

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
HEIDELBERG



Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte

Autor: **Wiedemann, Eilhard** (1852–1928)
Titel: **Anschauungen der Muslime über die
Gestalt der Erde**
Quelle: Festschrift Moritz Cantor anlässlich seines acht-
zigsten Geburtstages.
Leipzig, 1909. — S. 18—27
Signatur UB Heidelberg: 62 B 1074

1. Ibn Rusteh (10. Jhd.) hält die Erde für eine Kugel, referiert aber auch Anschauungen, die sie für eine Scheibe oder eine Säule halten, wieder andere sprechen sich dafür aus, dass die Erde halbkugelförmig ist.
2. Al Ma'sûdî († 956) betrachtet die Erde als eine Kugel.
3. Ibn al Haitam (11. Jhd), der mit einer längeren Passage zitiert wird, hält die Erde für einen massiven Körper in Gestalt einer Kugel.
4. Jâqût (13. Jhd.) referiert verschiedene Hypothesen, die teilweise schon Ibn Rusteh vortrug.

Festschrift
MORITZ CANTOR

anlässlich seines achtzigsten Geburtstages

gewidmet

von Freunden und Verehrern

herausgegeben von

Siegmond Günther u. Karl Sudhoff

namens der Leitung und des Verlags des
„Archivs für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik.“



LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1909.

Anschauungen der Muslime über die Gestalt der Erde

VON EILHARD WIEDEMANN (Erlangen).

Von Herrn S. GÜNTHER ist im Jahre 1877 in seinen Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie, Heft 2 (Halle a. S. 1877) die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Arabern und Hebräern behandelt worden. Dabei hat er die damals zugängliche Literatur in ausgiebiger Weise benutzt. Von verschiedenen Seiten, unter anderem auch von mir selbst, sind dann Beiträge zu dieser Frage geliefert worden (E. W. Beiträge III, S. 239, V S. 454, Mitteil. zur Gesch. der Med. u. Naturwissenschaften, Bd. 8, S. 1, 1909). Im Folgenden sei etwas weiteres Material zu der Frage mitgeteilt.

Bei IBN RUSTEH¹⁾, der um 903 n. Chr. schrieb, findet sich eine Zusammenstellung verschiedener Ansichten über die Gestalt der Erde. Zunächst erläutert er im Anschluß an das berühmte Werk von AHMED BEN MUH. IBN KATÎRAL FARGÂNÎ mit dem Titel Kitâb 'Ilal al Aflâk²⁾ (Werk über die Ursachen der Sphären), daß die Erde eine Kugel ist, und fährt dann (S. 23) fort:

Verschiedene Ansichten der Angehörigen der verschiedenen Schulen (Milla)²⁾ über die Gestalt der Erde.

Im Anfang des Kapitels haben wir über die Gestalt und die Eigenschaften der Erde kurz und auszugsweise berichtet. Wir fanden nun, daß die Angehörigen

1) IBN RUSTEH Kitâb al A'lâq al nafisa, Werk der köstlichen Kostbarkeiten, herausgegeben von M. J. de GOEJE, 1892.

2) AL FARGÂNÎ ist der berühmte Astronom (vgl. SUTER, Die Mathematiker usw. no 39, S. 18; er lebte um 850), dessen Werk über die himmlischen Bewegungen und das Gesamte der Wissenschaft der Sterne von GOLIUS herausgegeben ist. Die Stücke bei IBN RUSTEH sind, worauf schon de GOEJE aufmerksam gemacht hat, diesem Werk entnommen. Der bei IBN RUSTEH aufgeführte Titel kommt sonst nicht vor.

