

Arabische Mathematiker mit Einschluss der Astronomen.

Von Moritz Steinschneider.

1. Artikel.

Die orientalischen Studien der Gelehrten Europas sind zum Teil als Hülfe für theologische Bibelkunde entstanden, hielten sich daher vorzugsweise an Geschichte, insbesondere Religionsgeschichte und die Kunde der sogen. „semitischen Sprachen“ — ich wähle dieses Wort nur als allgemein gebräuchliches, teilweise missbräuchliches, jedenfalls der heutigen Bibelkritik hohnsprechend. Arabisten sind noch heute vorzugsweise Philologen, Sprachforscher, Ästhetiker, Historiker und Geographen; arabische Poesie und Rhetorik dringen überall ein; ein schlagendes Beispiel ist ibn abi Oseibia's Geschichte der Medizin, worin längere und kürzere Gedichte ganze Seiten füllen.

Erst im vorigen Jahrhundert traten auch die sogen. profanen Wissenschaften mehr in den Vordergrund, wie schon Reiske (gest. 1774) sich mit arabischer Medizin beschäftigte. Die Pflege wissenschaftlicher Schriften konnte zunächst im Dienste solcher Wissenschaften selbst unternommen werden, aber nur von Fachmännern, die zugleich Studien über die Geschichte ihres Faches gemacht hatten. Hier war also eine dreifache Befähigung und Vorliebe des Bearbeiters erforderlich, welche stets zu den grossen Seltenheiten gehört. Es konnte auch ein Orientalist das äusserliche Material liefern, wie z. B. Wüstenfeld in seiner Geschichte der arabischen Ärzte und Naturforscher (Göttingen 1840), einem Schriftchen von 167 Seiten, noch heute für 1 Mk. 50 Pf. ausgebaut, aber ein noch immer unentbehrliches Hilfsmittel, auf das ich zurückkommen werde.

Die Pflege der einst sogen. profanen Wissenschaften ist aber ein äusserst wichtiger Bestandteil der Kulturgeschichte eines Volkes, und die Rolle, welche die Araber als Vertreter und Vermittler der weltlichen Wissenschaften im Mittelalter auch für deren Entwicklung in christlichen Ländern gespielt haben, führte auf nähere Untersuchungen über die Einführung und Entwicklung der Wissenschaften unter ihnen und deren Verpflanzung nach Europa, zum Teil durch Vermittlung der Juden. Die Hauptförderung solcher Untersuchungen verdanken wir verschiedenen Preisfragen der Pariser und Göttinger Akademie. Schon die berühmten bahnbrechenden „Recherches“ von Jourdain

(1819, 1843, deutsch von Stahr) über die Uebersetzungen des Aristoteles charakterisieren die aus arabischen Quellen stammenden im Unterschiede von den aus dem Original herrührenden. Wenrich's Preisschrift (Leipz. 1842) behandelt sämtliche orientalische Bearbeitungen griechischer Autoren, meine Pariser Preisschrift über die arabischen Bearbeitungen aus dem Griechischen auf Grundlage des Fihrist von al-Nadim (gekrönt 1886) erschien in deutscher Sprache in getrennten Abteilungen: Einleitung (hauptsächlich über Quellen) und Philosophie als 1. und 12. Beiheft des Centralblattes für Bibliothekswesen 1889, 1893, Medizin in Virchow's Archiv für Pathologie, Bd. 124, Berlin 1891, Euklid bei den Arabern in Zeitschr. für Mathematik u. s. w. Historisch-litterarische Abteil. Bd. 31, 1886, Mathematik und allgemeiner Index, nebst Verzeichnis sämtlicher in den einzelnen Abteilungen angegebenen mss. in ZDMG. Bd. 56, 1896. Aus den verschiedenen Sonderabdrücken konnten im J. 1897 nur 24 vollständige Exemplare zusammengestellt werden, welche mit Titelbl. „Die arabischen Uebersetzungen aus dem Griechischen“ in Harrassowitz's Antiquariat, Leipzig 1897 erschienen¹⁾. Als Ergänzung hierzu dient die Pariser Preisschrift vom J. 1884, deren deutsche Bearbeitung auf meine Kosten in Berlin 1893 erschien (die hebräischen Uebersetzungen des Mittelalters). XXXIV u. 1077 S.)²⁾. Dort sind auch die bedeutendsten Griechen und Araber nach den Abteilungen Philosophie, Mathematik, Medizin behandelt.

