Fundaments berechnet werden.

Die Aufgabe endlich, im *neunten* Abschnitte lautet: Es wird angezeigt, dafs 3 Reisfässer, deren jedes gleich viel Reis enthielt, von Dieben zum Theil geleert worden sind. Man wufste nicht, wie viel Reis im Ganzen sich darin befand, aber es ergab sich, dafs in dem einen Fafs noch 1 ***Ho*** übrig gelassen war, in dem zweiten noch 1 ***Sching*** und 1 ***Ho*** und in dem dritten 1 ***Ho***. Als man der Diebe habhaft wurde, gestand ***A.***, dafs er mit einer Pferdestall-Schaufel mehrere Male aus dem ersten Fafs den Reis in einen Sack gefüllt habe; ***B.*** dafs er in der Eile einen hölzernen Schuh ergriffen und diesen mehrere Male aus dem zweiten Fasse voll geschüttet, und ***C.***, dafs er eine Schüssel mehrere Male aus dem dritten Fafs gefüllt habe. Diese drei Gefäfse, deren sich die Diebe bedient, sind zur Stelle, und es ergiebt sich, dafs die Schaufel 1 ***Sching*** und 1 ***Ho*** enthält, der Holzschuh 1 ***Sching*** und 7 ***Ho*** und die Schüssel 1 ***Sching*** und 2 ***Ho***. Wieviel Reis war im Ganzen gestohlen worden, und wieviel hatte jeder Dieb genommen? Antwort: Es waren 9 ***Schih*** 5 ***Tau*** 6 ***Sching*** und 3 ***Ho*** gestohlen; ***A.*** hatte 3 ***Schih*** 1 ***Tau*** 9 ***Sching*** und 2 ***Ho*** genommen; ***B.*** 3 ***Schih*** 1 ***Tau*** 7 ***Sching*** 9 ***Ho;*** ***C.*** 3 ***Schih*** 1 ***Tau*** 9 ***Sching*** und 2 ***Ho***.

Der *zweite* ***Theil*** des Werks von ***Tsin Kiu tschaou*** behandelt ausschliefslich Berechnungen aus der ***Astronomie*** und ***Naturlehre;*** wobei ebenfalls, wie im ersten, die Regel ***Ta yen*** zu Grunde gelegt ist. Zu einer Zeit, wie damals, wo man nur sehr unvollkommene astronomische Instrumente besafs, war es sehr wichtig, eine Methode zu haben, durch welche sich die Dauer des Sonnenjahrs und einzelner astronomischer Zeitperioden, die Un-

regelmäfsigkeiten in der scheinbaren Bewegung der Planeten u. dergl. m. berechnen liefsen. Auch zeugt es von sorgfältiger Beobachtung der Natur-Erscheinungen, dafs, wie hier in den 4 letzten Abschnitten geschehen, Berechnungen über den Fall des Regens und des Schnees angeführt werden. Ebenso bemerkenswerth ist die im fünften Abschnitt versuchte Berechnung der Länge des Schattens am Sonnenzeiger. Etwas der chinesischen Regel ***Ta yen*** Ähnliches scheint bei den ***Hindu's*** unter dem Namen ***Cuttaca*** bekannt gewesen zu sein; worüber seiner Zeit z. B. im Novemberheft des Edinburgh Review vom J. 1817. Mittheilungen gemacht wurden. Daraus folgt aber nicht, dafs die Chinesen ihre arithmetischen Forschungen von den Hindu's fertig überkommen, oder von ihnen Elemente der Arithmetik, insbesondere die grofse Erweiterungsregel, entlehnt haben; ebensowenig wie Dies von einem ihrer Religionssysteme erwiesen ist. Im Gegentheil giebt die auf geistigem Gebiete in vielen Fällen unbestritten schöpferische Thätigkeit der schwarzhaarigen Söhne ***Han's*** zu der wohlbegründeten Annahme Veranlassung, dafs ihre arithmetischen Forschungen von Anfang an ihr selbständiges Eigenthum, welches sie ihrer eigenen Geistes-Arbeit verdanken, gewesen sind.