Mitgeteilt sei hier aus AL FARGÂNÎ folgende Stelle über die viel erörterte Frage nach der Ursache, warum die Sonne usw. am Horizont größer erscheint, die auch bei IBN RUSTEH (S. 11) steht. AL FARGÂNÎ sagt (S. 10 des Textes und der Übersetzung): Wir sehen also sie (die Sonne und den Mond) beim Auf- und Untergang größer als in der Mitte des Himmels, und wir sehen die Sonne bei ihrem Untergang, wenn ihr

der verschiedenen Schulen hierin verschiedene Ansichten haben; über alle diese Verschiedenheiten wollen wir berichten, indem wir sie durch das Authentische besiegeln, das von den Philosophen gewonnen ist und zwar mittelst der offenbaren Beweismittel und der klaren Beweise, die zu der Annahme zwingen, welche die Evidenz (der Augenschein) legalisiert und welche den Verständigen nicht verhüllt ist¹⁾.

Einige Schulen sagen, daß die Erde als eine Fläche ausgebreitet ist nach vier Richtungen, Ost, West, Süd und Nord, und daß die Geschöpfe auf ihr nur auf einer Seite, nämlich der oberen, vorhanden sind und daß die andere Seite, die dieser Seite gegenüber liegt und ihre untere ist²⁾; ferner daß der Himmel sich oberhalb der Erde, d. h. oberhalb dessen befindet, was an die obere Seite anstößt; seine Grenze ist bei den übrigen Gegenden (d. h. an den Rändern der oberen Seite) und ihrer unteren Seite; ferner befindet sich rund um die Erde ein Berg, der sie umschließt; an der Grenze dieses Berges geht die Sonne zu ein und derselben Zeit und Stunde auf; dann wird sie [beim Untergang] [von ihm] verhüllt und kreist, während sie abwesend ist, um den Berg; der Berg verhüllt sie vor den Menschen von dem Moment an, in dem sie untergegangen ist, bis zu demjenigen, wo sie wieder im Osten an der Grenze des Berges erscheint. Der Mond und die übrigen Sterne am Himmel verhalten sich in bezug auf das Aufgehen, Untergehen, Verborgensein und Umkreisen des Berges, gerade wie die Sonne.

Eine Gruppe sagt, daß die Erde auf ihrer unteren Seite und der Himmel auf seiner oberen Seite keine Grenze haben, daß auf der Seite des Nordens sich ein hoher Berg befindet, der den Osten und Westen der Erde umgibt. Eine Gruppe sagt, daß die Erde länglich wie eine Säule ist. Einige sagen, daß die Erde einer Halbkugel von der Gestalt einer Kuppel ähnlich ist und daß der Himmel auf die Ränder der Erde aufgesetzt ist. Eine Gruppe sagt, daß sie vielmehr nach einer Seite des Himmels³⁾ von dem Himmel ist, aber nicht in der Mitte. Eine Gruppe sagt, daß das, was man von der Umdrehung der Sterne sieht, nur eine Umdrehung der Erde und nicht eine solche der Sonne und der Sphäre (Falak) ist (nach QAZWĪNĪ s. w. u. Ansicht des PYTHAGORAS). Einige sagen, daß die Erde ins Grenzenlose fällt und der Himmel ins Grenzenlose steigt und daß die Sterne im Osten entstehen

unteres Ende den Horizont berührt, ganz allmählich untergehen, als ob sie der Horizont zerschnitte, bis das obere Ende untergegangen ist. Was wir aber von der Zunahme ihrer Grösse im Osten und Westen sehen, rührt nicht daher, daß sie dort uns näher ist als in der Mitte des Himmels, sondern weil die Dämpfe, die sich fortwährend von der Erde erheben, zwischen unseren Augen und dem Horizont gelagert sind. Wir sehen sie besonders groß, wenn sich in der Luft die mit viel Feuchtigkeit versehenen Dämpfe zwischenlagern, welche zur Winterszeit und infolge des Regens vorhanden sind; dann erscheinen die Sonne und der Mond zur Zeit ihres Aufganges und Unterganges sehr groß. Legt jemand einen Gegenstand auf den Boden von reinem Wasser, so sieht er ihn größer, als es seiner wahren Größe entspricht. Ist das Wasser rein und vergrößert man die Tiefe, so wird er größer, als man ihn in der Tiefe sah. Dies ist die Ursache für die Größe der Gestirne am Horizont. — Es handelt sich um Beobachtungen, die mit der Brechung zusammenhängen (vgl. hierzu auch ALHAZENI *Opticae Thesaurus* lib. VII § 55, ed. RISNER, S. 282).