Für die Philosophie der Araber insbesondere, welche in gewisser Weise den Schlüssel zur Geschichte der christlichen Scholastik bietet, sind die umfassenden Studien des geborenen Glogauers Salomo Munk an der Pariser Nationalbibliothek, zuerst in dem „Dictionnaire des sciences philosophiques“, dann gesammelt in den „Mélanges de philosophie juive et arabe“ (1857—1860), grundlegend geworden; insbesondere wurde seine Entdeckung, wie Zeitungsschreiber sich auszudrücken pflegen, „sensationell“, dass der „Avicebrol“ der Scholastiker identisch sei mit Salomo ibn Gabirol aus Malakka (um 1040), dessen eigen-

¹⁾ In H. Suter's Vortrag: Die Araber als Vermittler der Wissenschaften in deren Übergang vom Orient in den Occident, im 25. Jahresheft des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrer 1895 S. 48 bis 76 sind auch die älteren Teile dieser Schrift unbeachtet geblieben.

²⁾ Der Rest der 300 Exemplare ist 1899 in den Verlag von J. Kauffmann in Frankfurt a. M. übergegangen.

tümliche Philosophie nunmehr in einer alten lateinischen Übersetzung durch Professor Bäumker's sorgfältige Ausgabe (Münster 1895) vorliegt¹⁾ und neulich die Pointe einer akademischen Rede von Prof. Seyerlen bildete, betitelt: Die gegenseitigen Beziehungen zwischen abendländischer und morgenländischer Wissenschaft mit besonderer Rücksicht auf Salomo ibn Gabirol, Leipzig 1900. Diese Rede schliesst mit den überraschenden Worten: „Merkwürdig, dass wie die Philosophien der Neuzeit, so die grosse wissenschaftliche Bewegung des christlichen Mittelalters je durch einen Israeliten (Spinoza und Gabirol) eingeleitet worden ist! Beide geistesverwandt und darin gleich, dass sie der Schranke ihrer nationalen Religion bei ihrem Philosophieren sich vollständig zu entäussern gewusst haben.“

Es war längst bekannt, dass die Wissenschaft der Griechen durch syrische Christen, deren Vorfahren von der syrischen Orthodoxie nach Persien getrieben worden, den Arabern im VIII. bis IX. Jahrh. vermittelt ist; neben dieser Quelle glaubte man eine Zeit lang eine alte indische annehmen zu sollen, welche durch neuere Forschungen jedenfalls auf einen sehr engen Kreis zu beschränken ist. Wie einerseits das indische Alphabet auf das den meisten Schriften zugrunde liegende sogenannte phönizische zurückgeführt worden, wenn ich mich recht erinnere, von Weber in der ZDMG., so ist andererseits von demselben Gelehrten der Einfluss griechischer Astronomie und Astrologie auf indische nachgewiesen worden. Spätere Inder zitieren sogar Araber mit der Bezeichnung „Tajjikam“, vom Stamme Taj, dessen Dialekt als der reinste die ganze Sprache repräsentierte — daher auch Fleischer die Bezeichnung בשׂיט bei Hai Gaon, gest. 1038, für gleichwertig mit „Arabisch“ erklärte. Ein indisches Zitat fand Weber nur in dem lateinischen „Zael Ismaelita“, der aber kein anderer ist als „Sahl ben Bischr“, der Israelite, dessen Originalschrift in der Sammlung Refaja in Leipzig. Ist doch selbst Benfey's geniale Zurückführung eines grossen Fabel-, Märchen- und Sagenkreises auf den indischen „Pentateuch“ (Pantschatantra) von einem französischen Gelehrten in einer weitläufigen Untersuchung bestritten worden (Jos. Bédier, Les Fabliaux etc. Paris 1893). Ich masse mir kein Urteil darüber an, wie

weit die Bresche in Benfey's Festungswerke wirklich gehe; wenn es gestattet ist, von einer indischen vorherrschenden Geistesrichtung zu sprechen, so dürfte sie sich in Gebilden der Phantasie einerseits, in weitgehenden Abstraktionen andererseits kundgeben¹⁾. Dahin gehören auch ihre weitgehenden Zahlangaben, die schon im XII. Jahrhundert dem Spanier Jehuda ha-Levi auffielen (Cusari, oder al-Chazari I, 60). Es darf uns nicht wundern, wenn sie das Dekadensystem bis zum Positionswert ausbildeten und höhere Probleme lösten, so dass Ausdrücke wie „indische Rechnung“, „indische Ziffern“ und „Handasa“ (für Geometrie) technisch geworden sind.