Bei dem hohen Alter, welches demnach diesen Forschungen unter den Chinesen mit Grund zuzuschreiben ist, fällt es nicht auf, dafs ihre Arithmetik schon eine ungewöhnlich hohe Stufe der Ausbildung erlangt hatte; nur bleibt es merkwürdig, dafs die Chinesischen Gelehrten in ihren Schriften fast immer wieder auf den ***Kiutschang*** zurückgehen und ihre Gedanken nur für Entwicklungen der in diesem Werke aufgestellten Grundsätze ausgeben; offenbar in der Absicht, dadurch den Ruhm jenes uralten Autors zu vermehren. Dennoch haben seine bescheidenen Nachfolger in Wirklichkeit weit mehr geleistet, als er; sie haben zum Theil wenigstens die Arithmetik auf neuen Grundlagen zu neuen Ergebnissen weiter geführt. Namentlich geschah Dies am Schlufs des 13ten Jahrhunderts durch eine Schrift: ***Leih tien yuen yih,*** d. h. Aufstellung der himmlischen ***Monade,*** und welche, wie man sagen könnte, die chinesische ***Algebra*** enthält. Dies haben einige Jahrhunderte später die Europäischen, römisch-katholischen Missionare nachgewiesen, welche sich bekanntlich sehr gründlich mit dem Studium chinesischer mathematischer Werke beschäftigten. Dabei ist bemerkenswerth, dafs fast gleichzeitig drei verschiedene und ohne Verkehr unter einander arbeitende Gelehrte, die sogar einander nicht einmal kannten, in der Arithmetik denselben Fortschritt machten. Sie beziehen sich in ihren Schriften nicht Einer auf den Andern; Jeder hat

seinen Gegenstand auf besondere Weise behandelt und scheint bei seinen Forschungen von einem andern Puncte ausgegangen zu sein. Das eben genannte Werk hat wieder den mehrgedachten ***Tsin Kiu tschaou*** zum Verfasser; ihm dient die ***Monade*** als symbolische Bezeichnung einer ***unbekannten Gröfse.*** Die Methode, nach welcher der Verfasser seine Rechnungen vollzieht, schliefst sich der Regel ***Tayen*** an, und man könnte also versucht sein, nichts wirklich Neues in der Schrift zu finden. Allein die Anwendung der Regel ***Tayen*** ist so umfassend, dafs Gleichungen vom 6ten, 7ten, 8ten und von noch höheren Graden hier mit einer Einfachheit und Gewandtheit berechnet werden, die von dem entschieden schöpferischen Talent des Autors zeugen. Die Theorie dieses Werks findet in einem nachfolgenden, welches der gleichfalls oben erwähnte Gelehrte ***Le yay Jin king*** geschrieben hat, eine vollständige Erläuterung; daher wir den Inhalt dieses zum Verständnifs des ersteren hinzuziehen. ***Le yay Jin king's*** Schrift heifst: Spiegel für die Ausmessung oder Berechnung von Kreisen.

In dem ***Tien yuen yih*** des ***Tsin Kiu tschaou*** wird die ***Eins,*** die ***Monade,*** als Repräsentant einer unbekannten Zahl zu Grunde gelegt; als x; bei der Aufstellung der Gleichungen aber nach chinesischer Schreibmethode jede folgende Gröfse unter die vorhergehende gesetzt und der Ausdruck von Coefficienten zur Anwendung gebracht. Die erste Potenz der unbekannten Gröfse, oder x, hat ihr besonderes Schriftzeichen, welches in der Aussprache ***Yuen*** heifst und rechts neben die Zahl geschrieben wird; eben so wird eine Zahl, welche keinen Buchstabenwerth hat, wie wir sagen würden, mit einem besondern Schriftzeichen ***Täe*** bezeichnet. Doch gilt für die Praxis der Kürze wegen der Gebrauch, das Zeichen ***Yuen*** wegzulassen, wenn man ***Täe*** schreibt, und dieses nicht zu schreiben, wenn man ***Yuen*** hinsetzt. Die Gleichung $x^3 + 15x^2 + 66x - 360 = 0$ wird daher so geschrieben:

(*a.*) 𝍠 d. h. Cubus von x,

(*b.*) 𝍠 𝍡 d. h. 15 Quadrat von x,

(*c.*) 𝍢 𝍣 ***Yuen,*** d. h. $66x$,

(*d.*) 𝍤 𝍢 𝍥 ***Täe,*** d. h. soviel als 360.