1) Es ist die Ansicht, daß die Erde eine Kugel ist.

2) Hier fehlt wohl etwas, nämlich „keine Geschöpfe trägt“.

3) Hier ist wohl etwas ausgefallen. Es soll wohl heißen, daß die Erde innerhalb des Himmelsgewölbes, aber nicht in der Mitte liegt.

und im Westen dahin schwinden und vergehen¹⁾; ebenso verhält es sich mit der Sonne und dem Mond. Einige sagen, daß die Erde in der Mitte des Himmels hergestellt ist aus den drei Naturen, nämlich dem Wasser, dem Feuer und dem Wind, welche die Engel umgeändert haben, und daß ferner die nördliche Seite der Erde erhöht und erhaben ist und daß sie in ihrer Zusammenstellung Schicht über Schicht ausgebreitet ist in festem unerschütterlichem Bestand. Auf ihrer oberen Seite befindet sich ein hoher Berg, der beinahe bis an das Himmelsgewölbe reicht. Er geht nach Osten und Westen, er wurde nebst anderen Bergen aufgesetzt [auf die Erde], um Tag und Nacht zu trennen und die Welt in die vier Teile zu scheiden, nämlich Ost, West, Süd, Nord.

Die Rede und die Verschiedenheit hierin ist sehr groß. Die Vertreter der einzelnen Schulen verwenden dabei schwache Beweismittel, die nicht Stand halten und nicht gültig sind. Neigt man ihnen sein Ohr zu, so rostet der Geist, der Verstand verdirbt und man kommt vom Ziel ab. Der wahre Sachverhalt ist in dem gegeben, was die Philosophen und Gelehrten in diesem Gebiet gesagt haben, und in dem, was sie darin von solchen Gegenständen darboten, die der Augenschein bestätigt und der Verstand nicht zurückweist²⁾.

Auch AL MAS'ŪDĪ († ca. 956) betrachtet die Erde als eine Kugel, so in seinem großen Werk Die Goldwäschereien³⁾ und die Fundstätten der Edelsteine (Ausgabe von BARBIER DE MEYNARD, Bd. 1, S. 179).

MAS'ŪDĪ gibt ferner in seinem höchst interessanten Werke⁴⁾ Kitāb al Taubih wa'l Ischrāf, Text S. 27 Übers. S. 45, dem Werk des Aufmerksammachens und der Revision, eine Zusammenfassung seiner früheren Werke. In ihm behandelt er auch die Lehre von der Gestalt der Erde und sagt z. B.:

1) vgl. hierzu E. W. EDERS Jahrbuch 1909.

2) IBN RUSTEH vertritt, wie erwähnt, die Ansicht, daß die Erde eine Kugel in der Mitte des Himmels ist und daß die Sphären sich mit den Himmelskörpern bewegen.

3) Man übersetzt meist den Titel des Werkes „Murūg al Dahab“ mit „Goldwiesen“, indeß hat schon vor langer Zeit GILDEMEISTER die Übersetzung „Goldwäschereien“ als richtig nachgewiesen (Z. S. für Kunde des Morgenlandes, Bd. 5, S. 302, 1844). — Nach S. GÜNTHER, Studien, S. 143, soll MAS'ŪDĪ die Erde sich als eine Art Kuppel usw. vorgestellt haben. Ich habe die betreffende Stelle nicht finden können.

Daß die Muslime Goldwäschereien kannten, geht aus der Schilderung von IBN CHORDĀDBEH (ed. de GOEJE Text S. 179, Übers. S. 120) von denjenigen am Bāchschīn, einem Nebenflusse des Oxus, hervor.

4) Das Kitāb al Tanbih wa'l Ischrāf ist von M. J. DE GOEJE herausgegeben worden und von CARRA DE VAUX unter dem Titel MAÇOUDI, Le livre de l'avertissement et de la révision übersetzt worden (Paris 1897); vgl. auch Beiträge III, S. 236.

