Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. III[1].

Von Eilhard Wiedemann.

1. Einleitung (Bio- und Bibliographische Werke) S. 219.

2. Besprechung eines Stückes aus der Beschreibung Ägyptens von *el Kindî* und der darin erwähnten Gelehrten S. 221. (Den Angaben *el Kindî's* sind sachliche und literarische Bemerkungen beigefügt, z. B. Über farbige Karten S. 225. Über die Armillarsphäre S. 227. Über die Werke Heron's S. 227. Über Vermessen S. 228. Über Wasserräder S. 230. Über *el Ǵazarî* S. 231; vgl. auch S. 260. Über *Ridwân* (einen Erbauer von Uhren) S. 231. Über die Bedeutung von *el Ḥijal* und die Mechanik der *Benû Mûsà* S. 233.

3. Über den Brief „Das goldene Haus" von Aristoteles S. 236.

4. Bemerkungen zur Astronomie und Kosmographie der Araber S. 239. a) Über den Himmelsglobus als Ei. b) Über die Zahl der Fixsterne. c) Ansichten der Araber über die Lage und Gestalt der Erde. d) Über die Ansichten der Araber über die Bewegung der Erde.

5. Einige Biographien von griechischen Gelehrten nach *Qifṭî*: Appollonius, Archimedes, Eutocius, Fîṭun, Heron, Hipparch (mit Euktemon und Meton), Menelaos, Theodosius, Theon S. 245.

6. Über Uhren S. 255. Weitere Bemerkungen über *el Ǵazarî* S. 260.

Im folgenden sollen die Ergebnisse einer Reihe weiterer Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften bei den Arabern mitgeteilt werden. Auch bei ihnen habe ich mich der tatkräftigsten Unterstützung meines verehrten Kollegen, Lehrers und

[1]) Ein erster Beitrag findet sich in den Sitzungsberichten der physikal.-med. Sozietät in Erlangen (Bd. 34, S. 45. 1902), ein zweiter ebenda (Bd. 36, S. 309. 1904). Ich werde dieselben als Beitrag I u. II zitieren. Über *Ibn el Haiṯam's* und anderer Araber Leistungen habe ich eine größere Reihe von Aufsätzen in den Annalen der Physik und Chemie publiziert. (Pogg. Ann. 159, S. 658. 1877, Wied. Ann. 1, S. 480. 4, S. 320. 7, S. 679. 14, S. 368. 17, S. 350, 1043. 20, S. 337, 539. 21, S. 511. 39, S. 110, 319, 470, 565.)

Freundes Herrn Prof. Dr. Jacob in Erlangen in reichstem Maße zu erfreuen gehabt, der vor allem so gütig war, die Übersetzungen zu kontrollieren.

Ich möchte diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne auch Herrn Prof. Dr. L. Fleischer und Prof. Dr. O. Loth, die mich früher unterstützten, und Herrn Prof. Dr. de Goeje, der mir stets noch jetzt auf das liebenswürdigste mit Rat zur Seite steht, herzlichst zu danken. Bei der vorliegenden Arbeit habe ich mich mancher freundlicher Winke von Herrn Oberlehrer Dr. W. Schmidt in Helmstedt zu erfreuen gehabt.

Den Bibliotheksverwaltungen von Gotha und Leyden, die mir auf das bereitwilligste Handschriften nach Erlangen sandten, sei ebenfalls bestens gedankt.

1. Einleitung.

In Beitrag II S. 311 habe ich eine Zusammenstellung von häufig zu zitierenden Arbeiten und Werken gegeben, der ich hier noch einiges beifüge.

Über die einzelnen vorkommenden arabischen Gelehrten und ihre Werke sowie über die Übersetzungen aus dem Griechischen und Lateinischen ins Arabische geben vielfach Aufschluss H. Suter[1]) und M. Steinschneider[2]).

---

[1]) H. Suter tut dies an den in Beitrag II angeführten vorzüglichen und verdienstvollen Zusammenstellungen und in seinen Nachträgen und Berichtigungen (14. Heft der Abhandlungen zur Geschichte u. s. w. Leipzig 1902). Das Mathematikerverzeichnis des Fihrist Z. S. f. Math. Bd. 37 Suppl. 1892 wird kurz als Verzeichnis zitiert. Suter gibt auch eine Übersicht über die verschiedenen arabischen Quellen.

[2]) M. Steinschneider, die arabischen Übersetzungen aus dem Griechischen I. Abschnitt Philosophie (§ 1 bis § 84) Zentralblatt für Bibliothekswesen Beiheft 5, 1889 u. Beiheft 12, 1893. II. Abschnitt. Mathematik (§ 85 bis § 140, Z. S. D. M. G. Bd. 50, S. 161 u. 337, 1896. Der § 140 enthält eine alphabetische Zusammenstellung von Alchemisten u. s. f. III. Abschnitt Mediziner (§ 1 bis § 34.) Virchows Archiv Bd. 124, S. 115, 268 u. 455, 1896. (Die Paragraphierung der Mediziner ist gesondert, diejenige der Philosophen und Mathematiker von 1 bis 140 durchgeführt, die einzelnen Paragraphen sind dann noch in Abschnitte geteilt). In der Z. D. M. G. Bd. 50, S. 371 ist ein vorzüglicher Index über das ganze Material gegeben. Bei unseren Verweisen werden wir zitieren z. B. Steinschneider Mathem. § 102, 1, wo es sich um das Werk von Apollonius über die Kegelschnitte handelt. — Steinschneider hat im wesentlichen dieselben

Zu den früher erwähnten bio-bibliographischen Werken ist z. B. noch hinzuzufügen.

Ibn el Qiftî: Tarîch el Ḥukamâ[1]) d. h. Geschichten der Weisen (Gelehrten), das zahlreiche Biographien mit bibliographischen Angaben enthält und eine sehr wichtige Quelle darstellt[2]).

Der von *Ibn Abî Uṣaibi'a* benutzte *el Qiftî*, der selbst wieder vielfach den Fihrist zugrunde legt, hat von 1172—1227 gelebt. Von den beiden anderen Bibliographen schrieb *el Nadîm* den größten Teil seines Werkes ca. 987, und *Ibn Abî Uṣaibi'a* starb 1269/70.

Mehrfach werden auch in dieser und in späteren Arbeiten zwei Enzyklopädische Werke zu benutzen sein; das eine ist das bekannte große bibliographische Lexikon von *Ḥâjî Chalfa*, der 1657/58 gestorben ist; es ist von G. Flügel herausgegeben und ins Lateinische übersetzt worden. Wir werden es als H. Chalfa (H. Ch.) zitieren. Neben einer großen Zahl von Büchertiteln gibt es eine Reihe von Darstellungen über einzelne Wissenschaften, freilich nur in kurzer Form ähnlich unseren Konversationslexicis.

Viele der in H. Chalfa enthaltenen Artikel stammen aus einem anderen enzyklopädischen Werk, das eine Übersicht über

---

Quellen wie H. Suter benutzt. Steinschneider hat auch sonst noch eine große Anzahl höchst wertvoller bio- und bibliographischer Werke und Abhandlungen verfaßt, so z. B. „Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters etc., Berlin 1893."

[1]) Das Werk ist von J. Lippert nach August Müllers Vorarbeiten Berlin 1903 herausgegeben; in seiner Einleitung finden sich auch Angaben über die Schicksale des Verfassers, des Werkes u. a. (vgl. auch Brockelmann Bd. 1, S. 325). Einige Bemerkungen zu der Herausgabe und Berichtigungen sind gegeben von J. de Goeje in der deutschen Literaturzeitung und von H. Suter in der Bibliotheca mathematica Bd. 3, S. 293. 1903; einige von ihnen sind im folgenden verwertet.

[2]) Von den zahlreichen Artikeln von *Qiftî* ist bisher nur ein kleiner Teil in Übersetzung mitgeteilt worden, so in dem Katalog der Handschriften des Eskurial von Casiri, (die dort aufgeführten lateinischen Auszüge aus der „Philosophorum Bibliotheca" sind einem gekürzten Exemplar des *Tarîch el Ḥukamâ* entnommen), ferner bei Sédillot Prolégomènes des Tables astronomiques d'Oloug-Beg. Paris 1847 u. a. O. Im folgenden werde ich über einige Gelehrten Qifti's Nachrichten in deutscher Übersetzung geben; ein Vergleich mit der Suterschen Übersetzung des Fihrist führt zu manchen interessanten Resultaten, auf die hier aber nicht eingegangen werden soll.

die einzelnen Wissenschaften gibt. Sein Titel heißt „*Irschâd el Qâṣid ilà asnà el Maqâsid* d. h. Richtige Leitung dessen, der zu dem glänzendsten Ziele hinstrebt[1])“ von *Muḥ. Ibn Ibrahîm el Anṣârî*[2]). Er ist in *Sinǵâr* geboren, ließ sich in Kairo nieder und starb 749 d. H., also 1348 n. Chr. dort an der Pest.

Das Werk von *Anṣârî*, das wir kurz als *Anṣârî* zitieren, hat einen besonderen Wert, weil es die Naturwissenschaften und die Mathematik sehr ausführlich behandelt, die bei H. Chalfa zum Teil fehlen, so die Optik, Architektur, Astronomie u. a. — Andere Artikel sind bei H. Chalfa kürzer, noch andere entsprechend der späteren Zeit verändert.

Anṣârîs Werk geht selbst wieder auf ältere Darstellungen zurück; so finden sich in einem Traktate von *Ibn Sinâ* (Avicenna † 1037 n. Chr.) über die Teile der philosophischen Wissenschaften (*fi Aqsâm el ʿUlûm el aqlîja*, Konstantinopel 1268 d. H. = 1881 n. Chr.) manche Definitionen für die Wissenschaften, die denen von *Anṣârî* ähnlich sind. Ganz anders und viel umfassender sind die Besprechungen der einzelnen Gebiete von *el Chowârezmî* (ca. 980 n. Chr.) in seinem *Mafâtîḥ el ʿUlûm* (die Schlüssel der Wissenschaften).

2. Besprechung eines Stückes aus der Beschreibung Ägyptens von el Kindî[3]) und der darin erwähnten Gelehrten.

Von großer Bedeutung für die Geschichte der Wissenschaften ist stets der Übergang der Kenntnisse eines Volkes

---

[1]) Das Werk ist im 6. Bande der Bibliotheca indica Calcutta 1839 erschienen. Leider finden sich im Text manche Fehler. Eine Aufzählung der besprochenen Wissenschaften und Besprechung einiger Kapitel gibt Haarbrücker in seiner Schrift: *Muḥ. Ibn Ibrâhîm el Anṣâri*, arabische Enzyklopädie der Wissenschaften vornehmlich in pädagogischer Hinsicht. (Jahresbericht über die Luisenstädtische Realschule zu Berlin 1859). Das Werk von *el Anṣarî* ist auch von von Hammer freilich in sehr unzuverlässiger Weise (Enzyklopädische Übersicht über die Wissenschaften des Orients, Leipzig 1804) benutzt worden; außer dem oben angegebenen Titel trägt es nach ihm noch den folgenden: Die aneinandergereihten Perlen (Perlenschnur) über die Eigenschaften der Wissenschaften der Belehrung.

[2]) Brockelmann (Bd. 2, S. 137) gibt als Namen an *Abû ʿAbd Allah Schems el Dîn Muḥ. Ibn Ibrahîm el Sinǵâri el Miṣri Ibn el Akfâni*, Haarbrücker nach der Bibliotheca indica *Schems el Din Muḥ. Ibn Ibrahim Ibn Sâʿid el Anṣârî el Akfânî el Sachâwî.*

[3]) Die Schrift ist herausgegeben und ins Dänische übersetzt von

zu einem anderen und deren Verarbeitung durch das letztere. Dieser Vorgang muß vor allem dann unser Interesse erregen, wenn die beiden Völker so verschieden in ihren Anlagen sind, wie die Abendländer und die Orientalen.

Im folgenden möge ein Stück aus einem arabischen Geographen in der Übersetzung mitgeteilt werden. Dasselbe findet sich in der Beschreibung Ägyptens von *'Omar Ibn Muḥammad el Kindî*[1]) und enthält u. a. eine Zusammenstellung griechischer Gelehrten, die nach der Meinung des Verfassers in Ägypten geboren sind oder dort gelebt haben. Es finden sich unter ihnen eine ganze Reihe von Männern, die sich mit Naturwissenschaften und Mathematik befaßt haben. Die Angaben haben deshalb ein besonders Interesse, weil *el Kindî* vor *el Nadîm*, dessen *Fihrist* eine unserer ältesten Quellen ist, gelebt hat.

In Zusätzen habe ich über die einzelnen Männer, die von *el Kindî* erwähnt sind, und über deren Leistungen sachliche und literarische Ausführungen gegeben. Für etwaige Lücken möchte ich um Nachsicht bitten, da mir für meine historischen Forschungen nur relativ kurze Zeit zur Verfügung steht.

Kürzere Bemerkungen zum Text sind in Anmerkungen gegeben, längere sind am Schluß der Übersetzung mitgeteilt. Anmerkungen mit a) b) c) u. s. w. beziehen sich auf den Text und die Übersetzung, solche mit 1) 2) 3) u. s. w. auf den Inhalt.

Aus den Bemerkungen geht hervor, daß die Mehrzahl der von *el Kindî* genannten Gelehrten in Ägypten gelebt hat. Dabei ist es eigen, daß er manche nicht nennt, so nicht den von den Arabern so hoch geschätzten Euklid und ebenso nicht Menelaus.

Wir wenden uns nun zu den Ausführungen *el Kindîs*. Er sagt: Zu den Männern, die mit Ägyptens Geschichte verknüpft sind, gehören:

J. Oestrup. Verh. d. Akad. der Wissenschaften Kopenhagen 1896, Nr. 4, S. 173; die uns interessierenden Stellen stehen arabisch S. 191, dänisch S. 202; dazu hat de Goeje, Z. S. D. M. G. Bd. 50, S. 736. 1896, Bemerkungen gegeben. Einige Berichtigungen in der Übersetzung habe ich anzubringen gesucht.

[1]) Der volle Name ist *Abû 'Omar Muḥammad Ibn Jûsuf Ibn Ja'qûb el Kindî el Tuǵîbî* (er lebte ca. 970 n. Chr.) vgl. Brockelmann Bd. 1, S. 149. — Dieser *el Kindî* ist natürlich nicht mit dem Philosophen gleichen Namens zu verwechseln.

1. *Hermes*[1]), der dreimal begnadete (Trismegistos), Prophet, König, Weiser. Er war es, der das Blei (*Raṣâṣ*)[a]) als glänzendes Gold[2]) ausgoß.

2.—3. *Aǵâtîmûn* (Agathodaemon)[3]) und *Fîṯâǵûrus* (Pythagoras), Schüler von Hermes. Sie gehörten zu den Anhängern

---

[a]) Hier ist *Raṣâṣ*, wie meist, mit Blei zu übersetzen.

[1]) Über Hermes, der als Alchemist bekannt war, ist zu vergleichen: Kopp Beitrag I S. 367, dort sind S. 383 im Anschluss an Albertus Magnus auch Hermes Versuche mit Blei erwähnt; M. Berthelot in den früher erwähnten Publikationen; Steinschneider Mathem. § 108, 109 und 140 bei Hermes; Suter Verzeichnis S. 19.

Bei den Arabern spielt Hermes eine große Rolle, und es wäre eine eingehende Untersuchung über denselben wohl von Interesse. Die Schriften des Hermes sollen nach allgemeiner Annahme der älteren Zeit altägyptische Weisheit enthalten haben.

Es gibt mehrere Hermes, so heißt es bei Dimeschqî bei einem chemischen Vorgang, „so daß das eine Aufgabe des dreimal großen Hermes von den verschiedenen Hermes ist."

Eine Schrift von Hermes Trismegistos „an die menschliche Seele" ist herausgegeben von meinem verehrten Lehrer, dem berühmten Orientalisten H. L. Fleischer. Leipzig 1870.

[2]) Die Beziehung von Blei zu Gold wird auch sonst erwähnt: so heißt es z. B. in *el Chazînî* Balance of wisdom (Journal of the American Oriental Society Vol. 6, S. 63, 1859), „so daß seine Goldnatur ursprünglich Blei war." Die Umwandlung von Blei in Gold wird wohl hier erwähnt, weil sie für viel schwieriger galt als diejenige von Silber in Gold, da die letzteren Metalle sich sehr viel näher stehen. Darüber wird gelegentlich einer Publikation eines Traktates von *el Fârâbî* zu handeln sein (vgl. übrigens H. Chalfa, Bd. 5, S. 273.)

[3]) Agathodaemon und Pythagoras werden beide von den Arabern als Alchemisten aufgeführt (Steinschneider Mathem. § 140); zu Agathodaemon vgl. auch Kopp. Beiträge I, S. 386.

Bei Qiftî (S. 2) ist Agathodaemon (Aǵtâḏimûn) eine mythische Persönlichkeit, die Set gleich gesetzt wird. Bei Agathodaemon hat bei Kindî vielleicht eine Verwechselung mit dem Geographen gleichen Namens aus Alexandria stattgefunden, der die Karten zu Ptolemaeus Geographie lieferte.

Von Pythagoras (etwa 530 v. Chr.) ist, wenn er überhaupt etwas geschrieben hat, nichts erhalten. Von ihm berichteten schon die Griechen, er habe einen großen Teil seiner Kenntnisse in Ägypten erworben.