Wieviel die Mathematik der Araber den Griechen und Indern zu verdanken habe, wie weit sie selbst auf jenen Grundlagen fortgebaut, in welcher Weise sie dem christlichen Europa zuzogen, darüber wird noch manches Neue gefunden werden, wenn sich die Forschung der noch nicht ausgenutzten Quellen bemächtigt hat. Ein Mathematiker und Arabist wie F. Wöptke, der leider diesen Forschungen zu früh entrissen wurde, ist eine grosse Seltenheit; es stellen sich aber allmählich allerlei Epigonen ein, welche, teils in bescheidenem, teils in erweitertem Kreise, einzelne Themata durchführen, oder Materialien sammeln, und die bisherigen Betrachtungen sollen die Ziele und letzten Aufgaben ins Licht stellen, von denen aus die untergeordneten Leistungen und Hilfsmittel zu beurteilen sind. Auch einige Mathematiker, die nicht aus den orientalischen Quellen schöpfen können, haben für die Ausläufer der arabistischen Mathematik, für die Mündung derselben in europäische Quellen verdienstliche Forschungen angestellt. So hat der bekannte Fürst Bald. Boncompagni in Rom, der mit seltener Hingebung die Studien in G. Libri's Geschichte der Mathematik in Italien (französisch, Paris 1838) nach allen Seiten hin verfolgte, als Mittelpunkt aber von Leonardo Pisano, (oder Fibonacci) ausging, der die arabische Geometrie am Beginne des XII. Jahrh. den Christen zuführte, nicht bloss die Schriften desselben in seiner eigenen für die Wissenschaft errichteten Druckerei splendid herausgegeben, sondern auch verschiedene andere hieher gehörende Schriften, namentlich in den 20 Jahrgängen des auf seine Kosten erschienenen „Bullettino“.

¹⁾ Die Abhandlung von Mich. Wittmann, die Stellung des hl. Thomas von Aquin zu Avicenna (Münster 1900) kenne ich erst nachträglich aus der Anzeige in Revue des Études Juives 1901, XLI, 311.

¹⁾ G. V. Schiaparelli, Die Vorläufer des Copernicus im Altertum, deutsch von M. Curtze, Leipzig 1876, S. 78, findet auch in der Erdrotationstheorie einen Widerhall des Herakleides Pontikos.

Zu seinen eigenen verdienstlichen Kompilationen gehören Monographien, enthaltend gesammelte Nachrichten über die beiden ältesten eigentlichen Übersetzer¹⁾ italienischer Abkunft, Plato aus Tivoli und Gerard von Cremona (nicht Carmona, und zu unterscheiden von Gerard von Sabionetta). Auch deutsche Mathematiker haben um diesen Forschungskreis sich verdient gemacht, abgesehen von dem berühmten Universalhistoriker der Mathematik, Prof. Cantor in Heidelberg. Im letzten Hefte der jetzt in Leipzig erscheinenden von Eneström redigierten dritten Folge der „Bibliotheca Mathematica“, welche ausschliesslich der Geschichte dieser Wissenschaft gewidmet ist, giebt Prof. M. Curtze in Thorn (S. 321 ff) Auszüge aus dem „Liber embadorum“ von „Savasorda“, welchem Fibonacci's *Practica Geometriae* nicht nur die Anordnung, sondern auch einen grossen Teil seiner Sätze bis auf die Zahlenbeispiele zum Teil wörtlich entnommen hat. „Savafardes“ ist der صاحب الشرطة Abraham bar Chijja aus Barcelona, der Gehilfe des Plato aus Tivoli (um 1136), und letzterer hat jenes Buch aus dem hebräischen Original übersetzt, welches in mehreren mss. zugänglich ist, von Curtze selbst allerdings nicht direkt benutzt werden konnte, auch für die Beziehung zu Fibonacci von untergeordnetem Interesse ist.

Im Jahre 1342 wurde für Papst Clemens VI. eine lateinische Abhandlung über ein neu erfundenes astronomisches Instrument des Leo de Balneolis übersetzt, welches der Verf. „Revelator arcanorum“ genannt hatte (1321). Prof. Günther in München erkannte in diesem Instrumente den sogenannten Jakobsstab, wahrscheinlich vom Übersetzer so genannt, weil er den geschälten Stäben Jakobs ähnlich war (Gen. 30, 34). Dieses Instrument ist durch den Astronomen Abraham Zacuto, Professor in Salamanca, zur Kenntnis des Columbus gelangt. Leo ist der bei den Juden als Exeget, Philosoph und Astronom bekannte Levi b. Gerson in der Provence (gest. 1344). Er verfasste ein fünfteiliges philosophisches Werk „die Kriege Gottes“ (ein ihn verketzender Mystiker parodiert diesen Titel: „die Kriege gegen Gott“), worin er sich nicht scheute, gegen den damals herrschenden Averroismus eine strenge Kritik zu üben. Der 1. Teil des V. Traktats jenes Buches, woran der Verf. ungefähr 10 Jahre