Daraus ist zu sehen, wie die ***Stellung*** der Ziffern, welche den Coefficienten von x bezeichnen, von der Reihe (*d.*), oder von ***Täe*** ab, die verschiedenen Potenzen von x ausdrückt: die Reihe (*d.*) bezeichnet die Zahl, *ohne* Buchstabenwerth, die darüber stehende (*c.*) die erste Potenz von x, die oberhalb

(*c.*) stehende (*b.*) die zweite Potenz, und die oberhalb (*b.*) stehende (*a.*) die dritte Potenz von x; und in dieser Folge, von unten nach oben, geht es unbegrenzt fort. Zugleich widerlegt sich auch damit aufs Neue die bisher noch vielfach aufgestellte, oben erwähnte Meinung, als sei den Chinesen der Gebrauch, durch *Stellung* den Werth der Zahlengröfsen auszudrücken, unbekannt; sowie gleichfalls aus diesem Beispiel erhellet, dafs die Chinesen, viel früher als die europäischen Gelehrten, sich einer Schreibart der Gleichungen bedienten, wonach alle, mit einem Buchstabenwerth (nach unserer Redeweise) bezeichneten Coëfficienten auf eine Seite (bei uns die linke) der ihnen insgesammt gleichen Zahl gestellt werden; die Methode nämlich, die angeführte Gleichung so zu schreiben: $x^3 + 15x^2 + 66x = 360$, war in China früher üblich, als im Abendlande.

Positive und *negative* Zahlen unterscheiden die chinesischen Mathematiker dadurch, dafs sie erstere mit *rother*, letztere mit *schwarzer* Tinte schreiben. So geschieht es in dem Werk des *Tsin*; doch nicht zum ersten Mal; denn in Schriften, die aus dem 6ten Jahrhundert stammen, kommt schon Dasselbe vor. Dagegen scheint *Le yay Jin king* der erste gewesen zu sein, welcher die in den Gleichungen, wie wir sie schreiben, zur rechten Hand stehende Zahl mit einem diagonalen Strich bezeichnete. So findet sich in dem oben mitgetheilten Beispiel einer Gleichung nach chinesischer Schreib-Art, die Ziffer 0 von einem Querstrich durchschnitten.

Die, wie Wir sagen würden, zur Linken stehenden Glieder einer Gleichung heifsen bei den Chinesen *Ke tso*, die zur Rechten stehende Zahl, der die ersteren gleich sind, wird *Tung suh* oder *Yiu suh* genannt. Eine Multiplication mit der unbekannten Gröfse wird dadurch ausgedrückt, dafs die Multiplicanden eine Zeile höher gestellt werden, als die unbekannte Gröfse; soll mit dem Quadrat der letzteren multiplicirt werden, so stellt man die Multiplicanden um zwei Zeilen höher; soll es mit dem Cubus geschehen, um drei Zeilen höher u. s. f. Die dadurch entstehenden leeren Zwischenräume werden mit Nullen ausgefüllt. Die Division wird in umgekehrter Weise ausgedrückt. Man stellt die Dividenden, je nach der verschiedenen Potenz des Divisors, eine oder zwei oder drei u. s. f. Zeilen unter den Divisor. Die Gröfse welche zunächst unter der Reihe *Tăe* steht, ist die Quadratwurzel; in der darauf folgenden Zeile steht die Cubikwurzel; darunter das doppelte Quadrat u. s. f. Ist die Rechnung vollzogen, so wird die Reihenfolge der einzelnen Zahlenwerthe umgekehrt, indem die zuletzt gewonnene und bei der Operation zu

unterst gestellte Zahl, nun oben an geschrieben wird, woran die übrigen in gleichfalls umgekehrter Ordnung sich anreihen. Das darnach nun oben die gesammte Zahlenreihe eröffnende Glied heifst ***Schih,*** die ***Summe;*** ist noch ein zweites Glied vorhanden, so heifst es ***Fa, Divisor;*** sind noch zwei mehr vorhanden, so heifst das zweite von diesen ***Fang*** oder ***Tsung*** und das unterste ***Yu.*** Bei jeder, aus noch mehr Gliedern bestehenden Gröfse verbleibt die Benennung ***Yu*** dem letzten, und die übrigen kommen zwischen dem ***Fang*** und dem ***Yu*** zu stehen und werden mit dem Ausdruck ***Lihn,*** und zwar, je nach ihrer Reihenfolge von ***Fang*** ab, mit: erstes ***Lihn,*** zweites ***Lihn*** u. s. f. bezeichnet.