„Qiftî S. 258 erzählt von Pythagoras, daß er in Ägypten die Philosophie von Genossen Salomos, als sie dorthin aus Syrien kamen, erhalten habe; die Geometrie hatte er aber vor diesen von den Ägyptern erhalten."

des Sabäismus[1]) und waren erfahren in der Kunst der Alchemie, der Sterne (Astrologie), der Zauberei und in der Lehre von der Magie[a]) den Talismanen, den Hieroglyphen und den Geheimnissen der Natur.

4.—5. *Arsalâus* und *Bîduqlus*[2]) (Archelaus und Empedokles); sie gehörten zu den Wahrsagern, Auguren und Rhetoren.

6. *Bakrâṭ* (Sokrates)[b]); er gehörte zu denen, die sich mit der Lehre (*Kalâm*) über den Schöpfer, mächtig und erhaben ist er, und mit Philosophie beschäftigten.

7. Plato[3]); er verfaßte „die Politik", „die Gesetze" und die Kontroverse „über die Städte der Könige".

8. Aristoteles[4]). Er verfaßte die Logik, die Meteorologie, das Buch über den Sinn und das sinnlich Empfundene, das Buch über Entstehen und Vergehen, und dasjenige über Himmel und

---

a) Fähigkeit mit Geistern zu verkehren.

b) *Bakrâṭ* wäre transkribiert eigentlich Hippokrates, indes ist wohl statt B ein S zu lesen. Hippokrates wird übrigens oft mit Sokrates verwechselt; bei der arabischen Schreibung der Worte ist dies sehr leicht möglich. Sokrates (469—399 v. Chr.) ist nie in Ägypten gewesen.

1) *Die Ṣabier*, die in der Geschichte der Wissenschaften eine Rolle gespielt haben, sind nicht, wie Sitzungsber. 1904. S. 343 irrtümlich angegeben ist, die Johanneschristen oder Mandäer in Babylonien, sondern die syrischen Heiden von *Ḥarrân*, die allerdings zur Täuschung den Namen *Ṣabier* angenommen haben (vgl. Dozy. Leidner Kongreßakten S. 290).

2) Von Archelaus ist ein Traumbuch überliefert. (Steinschneider Mathem. § 140). Von Empedokles (Steinschneider Philos. § 28) ist keine entsprechende Schrift erwähnt.

Ein Archelaus lebte ca. etwa 200 v. Chr. Er stammte aus dem ägyptischen Chersonnes und schrieb Epigramme.

Empedokles ist etwa 490 v. Chr. in Agrigent geboren; über einen Aufenthalt in Ägypten ist nichts bekannt. Auch bei Qiftî (S. 15) ist nicht die Rede davon, daß Empedokles in Ägypten war, wohl aber daß er in Syrien (Schâm) bei *Loqmân* dem Weisen seine Weisheit empfing, und daß er sich dann nach den Ländern der Griechen wandte.

3) Zu Plato vgl. Steinschneider Philos. § 33 u. 34; die Kontroverse über die Städte der Könige ist nicht bei Steinschneider erwähnt. Suter Verzeichnis S. 7. — Plato (427—348 v. Chr.) kam nach Ägypten.

4) Zu Aristoteles ist zu vergleichen Steinschneider Phil. § 38 und folgende. Die meisten aufgeführten Schriften sind bekannt. Suter Verzeichnis S. 8—9.

Aristoteles (384—322 v. Chr.) aus Stagira entfaltete seine Haupttätigkeit in Athen.

Erde, die Physik[a]), einen Brief[1]) „Haus des Goldes“ (bezw. Goldenes Haus)[b]), eine Dissertation über Nahrungsmittel[c]) und ein Werk über Metaphysik.

Der arabische Philosoph *el Kîndî* hat über 1000 Bücher über alle möglichen Gegenstände verfaßt, die sämtlich Abschnitte aus den Büchern des Aristoteles behandeln.

9. Ptolemaeus[2]) *el Qulûdî*[d]) (Claudius) war ein Beobachter, ein Geodät (Kartograph) und ein Rechner (kann wohl auch Arithmetiker heißen). Er hat den Almagest verfaßt, in dem er die Zusammensetzung (Anordnung) der Himmelskreise (Falak)[e]), die Bewegungen von Sonne, Mond und Planeten, die Fixsterne und die Bilder des Tierkreises behandelt. Ferner verfaßte er ein geographisches Werk[3]) über die Vermessung der Erde,

---

[a]) Das Werk über Physik ist zweimal aufgeführt, und zwar mit den beiden bei den Arabern vorkommenden Titeln: *el Samâ' el Tabi'i* und *Sam' el Kijân.* — *Qifṭî*, (S. 38) gibt sie als Synonyme an.

[b]) Statt *Bint* ist *Beit* zu lesen.

[c]) Die Dissertation über Nahrungsmittel hat Oestrup, da der Text verderbt ist, in der Übersetzung fortgelassen; die Buchstaben entsprechen aber nahezu *el Ġiḏâ* = Nahrungsmittel, und eine Schrift mit ähnlichem Titel führt Wenrich, de graecorum autorum versionibus S. 147, auf. Möglich wäre auch eine andere Verwechselung. Bei Mas'ûdî Bibl. Geogr. Arab. ed. de Goeje Bd. 8, S. 116 Z. 5 heißt es: die Bedeutung des Namen Aristoteles ist *el Ġadâ*, und de Goeje bemerkt, daß Mas'ûdî dabei an ἄριστον denkt. Ein Teil des Namens von Aristoteles wäre also hier als ein Büchertitel genommen.

[d]) Steinschneider schreibt Quldûsî. Oestrup hat das Wort nicht übersetzt. — Zu beachten ist, daß schon Kindî den Beinamen „Qulûdî“ angibt.

[e]) Das Wort wird sowohl für Himmelsphären wie Himmelskreise benutzt.

[1]) Von dem Brief über das goldene Haus ist eine kurze Inhaltsangabe gegeben von Mas'ûdi in de Goeje Bibl. Geogr. Arab. Bd. 8, S. 201, die Stelle ist weiter unten S. 236 übersetzt und besprochen.

[2]) Zu Ptolemaeus vgl. Steinschneider, Math. § 113 u. folgende. Suter Verzeichnis S. 19, vor allem auch F. Boll Jahrbücher für klss. Philologie 21. Supplbd. S. 49 1894. Ptolemaeus (128—168 n. Chr.) lebte in Alexandria.

[3]) Interessant ist hierzu die Bemerkung von *Mas'ûdi* (*Mas'ûdi* Goldwäschereien Bd. I, S. 185): „In der Geographie von Ptolemaeus sind die Meere mit verschiedenen Farben abgebildet und unterscheiden sich nach Größe und Gestalt; die einen haben die Gestalt eines kurzen Mantels (*Ṭailasân*), andere die eines Harnisches oder eines Darmes, andere sind dreieckig, aber ihre Namen sind in diesem Werk griechisch und daher schwer verständlich“.

Danach ist es wohl wahrscheinlich, daß Mas'ûdi eine Handschrift des

die Klimate (Zonen), die Berge, Meere, ihre Gestalt, die Quellen, ihr Entstehen und Vergehen und die Beschaffenheit der Völker, die das Antlitz der Erde bewohnen. Weiter verfaßte er das Werk der Frucht[a]) über die Weissagungen aus den Sternen

---

obigen Werkes gesehen hat. Auch an anderer Stelle wird die Schwierigkeit, die den Arabern die griechischen Namen in der Geographie des Ptolemaeus machten, erwähnt. In dem Werk von el Anṣârî S. 85 heißt es in dem Abschnitt über Astronomie:

„Und von Ptolemaeus gibt es ein Buch über die Beschaffenheit und Lage (*Aḥwâl*) der Wohnorte und Klimate, ein Buch, das unter dem Namen Geographie bekannt ist; es ist in seinem Wesen vollkommen, nur sind die meisten Benennungen α) in ihm bei uns unverständlich, da es Eigennamen *(Asmâ' a'lâm)* sind. Ich übersetzte es wegen seines Zustandes aus der griechischen Sprache."

Noch an einer anderen Stelle erwähnt *Mas'ûdî* gemalte Karten. In dem unten S. 236 erwähnten Werk *Kitâb el Tanbîh wa-l Ischrâf* heißt es S. 33: „Ich sah diese Klimate [des Ptolemaeus] in einem anderen Werk mit verschiedenen Farben abgebildet. Das schönste was ich hiervon gesehen, war in dem Werk Geographie . . . von *Mârînûs* und in dem *mamûnischen* Bild (Beschreibung) der Erde (*el Ṣûra el mamûnijja*), welche für *el Mamûn* hergestellt wurde. Zu seiner Anfertigung versammelte sich eine Anzahl Gelehrter seiner Zeit und bildete in ihr die Welt ab mit ihrer Himmelssphäre und ihren Sternen und mit ihrem Land und Meer, ihren bewohnten und unbewohnten Gegenden, Völkern und Städten und anderem als diesem. Dieses Bild ist schöner als eines der früheren, wie z.B. die Geographie des Ptolemaeus und des *Mârînûs* und andere als diese."

Zu bemerken ist, daß Ptolemaeus bei *Mas'ûdî* meist *Ibṭulmîûs* heißt und auch unter dieser Form im Index steht. Marinus von Tyrus war ein Vorläufer von Ptolemaeus, der ihn auch rühmend erwähnt.

Eine arabische freie Bearbeitung der Geographie des Ptolemaeus mit dem Titel *Kitâb Ṣûrat el Arḍ* etc. (Werk über das Bild der Erde) von *Muḥammad Ibn Mûsâ el Chuwârezmî* mit einigen gemalten Karten befindet sich in der Straßburger Bibliothek. Sie ist von Spitta (Verh. d. 5. internat. Orientalisten-Kongresses 1881, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 19) besprochen; nach ihm ist das el mamûnische Bild in ihr enthalten. Sehr eingehend hat über das Werk C. H. Nallino (Memorie R. Accad. dei Lincei Classe di Scienze morali (5 ser.) Bd. 2, Teil 1, 15. April 1894) gehandelt.

Karten aus arabischen Handschriften haben z. B. publiziert Seippel, Rerum normanicarum fontes arabici I. Christiania 1886; G. Le Bon, La civilisation arabe. p. 503. Paris 1884; B. Dorn, Caspia. Petersburg 1875 u. a.

a) Oestrup übersetzt „Astrologie"; es gibt in der Tat ein dem Ptolemaeus zugeschriebenes Werk *Καρπός*, Centiloquium, das astrologischen Inhalt hat.

α) Lies *musammât* statt *musammijât*.

(*Aḥkâm el Nuǵûm*) und das Buch Ebenmachen der Kugel[a]) (Planisphärium).

10. Aratus[1]) verfertigte einen Globus (Baiḍa, wörtlich Ei)[2]) mit 48 Bildern, welche das Bild des Himmelsgewölbes[b]) darstellten und mit 1020 Fixsternen; ferner schrieb er die astronomischen Tafeln.

11. Hipparch[3]) war ein Beobachter und konstruierte das unter dem Namen Armillarsphäre[4]) bekannte Instrument.

---

a) Projektion einer Kugel auf eine Ebene, wobei zu beachten ist, daß Ptolemaeus nicht nur die stereographische kannte.

b) Nicht die Bilder des Tierkreises, sondern des ganzen Himmels. 48 Bilder finden sich auch auf dem Globus, den Dorn (Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg (7) Bd. 3 nr. 1) beschrieben hat. 49 Bilder auf einem Globus in Paris (L. A. Sédillot Mém. prés. par divers Savants (1) Bd. 1 S. 1 1844). Im Mafâtiḥ el ʿUlûm (S. 210) heißt es, daß die Fixsterne in 45 Bildern bestehen, 12 des Tierkreises, 19 nördlich vom Tierkreis und 14 südlich von demselben. In bezug auf die Zahl der Fixsterne etc. vgl. S. 241.

1) Aratus (ca. 315—240 v. Chr.) ist von Suter nicht erwähnt, sein Name findet sich auch nicht im Fihrist und bei Qiftî. Als Lehrer von Ptolemaeus Philadelphus kommt bei Qiftî S. 99 ein Astronom Arsatûs vor.

Aratus war im kilikischen Soloi geboren und lebte vor allem am Hofe von Antigonus Gonatas in Pella, eine Zeitlang auch bei Antiochos I. Über einen Aufenthalt in Ägypten gibt Paulys Realenzyklopädie nichts an.

Eine Abbildung von Aratus, neben dem ein Globus steht, findet sich einmal in einem Kodex in Madrid und ferner auf einem Mosaïk zu Trier (vgl. hierzu das Maaß Comm. in Aratum Reliq. Berlin 1898 S. 172 und 173) sowie G. Thiele, Antike Himmelsbilder, Berlin 1898. An letzterer Stelle sind auch andere Globen behandelt, antike und arabische. Über diese finden sich Angaben bei E. Dorn, drei astronomische Instrumente bei Sédillot am erwähnten Ort. Vgl. auch B. Wittstein Schlömilch Z. S. Bd. 37 Supp. S. 201.

2) Vgl. hierzu weiter unten S. 239.

3) Vgl. zu Hipparch Steinschneider Math. § 134 und H. Suter. Verzeichnis S. 22 und 54. Während der Fihrist von den astronomischen Leistungen des Hipparch (wenigstens dessen, der diesen Namen haben soll) nichts berichtet, kennt sie unser el Kindî. — Qiftî bespricht ausführlich die astronomische Tätigkeit von Hipparch, hält ihn aber für einen Chaldaeer. Das von Qiftî aufgeführte Werk desselben ist, wie Steinschneider meint, astrologischen Inhaltes, kann daher nicht von dem Griechen Hipparch herrühren. Qiftî gibt an, dass sehr viele Angaben des Ptolemaeus von Hipparch herstammen. Hipparch aus Nikaea (ca. 160—125 v. Chr.) lebte in Rhodus und Alexandria. Der Artikel über Hipparch von Qiftî ist unten S. 251 übersetzt.

4) Unter *Âlat Ḏat el Ḥalq* ist, wie sich z. B. aus Sédillot (Mémoire

12. Theon[1]) verfaßte die nach ihm benannten Tafeln.

13—15. *Dârâtîûs* (Dorotheus)[2]), *Fâlîs* (Valens)[3]) und *Iṣṭafan* (Stephanus)[4]) verfaßten astronomische Werke.

16. Heron war Geometer und Geodät[5]), er schrieb über

---

sur les instruments astronomiques des Arabes. Mém. prés. par divers Savants (sér. 1) Bd. 1, S. 1. 1844) ergibt, die Armillarsphäre, die Armilla oder Ringkugel zu verstehen; sie ist (vgl. z. B. Brockhaus Konversationslexikon) eine Zusammensetzung von Ringen, welche die wichtigsten Kreise der Himmelskugel darstellen. Sie hat den Zweck, die gegenseitige Lage der Himmelsaxe, des Äquators, der Ekliptik und anderer Kreise zu veranschaulichen. Daher kann sie in mancher Hinsicht die künstliche Himmelskugel ersetzen, obschon letztere auch die Gestirne darstellt und insofern eine viel allgemeinere Benützung zuläßt. Die älteren Astronomen, zuerst Eratosthenes, später auch Hipparch und Ptolemaeus, bedienten sich der Ringkugel auch zu wirklichen Beobachtungen.

Als *Ḥalqa* bezeichnet man den Ring, an dem astronomische Instrumente aufgehängt oder gehalten werden (E. Dorn, Die astronomischen Instrumente etc. S. 26).

[1]) Vgl. Steinschneider Math. § 128. Suter Verz. S. 21; vgl. auch J. Lippert, Studien auf dem Gebiete der griech.-arab. Überlieferung, Heft 1, Braunschweig 1794. Theon aus Alexandria lebte etwa 380 n. Chr.

[2]) Über Dorotheus handelt Steinschneider Math. § 127 sehr ausführlich; vgl Suter Verz. S. 21.

[3]) Über Valens vgl. Steinschneider Math. § 129 und Suter Verz. 21. Qiftî gibt ihn den Beinamen „der Ägypter", dies stimmt mit der Angabe unseres el Kindî überein.

[4]) Von Stephanus sind keine arabischen Übersetzungen erhalten. Von einem Mann dieses Namens berichtet *Qiftî* S. 68: „*Iṣṭafan* (Stephan) der Babylonier war einer der chaldäischen Weisen und war bei der Sendung des Propheten, möge Gott ihm gnädig sein. Er war in der Direktion (*Tasjîr*) der Sterne bewandert und in der Weissagung aus den Sternen. Er schrieb ein Werk über die Weissagung aus den Sternen."

Stephan der Babylonier wird von Stephan dem Harranier, einem Arzte, (Qiftî S. 56) unterschieden. — *Tasjîr* hat eine bestimmte astrologische Bedeutung, es ist die „directio", deren Bedeutung sehr ausführlich de Slane bespricht in seiner Übersetzung der Muqaddima (Prolégomènes) des *Ibn Chaldûn* (Notices et extraits Bd. 20, S. 219. 1864); dort finden sich auch sonst viele Erläuterungen astrologischer Ausdrücke.

Nach Krumbacher hat ein Stephanus ein Weissagebuch, das Prophezeihungen über Muhammed und die Zukunft des Islam enthält, geschrieben, und zwar wahrscheinlich 775 n. Chr. (Krumbacher Byzant. Literatgesch. 2. Auflage S. 621, 1897.)