neben anderweitigen Schriften arbeitete, ist eigentlich eine ausführliche selbständige Astronomie, als Grundlage der Philosophie, bisher noch von keinem Fachmann untersucht¹⁾, obwohl eine vollständige lateinische Übersetzung handschriftlich vorhanden ist. Der erste Herausgeber des hebräischen Originalwerkes hat diesen Teil weggelassen, er ist auch in mss. äusserst selten. Die Beschreibung und Anwendung des erwähnten Instrumentes bildet auch einen Teil dieses Teiles. Prof. Curtze hat kürzlich in der Zeitschrift „Himmel und Erde“ XIII (1901) S. 225–36, unter der Überschrift „die Dunkelkammer“ eine Untersuchung über die Vorgeschichte derselben, einige Auszüge aus dem 3. Kap. des latein. „revelator“ mit deutscher Übersetzung gegeben, worin es heisst „sicut apparebit in libro Bellorum Dei“²⁾, um darzuthun, dass schon im Jahre 1342, oder schon 1321 (letzteres ist wahrscheinlicher) das „Prinzip der Dunkelkammer“ bekannt war und zu astronomischen Beobachtungen, speziell bei Sonnen- und Mondfinsternissen in Benutzung genommen wurde. Er findet (S. 236) die Anweisung Levi's sogar genauer als die um 250 Jahre jüngere Porta's. Levi kennt die Schriften der Araber, allerdings nur aus hebräischen und etwa lateinischen Übersetzungen³⁾; es wird nun Aufgabe der Arabisten sein, die Dunkelkammer bei den Arabern aufzusuchen und ins Licht zu setzen, oder dem Levi das Anrecht auf Entdeckung zuzusprechen.

Es darf hier auch hervorgehoben werden, dass im XII. Jahrh. arabische Philosophen und Mathematiker es wagten, die Grundbedingungen des Ptolemäischen Systems im *Almagest* in Frage zu stellen und durch neue Hypothesen zu ersetzen. Wenn Schiaparelli (deutsch S. 87) in Hinblick auf Copernik den „Alpetragius“ (Bitroddi) mit der Bemerkung abfertigt, dass er nur eine „allgemeine Idee“ auseinander gesetzt habe:

¹⁾ Die Überschriften der 136 Kapitel in hebräischer und lateinischer Sprache giebt Neubauer in der Hist. Litter. de la France, t. 31 p. 624 ff.

²⁾ Curtze übersetzt (S. 230) „man vergleiche darüber das Buch“ u. s. w.; die Abhandlung fand erst später Aufnahme im Buche. Curtze's Bemerkung über das hebr. Original ist nach Obigem zu modifizieren. A. v. Braumüller, in seiner verdienstvollen *Gesch. d. Trigonometrie*, vermutet, dass Levi vor seinem Tode zum Christentum übergetreten sei; das kann sich nur auf die christlichen Phrasen des Übersetzers gründen und bedarf keiner Widerlegung.

³⁾ Suter, die Araber u. s. w. S. 64, verwandelt ihn in einen Übersetzer aus dem Arabischen, wie Maimonides in einen Lehrer in Spanien.

¹⁾ Ich will hiermit Constantinus Afer ausschliessen, über welchen s. meine Abhandl. in Virchows Archiv Bd. 37.

so ist doch zu beachten, dass diese Kühnheit seiner Zeit grosses Aufsehen erregte, dass man die kleine Schrift als „neue Astronomie“, den Autor als „Erschütterer“ bezeichnete¹⁾.