Sind auf diese Weise die einzelnen zur Vollziehung der Rechnung gegebenen Gröfsen benannt und aufgeführt, so geschieht die Rechen-Operation selbst durch die, ***Ling lung ka fang,*** d. h. harmonisch abwechselnde Reihenfolge genannte Methode, welche nachstehendes, dem Werk des ***Tsin*** entnommene Beispiel näher veranschaulicht.

Aufgabe: Es soll, um den Werth von x zu finden, die Wurzel ausgezogen werden aus:

$$x^4 + 1534464\,x^2 = 526727677600.$$

Auflösung.

720 *Schang.* Werth von x.
526727577600 *Schih.*
14940217600
14940217600
0 .. *Fang.*
731124800
776249600
747010880
1534464 .... *Schang lihn.*
1044464
64464
1405536
1461936
0 ..... *Hea lihn.*
700
1400
2100
2800
2820
1 ..... *Yu.*
7

Zur Vergleichung setzen wir die Lösung nach europäischer Methode daneben:

				720
1	0	1534464	731124800	526727577600
	700	490000	45124800	511787360000
	700	1044464	776249600;	14940217600
	1400	980000	29238720	14940217600
	700	64464	747010880	
	2100	1470000		
	700	1405536;		
	2800;	56400		
	20	1461936		
	2820			

Die übrigen Ziffern der Wurzel werden auf ähnliche Weise berechnet.

Der andere Autor *Yang hwuy,* ein Zeitgenosse des *Tsin* und gleichfalls Erfinder dieser Methode, schrieb eine Analyse des *Kiu tschang,* in welcher er ähnliche Regeln, aber ohne sie durch Beispiele zu erläutern, aufstellte.

Der dritte endlich, *Tschu Schi kih,* beginnt sein Werk mit folgendem „Verhältnifs der *Lihn* bei Berechnung von Zahlen bis zur achten Potenz," welches er aber nicht für etwas Neues ausgiebt, sondern eine „alte Methode" nennt, ohne dafs sich sagen liefse, wann sie zuerst erfunden sei.

1 Ursprüngliche Summe.
1 1 Factoren.
1 2 1 Quadrat.
1 3 3 1 Cubus.
1 4 6 4 1 Doppeltes Quadrat.
1 5 10 10 5 1 Fünfte Potenz.
1 6 15 20 15 6 1 Sechste Potenz.
1 7 21 35 35 21 7 1 Siebente Potenz.
1 8 28 56 70 56 28 8 1 Achte Potenz.

Die mechanische Sructur dieser Tafel, welche, wie leicht ersichtlich, beliebig weit fortgesetzt werden kann, ist an sich klar; sie enthüllt die Grundzüge für jene Operationen im *Tsin,* von denen oben ein Beispiel vorgelegt ist.

Tschu Schi kih veröffentlichte seinen „Kostbaren Spiegel der vier Elemente" (auf chinesisch: *Sze yuen yuh kihn*), wie er sein Werk überschrieb, im Jahre 1303 nach Chr. Geb. und führte seine arithmetischen Entwicklungen noch weiter, als seine beiden Zeitgenossen, indem er die Eins sowohl als bekannte, wie als unbekannte Gröfse gebrauchte. Er nahm nämlich

4 Einheiten (Elemente) an, welche er als ***Himmel, Erde, Mensch*** und ***Ding*** bezeichnete; womit er zugleich den Gedanken der Versinnlichung der Zahlenverhältnisse in allem Geschaffenen andeutete. Die drei erstgenannten Einheiten brauchte er meistentheils zur Bezeichnung bekannter Gröfsen, die letztgenannte ***Wuh,*** d. h. ***Ding,*** zur Bezeichnung unbekannter Gröfsen. Ähnlichen Darstellungen begegnet man bei europäischen Gelehrten erst im 16. Jahrhundert.