[5]) Zu Heron vgl. Steinschneider (Math. § 132), Suter Verz. S. 22. Die geodätischen Schriften erwähnt Steinschneider nicht.

Sehr eingehend wird die Überlieferung der Araber über Heron von

Geographie und pneumatische Kunstgriffe, ferner verfertigte er Uhren[a]) und[1]) [andere] Instrumente zum Messen der Stunden.

L. Nix in der Einleitung zu Herons Opera Bd. 2 besprochen. Dieser Band enthält die Publikation der Mechanik von Heron.

Für die Zeit, zu der Heron lebte hat W. Schmidt (Heronis opera omnia Bd. 1, S. IX, ed. W. Schmidt. Leipzig 1892) das erste Jahrhundert nach Chr. angenommen; von anderen Seiten sind andere Angaben gemacht, so stellt K. Tittel (Rheinisches Museum (2) Bd. 56, S. 404. 1901) in seinem Aufsatz „Heron und seine Fachgenossen" die Reihenfolge auf: Ktesibius, Philon, Heron, Geminus. Philon hat nach ihm sicher nicht später als im 2. vorchristlichen Jahrhundert gelebt; und für Heron gelangt er zu dem Resultat, daß er seine Haupttätigkeit im 2. Jahrhundert vor Chr. entfaltete. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. W. Schmidt hält er die Beweisführung von K. Tittel nicht für genügend, um zu einer Aufgabe seiner Ansicht veranlaßt zu werden.

Unterschieden werden drei Forscher mit dem Namen Heron.

Ein geometrisches Werk ist uns von Heron erhalten, ebenso ein geodätisches über die Vermessung mit dem Diopter; hierauf bezieht sich wohl auch die Bemerkung, daß Heron Geograph war.

Die Schriften über pneumatische Kunstgriffe (*Ḥijal*) sind die Pneumatik und die Lehre von den Automaten.

Über Vermessen, Nivellieren etc. muß an einer anderen Stelle gehandelt werden.

Eine geodätische Schrift von Heron dürfte die im *Fihrist* (S. 269) erwähnte „Das Werk über das Verfahren (*ʿAmal*) mit den Astrolab" sein. Aus einer Reihe von Stellen bei arabischen Schriftstellern wissen wir, daß sie mit dem Astrolab Vermessungen, Bestimmungen der Höhe von Türmen etc., sowie der Tiefe von Brunnen ausführten. Zu solchen Zwecken hat z. B. das Astrolab *el Bêrûnî* (973—1048) verwendet, wie sich aus Kapitelüberschriften in Werken von ihm ergibt (vgl. Berliner Katalog Bd. 5, S. 229 und 230, Nr. 38[b] und folgende). — Neben dem *Murǵiqal* (wörtlich Fledermaus), einer an einer Schnur, die an zwei Stangen befestigt ist, aufgehängten umgekehrten Setzwage (vgl. Dozy, Suppl. Bd. 1, S. 579) benutzt das Astrolab zum Nivellieren *Ibn el Auwâm* ca. 1200—1250 (Werk über Agrikultur *Kitâb el Falâḥa*, übersetzt von Cl. Mullet, Bd. 1, S. 131. Paris 1864). Eine Reihe von Methoden bespricht *Behâ el Din* (1547—1622) in seiner Essenz der Rechenkunst (ed. Nesselmann S. 34. Berlin 1843).

[a]) An dieser Stelle ist im arabischen Text mit de Goeje zu lesen *Binkâmât*, das er mit Wasseruhren übersetzt.

[1]) Heron wird als ein Verfertiger von Uhren *Binkâmât*, das, wie erwähnt, de Goeje mit Wasseruhren übersetzt, bezeichnet. Meist wird das Wort wohl auch diese Bedeutung haben. Später wird es jedenfalls im allgemeinen Sinn benützt. So hat H. Chalfa eine Wissenschaft von

17. Philon (*Filûn*)[1]) war bewandert in (der Konstruktion) von Wasserrädern[2]) (*Dawâlîb*) und Mühlen und in den Be-

den *Binkâmât*, Bd. 2, S. 69 auch Bd. 1, S. 398, d. h. von Vorrichtungen, durch welche man unabhängig von dem Laufe der Gestirne die Zeit in bestimmte Abschnitte teilen kann. Die Uhren werden eingeteilt in Sanduhren, die keinen großen Nutzen bringen, Wasseruhren, von denen es verschiedene Arten gibt, von denen man gleichfalls keinen großen Nutzen hat, und Räderuhren" (H. Ch. starb 1638.) Vgl. zu Uhren w. u. S. 255.

Heron erwähnt selbst in den Pneumatika (Opera Bd. 1, S. 3/4), daß er ein Werk über Wasseruhren in 4 Büchern geschrieben (*περὶ τῶν ὑδρίων ὡροσκοπείων*). Ein Fragment desselben ist uns erhalten und von Schmidt (Heronis opera, Bd. 1, S. 506) publiziert. Derselbe Band enthält S. 490 die Beschreibung der Wasseruhr des Ktesibius.

Von *el Kindî* sind nicht erwähnt die Schriften von Heron aus den Kriegswissenschaften. Doch kommen diese bei anderen arabischen Schriftstellern vor, so vielleicht bei H. Ch., Bd. 5, S. 48, als *Kitâb Alât el Ḥarb* (Werk über die Kriegsmaschinen) von Hârûn (vgl. hierzu Steinschneider a. a. O.).

[1]) Vgl. Steinschneider Math. § 139 und weiter unten. Über die Lebenszeit von Philon vgl. bei Heron. W. Schmidt setzt ihn in die zweite Hälfte des dritten Jahrhunderts vor Chr.

Statt *Filûn* findet sich auch *Fîkun*, so bei *Anṣârî* (S. 84); es rührt dies von einer flüchtigen Schreibung und nachherigen falschen Lesung her. *Haǵî Chalfa* (Bd. 1, S. 401) hat *Fîlun*.

Nach der Übersetzung von Clement Mullet kommt in dem Werk von *Ibn el Auwâm* (Bd. 1, S. 130. Paris 1864) ein Name Philemon vor, den Steinschneider als Philo von Byzanz auffaßt (Z. S. f. Bibliothekswesen Beitr. 14, S. 108). Es heißt dort bei der Besprechung des Nivellierens: „Das geringste Gefälle, das man erteilen kann, ist 12 Finger auf 100 Ellen (d. h. etwa 5 : 10000), dies hat Philemon in seinem Werk über die Direktion des Gewässers angegeben."

[2]) Das Wort *Daulâb* bezeichnet zunächst ein Wasserrad. Das Wort setzt sich aus dem arabischen Stamm *dawala* sich drehen und dem persischen *Âb* Wasser, dem lateinischen aqua, zusammen. Daulâb hat übrigens zahlreiche andere Bedeutungen. So ist es auch eine hydraulische Maschine (es gibt eine Inspektion der *Dawâlib*). Ferner bedeutet es eine kreisförmige Zuckermaschine; vgl. bei Makrîzî (Maml. Bd. 2, S. 3).

Wasserräder finden sich bei den arabischen Schriftstellern überhaupt sehr vielfach erwähnt. Als Synonyme werden von Muqadassî S. 31, Z. 11 angegeben *Zurnûq*, *Daulâb*, *Ḥannâna* (stark seufzende Maschinen).

Von *Daulâb* wird auch ein Adjektiv *daulâbî* = wie ein Wasserrad gebildet. Es heißt von der Bewegung der Himmelssphären bei *Qazwînî* (arab. Text, Bd. 1, S. 16, Übersetzung von Ethé, S. 32, wo das Wort mit „in perpendikulärer Richtung" wiedergegeben ist) . . . es gibt unter

den Sphären solche, die sich im Verhältnis zu uns wie ein Wasserrad bewegen (d. h. ihre Axe ist horizontal).

Die Beschreibung eines Schöpfrades gibt *Ibn el Auwâm* (Bd. 1, S. 129). Eine ganze Reihe der noch jetzt in Gebrauch befindlichen bespricht Lane (Die heutigen Ägypter, Bd. 2, S. 138. Leipzig 1852). Auch in zahlreichen Reisebeschreibungen finden sich Beschreibungen.

Zahlreiche Abbildungen von Wasserrädern finden sich in den von C. de Vaux herausgegebenen Pneumatika des Philo und in dem Werk von *el Ǵazarî*.

Abû el ʿIzz Ismâʿîl Ibn el Razzâz (der Reishändler; freilich haben beide Leydener Handschriften *Razzâr*) *el Ǵazarî* (der Mesopotamier), mit dem Beinamen *Badîʿ el Zamân* (der Unvergleichliche der Zeit, wir werden ihn kurz *el Ǵazarî* nennen) *el Kitâb fi Maʿrifat el Ḥijal el handasîja* (Werk über die Kenntnis der geometrischen (mechanischen) sinnreichen Anordnungen), das, wie die Handschrift 1205 in Leyden angibt, im Jahre 602 d. H., also 1205/06 n. Chr. geschrieben wurde und von H. Ch., Bd. 5, S. 48 eingehend erwähnt wird. Von dem Werke sind Handschriften in Leyden Katalog Bd. 3, Nr. 1025 und 1026, ferner in Konstantinopel, in Oxford (Uri I, Nr. 886), (zu diesen vgl. Carra de Vaux, Bibl. math., 3. Folge, Bd. 1, S. 29. 1900). (Zu *el Ǵazarî* vgl. auch S. 260.)

Über die Konstruktion von Wasserrädern gibt es einen besonderen Traktat von *Riḍwân Ibn Muḥammad Ibn ʿAlî el Churâsâni* mit dem Titel „Kapitel über die Wasserräder und das Heraufholen des Wassers und die dazu dienenden Kunstgriffe (Maschinen) (*Báb el Dawâlib wa Istibâṭ el Mijâh wal Ḥijal fî ḏalika*)“. In ihm wird eine ganze Reihe von verschiedenen Anordnungen besprochen, denen Abbildungeu beigefügt sind; ihre Publikation wird uns einen Einblick in die Technik der Araber verschaffen.

Der Traktat findet sich zusammen mit einer langen Abhandlung desselben Verfassers über die berühmte Uhr an der Moschee zu Damaskus u. s. w. und einer kurzen über die Konstruktion eines Brennspiegels in Gotha (cod. 1348, Katalog von Pertsch Bd. 3, S. 18).

Gleichsam als Einleitung zu den beiden letzten Traktaten heißt es:

Diese nützlichen Dinge habe ich aus dem Buch der Wissenschaft der Geschicklichkeit (*Kitâb fî ʿIlm el Furûsîja*) übertragen, das Alexander, dem Besitzer der beiden Hörner, dem Macedonier zugeschrieben wird. (Das ursprüngliche Werk ist also pseudepigraphisch dem Alexander dem Großen zugeschrieben.)

Über *Riḍwân* ist zu vergleichen *Ibn Abî Uṣaibiʿa* Bd. 2, S. 183 unter *Fachr el Dîn*. Suter Mathematiker etc. Nr. 343, S. 146.

Bei *Ibn Abî Uṣaibiʿa* heißt es: *Fachr el Dîn Ibn el Sâʿâti* (des Uhrmachers). Es ist das *Riḍwân Ibn Muḥammad Ibn Alî Ibn Rustam* aus *Churâsân*, der Uhrmacher. Er wurde in Damaskus geboren und wuchs dort auf. Sein Vater war *Muḥammad aus Churâsân*; dieser siedelte nach Syrien über, blieb in Damaskus bis zu seinem seligen Tode. Er war un-

vergleichlich in der Kenntnis der Uhren und der Sternkunde. Er war es, der die Uhren verfertigte, die sich bei dem Tore der großen Moschee (*el Gâmiʿ*) von Damaskus befinden. Er machte sie in den Tagen von *el Malek el ʿÂdil Nûr el Dîn Maḥmûd Ibn Zengî*[1]). Er empfing von ihm zahlreiche Gunsterweisungen, Gehalt und Besoldung für seine Aufgabe, die Uhren zu besorgen. So blieb er bis zu seinem seligen Tode, Gott erbarme sich seiner. Er ließ zwei Söhne zurück. Der eine von ihnen war *Bahâ el Dîn Abû el Ḥasan ʿAlî Ibn el Sâʿâtî*, der Dichter. Er war der beste Dichter unter seinen Zeitgenossen, und keiner kam ihm darin gleich. Er starb in Kairo; seine Gedichtssammlung ist berühmt und bekannt. Der andere ist *Fachr el Dîn Riḍwân Ibn el Sâʿâtî*, der Arzt, der in der Heilkunst vorzüglich und in der Literatur ausgezeichnet war. *Fachr el Dîn* studierte die Medizin bei dem Scheich (Professor) *Raḍî el Dîn el Raḥabî* und blieb eine Zeit lang bei ihm; er war intelligent, scharfsinnig, von sicheren Kenntnissen, als er sich ihm zuwandte und gierig nach der Wissenschaft, mit welcher er sich beschäftigte. Er studierte ferner Medizin bei dem Scheich *Fachr el Dîn el Mârdînî*. Als *Fachr el Dîn Ibn el Sâʿâtî* nach Damaskus kam, hatte er eine schöne Handschrift, er schrieb im höchsten Grade gleichmäßig (*mansûb*) und schön. Auch dichtete er. Er hatte vorzügliche Kenntnisse in der Logik und der Philosophie. Mit der Literatur beschäftigte er sich in Damaskus unter der Leitung von dem *Scheich Tâǵ el Dîn el Kindî*. Es diente *Fachr el Dîn Ibn el Sâʿâtî* als Vezîr dem *el Malik el Faiz Ibn el Malik el ʿÂdil Abû Bekr Ibn el Ajjûb* und er diente ferner *el Malik el Muʿazzam ʿÎsà Ibn el Malik elʿÂdil* als Arzt und als Vezier. Er war sein Tischgenosse und spielte die Laute. Er liebte die Kontroverse (Kalâm) des *Scheich el Raîs Ibn Sînâ* über die Medizin, indem er zu ihr hingezogen wurde. Er starb, Gott sei ihm gnädig, in Damaskus an der Gelbsucht.

Zu seinen Gedichten gehört folgendes [das sich vielleicht auf eine Beschäftigung an der Uhr von Damaskus bezog].

Versmaß *el Sarîʿ*.

Es beneidet mich mein Volk, wegen meiner Kunst, weil ich zwischen ihnen ein Perser war.

Ich wachte nachts, während sie einschliefen; nicht wird der Studierende und der Schlaftrunkene gleich sein.

Zu den Werken des *Fachr el Dîn Ibn Sâʿâtî* gehört: Vollendung des Buches über die Kolik von *el Raîs Ibn Sînâ* als Randbemerkung zu dem Kanon des *Ibn Sînâ*. — Das vorzüglichste unter den Gedichten und anderes als dieses.

Die Araber haben eine besondere Wissenschaft von dem Heraufholen der Gewässer, (*ʿIlm Inbâṭ el Mijâh*), die sie zu den geometrischen Wissenschaften rechnen. Von ihr sagt *Anṣârî* S. 82. „Die Wissenschaft vom Heraufholen der Gewässer ist eine

---

[1]) (Der bekannte Vorgänger von *Salâḥ el Dîn*, er regierte 1146—1174).

wegungen, die durch sinnreiche Anordnungen (*Ḥijal*) bewirkt[1]) werden.

Wissenschaft, aus der man lernt, wie man die in der Erde verborgenen Gewässer herausholt und sichtbar macht. Ihr Nutzen besteht in der Belebung und dem Gedeihen der toten (unfruchtbaren) Ländereien. Von *el Karchî* gibt es darüber ein kurzes Werk und an Stellen des Werkes „die nabataeische Landwirtschaft" sind die Hauptfragen dieser Wissenschaft behandelt." Dem fügt *Haǵî Chalfa* (Bd. 1, S. 444) folgendes zu: „Ihr Nutzen ist augenfällig und von einem Gelehrten wird der Spruch überliefert „Wenn die Diener Gottes wüßten, welches Wohlgefallen Gott bei dem Lebendigmachen seiner Erde empfinden würde, so würde auf dem Antlitz der Erde keine öde Stelle bleiben."

[1]) Man übersetzt *Ḥijal* oft mit Mechanik; es bedeutet aber meist sinnreiche Anordnungen, und auch das Werk *fî-l Ḥijal* (d. sog. Mechanik) der *Benû Mûsâ* bespricht, wie mir das Studium der Gothaer Handschrift zeigte, Zauberbecher, Zaubertrichter u. s. f.; darüber wird später noch zu handeln sein. Unsere eigentliche Mechanik wird behandelt als Wissenschaft vom Ziehen der Lasten, von den Schwerpunkten, von den Wagen und Gewichten. Von der sog. Mechanik der *Benû Mûsâ* sind Handschriften im Vatikan, in Gotha (no. 1349) und in Berlin (no. 5562). Das oben erwähnte Werk sind die Pneumatika des Philo, die auch von *Haǵi Chalfa* und *el Anṣârî* zitiert werden. Es ist in einer aus dem Arabischen angefertigten lateinischen Übersetzung erhalten und herausgegeben von H. Rose in Anekdota graeca Heft 2, S. 299. Berlin 1870 und von W. Schmidt, Heronis opera omnia Vol. 1, S. 458. Leipzig 1899.