Je mehr die Geschichte der exakten und empirischen Wissenschaften in die Einzelheiten eindringt, desto mehr dürfte die Bedeutung der Individualität in den Vordergrund treten. Damit soll nicht gesagt sein, dass ein Gelehrter unabhängig vom Einfluss der Geburt (Nationalität), Sprache und Vaterland — die hier auseinander zu halten sind — auf die Wahl des Stoffes, die Behandlungs- und Darstellungsweise seiner Wissenschaft fördere; sondern dass die tiefen oder grossen Ideen, welche die wesentlichen Fortschritte jener Wissenschaften kennzeichnen, nicht aus der Gemeinschaft innerhalb jener engeren Kreise stammen, wie sie auch selten innerhalb derselben verbleiben, vielmehr bald, oft in unmerklicher, unentdeckbarer Weise, durch mündliche und schriftliche Verbreitung Gemeingut der Denker werden, welche dieselben weiter verwerten. Diese Genialität ist Eigenheit des Individuums. Renan hat zwar sogar ein monotheistisches Genie der „Semiten“ entdeckt, aber dabei die heidnische Geschichte der Araber bis Muhammed ignoriert, deren Spuren der Islam noch heute aufweist. Renan hat die Dichotomie der Arier und Semiten zu einem Prinzip erhoben und einen Racenschematismus begründet²⁾, für welchen die leibliche Abstammung den Mittelpunkt bildet, den er auch im politischen Begriff der Nationalität festhielt, bis — Elsass wieder deutsch wurde — und Renan's Franzosentum international. Aber Renan hat als historisches Faktum anerkannt, dass die strenge Wissenschaft im Orient wie im Occident ihre Ursprünge in Griechenland zu suchen habe. Die Gründe dieser Erscheinung darzulegen ist nicht die Aufgabe dieser Abhandlung, welche in den folgenden Artikeln eine neue Leistung vorführen und teilweise berichtigen und ergänzen will.

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass der Unterschied der Aufgabe der mathematischen und physischen Astronomie, welchem Schiaparelli die längere Note 107 (S. 66) widmet, von Maimonides (Führer II, 11) in seiner knappen Weise klargestellt wird.

²⁾ Einige Schriften dieser Art sind in der Hebr. Bibliographie Bd. XIII (S. 44 und ff.) besprochen.

Besprechungen.

D. Rudolf Kittel, o. Prof. d. Theologie in Leipzig, Die Bücher der Könige übers. u. erklärt. (Handkommentar zum A.T. hg. v. Nowack. I. 5. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht 1900. XVI + 312. Preis 6,40 M., geb. 8 M., bespr. von Hugo Winckler.

Die Behandlung der Königsbücher ist im selben Geiste gehalten wie des Verfassers israelitische Geschichte und seine Beiträge zu Kautzsch's Bibelübersetzung. Das Hauptgewicht der „höheren Kritik“ ist auf die litterargeschichtliche Quellenscheidung gelegt, was darüber ist — das existiert für die beamtete Bibelforschung so gut wie nicht — ebenso wie das, was sich orientalische Philologie nennt, beim Worte stehen zu bleiben gewohnt ist. Das Wort war ja im Anfang, möge es auch am Ende bleiben.

In der Quellenscheidung ist man in den Einzelheiten durch die letzten Schriften zu mancherlei Ergebnissen gekommen, meine Stellung zu den Meinungen über die Gesamtanlage und die Quellenverhältnisse in Samuel und Königen habe ich in der Geschichte Israels II ausgeführt, sie entfernt sich so weit wie meine Auffassung des Inhaltes und der Aufgabe der Betrachtung von dem bisher Angenommenen. Dabei ist selbstverständlich das Verdienst jener Pionierarbeit nicht ausser Rechnung zu stellen, eine richtige Beurteilung der Quellenverhältnisse wird aber stets von der Gesamtanschauung über die natürliche Entwicklung alles Volkslebens abhängig sein. Gerade die alttestamentliche Forschung hat im Banne einer zweitausendjährigen Anschauung ein Riesenwerk verrichtet, indem sie sich wenigstens in der Theorie von den Grundlagen dieser Anschauung frei machte. Ueberwunden hat sie aber erst beidenjenigen Teilen, auf die sie hauptsächlich ihre Aufmerksamkeit lenkte. Die Freiheit des Blickes, welche man Wellhausens Kritik des Priesterkodex verdankt, hat man in allen übrigen Fragen noch nicht erreicht. Wir können uns einen genügenden Einblick in das Verhältnis Israels zu Juda verschaffen, um sofort einzusehen, dass wir gar keine Schriften aus dem Nordreiche haben können, dass alles, was wir besitzen jüdische Schriftstellerei ist — wie lange aber wird wohl die Legende von der Einheit des Volkes verhindern, dass Schriften, die von Jahve sprechen und diesen als Israels Gott ansehen, als (nord)israelitisch angesehen werden?

Das Wesen der biblischen Legende beruht darin, dass sie den natürlichen Entwicklungsgang auf den Kopf stellt, dass sie den Endpunkt der Entwicklung zum Ausgangspunkt macht. Das hat man für das