Die zu arithmetischen Rechnungen erforderliche Zusammenstellung jener 4 Einheiten oder Elemente lehrte ***Tschu Schi kih*** so, dafs er sie um das Wortzeichen für ***Täe*** herumstellte. Die Eins, welche Himmel, ***Tien yuen,*** bedeutet, steht unter ***Täe;*** die zweite Eins = Erde zur Linken, die dritte, Mensch zur Rechten von ***Täe*** und die vierte Eins, Ding, oberhalb ***Täe.*** Daraus bildet sich folgende Tafel:

1
1 *Täe* 1
1

Stellt man sich diese 4 Einheiten nach unserer Weise durch $a+b+c+x$ ausgedrückt vor, so ergeben sie, ins Quadrat erhoben, die Summe

$$a^2+2ab+2ac+2ax+b^2+2bc+2bx+c^2+2cx+x^2$$

oder, wie ***Tschu Schi kih*** es ausdrückt, folgende arithmetische Composition:

1
2 0 2
2
1 0 *Täe* 0 1
2
2 0 2
1

welcher, nach unserer Ausdrucksweise, folgende Aufstellung entspricht:

x^2
$2bx$ 0 $2cx$
$2ax$
b^2 *Täe* c^2
$2bc$
$2ab$ 0 $2ac$
a^2

Ungeachtet der Vorzüge, welche diese Aufstellung der 4 Elemente für die Berechnung gewährt, scheint es, als sei dieselbe lange Zeit unbeachtet geblieben. Erst während der Dynastien *Yuen* und *Ming* ward sie wieder berücksichtigt. So bediente sich ihrer *Ko Schau king* zur Darlegung seines neuen Systems der Astronomie, welches den Titel *Schau schi leih* hat und während der *Yuen*-Dynastie veröffentlicht wurde. In der Mitte des 16. Jahrhunderts nahm dann *Tang Schun tschi* eine Revision des „Spiegels zur Berechnung von Kreisen", des mehrerwähnten Werks von *Le Yay*, vor, und schrieb dazu einen Commentar. Doch ist derselbe von keinem grofsen Werthe, und steht weit hinter einem Werke des *Ku Ying tseang* zurück, eines durchaus selbständigen Denkers, der aus jenem Commentar von *Tang* die Regeln des *Le Yay* zuerst kennen lernte und letztere für so wichtig hielt, dafs er sie nach dem Originaltext aufs Neue publicirte; ohne *Tang's* unerhebliche Zusätze. Vielmehr fügte er selbst dieser Auflage des ursprünglichen Textes seine eigenen Forschungen hinzu, welche aber die von *Le Yay* aufgestellten Regeln an Umfang und Tiefe weit übertreffen. Auch gab derselbe Gelehrte das astronomische Werk des *Ko Schau king*, welches „Bogen und Sinus versus" betitelt ist, aufs Neue heraus, um dadurch ebenfalls die Forschungen des *Le Yay* zur Anerkennung zu bringen. Seitdem trat wieder eine Pause in der fernern Entwicklung der Arithmetik ein; bis sie gegen Ende des 17. Jahrhunderts, unter der Regierung der Kaisers *Kanghi*, einen neuen Aufschwung gewann.

Damals ward dem gelehrten Kaiser eine Abhandlung über die *Algebra*, wie sie die europäischen Missionare nach China gebracht hatten, unter dem Titel: *Tseay kan fang* vorgelegt, deren Verfasser mehrere dieser, bei dem astronomischen Collegium angestellten Missionare waren, und die mit der vorhin ausführlich besprochenen *Tien yuen-Regel* des *Le Yay* unbekannt gewesen sein müssen. Denn sie bedienen sich in ihrer Abhandlung, zur Bezeichnung derselben Gedanken, ganz anderer Ausdrücke; was sie offenbar sonst nicht gethan haben würden; schon um ihrer Schrift, bei der bekannten Pietät der Chinesen gegen die Arbeiten ihrer Vorfahren, möglichst leicht Eingang zu verschaffen. Sie sagen z. B. statt *Tien yuen yih*, wie es bei *Le Yay* heifst, *Yih kan;* statt *Tsching* und *Fau* brauchen sie die Ausdrücke *To* und *Schaou*, statt *Tung suh* sagen sie *Teng suh* u. s. f. Besondere Auszeichnung verdient diese Abhandlung nicht, da sie, in Vergleich mit