Eine arabische uns erhaltene Übersetzung der Pneumatika hat Carra de Vaux publiziert in Notices et extraits Bd. 38, S. 27. 1903, zusammen mit einer französischen Übersetzung. Diese ist sehr ausführlich zugleich mit allgemeinen Betrachtungen über die Mechanik der Alten besprochen von W. Schmidt in: Neues Jahrbuch für d. klass. Altertum 1904 1. Abt., S. 329 nnd Berliner Philol. Wochenschrift Bd. 23, S. 1345 und S. 1377. 1903.

Die Araber geben als Titel an: Über die pneumatischen sinnreichen Anordnungen und über die *Machâniqâ* des Wassers.

W. Schmidt vermutet, daß *Machâniqa* nicht mit *μηχανική*, sondern mit *Μαγγανικά* übereinstimmt; es sind dies technische Vorrichtungen zum Heben, auch zu Zauberkünsten. Diesem griechischen Wort entspricht auch der Ausdruck in dem *Mefâtiḥ el ʿUlum: Manǵâniq.*

Der echte Titel des Werkes war *Πνευματικά*; der Grieche, der ihm das *Μαγγανικά* beifügte, wollte nach W. Schmidt damit sagen, daß nicht alle Apparate auf dem Luftdruck beruhen. Der Ausdruck *μάγγανον* ist wohl in byzantinischer Zeit eingefügt, wo er ‚pro qualicumque machina' gesetzt wurde.

18. Archimedes[1]) beschäftigte sich mit Kunstgriffen[a]) der Geometrie (der Mechanik) (*Ḥijal el Handasa*), sowie mit Brennspiegeln, ferner mit der Konstruktion von Kriegsmaschinen und mit dem Beschießen der festen Plätze, ferner mit Anordnungen, [die] gegen die Heere und Armeen[b]) bei (Schein) Flucht und Wiederangriff[2]) [angewendet wurden].

19. Mârîh (Maria) und Kleopatra beschäftigten sich mit den Talismanen und Quintessenzen (Elixieren) und mit den Künsten (wohl der Alchemie)[3]).

20. Apollonius[4]); von ihm existiert ein Werk über die

---

[a]) Es ist hier wohl nicht die Mechanik in unserem Sinne gemeint, denn fast ganz denselben Titel führt das Werk von *el Ġazarî*, das sich mit Wasseruhren, hydraulischen Maschinen, Kunststücken mit Wasser etc. beschäftigt; es ist daher wohl möglich, daß auch el Kindî mit der obigen Angabe Archimedes Beschäftigung mit diesen Fragen treffen wollte (vgl. S. 24 ff.).

[b]) Den Schluß von 18 von „Armeen" an und die folgenden Abschnitte hat Oestrup als spätere Zusätze in eine Anmerkung verwiesen, indes meint de Goeje (a. a. O.), daß dafür kein Grund vorliegt.

[1]) Vgl. Steinschneider Math. § 95 und Suter Verz. S. 17—18 und weiter unten.

Zu Archimedes ist ferner Heiberg, Quaestiones Archimedeae. Kopenhagen 1879 zu vergleichen.

Archimedes aus Syrakus (287—212 v. Chr.) ist in Alexandria wahrscheinlich mit Schülern Euklids in Beziehung getreten. Euklid selbst lebte wohl nicht mehr. Später hat er bekanntlich in Syrakus gelebt.

Einen Aufenthalt von Archimedes in Agypten erwähnt Diodor V. 37, 3, sowie daß er dort die Wasserschraube erfunden. Mit dieser Betätigung von Archimedes dürften auch die unten mitgeteilten Ausführungen von Qiftî zusammenhängen (S. 247).

[2]) Die Angabe, daß Archimedes sich mit Anordnungen bei [Schein]-flucht und Wiederangriff beschäftigt habe, bezieht sich darauf, daß nach Ibn Chaldûn die Araber zwei Kampfarten unterschieden: Die erste nannten sie das Gefecht mittels Ansturmes und Zurückweichens, die andere das Gefecht mittels Linienanmarsches (Ibn Chaldûn, Prolégomènes II, S. 80; Jaensch, Geschichte des Kriegswesens etc. 8. 501. Leipzig 1880).

[3]) E. Wiedemann, Beitrag I und Steinschneider Math. § 140.

[4]) Vgl. Steinschneider Math. § 102 und Suter Verz. S. 18—19. Apollonius von Perga (geb. ca. 265 v. Chr., gest. ca. 190) war in Alexandria und in Pergamon tätig. Das im Werke *Qiftî's* gegebene Leben von Apollonius ist S. 245 mitgeteilt. Von den Kegelschnitten hat Heiberg lib. I—IV herausgegeben, die nur noch arabisch erhaltenen lib. V—VII wollte der leider zu früh verstorbene Prof. Nix edieren; sie werden jetzt von Heiberg bearbeitet.

Kegel und ein Werk über die Teilung der Linien [nach einem bestimmten Verhältnisse].

21. Theodosius[1]) schrieb das Buch Sphaerica.

22. Pappus (??)[2]) schrieb über das Rechnen (*el Ḥisâb*).

23. Eutokius[3]) schrieb ein Buch über den Zylinder.

---

[1]) Vgl. Steinschneider Math. § 130. Suter Verz. S. 21. Theodosius aus Bithynien lebte etwa 40—100 n. Chr.

[2]) Der Name ist unsicher, die Handschriften geben verschiedene Lesarten, vielleicht ist es Pappus. Die Frage ist vielfach diskutiert worden; vgl. dazu Steinschneider Math. § 131 und Suter Verz. S. 22 u. 54, ein Werk über das Rechnen ist aber nicht bekannt. Pappus lebte etwa 300 n. Chr. in Alexandria.

Bei Qiftî (S. 99) findet sich ein Artikel: B. n. s, der Byzantiner war in den mathematischen Wissenschaften erfahren, erfahren in den Schwierigkeiten der Geometrie, er wohnte in Alexandria und zwar nach Ptolemaeus el Qulûdî. Zu seinen Schriften gehört: Ein Kommentar zu dem Werk des Ptolemaeus Planisphärium, Ṯâbit hat es ins Arabische übersetzt. Kommentar zum 10. Buch des Werkes von Euklid in 2 Büchern.

Auf S. 65, Z. 7 von oben heißt es ferner bei Qiftî: Ich sah einen Kommentar des 10. Buches [des Euklid] von einem der alten Griechen mit Namen B. lîs (andere Handschriften haben T. L. B. S und A. B. L î n s, dies würde auf Apollonius hindeuten).

In einer Arbeit von J. Wöpcke Mémoires présentés par divers savants (ser. 2) Bd. 14, S. 672. 1856 wird eine Reihe von Büchertiteln erwähnt, in denen ein ganz ähnlich geschriebener Name vorkommt (B. los, B. lis, B. l. s., die Punkte bedeuten kurze nicht geschriebene Vokale). Dieser Gelehrte hat im Anschluß an das 10. Buch des Euklid über kommensurable und inkommensurable Größen geschrieben. Wöpcke hat aus den Buchstaben Valens machen wollen, später hat man sie Pappus gelesen. Ob der von el Kindî erwähnte Gelehrte mit dem obigen identisch ist, mag dahin gestellt bleiben. Die Bezeichnung als Rechner oder Arithmetiker kann darin liegen, daß Pappus eben einen Kommentar über die arithmetischen Teile des 10. Buches schrieb.

Flügel (vgl. Steinschneider Schlömilch Z. S. 10, S. 462. 1865) hatte gemeint, daß die beiden arabischen Ausdrücke *el Arīṯmâṭiqûn* und *el Ḥassâb* sich in der Weise unterscheiden, daß mit ersterem Wort die alten, d. h. vorzugsweise griechischen, mit letzterem die arabischen Arithmetiker gemeint sind; indes dürfte ersteres diejenigen bezeichnen, welche die reine Zahlenlehre im Sinne der alten Griechen behandeln, während die letzteren die Kalkulatoren, die praktischen Rechenkünstler sind. Doch entspricht der Hassâb gewiß oft auch dem Arithmetiker im engeren Sinne des Wortes.

[3]) Vgl. Steinschneider Math. § 95. Suter, Verz. S. 19. Eutokius von Askalon lebte im 6. Jahrhundert n. Chr. zur Zeit Justinians und stand als einer der letzten Nachfolger Platons an der Spitze der Schule von Athen.

24—30[1]). Nach Ägypten kamen Galen und Dioskorides, die über Botanik schrieben, und Diogenes[2]), Archigenes(?)[3]) Gesios(?)[4]) und Porphyrius[5]) und Rufus[6]); sie vertreten die griechische Medizin.

Alle diese wohnten in Ägypten in den alten Zeiten und Tagen.

An die Besprechung der griechischen Gelehrten reiht sich eine solche von arabischen an. Mathematiker und Naturforscher finden aber dabei keine Erwähnung. Daß *Ibn el Haiṯam* fehlt, erklärt sich ohne weiteres daraus, daß er erst später nach Agypten kam.

3. Über den Brief des goldenen Hauses von Aristoteles.

Über den Brief des Aristoteles „das goldene Haus“ findet sich in „*Masʿûdi's*[7]) *Kitâb el Tanbîh wa-l Ischrâf*“, „das Buch des Aufmerksammachens nnd des Umschaugewährens“ das Folgende:

„In den höchsten Regionen im östlichen Indien befindet sich das Gebäude mit dem Namen „goldenes Haus“ . . . Es ist dies das Haus, welches Alexander, der Sohn des Königs Philippus, betrat, als er Fûr, ihren König, getötet hatte. Über dasselbe schrieb er einen Bericht an Aristoteles und erzählte ihm, was ihm an Wundern entgegengetreten war. Aristoteles antwortete ihm mit einem unter dem Titel „Brief des goldenen Hauses“

---

[1]) 24—30) Hier hat wohl eine Verwechselung stattgefunden, denn Galen ist eigentlich kein Botaniker, wohl aber Dioskorides; zu Galen vgl. Steinschneider, Med. § 17, zu Dioskorides § 30.

[2]) Diogenes kommt sonst nicht als Mediziner vor.

3 und 4 sind unsicher. [3]) el Aǵânîun ist nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Steinschneider vielleicht aus Archigenes (Steinschneider, Med. § 27) verstümmelt. Nach einer freundlichen Mitteilung von H. Dr. W. Schmidt in Helmstedt ist *Aǵânîs* nach Euklid, Suppl. ed. Curtze = Geminus, dieser war aber Mathematiker; auch in der leider noch nicht vollendeten Euklidausgabe von Besthorn und Heiberg ist S. 133 Aǵânîs = Geminus gesetzt. Mit [4]) Asâjûs ist vielleicht Gesios (Gasijus) (Steinschneider Med. § 10, 12) gemeint, beide waren Mediziner.

[5]) Porphyrius war kein Mediziner; mit seinen philosophischen Leistungen haben sich aber die Araber viel beschäftigt, so z. B. *Ibn el Haiṯam*; vgl. Steinschneider an verschiedenen Stellen.

[6]) Rufus bei Steinschneider, Med. § 23.

[7]) Das Werk ist publiziert von de Goeje, Bibl. geogr. Arab. Bd. 8; unsere Stelle findet sich S. 201.

bekannten Brief, den er zurücksandte [als Antwort]: An Alexander, den König der Könige der Völker, von seinem Diener Aristoteles. Praemissis praemittendis. Du hast an mich [einen Brief] geschrieben, in dem Du das erwähnst, was Dich an dem Gebäude des goldenen Hauses in Indien in Erstaunen gesetzt hat, und was Du in ihm an wunderbaren Dingen gesehen hast, und in dem Du von dem hohen Gebäude berichtest, das mit allen Arten von Edelsteinen geschmückt ist, und wie das Auge mit Bewunderung erfüllt wird durch das rote Gold, so daß dessen Anblick sogar die Augen blendet und alle Welt davon redet. Ich habe an Dich geschrieben, o König, um Dich davon abzuhalten, daß Dich bei Deiner Kenntnis der vorangehenden himmlischen und der niedrigen irdischen Dinge etwas in Erstaunen setze, was die schwachen [Menschen] Hände mit ihrer Weisheit in den kurzen Tagen und der kleinen Spanne der Zeit [die das Menschengeschlecht existiert] gemacht haben. Ich wünsche vielmehr für Dich, o König, daß Du Deine Blicke erhebst zu dem, was über und unter Dir ist und zu dem, was sich zu Deiner Rechten und Linken befindet von dem Himmel und den Felsen und den Bergen und den Meeren und zu dem, was sie an dunkeln Wundern, hellen Palästen und hohen Bauten enthalten, die das Eisen nicht angreift und Wurfmaschinen *(el Maǵânîq)*[1]) nicht beschädigen, und die die schwachen gebrechlichen Körper in einer bestimmten Frist nicht zu bearbeiten vermögen". Bei der Beendigung seines Briefes ging er über zu einer Darstellung der Länder, der Meere, der Himmelskreise, der Sternbilder, der Meteore und von anderen Dingen, die in der Luft geschehen, und das haben wir behandelt zugleich mit dem Brief[2]) des Aristoteles an Alexander über die kirchlichen und weltlichen Regierungen und noch anderes als dieses in dem Buche „Kapitel der Wissenschaften und was sich

---

[1]) Über diese Maschine, die Katapulte, das *μάγγανον* der Griechen, wird bei anderer Gelegenheit gehandelt werden. Ursprünglich ist es „Kloben", z. B. beim Flaschenzuge.

[2]) In unserem Werke von *Mas'ûdî* kommt dieser Brief von Aristoteles vor, und zwar ist auf S. 87, Z. 6 erwähnt ein Brief „über die kirchliche und weltliche Regierung" und auf S. 116, Z. 6 steht „und zu seinen Briefen und Korrespondenz gehört, „über die Formen der königlichen und weltlichen Regierungen."

Einen Brief mit ähnlichem Titel „Über die Regierung" hat J. Lippert in seiner Inaug.-Dissertation, Halle 1891, publiziert.

in vergangenen Zeiten ereignet hat“ [1]). Und dieser Brief ist in den Händen der Menschen verbreitet [1]).

Den . . . entspricht eine wohl nicht in den Zusammenhang passende und hier kaum verständliche, jedenfalls verderbte Stelle, die sich auf die Epochen der Indier bezieht. Die wörtliche Übersetzung lautet: „Der Beginn ihrer Zeitrechnung seit dem Auftreten des ersten Budda unter ihnen sind es 12000 Jahre (*ʿÂm*) multipliziert mit 33000 Jahren (*ʿÂm*).“ In verständlicher Form finden sich entsprechende Ausführungen in den Goldwäschereien und Edelsteingruben von *Masʿûdî* [2]) in einem Abschnitt, wo auch von dem goldenen Hause gehandelt wird. In diesem soll der erste König von Indien sieben Weise versammelt haben, deren Lehren mitgeteilt werden. Ferner soll er in ihm Berechnungen, die sich auf die ältesten Dinge bezogen, niedergelegt haben. — In den Goldwäschereien heißt es: Die Zeit, welche zwischen dem Beginn und dem Ende dieser Periode (dem Hauptzyklus der Entwicklung) verstreicht, ist nach ihnen 36000 Jahre multipliziert mit 12000; das ist, was sie Hâzarwân nennen.

---

[1]) In der Vorrede zu unserem Werk gibt de Goeje eine Übersicht über die verschiedenen Werke von *Masʿûdî*, die in ihm zitiert sind; ganz besonders häufig ist dies mit den „Kapiteln der Wissenschaften“ der Fall.

[2]) Vgl. die Ausgabe von Barbier de Meynard etc. Bd. 1, S. 151. J. Gildemeister, Scriptorum arabum de rebus indicis loci etc. S. 133. Bonn 1838. Den oben angeführten Titel des Werkes hat J. G. Gildemeister begründet, Z. S. für Kunde des Morgenlandes, Bd. 5, S. 302. 1844. Barbier de Meynard will das goldene Haus mit Multan im Pendschab identifizieren, das ja in der Tat eine große Anzahl höchst glänzender Gebäude enthält. Nach verschiedenen Geographen hat es den Namen „Freude des goldenen Hauses“. Als Grund für den Namen wird angegeben, daß, als die Araber es zuerst eroberten, Mangel bei ihnen herrschte und sie in ihm Gold fanden, soviel als sie brauchten; vgl. zu *Mûltân Masʿûdî* Goldwäschereien Bd. 1, S. 377, *Iṣṭachrî* Bibliotheca geogr. Arab. Bd. 1, S. 173. *Ibn Ḥauqal* Bibl. geogr. Bd. 2, S. 229. *El Muqaddasî* Biblioth. geogr. Bd. 3, S. 473. *Ibn Chordâd beh* Biblioth. geogr. Bd. 6, S. 179 arab. Text und S. 139 der Übersetzung; hier ist auch von der Goldgewinnung aus den Flüssen die Rede. *Jâqût*, Geogr. Wörterbuch Bd. 4, S. 289.