Es sei hier auf seine Schilderung eines Erdbebens hingewiesen. Er sagt S. 74: Ich gebe seine Wirkung wieder, indem ich es mit einer ungeheueren Maschine vergleiche, die die Erde von unten reibt, die unter der Erde vorbeigeht, indem sie sie bewegt und erschüttert, indem sie in der Luft das Geräusch eines gewaltigen Rollens hervorruft.

Die kugelförmige Gestalt der Erde beweist die Weisheit des Schöpfers; wäre sie vollkommen glatt, machte keine Depression und kein Hügel sie uneben, so könnten die Pflanzen nicht existieren, die Gewässer der Meere würden sich gleichmäßig über die Oberfläche ergießen und es gäbe keine Ernten. . . . Deshalb hat Gott gewollt, daß die Erde hier sich erhöhe und dort sich vertiefe und daß hier Berge und dort Ebenen wären.

Das folgende Stück ist entnommen dem Werk von IBN AL HAITAM. Über die Gestalt der Welt (Fi Hajat al 'Alam) ¹⁾, einer Schrift, die sich im Mittelalter eines großen Ansehens erfreute, wie die Erwähnung derselben und die Übersetzungen ins Hebräische und Lateinische zeigen ²⁾. Auch unter den muslimischen Gelehrten stand sie in hohem Ansehen. Ein nicht unbedeutender Mathematiker und Astronom AL CHARAQÎ (ca. 1100 SUTER no. 276 S. 116 und Nachträge) preist die Astronomie als höchste Wissenschaft; unter ihren verschiedenen Bearbeitern steht ihm IBN AL HAITAM am höchsten. Sein Buch will er vervollständigen und zwar dasjenige, das uns beschäftigt. AL CHARAQÎ hat dies in einem größeren und einem kleineren Werke getan, die die Titel führen: „Das höchste Verständnis über die Einteilung der Sphären“ und „Die Einsicht Verschaffende über die Wissenschaft der Astronomie“. Nach der Inhaltsangabe von AHLWARDT (Katalog Bd. V, S. 155/156) behandelt al CHARAQÎ außer den Lehren in der Abhandlung über die Gestalt der Welt auch noch ausführlich die Eigenschaften der Erde. NALLINO hat in seiner hervorragenden Ausgabe von AL BATTÂNÎ das Werk von AL CHARAQÎ benutzt. IBN AL HAITAM sagt:

Die Welt (Âlam) ist der Name eines Ortes (Maudî). Man benützt ihn für die Gesamtheit aller existierenden Dinge. Die Gestalt der Totalität der Welt ist die einer Kugel. Die Kugel ist eine körperliche Figur, die eine Fläche begrenzt, in deren Mitte sich ein solcher Punkt befindet, daß alle von ihm zur Kugeloberfläche gehenden Linien gleich lang sind. Dieser Punkt ist der Mittelpunkt des Kreises und der Kugel. Die Welt ist ein massiver Körper von der Gestalt der Kugel, der Mittelpunkt der Kugel heißt der Mittelpunkt der Welt. Unter meinem Ausdruck „massiv“ will ich verstanden haben, daß es in ihm keinen leeren Ort gibt, sondern nur erfüllte ³⁾. Die

1) Das Werk ist uns arabisch erhalten in dem Codex 734 des India Office, Herrn Prof. ARNOLD, der so gütig war, mir die Benützung desselben in Erlangen zu ermöglichen, sei auch hier bestens dafür gedankt.

2) Vgl. zu der Schrift E. WIEDEMANN, IBN AL HAITAM in Festschrift für Herrn Prof. ROSENTHAL Leipzig 1906, S. 164. M. STEINSCHNEIDER, BULL BONCOMP. Bd. 14-S. 121, 1881; Bd. 16, S. 505, 1883.