Le Yay's Forschungen, nichts Neues enthält. Der Kaiser ***Kanghi*** aber liefs sie in der Encyklopädie der Wissenschaften, welche auf seinen Wunsch veranstaltet wurde, aufnehmen; und dadurch ist sie uns aufbewahrt worden. Wir haben dieses Werks bereits oben erwähnt. Es führt den Titel: ***Leuh leih yuen yuen,*** und wir werden noch auf einen Theil desselben ausführlicher zurückkommen. Daher mag hier nur Folgendes bemerkt werden. Der gedachte Titel heifst: „Die verborgenen Quellen der Harmonie und der Zahlen", und das Werk zerfällt in drei Haupttheile: ***Astronomie, Reine-Mathematik*** und ***Musik.*** Die von den römischen Missionaren nach China gebrachten allgemeinen mathematischen Kenntnisse, so wie insbesondere ihre astronomischen, sind in die einzelnen Abhandlungen des Werks aufgenommen, welches sich durch Gründlichkeit und Fafslichkeit, so wie durch sehr correcten Druck auszeichnet. Es ist später sehr oft im Einzelnen commentirt worden, ohne dafs die Commentare besondere Erwähnung verdienten. Noch jetzt gilt es als kaiserlich-autorisirte Norm für das kaiserliche Collegium von Astronomen in ***Peking.***

Zu Anfang des 18ten Jahrhunderts ward das Studium der ***Tien Yuen***-Regel von einem Gelehrten, Namens ***Mei Wuhgan,*** wieder aufgenommen. Derselbe gab ein Werk unter dem Titel ***Tschih schwuy e tschin*** heraus, d. h. Perlen, die in den rothen Fufs träufeln. (Dieser auffallende Titel ist eine Anspielung auf eine Anekdote von dem alten Weisen ***Hwang ti,*** der bei einer Lustfahrt auf dem rothen Flufs, unweit der ***Kwanlun***-Berge, mehrere werthvolle Perlen ins Wasser fallen liefs, welche erst nach sehr langer Zeit wiedergefunden wurden.) Der Verfasser stellte die Arbeit ***Le Yay's*** mit der genannten Abhandlung der Europäer, ***Tseay kan fang*** vergleichend zusammen und commentirte sie. Seitdem hat man nicht aufgehört, die ***Tien Yuen***-Regel gründlich durchzuarbeiten und von Zeit zu Zeit, mit neuen Zusätzen bereichert, wieder herauszugeben. Namentlich haben Dies mit besonderem Fleifs und Talent zwei gegen Ende des verflossenen Jahrhunderts lebende Chinesen gethan, beide Eingeborne aus ***Sutschau,*** mit Namen ***Le Juy*** und ***Tschang Tun jin.*** Das berühmte Werk des Ersteren ist betitelt: ***E schuh,*** d. h. nachgelassene Schriften; der Letztere hat eine Reihe von ältern Werken über die ***Tien Yuen***-Regel, mit Erläuterungen, wieder aufgelegt. Ein späterer Autor ***Tschang Tso nan*** schrieb ein mathematisches Compendium: ***Tsuy wei schan fang swan heo,*** welches, ohne jedoch Neues zu enthalten, die An-

wendung der ***Tien yuen*** Regel auf die ebene Geometrie und die Stereometrie nachweiset. Im vierten Theile dieser Schrift wird auch die Abhandlung der Europäer, ***Tseay kan fang,*** berücksichtigt; allein Dies scheint wenig Anklang bei den chinesischen Mathematikern gefunden zu haben.

Vor nicht langer Zeit ist in ***Yangtschau*** der „Kostbare Spiegel der vier Elemente" des ***Tschu Schi kih*** von dem Gelehrten ***Lo Ming heang,*** mit Illustrationen des ursprünglichen Textes und einer 3 Bände starken Sammlung von Regeln, neu herausgegeben worden. Diese Arbeit ist sehr gründlich und eingehend. Derselbe Autor hat auch eine Anzahl kleiner Abhandlungen über die ***Tien yuen***-Regel in ihrer Anwendung auf Trigonometrie, Astronomie u. dgl. m. veröffentlicht, und ist dazu durch Geldmittel von ***Yuen Yuen,*** welcher, als vormaliger Gouverneur von ***Canton*** den Fremden, und eben so den Eingebornen, durch seine freigebige Unterstützung der Wissenschaften und Künste sehr wohl bekannt ist, in den Stand gesetzt worden.