Noch an anderen Stellen wird ein goldenes Haus erwähnt. Bei Jâqût (Bd. 3, S. 457) nach dem Reisebericht des *Misʿar ibn Muhalhil* (vgl. G. Jacob, Berichterstatter (3. Auflage) S. 71/72. 1896), der für diese Partien sehr unglaubwürdig ist, findet sich folgende Bemerkung: Ich ging von Manṣûra (Mansûra ist die Hauptstadt von Sind und liegt am unteren Indus) nach Baġânîn, dies ist ein weites Land, dessen Ein-

Von einer brahmanischen Epoche „Kalpa“ teilt Hardy[1]) mit, daß sie aus 4320000 Jahren bestehe, nämlich aus 12000 göttlichen Jahren, von denen jedes aus 360 Jahren der Sterblichen bestehe; wir finden also ähnliche Zahlen wie bei Mas'ûdî, nur daß dieser noch zwei Nullen zugefügt hat.

Der im obigen mitgeteilte Brief des Aristoteles ist diesem wohl sicher fälschlich zugeschrieben. Er lehrt aber, eine wie hohe Meinung nach der Ansicht der Araber Aristoteles von der Beschäftigung mit den Naturerscheinungen im Gegensatz zu der mit den Werken der Menschen hatte. Auch der Schluß ist charakteristisch, da er dem Aristoteles eine kosmographische Darstellung zuschreibt.

Über den Brief habe ich in der älteren Literatur kaum etwas gefunden; man hat ihn wohl für alchemistisch gehalten, was aber sicher nicht der Fall ist.

Steinschneider[2]) bemerkt anschließend an eine Bemerkung von Maimonides „Das Buch vom Apfel und goldenen Haus sind Faseleien und leere Einfälle, beide werden dem Aristoteles mit Unrecht beigelegt.“ In einer Anmerkung schreibt er: „Unter diesem Titel ist mir kein Buch bekannt u. s. w.“

4. Bemerkungen zur Astronomie und Kosmographie der Araber.

a) Über die Bezeichnung des Himmelsglobus als Ei (vgl. S. 227).

Das Himmelsgewölbe wird zunächst als Ei bezeichnet, so heißt es im *Mafâtîḥ el 'Ulûm* S. 235: Die Kugel (*el Kurra*) ist ein bekanntes Instrument der Astronomen, aus ihm lernt man das Aussehen des Himmelsgewölbes und die Sternbilder kennen; es heißt auch das Ei (*el Baiḍa*).

---

wohner ihre Steuer an den Omaijaden und an die Herren des goldenen Hauses bezahlten. Es ist dies ein Haus aus Gold in einer Wüste von 4 Farasangen. Auf sie fällt kein Schnee, während es ringsherum schneit. Und in diesem Gebäude befindet sich eine Sternwarte. Dies Haus ehren die Indier und die Magier in hohem Grade.

[1]) R. S. Hardy, A. Manual of Budhism p. 8. London 1860. (Zu Kulpa vgl. auch Grundriß der indoarischen Philologie Bd. 3, Heft 3, S. 28 im Artikel über Astronomie von S. Thibaut.)

[2]) M. Steinschneider, die hebräischen Übersetzungen etc., S. 41. Berlin 1893.

Von arabischen Geographen wird ferner die Erde als der Dotter bezeichnet, der in der Mitte des Eies schwebt, so sagt *Ibn el Faqîh* in seinem Kompendium des Buches der Länder[1]).

„Einige Philosophen behaupten, daß die Erde rund sei, und zwar nach der Rundung einer Kugel, und daß sie in die Mitte der Himmelskugel wie der Dotter in die Mitte des Eies gelegt ist.“ Er fährt dann fort: „Und ein sanfter Wind geht um die Erde, der sie von allen Seiten nach dem Himmelsgewölbe zieht. Und die Konstitution (der Bau) der Kreaturen (in diesen sind neben den Menschen auch die Tiere, Pflanzen, Steine inbegriffen) ist eine derartige, daß der sanfte Wind an dem zieht, was an Leichtigkeit, und die Erde an dem, was an Schwere[2]) sich in ihrem (d. h. der Kreatur) Bereich befindet; denn die Erde verhält sich wie der Stein, der das Eisen anzieht.“

Auch bei *Qazwînî*[3]) findet sich der Vergleich der Erde mit dem Eidotter; er gibt als allgemeine Ansicht der Araber, daß die Erde dieselbe Rundung[4]) wie eine Kugel besitze, und daß sie in der Mitte des Weltalles liege in einer und derselben Entfernung von allen Seiten.

Auch die Vorstellung der verschiedenen Rolle des Leichten und Schweren findet sich bei *Qazwînî*[5]). Er sagt: Einige behaupten, daß die Erde aus zwei Körpern zusammengesetzt ist, einem schweren und einem leichten, der leichte geht infolge seiner Natur in die Höhe, der schwere sinkt nach unten. Daher hindert jeder von ihnen den anderen, nach seiner Seite sich zu entfernen u. s. f.

---

[1]) De Goeje, Bibliotheca geographorum arabicorum Bd. 5, S. 4, Z. 10.

[2]) Hier ist der aristotelische Unterschied zwischen spezifisch Schwerem und Leichtem benützt.

In seiner Dissertation über die Definitionen (*Risâlat el Hudûd*), die zusammen mit acht anderen Traktaten in Konstantinopel 1298 (1881) gedruckt worden ist, gibt *Ibn Sînâ* S. 65 folgende Definitionen: Die Leichtigkeit ist eine natürliche Kraft, durch die der Körper von der Mitte infolge der Natur fortbewegt wird. Die Schwere ist eine natürliche Kraft, durch welche der Körper zu der Mitte infolge der Natur hin bewegt wird.

[3]) Text S. 144, Übersetzung 296.

[4]) *Mudawwar* ist nicht mit "kreisrund" zu übersetzen, sondern mit „von derselben Rundung“. Qazwînî Text S. 144, Übersetzung S. 296.

[5]) Qazwînî Text S. 144, Übersetzung S. 296.

Die Parallelisierung der Wirkung des Himmelsgewölbes auf die Erdkugel mit der Wirkung eines Magneten hat ebenfalls Qazwîni (a. a. O.).

b) Ueber die Zahl der Fixsterne[1]).

Nach dem im Almagest überlieferten Sternkatalog (Ptolemäus, Opera omnia ed. Heiberg Bd. 2, S. 168. Leipzig 1893) des Hipparch hatte dieser 1022 Sterne angegeben; dieser Angabe folgt Qazwînî und auch unser Verfasser in bezug auf Aratus. In einer von E. Maaß herausgegebenen Stelle (E. Maaß, Commentariorum in Aratum Reliquiae S. 128. Berlin 1898) hat Hipparch die Gesamtzahl der Sterne zu 1080 angenommen. Daß nur etwa 1000 Fixsternpositionen von Ptolemäus in seinen Katalog aufgenommen wurden, dürfte nach S. Günther (Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt 1887, S. 104) darauf beruhen, daß er nur diejenigen anführte, deren Positionen durch scharfe Messungen gesichert waren.

In bezug auf die Zahl der Fixsterne macht Qazwînî (arab. Text I, S. 28 Übersetzung von Ethé S. 60) folgende Bemerkung: Wisse, daß deren Anzahl genau festzustellen der menschliche Verstand zu ohnmächtig ist. Aber von den bedeutendsten derselben hat man doch bereits 1022 Sterne gezählt. Ferner hat man unter dieser Gesamtheit 917 Sterne gefunden, aus denen sich 48 Sternbilder zusammenreihen, deren jedes seine Sterne in sich schließt. Das sind die Sternbilder, die Ptolemäus in seinem Buche Almagest festgestellt hat. Einige davon sind in der

[1]) Die Zahl der Sterne (vgl. z. B. Newcomb-Engelmann, Populäre Astronomie, 2. Auflage, S. 480. Leipzig 1892), welche wir mit bloßem Auge sehen können, wechselt je nach der Schärfe und Übung des Auges und nach der größeren oder geringeren Durchsichtigkeit der Luft so sehr, daß sie nur ungefähr angegeben werden kann; indessen ist sie weit geringer, als man gewöhnlich und nach dem bloßen allgemeinen Eindruck annimmt. Dem normalen Auge mögen bei guter Luft am ganzen Himmel etwa 5500 Sterne einzeln sichtbar sein, in unseren Breiten, wo etwa $^3/_4$ sämtlicher Sterne nach und nach über den Horizont treten, ungefähr 4000. Argelander, der ein Auge mittlerer Schärfe besaß, führt bis zum 25. Grade südlicher Deklination nur 3256, Heis dagegen, der ganz ungewöhnlich scharfsichtig war, 5421 einzelne Sterne auf. Die Zahl der bei den weiter südlich gelegenen Orten sichtbaren Sterne ist entsprechend größer. Aratus hat sich eben mit den helleren Sternen bis etwa 5. Größe bei seiner Aufzählung begnügt.

nördlichen Hemisphäre, einige auf dem Gürtel des Tierkreises, der den Pfad der Planeten bildet, noch andere in der südlichen Hemisphäre.

In dem aus dem 10. Jahrhundert stammenden *Mafâtîḥ el ʿUlûm* (S. 210) sind 45 Sternbilder aufgeführt, 12 des Tierkreises, 19 Bilder nördlich und 14 südlich von demselben.

c) Ansichten der Araber über die Lage und Gestalt der Erde.

Dimeschqî (arab. Text S. 10, Übers. S. 5) behandelt im ersten Kapitel seiner Kosmographie die Gestalt und Stellung der Erde und gibt mehrere Anschauungen wieder. Es heißt unter anderem:

„Daß das Wasser sie [die Erde] umgibt, ist die Folge eines Naturgesetzes, daß jeder leichtere Gegenstand sich über den schwereren erhebt, nun ist das Wasser leichter als die Erde, so daß sein (des Wassers) Mittelpunkt von ihr umgeben ist[1]). Und die Luft zieht sie von allen Seiten gleichmäßig nach dem Himmelsgewölbe, wie der Magnet das Eisen anzieht: daher steht sie in der Mitte.

Andere behaupten, daß sie in der Mitte sich befindet infolge der Zurückstoßung [des Druckes], welchen die Himmelskugel von allen Seiten auf sie ausübt, gerade wie Staub, der in eine Flasche gefüllt ist, die sich sehr schnell und andauernd dreht, [jener Staub] nach der Mitte der Flasche gezogen wird. Und ebenso verhalten sich Strohstücke, wenn sie in ein mit Wasser gefülltes Becken gebracht werden und dies Wasser in eine starke Umdrehung versetzt wird; dann drehen sich die Strohstücke mit dem Wasser und sammeln sich in einem Haufen in der Mitte[2]).

---

[1]) Es heißt dies, daß der Mittelpunkt des Wassers im Innern der Erde liegt; vgl. hierzu auch die Ausführungen bei el Chazînî Balance of wisdom *Kitâb Mîzân el Ḥikma* S. 37.

[2]) Den von *Dimeschqî* gegebenen Versuch mit der rotierenden Flasche erwähnt auch *Qazwînî*; er sagt (Text S. 145. Übers. 207):

„Andere wieder behaupten, sie (die Erde) stehe fest in der Mitte. Die Ursache hierfür sei die Umdrehung der Sphäre, die Schnelligkeit ihrer Bewegung und daß sie die Erde von allen Seiten nach der Mitte hinstoße; gerade wie wenn man Staub oder einen Stein in eine runde Glasflasche tut und diese kräftig im Kreise dreht; dann bleibt der Staub oder der Stein in der Mitte.“ Hier ist also nur der falsche Versuch beschrieben.

Von diesen Beobachtungen ist die erste natürlich nicht richtig, wohl aber die zweite; wahrscheinlich ist die zweite Beobachtung verallgemeinert worden, indem man das Wasser zu dem Gelingen des Versuchs als nicht nötig ansah.

Sowohl die Angabe von *Dimeschqî* als die von *Qazwînî* gehen wohl auf ältere Quellen zurück.

Daß das Wasser eine kugelförmige Gestalt anzunehmen sucht, weiß *Dimeschqî*, arab. Text S. 118, Übersetzung S. 166; er sagt: „Zu dem, was darauf hindeutet, daß das Wasser in seinem Wesen und in seiner allgemeinen Form eine kugelförmige Gestalt besitzt, gehört, daß, wenn wir es geschickt in die Luft werfen, es kugelartige Gestalt annimmt, von der Größe eines Eies bezw. größer oder kleiner. Ebenso verhält es sich in der Luft als Regen oder Hagel (Ǵamad eigentlich Eis), der aus den Wolken hervorkommt."

Gelegentlich der Anführung der Annahme, daß die Erde wie ein Stück Holz auf dem Wasser schwimmt, findet sich bei *Qazwînî* folgende interessante Beobachtung: Andere sagen, sie schwimme auf dem Wasser[1]) gerade so wie das Bleiblättchen auf dem Wasser schwimmt, wenn es eine große Ausdehnung besitzt, aber untersinkt, wenn es kleiner ist.

Den bekannten Beweis für die Kugelgestalt der Erde, daß, wenn man auf das Meer fährt, das Land verschwindet, und daß, wenn man sich dem Ufer nähert, zuerst die Spitzen der hohen Berge sich zeigen, und dann nacheinander die übrigen Gegenstände auftauchen, bis man ans Ufer kommt, das hier als eine Ebene erscheint, gibt auch *Dimeschqî* (Text S. 128, Übers. S. 166).

Auch bei *Masʿûdî* (Goldwäschereien, Bd. 1, S. 193) wird das Emporsteigen und Herabsinken der Berge bei der Annäherung und Entfernung im Verhältnis zur Küste als ein Beweis für die Rundung der Erde angegeben. Dasselbe findet sich an zahlreichen anderen Stellen, so bei el *Chazînî* S. 37.

d) Über die Ansichten der Araber über die Bewegung der Erde.

Bekanntlich ist schon von den Griechen die Frage diskutiert worden, ob die Erde sich bewege. In bezug auf diese

[1]) Qazwînî Text S. 144/45, Übers. S. 206; vgl. hierzu H. Hertz, Gesam. Abh. Bd. 1, S. 287.

Bewegung sprach Aristarch von Samos mit großer Bestimmtheit das Richtige aus. Diese Lehre hieß später die samische oder pythagoreische. Sie wurde im Altertum und später auch schon vor Kopernikus von den Astronomen oft besprochen und von vielen Seiten verurteilt[1]).

Im folgenden sollen einige Stellen aus arabischen Schriftstellern mitgeteilt werden, welche deren Ansichten über diesen Gegenstand wiedergeben.

1. Daß die Ansicht der Pythagoreer den Arabern bekannt war, geht aus folgender Stelle von *Qazwînî* (Text S. 144/145. Übers. S. 296) hervor:

Unter den Früheren gibt es einige Anhänger der Pythagoras, die behaupten, daß die Erde sich beständig im Kreise herumbewegt, und daß der Kreislauf der Sterne auf einer Umdrehung der Erde und nicht auf einer solchen der Sterne beruht.

2. Unter den Werken von *Abû Bekr Muḥammad Ibn Zakarîjâ el Râzî*[2]) (Rhases), dem berühmten Arzt, der in einer modifizierten Form Bubakar des Namens *Abû Bekr* im Mittelalter als Alchemist bekannt war, führen der *Fihrist* und *Ibn Abî Uṣaibiʿa* folgende auf.

Im Fihrist (S. 302 Z. 2 von oben) heißt es: Abhandlung über den Untergang der Sonne und der Sterne und darüber, daß dies nicht von der Bewegung der Erde, sondern von der Bewegung des Himmelsgewölbes herrührt.

Vollständiger lautet der Titel bei *Ibn Abî Uṣaibiʿa* (Bd. 1, S. 318, Z. 3 von unten): Abhandlung darüber, daß das Untergehen der Sonne und der übrigen Sterne (von uns fort) und das Aufgehen derselben (über uns) nicht wegen der Bewegung der Erde, sondern wegen der Bewegung des Himmelsgewölbes stattfindet.

Ein anderes Werk heißt nach *Uṣaibiʿa* (S. 315, Z. 9 v. u.) Werk über die Beschaffenheit (äußere Gestalt) (*Haia*) des Weltalls. Seine Aufgabe war, zu beweisen, daß die Erde kugelförmig ist, und daß sie in der Mitte des Himmelsgewölbes (*Falak*) sich befindet, es besitzt zwei Pole (*Quṭbân*, Suter über-

---

[1]) Vgl. hierzu E. Strauß, Dialog über die Weltsysteme von Galileo Galilei, S. XIII. Leipzig, Teubner 1892 und E. Wiedemann, Studien zur Geschichte Galileis, Sitzungsber. d. physik. med. Soz. 36, S. 285. 1904.

[2]) Vgl. E. Wiedemann Beitr. II, S. 349.

setzt zwei Axen), um die es sich dreht, und daß die Sonne größer als die Erde ist und der Mond kleiner als sie.

Von *el Bêrûnî* ist uns folgender Titel überliefert[1]): Buch von ihm über die Ruhe der Erde oder ihre Bewegung.

Zur Bestimmung der Größe der Erde schlägt *el Bêrûnî* (a. a. O., S. 41) die aus folgendem Büchertitel sich ergebende Methode vor: Über die Bestimmung der Größe der Erde durch die Bestimmung der Senkung (Depression *Inḥiṭâṭ*) des Horizontes von den Gipfeln der Berge (d. h. man bestimmt, um wie viel der Horizont sinkt, wenn man auf Berge steigt).

5. Einige Biographien von griechischen Gelehrten nach Qiftî.

Apollonius der Zimmermann[2])

ein Geometer, der in alter Zeit lebte. Er lebte lange vor[3]) Euklid. Von ihm rührt das Werk über die Kegel her, das über die krummen Linien handelt und nicht über die geraden Linien und auch nicht über die Kreisbögen. Als man die Bücher aus den Ländern der Römer zu *el Mamûn* brachte, da brachte man von diesem Werk ausschließlich den ersten Teil, der sieben Bücher umfaßte. Als man das Werk übersetzte, zeigte seine Vorrede, daß es aus acht Büchern besteht, und daß das achte die Ideen der sieben ersten und noch mehr enthält. In ihm sind zahlreiche Sätze entwickelt und nützliche Dinge, welche man wünscht.

Seit jener Zeit bis in die Gegenwart suchten diejenigen, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, dieses Buch, ohne daß sie eine Nachricht darüber erhielten. Es ist aber zweifellos, daß es in den Bibliotheken der Könige [Kaiser] vorhanden war, da diese Wissenschaften bei den griechischen Königen [Kaisern] in hohem Ansehen standen. Ich hatte Ge-

---

[1]) *El Bêrûnî*, Chronologie von E. Sachau, S. 47. Leipzig 1878.

[2]) Qiftî S. 61.

Ich habe bei der Übersetzung diejenige von Wöpcke J. asiat. (8) Bd. 17, S. 307 mit benutzt; der Text von ihm weicht nur wenig von dem von Lippert mitgeteilten ab. An wenigen Stellen habe ich geglaubt, etwas anders als Wöpcke übersetzen zu sollen.

[3]) Es ist zu beachten, daß es heißt „lange vor Euklid", da doch Apollonius von Perga gemeint ist. Dieser lebte nach Euklid etwa 265 v. Chr.

legenheit, mich mit einem Manne zu unterhalten, der sich in unserer Zeit etwas mit dieser Wissenschaft beschäftigte oder es bezüglich dieses Buches behauptete. Er sagte: „Man hat es gefunden“ und begann es zu beschreiben. Er berichtete aber Dinge, die nicht mit den Worten des Verfassers bei der Beschreibung des Buches übereinstimmten; da sah ich, daß er in der Grundlage und der Ableitung aus ihr unerfahren war. Da verließ ich ihn und ließ ihn in seiner Unwissenheit. Dieses Werk, nämlich „die Kegel“, von Apollonius und ein anderes Werk, das er über dieses Gebiet schrieb, sind die Ursache, daß Euklid sein Werk nach einer langen Zeit verfaßte, wie später in der Vita des Euklid behandelt werden wird, wenn Allah, der erhabene, will, denn es ist passender an jenem Ort.

Die *Benû Mûsà Ibn Schâkir* erzählen im Anfang des Werkes über die Kegel, daß Apollonius ein Alexandriner war, und daß sein Werk über die Kegel aus mehreren Ursachen Schaden litt. Zu diesen gehört die Schwierigkeit seiner Abschrift und daß man es unterließ bei der Korrektur gründliche Untersuchungen anzustellen; der zweite Grund ist, daß das Werk zerstört wurde und die Erinnerung an dasselbe verschwand, und daß es sich in einzelnen Stücken unter die Menschen verteilte, bis in Askalon ein Mann mit Namen *Ûṭîqûs*[1]) (Eutokius) auftrat; er war in der Geometrie bewandert, ein wohlunterrichteter Mann. Die *Benû Musà* berichten, daß dieser Mann schöne Werke über die Geometrie verfaßt habe, von denen zu uns durchaus nichts gekommen ist. Als er von dem Buch, soviel er konnte, gesammelt hatte, stellte er von ihm vier Bücher wieder her. Die *Benû Mûsà* sagen, daß das Werk 8 Bücher hat und der von ihm aufgefundene Teil 7 Bücher und etwas von dem achten umfaßte. Die ersten vier Bücher übersetzte unter der Leitung von *Aḥmed Ibn Mûsà* ein Mann *Hilâl Ibn Hilâl el Ḥimṣî* (aus Emesa) und die drei letzten *Ṯâbit Ibn Qurra el Ḥarrânî* (aus *Ḥarrân*) und das, was von dem achten Buch vorgefunden wurde, nämlich vier Propositionen.

Die von ihm verfaßten Werke sind: 1. Das Werk über die Kegel (sieben Bücher und einiges vom achten). 2. Das Werk über das Schneiden der Linien in einem Verhältnis (2 Bücher).

---

[1]) Wöpcke hat Antiochus (*Anṭiqûs*).

3. Das Werk über das Verhältnis für die Grenzen [1]) (2 Bücher), das erste hat *Ṯâbit* in Ordnung gebracht und das zweite ist ins Arabische übersetzt, aber nicht verständlich. 4. Das Werk über das Schneiden der Ebenen nach einem Verhältnis (ein Buch). 5. Das Werk über die berührenden Kreise. — *Ṯâbit Ibn Qurra* sagt, daß von ihm eine Abhandlung darüber existiert, daß, wenn zwei Linien unter einem Winkel, der kleiner ist als zwei Rechte, verlängert werden, sie sich treffen" [2]).

Bemerkung: Von Apollonius wird in dem dem Archimedes zugeschriebenen Werk über die Wasseruhr (vgl. w. u.) eine Schrift erwähnt: Herstellung des Instrumentes mit dem Flötenspieler von Apollonius dem Zimmermann und Geometer (C. de Vaux, Journ. asiat. (8) Bd. 17, S. 307. 189.

Archimedes [3]).

Qifṭî berichtet S. 66:

Archimedes, der Weise, der Mathematiker [4]), ein Grieche, lebte in Ägypten und befestigte dort sein Wissen. Er lernte durch die Ägypter die verschiedenen Gebiete der Geometrie kennen, da sie sich mit ihnen von alters her befaßten. Er hat viele schöne Werke verfaßt. Mir hat berichtet *el Chatîb* (der Prediger) *Amîn el Dîn Abû el Ḥasan ʿAlî Ibn Aḥmad Ibn Ǵaʿfar Ibn ʿAbd el Bâqî el Abânî el ʿOṯmânî el Umawî* (der Omejjade) *el Qifṭî*, und dieser war der Vortrefflichste, den ich gesehen habe, an Adel, an Trefflichkeit, an Beredsamkeit und an Hilfsbereitschaft. Er sagt: Ich erreichte die erfahrensten Scheichs von den Berühmtheiten meines Landes, und sie waren darüber einig, daß der, welcher den größten Teil der Ländereien Ägyptens verschloß (abschloß) und der den Grund zu den Dämmen legte, durch die eine Verbindung von einem Ort zu einem andern

---

[1]) An Stelle von *Fi'l Nisba lil Ḥudûd* gibt Steinschneider (Math. § 107 S. 186) an *el Nisba el maḥdûda* d. h. über das bestimmte Verhältnis.

[2]) Wöpcke übersetzt das letzte „ein Kapitel darüber, daß zwei Linien sich treffen, wenn sie mit einer anderen weniger als zwei Rechte bilden.

[3]) Qiftî S. 66.

[4]) Andere Handschriften haben noch: sein Geburtsort war die Stadt Syrakus auf der Insel Sizilien.

zur Zeit des Nils (d. h. wenn derselbe steigt) hergestellt ist, Archimedes war. Er hat dies für einen von Ägyptens Königen ausgeführt. Die Ursache dafür war, daß die Einwohner der Mehrzahl der Orte in Ägypten, wenn der Nil kam, sie verließen und auf die anstoßenden Berge stiegen und dort aus Furcht vor dem Ertrinken blieben, bis der Nil sich verlief. Wenn der Nil zu sinken begann, so stieg jede Gemeinde zu ihren Ländereien herab und begann zu säen. Die tiefgelegenen Stellen des Landes hinderten sie aber dadurch, daß das Wasser sich darin verfangen hatte, zu den hoch gelegenen zu gelangen, bis sie trocken geworden waren. So konnten sie nicht besäet werden, und es entging ihnen ein großer Ernteertrag. Als dies Archimedes zu seiner Zeit erfuhr, vermaß er die Ländereien der meisten Orte auf Grund des höchsten Standes, den der Nil erreichte, und verschloß sie mit Mauern und baute auf ihnen die Orte; zwischen den Orten baute er die Dämme und in der Mitte der Dämme Brücken, durch die das Wasser von dem Lande eines Ortes zu dem anderen gelangte. So säet ein jeder von ihnen die Saat zu seiner Zeit ohne Verlust. Von jedem Landgut setzte er ein bestimmtes Stück Land fest, dessen Ertrag in jedem Jahre zur Erhaltung der Dämme verwendet wird; diese sind bis zur Gegenwart bekannt, und dazu dient in Ägypten ein besonderer Dîwân (Behörde) mit Namen Dîwân der Äcker der Dämme (*Dîwân Fudn el Ǵusûra*, ein *Faddân* = $333^1/_3$ □ Ruten), und darauf wird viele Aufmerksamkeit und Sorge verwendet, und ich weiß, daß, als ich noch ein Kind war, dieser Bezirk nebst den östlichen Distrikten von *el Ǵauf* Ägyptens meinem Vater (Gott sei ihm gnädig) zur Inspektion übertragen wurde. Er hatte Wachen, Inspektoren und Pächter. Die Beschäftigung hiermit war die ermüdendste von allen Beschäftigungen.

Archimedes schrieb eine Anzahl Werke über diese Gegenstände und was damit zusammenhängt:

1. Über das Siebeneck im Kreise. 2. Über Ausmessung des Kreises. 3. Über Kugel und Zylinder. 4. Über Quadratur des Kreises (1 Buch). 5. Über die sich berührenden Kreise (1 Buch). 6. Über die Dreiecke (1 Buch). 7. Über die parallelen Linien. 8. Über die Annahmen für die Prinzipien (Elemente) der Geometrie. 9. Über die gegebenen Größen (1 Buch). 10. Über die Eigenschaften der rechtwinkeligen Dreiecke (1 Buch).

11. Werk der Stundenanzeigung der Wasserinstrumente, welche Kugeln (Schleudersteine *Banâdiq*) schleudern (1 Buch)[1]).

Und *Muhammed Ibn Isḥaq el Nadîm*[2]) berichtet in seinem Werk. Er sagt: Mir hat ein vertrauenswürdiger Mann berichtet, daß die Römer von den Büchern des Archimedes 25 Lasten verbrannten; er sagt, darüber giebt es einen weitläufigen Bericht, welcher aber nicht mitgeteilt wird, weil er zu lang ist[3]).

Eine Reihe von Titeln von Schriften des Archimedes hat uns Hero in seiner Mechanik[4]) überliefert (die Stellen sind zitiert nach Heronis opera ed. Nix. II, 1): 1. Werk über die Stützen (I, 25, S. 70). 2. Werk über die Hebel (I, 32, S. 86). 3. Werk über das Ausgleichen der Neigung (II, 7, S. 114). 4. Schriften über das Gleichgewicht von Figuren, bei denen Hebel zur Anwendung kommen (I, 24, S. 64). — In den Pneumatika Bd. I, S. 25 wird Archimedes' Abhandlung von den schwimmenden Körpern zitiert.

Das erste Werk läßt sich mit keinem bekannten Werke in Zusammenhang bringen.

Für die drei anderen nimmt Carra de Vaux[5]) an, daß sie der verlorenen Schrift des Archimedes *περὶ ζυγῶν*, de stateris oder über die Wagen entsprechen. Dieser Schrift dürften auch manche der Sätze über den Schwerpunkt von *Ibn el Haiṯam* und *Abû Sahl el Kûhî* in *el Chazinî's* Wage der Weisheit S. 26 entnommen sein, vor allem aber die dort S. 86 befindliche Beschreibung der Wage selbst. Angaben über den Schwerpunkt finden sich nicht in Archimedes' Schrift de planorum equilibriis, wohl aber

---

[1]) Im *Fihrist* heißt der Titel: Werk des Instrumentes der Stunden-[anzeigung] des Wassers, welches Kugeln schleudert. — Hierzu ist zu beachten, daß *Sâ'a* ursprünglich Stunde, dann Uhr bedeutet. Wir haben hier den Übergang zwischen den beiden Bedeutungen.

[2]) Es ist dies der Verfasser der Fihrist.

[3]) Vielleicht ist statt „*juḏkar*" zu lesen „*naḏkur*", dann heißt es „welchen wir nicht mitteilen wollen, da . . ."

[4]) Die Mechanik ist herausgegeben arabisch und französisch von Carra de Vaux, J. asiat. (9). Bd. 1, S. 389 u. Bd. 2, S. 152 u. 420. Paris 1892, und ferner arabisch und deutsch von L. Nix und W. Schmidt. Leipzig 1900.

[5]) Carra de Vaux J. asiat (9) Bd. 1, S. 412. 1902.

in der Quadratura parabolae. Die betreffende Stelle entstammt nach Heiberg wahrscheinlich der Schrift περὶ ζυγῶν[1]).

Eutocius (*Ûtûqijûs*)[2])

ein Geometer, Grieche, Alexandriner, ausgezeichnet in seiner Wissenschaft, der oft Zitierte; er schrieb nach Archimedes und Ptolemäus. Die Erinnerung an ihn ist in den Schulen der mathematischen Wissenschaften eine ruhmvolle. Zu seinen Werken gehört: Kommentar des ersten Buches des Werkes von Archimedes über die Kugel und den Zylinder. Das Werk über die zwei Linien. Er bewies dies alles aus den Aussprüchen der geometrischen Philosophen. Erklärung des ersten Buches des Werkes von Ptolemäus über die Schicksalsbestimmung auf Grund der Konstellation der Gestirne.

Fiṭûn[3])

der Arithmetiker (wörtlich der sich mit Zahlen beschäftigt (*ʿadadî*); einige setzen an Stelle des „F“ ein „Q“, der Weise, der Grieche, er lebte am Schluß der griechischen Herrschaft. Seine Fähigkeiten umfaßten die beiden Gebiete der Zahlenlehre und der Vermessungskunst. Er hat hierüber Werke verfaßt, die unter den Vertretern dieses Gebietes verbreitet sind. Er lebte zur Zeit des Ptolemaeus Philadelphus[4]), des Königs, der als Freund der Wissenschaft bekannt war. Sein Werk ist bekannt bei den Barbaren (Persern) als Werk des *Fiṭûn* über das Rechnen (*Ḥisâb*) an die Königin Kleopatra, von ihr rührt der auf sie zurückgeführte Qânûn her. Dieser Qânûn enthält eine kurze Darstellung, er ist leicht verständlich und wird zunächst mit Nutzen nachgesehen, man sagt, daß er ein für sie [die Kleopatra] geschriebenes Werk des Fitûn war, und daß dieser es ihr schenkte, und daß sie es sich zuschrieb, und Gott weiß es besser.

---

[1]) Archimedes opera omnia ed. Heiberg Bd. 2, S. 306, 23 u. Note. Cf. Heiberg, Quaestiones Archimedeae p. 32.

[2]) Qifṭî, S. 73.

[3]) Qiftî S. 259, es kann auch *Fatûn* heißen; ob Fitûn mit Philon etwas zu tun hat, ist fraglich.

[4]) *Badalus*, auf S. 99 steht *Badallus*, was Lippert als Philadelphus auffaßt.

Heron (*Îrun*)[1]

der Ägypter, der Byzantiner (*el Rûmî*)[2], der Alexandriner. Er war bewandert in den Wissenschaften der Leute seiner Zeit, er schrieb seine Werke, spendete Nutzen und lenkte die Aufmerksamkeit auf die Geheimnisse dieser Kunst. Zu seinen Werken gehört: Das Werk über das Lösen der Schwierigkeiten des Werkes des Euklid[3]. Das Werk über die pneumatischen sinnreichen Erfindungen.

Hipparch (Ibarchus)

(er heißt auch Îbarchus) war der Vorzügliche, der Vollkommene in den mathematischen Wissenschaften zu der Zeit der Griechen. Er war ein kenntnisreicher Gelehrter von den Weisen der Chaldäer, und er war ein Fürst in der Wissenschaft der Beobachtungen und der Herstellung der dazu dienenden Instrumente. Er beobachtete sorgfältig und stellte korrekte Untersuchungen an, er stellte gesicherte Beweismittel und Beweise auf und verfertigte die berühmten Instrumente. Er lebte etwa 300 Jahre nach Mîtun (Meton) und Aqṭimun (Euktemon), den Beobachtern; auf ihn stützte sich Ptolemäus, der Grieche, el Qulûḏî[4] bei seinen Beobachtungen und sehr häufig bei dem, was er in seinem Werk Almagest sagt. Zu seinen Werken gehört ein Werk[5] „Geheimnisse der Sterne über die Kenntnis der Reiche, Religionsgemeinschaften und Vorhersagungen.“ Dies Werk wurde ins Arabische übersetzt. Wer seine Aufmerksamkeit auf dasselbe richtet, erkennt, daß es ein nach seinem inneren Gehalt vorzügliches Werk ist; es bezeugt seinem Verfasser ein tiefes

---

[1]) Qifṭî, S. 73.

[2]) Ob die Doppelbezeichnung der Byzantiner, der Alexandriner darauf hinweist, daß zwei verschiedene Männer mit dem Namen Heron zusammengeworfen sind, mag dahingestellt bleiben.

[3]) Dies ist ein Kommentar zu Euklid Elementa I—VIII. Er ist in dem Kommentar von el Nairîzî enthalten, den nach dem Codex Leidensis 399, 1 arabisch und lateinisch Heiberg und Besthorn in Kopenhagen herausgeben. Vollständiger ist er in einer lateinischen Übersetzung von Gerhard von Cremona enthalten, die M. Curtze im Supplement zu Euklids Werken, Leipzig 1899, herausgegeben hat.