Seit der Thronbesteigung der ***Ming***-Dynastie, bis zur Ankunft der römischen Missionare, erfreuten sich die mathematischen Wissensehaften in China keiner besondern Fürsorge. Sie geriethen dadurch in Verfall; wie sich Dies namentlich bei den Arbeiten des astronomischen Collegiums in ***Peking*** zeigte, welche zu nichts mehr taugten. Bekanntlich machte sich ***Matthäus Ricci*** um die Regeneration dieses Collegiums verdient. Er arbeitete einen Leitfaden für Arithmetik aus, welcher nachmals von einem zum Christenthum bekehrten Mandarin ***Le Tsche tsaou*** revidirt und unter dem Titel: ***Tung wan swan tschi,*** d. h. Leitfaden (Führer) für die gemeine Arithmetik, edirt wurde. Sein Nachfolger, der Jesuit ***Schaal,*** schrieb mehrere ausgezeichnete mathematische Werke in chinesischer Sprache, welche *mit* Veranlassung wurden, dafs der Kaiser ***Kanghi*** jene oben erwähnte Encyklopädie ausarbeiten liefs, die er selbst durchsah und mit dem gröfsten Fleifs Bogen um Bogen corrigirte. Der dritte Theil dieses vortrefflichen Werks, welcher ***„Suh li tsing wan,*** d. h. Repositorium der Feinheiten arithmetischer Grundregeln" überschrieben ist, behandelt die abstracten Wissenschaften, und dient noch jetzt zur Grundlage der Berechnungen des astronomischen Collegiums in ***Peking.*** Wir betrachten daher diesen Theil etwas näher.

Er zerfällt in zwei Haupt-Abschnitte, deren erster 5 Theile hat, in welchen die „Theorie der Gröfsen" abgehandelt wird. Der erste Theil beginnt mit einer Untersuchung über den Ursprung der ***Zahlen;*** es wird uns,

getreu nach Angabe chinesischer Weisen, erzählt, wie der bekannte ***Fohi*** das Drachenpferd aus den Fluthen des gelben Stromes herauftauchen sah, das auf seinem Rücken das ***Decimalsystem*** abgebildet trug. Diese Abbildung wird dann mitgetheilt; zugleich eine andere, welche der grofse Weise ***Yu*** auf dem Rückenschild einer Schildkröte verzeichnet fand, die aus den Wellen des Flusses ***Lo*** hervortauchte. Den Beschlufs des ersten Theils macht das zu Anfang dieser Abhandlung erwähnte Werk ***Tschau pi.*** Die drei folgenden Theile enthalten in 12 Büchern eine Anleitung zur Geometrie, welche aber der des ***Euklid*** an Klarheit und Gründlichkeit nachsteht. Es wird hier von Ebenen und Körpern in jeglicher Gestalt das Nöthige vorgetragen; im letzten Buche kommen die Proportionen zur Sprache; wobei Pläne und Entwürfe zur Anfertigung von Rissen und andern Zeichnungen gegeben werden. Der fünfte Theil umfafst, was man etwa „Arithmetik in Bildern" nennen könnte; es werden die Theorien für Berechnungen gründlich durchgegangen und durch Beispiele und Figuren erläutert. Der zweite Haupt-Abschnitt handelt in 40 Capiteln von der Anwendung der Arithmetik und zerfällt in 5 Abtheilungen. Die erste, einleitende Abtheilung, welche aus zwei Capiteln besteht, bringt Tabellen über Gewichte und Maafse, Darstellungen der Addition, Subtraction, Multiplication, Division und der Brüche. Die zweite, 8 Capitel zählende Abtheilung, handelt von den Linien, von Proportionen und Progressionen, von der Vermischungsregel, der Gesellschaftsrechnung, der Rechnung von Gewinn und Verlust, und von den Gleichungen. Die zwölf Capitel, aus denen die dritte Abtheilung besteht, beschäftigen sich mit der Berechnung der Oberfläche von Körpern; mit dem Ausziehen der Quadratwurzel; der ältern und neuern Trigonometrie; dem Gebrauch der acht trigonometrischen Linien; der Methode, die Seiten eines Dreiecks durch einander zu bestimmen; der Flächenmessung; der Ausmessung von gerade- und krummlinigen Figuren, der Kreis-Abschnitte und regulären Polygone. Die vierte Abtheilung bespricht in 8 Capiteln die Körper; die Ausziehung der Cubikwurzeln; die Ausmessung von Körpern mit gerade- und krummlinigen Oberflächen, von Kugeln und Kugel-Abschnitten, von Polyëdern; das Gewicht von thierischen, vegetabilischen und mineralischen Stoffen; endlich die Haufen. Die fünfte Abtheilung umfafst 10 Capitel, mit Abhandlungen über Algebra; über verschiedene damit zusammenhangende Aufgaben; über Logarithmen und den Gebrauch der Sectoren. Dann folgen 8 Supplementbände; mit Tafeln. Die zwei ersten Bände geben die Berech-

nungen der Sinus und Cosinus, der Tangenten und Cotangenten, der Secanten und Cosecanten, bis zu 90 Grad. Der dritte und vierte Band enthält die Divisoren der Zahlen von 1 bis 100000, zur Erleichterung der Rechnung mit *Logarithmen;* am Schlufs jeder Reihe von 10000 folgt ein Verzeichnifs der *Primzahlen.* Der fünfte und sechste Band besteht aus Tabellen für Logarithmen von 1 bis 100000, mit 10 Stellen, welche augenscheinlich ein Abdruck der 1628 in Holland von *Hadrian Vlacq* herausgegebenen sind. Am Schlufs stehen die Regeln, wonach sich die Logarithmen von noch gröfseren Zahlen berechnen lassen, und eine Übersicht des spezifischen Gewichts verschiedener Substanzen. Der siebente und achte Band enthält Tabellen für die Logarithmen der Sinus und Cosinus, der Tangenten und Cotangenten, der Secanten und Cosecanten, von 0 bis zu 90 Grad. Alles Dies ist in einem eleganten, aber populären Stil vorgetragen, und offenbar darauf berechnet, von allen Gebildeten in China gelesen und verstanden zu werden. Es ist daran nichts weiter zu tadeln, als etwa die Weitschichtigkeit des Ganzen, die sich aber durch die encyklopädische Darstellung rechtfertigt.

Die Erfindung der *Logarithmen* schreiben sich übrigens die Chinesen als ihr Eigenthum zu; wenigstens sagt ein gegenwärtig zu *Schanghai* lebender Mathematiker *Le Schen lan* in seiner Schrift: *Tuy suh tan yuen,* d. h. Entdeckung des Ursprungs der Logarithmen, worin er eine neue, auf geometrische Formeln basirte Berechnung der Logarithmen aufstellt, dafs diese neue Methode „zehntausendmal leichter sei, als die bisher bei den Europäern gebräuchliche" und dafs sie seine neu entdeckte Methode nicht kennten. Man mufs dies einem Manne zu Gute halten, der sich nur auf den Inhalt des encyklopädischen Werks vom Kaiser *Kanghi* beziehen kann, und dessen selbständige Erfindung daher die gröfste Anerkennung verdient; auch wenn sie für Uns nichts Neues enthält. Ein Mandarin in *Hangtschau,* Namens *Tä heu,* ist auch damit beschäftigt, eine neue Berechnungs-Art der Logarithmen zu veröffentlichen.

Wie man vernimmt, beginnt gegenwärtig überall im grofsen chinesischen Reiche ein neuer Aufschwung der Wissenschaften. Freilich tritt seit fünf Jahren der gewaltige Bürgerkrieg, der die bestehende Verfassung in ihren Grundvesten erschüttert, sie zum Theil schon zertrümmert und das herrschende System der Ordnung ganz aus den Fugen gedrängt hat, hemmend dazwischen. Allein der neue Gegenkaiser, der in *Nanking* residirt, hat dort

die jährlichen Prüfungen der jungen Studirenden, die in den letzten Jahren eingestellt waren, jetzt wieder eingerichtet; er ist selbst ein Gelehrter, und man kann daher von ihm nur Förderung der Wissenschaften erwarten. Und dafs die chinesischen Wissenschaften solcher Förderung werth sind und die chinesische Nation überhaupt auf der Stufe wissenschaftlicher Cultur eine nicht unbedeutende Stellung einnimmt, dürfte, wenigstens für *eine* Wissenschaft, und für eine der edelsten, viel Talent, Fleifs und Ausdauer erfordernde, aus den vorstehenden Zeilen erhellen.

Berlin, im April 1855.