[4]) Nach einem Vorschlag von J. Lippert habe ich meist *Kitâb* mit Werk und nicht mit Buch übersetzt.

[5]) Zu dieser Bedeutung von Malâchim vgl. auch Dozy Suppl. Bd. 2, S. 522.

Wissen auf diesem Gebiet. Die Ansicht der Babylonier über die Bewegungen der Sterne und über das Bild von dem Aspekt des Himmelsraumes (Falak) ist wegen der Schicksale, die ihnen zustießen, nämlich wegen des Unterganges des Reiches, ebenso wie die Kenntnis von ihren Lehren nicht zu denen, die nach ihnen gelebt haben, gelangt, und von ihren Beobachtungen nur diejenigen, welche Ptolemäus in seinem Almagest von ihnen überliefert hat. Er mußte dies bei der Korrektion der Planetenbewegungen tun, da er bei seinen griechischen Genossen keine Beobachtungen fand, auf die er sich verlassen konnte.

Die bei Qifṭî erwähnten Mîṭun und Akṭîmun sind offenbar die griechischen Astronomen Meton und Euktemon, die den griechischen Kalender verbesserten (vgl. Rosenberger, Geschichte der Physik I, S. 14. Braunschweig 1882) und ca. 430 vor Christus lebten. Sie finden nämlich, daß 19 Jahre der Zeit nach gleich 235 Mondumläufen (synodischen Monaten) sind, und verteilen darum nach einem ziemlich komplizierten System 6940 ($365^1/_4 . 19$) ganze Tage auf 19 Jahre. Hierdurch bewirkten sie, daß mit jedem neuen Jahre auch der Mond nahezu wieder dieselbe Lichtphase zeigte, und daß also die Zeiteinteilung mit Sonnen- und Mondlauf in Übereinstimmung blieb; eine Forderung, welche die Griechen bis dahin vergeblich an ihren Kalender gestellt hatten. Die so erlangte Periode von 19 Jahren wird die Metonsche genannt, und die Ordnungszahl eines Jahres in dieser Periode führen wir heute noch in unseren Kalendern als goldene Zahl an.

Von der Tätigkeit dieser beiden Gelehrten zu der Verbesserung des Kalenders berichtet Qifṭî nichts. Er sagt über sie S. 68 und S. 321:

Euktemon *(Aqṭîmun)*

der Weise, der Mathematiker, der Vortreffliche, der vollkommen war in seinem Wissensgebiet unter den Alexandrinern zu den Tagen der Griechen, war erfahren in den mathematischen Wissenschaften, er verifizierte die Beobachtungen[1]) und war erfahren in der Anwendung der Instrumente; er und *Mîṭun* vereinigten sich zum Beobachten in der Stadt Alexandria im Lande Ägypten, und sie beobachteten und berichteten, was sie sicher festgestellt

[1]) Könnte auch heißen „der Beobachter".

hatten. Es überlieferten (erörterten) dies die Gelehrten, die nach ihnen kamen, bis zu der Zeit von Ptolemäus *el Qulûdî*, der nach ihnen beiden in Alexandria beobachtete. Ihre Lebenszeit lag 571 Jahre vor der seinigen.

Meton[1]) *(Mîṭun)*

der Alexandriner. Dieser Mann war ein Führer in den Wissenschaften des Himmelsgewölbes (*Falak*), ein Fürst in der Wissenschaft der Beobachtungen und der Verwendung der Instrumente und des Konsolidierens ihrer Grundlagen. Er und *Aqṭîmun* (Euktemon) vereinigten sich in Alexandria zur Errichtung der Beobachtungsinstrumente, und sie beobachteten von den Sternen, wann sie Lust hatten, um ihre Orte zu ihrer Zeit festzustellen, und sie beobachteten in Alexandria. Sie lebten 570 Jahre[2]) vor Ptolemäus, dem Verfasser des Almagest.

Menelaos (*Manâlâus*)[3]),

der Mathematiker, gehört zu den Führern der Geometer zu seiner Zeit. Er war ein Grieche und lebte vor der Zeit des Ptolemäus, des Beobachters, denn dieser erwähnt ihn in dem Buch Almagest. Wegen des Nutzens dieser Tätigkeit nahm er in der Stadt Alexandriens, die *Manf* (Memphis) heißt, den Ehrenplatz ein. Seine Werke wurden zuerst ins Syrische und dann in das Arabische übersetzt. Zu seinen Werken gehört: Kenntnis der Quantität, in welche zusammengemischte Körper getrennt werden[4]).

---

[1]) Qîfṭî, S. 321.

[2]) Oben sind 571 Jahre angegeben; die Zeitdifferenz zwischen Meton und Euktemon einerseits und Ptolemaeus andererseits ist richtig angegeben.

[3]) Qifṭî S. 321.

[4]) Vgl. Steinschneider, Math. § 112, Suter S. 19. Sonderbarerweise werden Menelaos' Hauptwerke nicht erwähnt. Sehr eingehend hat A. A. Björnbo in seinen Studien über Menelaos' Sphärik (Abh. z. Geschichte der Math. Heft 14, Leipzig 1902) über Menelaos' Leistungen gehandelt.

Auf derselben Seite des *Qifṭî* findet sich ein Name *Milâus*, den Suter wohl richtig auch als Menelaos auffaßt. Die Übersetzung der Stelle lautet:

„*Milâus* war ein Weiser, ein Mathematiker, erfahren in der Geometrie, über die er Werke verfaßt hat. Er war berühmt bei denen, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigten."

Er richtete es an den König *Ṭûmâṭîjâus* (Domitian[1]), vor seinem Tode 41 Jahre [?])[1]).

Theodosius[2])

gehörte zu den Gelehrten, und zwar zu den Mathematikern und Geometern, die den griechischen Gelehrten allgemein bekannt waren. Von ihm rühren sehr schöne Werke über die Mathematik und Geometrie her. Von ihm stammt das berühmte Werk her, welches das herrlichste der Werke ist, die zwischen dem Werk des Euklid und dem Almagest studiert wurden[3]), nämlich das Werk über die Kugeln (Sphärica).

Theon[4]),

der Alexandriner, der Ägypter, war ein Geometer (Mathematiker)[5]) zu seiner Zeit; er war zu seiner Zeit und in seinem Lande und außerhalb desselben berühmt; seine Schriften verbreiteten sich über die Länder der Erde. Er lebte nach Ptolemäus, und seine Werke sind: Über den Gebrauch der Armillarsphäre. Tabellen (*Ǵidwâl*) zu der Tafel (*Zîj*) des Ptolemäus, die unter dem Namen el *Qânûn el Musajjar*[6]) (d. h. der in Umlauf gesetzte Kanon, etwa

Das erwähnte Werk handelt von den spezifischen Gewichten der Metalle und der Bestimmung der Zusammensetzung einer Mischung zweier derselben mittelst der Wage. Auf dasselbe ist in *el Chazinî*, Balance of wisdom S. 12 (der Name des Königs lautet hier *D̲ûmâṭîânûs*) verwiesen. Menelaos wird noch einmal in dieser Schrift S. 34 erwähnt. Von dem Werk *el Bêrûnî's*, das in der Wage der Weisheit sehr oft zitiert und benutzt wird, ist uns in dem von *el Bêrûnî* selbst verfaßten Verzeichnis seiner Werke, das Sachau in der arabischen Ausgabe der Chronologie (Leipzig 1878) gibt, der Titel (S. 43 unten) erhalten. Er heißt: Abhandlung über das Verhältnis, welches zwischen den Metallen und den Edelsteinen in dem Volumen besteht, auf 30 Blättern. — Es war also eine umfangreiche Abhandlung.

[1]) Der Text in der Klammer steht nur in einer Handschrift und ist vielleicht verderbt, das in ihr stehende *ma* bedeutet vielleicht Zahlbuchstaben.

[2]) Qifṭî, S. 108.

[3]) Es gab eine Reihe von Schriften, die zwischen den Elementen des Euklid und dem Almagest des Ptolemaeus gelesen werden sollten, die sog. mittleren Bücher (vgl. über diese M. Steinschneider, Schlömilch, Z. S. Bd. 10, S. 456. 1865).

[4]) Qifṭî, S. 108.

[5]) Steht nicht in allen Handschriften.

[6]) Der *Κανὼν πρόχειρος*, denn nach Suidas schrieb Theon: *Εἰς τὸν Πτολεμαίου πρόχειρον κάνονα* (vgl. J. Lippert, Studien etc., Braunschweig 1894, S. 39 ff.).

Handtabelle) bekannt ist. Über den Gebrauch des Astrolabium. Einleitung in den Almagest.

6. Über die Kenntnis von Uhren bei den Arabern.

Im Anschluß an die Alten[1]) haben die Araber Uhren nach verschiedenen Systemen benutzt, Sonnenuhren, Uhren, bei denen Kerzen in Anwendung kommen, Wasseruhren, Sanduhren. Eine Zusammenstellung solcher Uhren findet sich in den *Mafâtîḥ el ʿUlûm* S. 235[2]).

Im folgenden soll einiges über die Kenntnisse der Araber über die Wasseruhren mitgeteilt werden. Eine Reihe von Angaben findet sich in dem höchst wertvollen Werke von E. Bassermann-Jordan, Die Geschichte der Räderuhr. Frankfurt a. M. 1905. Ausführlich werde ich auf diese Frage zurückkommen bei der Publikation des unten aufgeführten Werkes von *Riḍwân Ibn Muḥammad Ibn ʿAlî el Churâsânî* (vgl. S. 231).

Die Araber haben eine besondere Wissenschaft der Uhren und der Wasseruhren[3]), die zu den geometrischen gehört.

---

[1]) Eine zusammenfassende Darstelllung der Sonnen- und Wasseruhren bei den Alten geben u. a. Ch. Darembourg et Ed. Saglio, Bd. 3, S. 256. Paris 1900.

[2]) Bei H. Ch. Bd. 1, S. 397 wird unter den astronomischen Instrumenten (den Instrumenten zum Beobachten) folgendes angegeben: *el Binkâm el raṣdî* (die astronomische Wasseruhr) und andere als diese, welche alle *Ǧiyâṯ el Din Gamschîd* (vgl. über ihn Suter, Math., S. 173, Nr. 429) in einer persischen Abhandlung beschrieb mit Ausnahme derer, welche *Taqî el Dîn* (vgl. über ihn Suter, Math., S. 191, Nr. 471) erfunden hatte.

[3]) Im folgenden sind ein Paar Angaben „über die Wissenschaft der Uhren" bei den Arabern mitgeteilt.

Anṣârî sagt S. 83:

Die Wissenschaft über die *Binkamât* (Uhren) ist eine Wissenschaft, durch die klar gemacht wird, wie man die Instrumente konstruiert, durch welche die Zeit gemessen wird. Ihr Nutzen besteht in der Kenntnis der Stunden des Gottesdienstes und in der Ableitung des Aufganges der Sterne und der Teile des Tierkreises. Die Alten haben sich statt anderer Apparate mit solchen begnügt, die durch den Ausfluß *α*) des Wassers aus ihnen bewegt werden, weil sie den Positionen der Himmelskörper auf dem Bilde entsprechen *β*) . . .

α) *Insirâb.* Diese Bedeutung der 7. Form muß aus dem Zusammenhang und den Bedeutungen der anderen Formen in den Lexicis erschlossen werden.

β) Dem Verfasser schweben offenbar Uhren vor, ähnlich derjenigen von Archimedes, bei der ein Zeiger sich vor dem Tierkreis bewegt.

Bei den Arabern (S. 229) wird Hero als einer, der sich mit Uhren beschäftigt hat, bezeichnet. Aus dem oben S. 247

Das Buch des Archimedes über sie ist der Stützpfeiler (der zuverlässige Berater).

Bei *Hagî Chalfa* heißt es Bd. 1, S. 398: Wissenschaft von den Instrumenten der Stunden (*'Ilm Âlât el Sâ'ât*), wie z. B. *el Ṣanâdîq* (die Kisten, von solchen spricht auch Riḍwân, und die *Ḍawârib* (die Schlagenden) und ähnliches. Ihr Nutzen ist offenbar, und über sie sind große Bände geschrieben . . . *Abu'l Chair* rechnet sie zu den Zweigwissenschaften der Geometrie. Es entgeht Dir aber nicht, wie ich besonders bemerke, daß dieser Gegenstand zur Lehre von den Uhren (*el Binkamât*) gehört, die jener zu den Zweigwissenschaften der Geometrie zählt.

Weiter heißt es Bd. 2, S. 59:

Die Wissenschaft von den Uhren (*'Ilm el Binkâmât* vgl. S. 229) nämlich von den Gestalten und den Figuren, die man konstruiert, um die gleichmäßigen und die zeitlichen Stunden (vgl. S. 257) kennen zu lernen. Es ist dies eine Wissenschaft, durch die man lernt, wie man Instrumente konstruiert, durch die man die Zeit mißt. Ihr Zweck ist, bestimmte Bewegungen in bestimmten Körpern zu erzeugen, die nach bestimmten Intervallen aufhören, und ihr Ziel ist, die Stunden der Gebete und ähnliches zu bestimmen, ohne daß man die Bewegungen der Sterne beobachtet [hier folgen Bemerkungen, wozu man die Zeitbestimmung mit den Uhren noch sonst verwendet]. Sie [die Wissenschaft] erstreckt sich auf zwei Teile der philosophischen Wissenschaft, nämlich die Mathematik und die Naturwissenschaft. Außerdem bedarf sie eines mannigfachen Verständnisses, eines beweglichen Geistes und einer Geschicklichkeit in vielen Künsten.

Die Uhren (*Binkamât*) werden in Sanduhren eingeteilt, bei ihnen ist der Nutzen nicht groß, und in Wasseruhren, von denen es verschiedene Arten gibt, und auch bei ihnen ist kein Nutzen, und in sich drehende Uhren, die aus Rädern (*Dawâlib*) zusammengestellt sind, von denen das eine das andere dreht.

Von Schriften über Uhren erwähnt H. Chalfa folgende:

el I'lâm bi Schadd el Binkâmât (Mitteilung über die Einschnürung der Uhren, H. Ch. Bd. 1, S. 363). Eine kurze Dissertation, die in eine Einleitung und 5 Kapitel, eine Ergänzung und einen Schluß geteilt ist; (sie beginnt: Lob sei Gott, der die Stufen errichtete u. s. w.) von *Schems el Dîn Muḥammad Ibn 'Îsâ Ibn Aḥmed el Ṣûfî*. Er schrieb sie vom Monat *Ṣafar* des Jahres 943 (also etwa 20. Jun. 1536). Er behandelt in ihr die Art (Anbringung?) der Sanduhr (*Âlat el Sâ'a min el Raml*) auf der Flasche.

Ferner (Bd. 5, S. 251) *el Kawâkib el durrîja fi'l Binkâmât el daurîja.* (Die leuchtenden Sterne auf den periodischen [sich drehenden] Uhren) von dem großen Gelehrten *Taqî el Dîn Muḥammad*, dem Sohn des unter dem Namen *el Râṣid* (Beobachter, Astronom) bekannten Mannes (das Werk fängt an: „oh Du, der Du die Bewegungen und die Ruhe gegeben hast" . . .), es ist in eine Einleitung und zwei Bücher geteilt.

mitgeteilten Verzeichnis der Werke von Archimedes geht ferner hervor, daß die Araber diesem ein Werk über Uhren, die Steine schleudern, zuschrieben.

In der Tat ist uns ein arabischer Traktat[1]) unter Archimedes' Namen erhalten. Sein Eingang lautet: „Lob sei Gott dem milden und barmherzigen! Archimedes hat, nachdem er Gott Ehr und Preis gespendet, gesagt: Nachdem ich gesehen, daß das, was die Menschen über die Behandlung der Wasseruhren geschrieben, unvollkommen und nicht gründlich ist, habe ich dies Buch geschrieben und es so gründlich wie möglich gemacht.“ — Es folgt dann eine ausführliche Besprechung einer Wasseruhr.

An der Uhr des Archimedes ist nach der Beschreibung von Carra de Vaux unter anderem charakteristisch, daß am Ende jeder Stunde ein Rabe[2]) eine Kugel aus seinem Schnabel in

---

[1]) Der Traktat findet sich handschriftlich in Paris und ist von Carra de Vaux (Journ. asiat. [ser. 8] Bd. 17, S. 295. 1891) ausführlich behandelt. Über die Arbeit von Carra de Vaux findet sich eine Besprechung bei Wittstein (Schlömilch, Z. S. Bd. 37, Suppl. S. 103. 1892). In dem Traktat von Archimedes wird neben den Wasseruhren (*Binkâmât*) noch eine speziell für astronomische Zwecke konstruierte Uhr (*Taǵâr*) besprochen. Erinnert sei noch daran, daß die Wasseruhren entweder für die 24 gleichen Stunden (*el mustawiâ* oder *el mu'addala* eines ganzen Tages, oder für die 12 ungleichen oder krummen Stunden (*el mu'awwaǵa* oder *el zamânija*) von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang eingerichtet sind (zu Wasseruhren vgl. auch Steinschneider, Math., S. 177).

[2]) Leider steht bei C. de Vaux nicht das arabische Wort für Rabe, so daß sich nicht ersehen läßt, ob eventuell wie bei *Riḍwân* ein Falke die Kugeln wirft. Im Anschluß an eine Publikation (H. Bulle, Z. S. des Münchener Altertumsvereins, Bd. 14 u. 15, S. 1. 1903/04) meines Kollegen Professor Dr. Bulle und Mitteilungen desselben sei auf folgendes hingewiesen:

Aelian berichtet im 3. Buche Nr. 13 seiner Tiergeschichten von den Kranichen:

„Wenn sie ermüdet sind und irgendwo Land antreffen, so ruhen die übrigen des Nachts aus und schlafen. Drei oder vier aber wachen für die anderen, und um die Wache nicht zu verschlafen, stehen sie auf einem Beine und halten in dem aufgehobenen Fuße einen Stein fest und vorsichtig mit den Krallen, damit, wenn ja der Schlaf sie beschleichen sollte, das Geräusch des fallenden Steines sie aufweckt.“

Auf einer Gemme, die Bulle a. a. O. mitteilt, steht ein Kranich auf einem Bein und hält mit den Krallen des andern emporgezogenen einen Stein. — Ob diese Berichte und Darstellungen mit den bei Uhren sich findenden, die Steine schleudern, etwas zu tun haben, bedarf besonderer Untersuchung.

eine tiefer stehende Schale wirft, wodurch ein Ton entsteht. Daher kommt auch der Titel des betreffenden Werkes im Fihrist.

Die Abhandlung von Archimedes über die Uhren muß bei den Arabern ziemlich verbreitet gewesen sein, da auf sie oft verwiesen wird.

Bei *Anṣârî* S. 83 (s. o.) heißt es bei der Besprechung der Wissenschaft von den Wasseruhren: „Und das Werk des Archimedes über sie ist der Stützpfeiler". *El Ǵazarî* (S. 231 und 260) erwähnt die Verteilung der Tierkreiszeichen auf einen Halbkreis nach Archimedes.

Riḍwân kommt öfters auf Archimedes zu sprechen. In der Einleitung heißt es (fol. 2[a]):

Und von Euklid lernt man die Geometrie und von Aristoteles die Logik und die Naturwissenschaften, und von Ptolemaeus erhält man die Beobachtungswissenschaften, und ferner schrieb Archimedes über die Wissenschaft der Mechanik und der Uhren, und nicht war er damit allein zufrieden, sondern er wollte darüber hinaus.

Auf fol. 3[b] wird von den Uhren, die nach Archimedes konstruiert sind, gesprochen. Dann heißt es auf fol. 4[a]: „Und was Archimedes neues ersonnen, ist nach dem Bericht, der zu uns gelangt ist, von den Gelehrten und den Büchern über diese Wasseruhren folgendes . . . (es werden verschiedene Teile der Uhren aufgezählt).

Ein ausführliches Werk über eine arabische Uhr enthält die S. 231 zitierte Handschrift in Gotha, die unter anderem eine vorzügliche Abbildung einer solchen gibt. Das Werk stammt etwa aus dem Jahre 1200 und enthält genaue Angaben über die Konstruktion dieser Uhr. Verfasser ist *Riḍwân Ibn Muḥammad Ibn ʿAlî el Churâsânî*, dessen Vater schon solche Uhren gebaut hat (vgl. S. 231).

Einen Titel hat das Werk an sich nicht. Frühere Besitzer haben es betitelt: Werk über die Konstruktion der geometrischen (mechanischen, *handasîja*) Uhren und Werk über die Konstruktion der Uhren und ihre Verwendung.

Die Schrift fängt an: „Praemissis praemittendis. Lob sei Gott für seine Gnade und Gebet und Gruß über unsern Herrn *Muḥammad* und seine Familie. Und ich habe, nachdem ich die Uhren gesehen, welche mein Vater ersonnen hatte u. s. w." *Riḍwân* erzählt dann, daß sein Vater schon eine solche Uhr

hergestellt habe, es ist dies, wie aus der S. 231 mitgeteilten Stelle aus *Ibn Abî Uṣaibiʿa* hervorgeht, die Uhr an der großen Moschee zu Damaskus). Nach seinem Tode hätten die auftretenden Schäden von niemand, auch nicht von *el Muhaddab Ibn el Naqqâsch* (der Sohn des Malers), gehoben werden können; er selbst habe dies dann getan und seine Kunst in dem vorliegenden Werk niedergelegt.

Die ursprüngliche Uhr muß in der Mitte des 12. Jahrhunderts, die zweite Ende desselben konstruiert worden sein.

Über die erste Uhr an der Moschee zu Damaskus sind uns mehrere Berichte erhalten. Sie findet sich z. B. im Reisebericht von *Ibn Ǵubair*[1]) erwähnt, der etwa im Jahre 1173 in Damaskus war. Weiter berichtet uns Benjamin von Tudela im Kapitel 11 seines Reiseberichtes über die Uhr; er reiste zwischen 1159 und 1173, also etwa zur selben Zeit wie *Ibn Ǵubair*. Sein Bericht ist sehr knapp und nicht ohne weiteres verständlich.

Nach dem Bericht von *Ibn Ǵubair* sind an der Uhr zwei Falken, die nach Ablauf jeder Stunde Kugeln in Messingschalen werfen, ferner wird im Laufe des Tages von zwölf Türen, die ursprünglich geöffnet sind, nach je einer Stunde eine geschlossen. Während der Nacht wird nach jeder Stunde durch eine Lampe, die einen Kreis beschreibt, eine Kupferscheibe beleuchtet. — Ein Mann hat die Aufgabe, die Türen wieder zu öffnen und die Kugeln wieder an Ort und Stelle zu bringen.

In dem Werke von *el Ǵazarî* (vgl. S. 231) ist der erste Teil der Beschreibung einer Uhr gewidmet.

In der Inhaltsübersicht heißt es:

Erste Gattung (*el Nauʿ*). Über die Konstruktion der Wasseruhren (*Binâkîm* und *Finâkîn*)[2]), durch die man den Gang der gleichmäßigen und der zeitlichen Stunden kennen

[1]) The travels of *Ibn Ǵubair* ed. W. Wright, Leyden 1852, S. 271. Seinen Bericht hat *el Maqqari* (arabisch), Bd. 2, S. 718 wiedergegeben. Eine französische Übersetzung hat S. de Sacy mitgeteilt, die aber nicht sehr wörtlich ist (sie ist abgedruckt bei A. Le Bon, La civilisation arabe, Paris 1884, S. 510). *Ibn Ǵubair's* Leben bespricht sehr ausführlich Gayangos, The history of the mohammedan Dynastics in Spain, Bd. 2, S. 400. London 1843.

[2]) So steht in dem Kodex 1025. In dem Kodex 1026 steht „über die Konstruktion von *Binâkim* und man sagt auch *Finâkin*." *Riḍwân* hat die Form *Binkân*. Sehr häufig kommt die Form *Binkâm* vor.

lernt in 10 Propositionen. Dann heißt es noch einmal: Erste Gattung. Über die Konstruktion der *Finâkîn*, durch die man den Lauf der gleichmäßigen und der zeitlichen Stunden kennen lernt mittels des Wassers und der Kerze.

Erster Abschnitt [der ersten Proposition der ersten Gattung]. „Er enthält die Einleitung, ihre Besprechung ist hier nötig. Auf sie folgt die Beschreibung des äußeren Aussehens des Bildes (d. h. der äußeren Erscheinung der Uhr), durch die man den Gang der zeitlichen Stunden kennen lernt. Ich bin den Weg des vortrefflichen Archimedes in der Verteilung der 12 Tierkreiszeichen auf einen halben Kreis gefolgt u. s. w.“

Die Uhr weist, soweit ich sehen konnte, viele Ähnlichkeiten mit derjenigen von Damaskus auf; als *el Ǵazarî* sein Werk schrieb, war die letztere ja auch schon vorhanden, und als einem Mesopotamier (*el Ǵazarî*) lag ihm Syrien nahe. Der kugelwerfende Vogel heißt bei ihm wie bei *Ibn Ǵubair Bâz* (Falke), in der Abbildung hat er auch einen krummen Schnabel.

Entspricht aber wirklich die Beschreibung von *el Ǵazarî* der Uhr von Damaskus, so hat die Gesamtansicht, die das Werk enthält, einen doppelten Wert, falls sie naturwahr ist.

Es seien noch einige Bemerkungen über *el Ǵazarî's* Werk beigefügt (vgl. auch S. 231).

Über das Werk von *el Ǵazarî* heißt es bei *H. Chalfa* Bd. 5, S. 48: Werk über die pneumatischen Instrumente (*Kitâb el Alât el rûḥânîja*) von dem Unvergleichlichen der Zeit (*Badî el Zamân Abû l'Azîz* (nicht *'Izz*) *Ibn Ismâ'îl Ibn el Razzâz el Ǵazarî*, welcher es für den Urtuqiden *Qara Arslan*[1]) (türkisch, heißt schwarzer Löwe) schrieb. Er teilte es in 6 Gattungen ein: 1. Über die Uhren. 2. Über die wunderbaren Gefäße. 3. Über die pfeifenden Instrumente. 4. Über die Instrumente, welche dazu dienen, Wasser aus tiefen Orten hervorzuholen. 5. Über Krüge und Becken (Becher) (*Ṭascht*). 6. Über einige Gestalten und Figuren.

Das Werk beginnt: Lob sei Gott,, der neu sein Werk an

---

[1]) Nach H. Ch. ist das Werk einem Qara Arslan, nach der Vorrede selbst jedoch wie der Leidener Katalog angibt, dem Enkel eines solchen gewidmet; der Großvater müßte im 12. Jahrhundert gelebt haben. Ein Urtuqide Qara Arslan regierte zu Mârdîn 1260—92.

den himmlischen Körpern hervorbringt[1]) u. s. w. Es ist von einem Manne für den Sultan *Selim Chan* ins Türkische übersetzt worden.

Nach den Handschriften ist folgendes der Inhalt der Werke von *el Ǵazarî.*

1. Über die Konstruktion der Wasseruhren, durch die man den Ablauf der gleichmäßigen und zeitlichen Stunden kennen lernt (in 10 Propositionen). 2. Über die Konstruktion der Gefäße und Formen, die zu Weingelagen geeignet sind (in 10 Propositionen). 3. Über die Konstruktion der Krüge und Becher (Becken) (*Ṭisâs*) zum Aderlassen und zur Waschung (in 10 Propositionen). 4. Über die Konstruktion der Flaschen (Gefäße s. u.) auf einem Knie, die ihre Lage wechseln, und das Instrument der ewigen (nie aufhörenden) Flöte (in 10 Propositionen). 5. Über die Konstruktion der Instrumente, welche das Wasser heben aus einer großen Masse und einem Brunnen, der nicht tief ist, und aus einem fließenden Flusse (in 5 Propositionen). 6. Über die Konstruktion verschiedener Figuren, die ihm nicht ähnlich sind (in 5 Propositionen).

Die Reihenfolge ist nach den Handschriften und nach *H. Chalfa* nicht ganz die gleiche.

el Ǵazarî waren bei seinen Arbeiten auch die Schriften der *Benù Mûsà* bekannt. Am Anfang der vierten Gattung heißt es nämlich: „Über die Gefäße, welche ihre Lagen in bekannten Zeiten wechseln, und Konstruktion der ewigen Flöte. In diesem bin ich nicht den *Benû Mûsà* gefolgt.“

Diese Gefäße, welche ihre Lage in bekannten Zeiten wechseln, sind an den beiden Enden a und b nach unten umgebogene Röhren, die um eine in der Mitte befindliche Axe (das Knie) sich um einen kleinen Winkel drehen können. In der Mitte fließt durch einen Ansatz von oben Wasser in das Rohr, das aus a oder b ausfließt. Durch besondere Vorrichtungen wird nach einer bestimmten Zeit, wenn ursprünglich das Rohr a tiefer stand, dieses gehoben und b wird jetzt tiefer als a. Das aus a oder b austretende Wasser fließt in je einen Windkessel, auf die Pfeifen aufgesetzt sind. Ist der Windkessel

[1]) Der Anfang stimmt mit dem Anfang in den Handschriften überein; diese fahren dann fort: „und der die Geheimnisse seiner Weisheit in den irdischen Dingen niederlegte“.

voll, so wird er durch einen Heber ausgehebert. Das Umkippen wird so reguliert, daß stets eine der Pfeifen pfeift.

Außer bei der Behandlung der Konstruktion der Uhren im Anschluß an Archimedes etc. behandelt *el Ǵazarî* dieselben noch einmal im letzten Abschnitt seines Werkes. Ein Abschnitt hat die Überschrift „Das ist der Kahn (*el Zauraq*), durch den man den Ablauf gleichmäßiger Stunden kennen lernt.“ (Eine Figur gibt einen Mann in einem Boot wieder.)

Eine weitere Art Uhr, nämlich 2 Wasserbecken (*Bîla*)[1], in denen je nach dem Mondwechsel das Wasser sank oder stieg, hat *el Maqqarî*[2]) beschrieben. Sie befanden sich in Toledo.

In dem Werk von *Maqqarî* wird als Verfertiger dieser Uhr *ʿAbd el Raḥmân* angegeben, während Gayangos[3]) in seiner Übersetzung ihn *Abu'l Qâsim Ibn ʿAbd el Raḥmân* mit dem Beinamen *el Zarqâlî* nennt, diesen hätte er mit dem berühmten Astronomen gemeinsam. Letzterer heißt *Ibrahîm Ibn Jaḥjà el Naqqâš Abû Isḥaq el Zarqâlî.*

An dieser Stelle des *Maqqarî* heißt es, daß *ʿAbd el Raḥmân* diese Anordnung konstruiert habe, als er die Erzählung von einem Talisman [wohl einem Götzenbild] gehört hatte, das sich in der Stadt *Uzain*[4]) im Lande Indien befand; von ihm hat *el Masʿûdî* berichtet und zwar, daß es mit seinem Finger eine Drehbewegung ausführte vom Aufgang (Erscheinen) der Morgenröte (*Faǵr*) bis zum Untergang der Sonne.

Über die Kuppel (*Qubba*) von *Arîn* (*Uzain*), die bei geographischen Ortsbestimmungen eine Rolle spielt, hat sehr ausführlich L. Am. Sédillot (Paris 1842) gehandelt. Er erwähnt aber nicht den Talisman. Weder bei *Jâqût* noch in der Bibliotheca Geogr. Arab. habe ich *Arîn* oder *Uzain* gefunden. Diese Qubba ist die Mitte der

---

[1]) Zu dem Wort vgl. Dozy Suppl., Bd. 1, S. 137.

[2]) *el Maqqarî* Analectes sur l'histoire et la littérature des Arabes en Espagne, Bd. 1, S. 621. Leyden 1855/60.

[3]) *el Maqqarî* etc., Translated by Gayangos Bd. 1, S. 81. London 1840. Zu beachten ist, daß Gayangos häufig statt der Übersetzung eine Bearbeitung gibt. Die betreffende Stelle aus der Übersetzung ist auch bei E. A. Sédillot, Prolégomènes des tables etc., Bd. 1, S. LXXXI. Paris 1847 abgedruckt.

[4]) Gayangos hat *Arîn*, wie die von den Herausgeber des *Maqqarî* benutzte Handschrift. Es muß aber nach ihnen heißen *Uzain*.

Erde, sie liegt auf dem Längengrad, der in der Mitte zwischen der östlichsten und westlichsten bewohnten Erde sich befindet, und auf dem Äquator (vgl. *Mafâtîḥ el ʿUlûm* S. 218). — Die Qubba wird von *Masʿûdî* in seinen Goldwäschereien, wie schon Sédillot nach einer Handschrift angibt, erwähnt; die Stelle steht in der Ausgabe von C. Barbier de Meynard, Bd. 1, S. 181.

Mit den oben erwähnten Uhren zeigt diejenige, welche nach Einhard's Bericht[1]) der Chalife *Hârûn al Raschîd* im Jahre 807 Karl dem Großen geschickt hat, mancherlei Ähnlichkeiten.

Von *Taqî el Dîn* sind Werke über die Uhren erhalten: Über die Wissenschaft von den Uhren (*el Binkâmât*). Paris 2478 und Werk über das Ergötzen beim Zeichnen der Stunden etc. Bodleiana cod. 881. Katalog von Uri Bd. 1, S. 191.

---

[1]) Auch ein höchst kunstvoll aus Messing (auricalcum) gearbeitetes Uhrwerk (horologium) war dabei, in dem der Lauf der 12 Stunden nach einer Wasseruhr (clepsidra) sich bewegte mit ebensoviel ehernen Kügelchen (aerea pilula), die nach Ablauf der Stunden herunterfielen und dadurch ein darunter liegendes Becken (cinbalum) erklingen machten, ferner waren darin 12 Reiter, die am Ende der Stunden aus 12 Fenstern herauskamen und durch ihre Bewegung ebensoviele zuvor verschlossene Fenster aufmachten; noch vieles andere befand sich in dieser Uhr, was jetzt aufzuzählen zu weitläufig wäre. (Einhardi, Annales ed. G. H. Pertz, S. 53/54. Hannover 1845. — Einhard, Jahrbücher, übersetzt von O. Abel, S. 108/109. Berlin 1850.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Wiedemann Eilhard

Artikel/Article: Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. III. 218-263