3) IBN AL HAITAM vertritt auch in seiner Schrift über den Ort (Makân) die Ansicht, daß es keinen leeren Raum gibt (vgl. E. W. Beiträge. XVII).

Am Schluß unserer Abhandlung über die Gestalt der Welt findet sich noch folgender Zusatz: Die Prämissen, auf welche sich die Zusammensetzung der Sphären (Aflâk) bei Gestirnen (Kaûkab) und allen Körpern, die sich um die Welt bewegen, stützt, sind vier: 1. Die natürlichen Körper bewegen sich von sich aus nur in einer

die Welt erfüllenden Körper sind von verschiedenen Arten; sie werden im ganzen in drei Teile geteilt, in die schweren, die leichten und diejenigen, die weder leicht noch schwer sind.

Die schweren Körper sind diejenigen, die sich von allen Seiten der Welt nach dem Mittelpunkt bewegen; die leichten sind diejenigen, welche sich von der Mitte zu der Oberfläche hinbewegen; die, die weder schwer noch leicht sind, bewegen sich stets um den Mittelpunkt. Der dem schweren Teil eigentlich zukommende Ort ist die Mitte der Welt. Deshalb geht seine Bewegung von allen Seiten zu ihm hin, damit er an dem Ort, der ihm von Natur zukommt, dauernd bleibt. Dieser schwere Teil wird in zwei Abteilungen geteilt, nämlich die Erde und das Wasser. Die Erde ist in all ihren Teilen und dem, was mit ihr an Tieren und Pflanzen verbunden ist von Natur aus schwer und der ihr zukommende Ort ist die Mitte der Welt, welche der dem Mittelpunkt nächste Ort ist. Jeder ihrer Teile, der von seinem Ort zu einem von dem Mittelpunkt entfernteren emporgehoben wird und dann von ihm aus losgelassen wird, bewegt sich infolge seiner natürlichen Kraft nach der Seite des Mittelpunktes, und zwar bis ihn ein Hindernis hindert, das zwischen ihm und dem Mittelpunkt tritt; dann bleibt er stehen, falls er keinen Weg für die Bewegung findet. Wird das Hindernis fortgenommen, das sich unter ihm befindet, so bewegt er sich nach dem tiefsten Ort und wenn möglich, bewegt er sich solange, bis der Mittelpunkt der Welt in seiner Mitte liegt¹⁾. Ebenso verhält sich jedes Wasserteilchen. Die Gestalt der Erde im ganzen und die Gesamtheit ihrer Teilchen ist ähnlich der Gestalt einer Kugel. Freilich ist ihre Oberfläche nicht streng genommen kreisrund, sondern es sind auf ihr Unebenheiten (?)²⁾ und zwar sind es die, welche von den Einflüssen (dem Spureneinprägen) von seiten der himmlischen Körper herrühren; nur heben diese nicht ihre Kugelgestalt auf und bringen sie aus dieser Gestalt heraus, sondern sie verhalten sich beim Vergleich mit der ganzen [Erde], wie die Rauheiten, die sich auf einer kleinen Kugel zeigen. Daher ist die Erde eine kreisförmige Kugel, deren Mittelpunkt der Mittelpunkt der Welt ist, sie ruht in ihrer Mitte, steht fest in ihr, ohne sich nach irgend einer Seite zu verschieben, und sie bewegt sich nicht in irgend einer Art der Bewegung³⁾, sondern ruht ewig.

Das Wasser umgibt die Erdkugel. Das Wasser ist aber schwer und bewegt sich nach dem Mittelpunkt: die Erde schiebt sich nun zwischen das Wasser und den Mittelpunkt, daher geht es nach den dem Mittelpunkt zunächstgelegenen Orten

einzigsten Bewegung. 2. Der einfache Körper bewegt sich nicht in verschiedenen Bewegungen, d. h. er überschreitet (schneidet ab) auf dem Kreise in gleichen Zeiten gleiche Strecken. 3. Der Körper des Himmels nimmt keine Einwirkungen (Infi'äl) an. 4. Der leere Raum existiert nicht.

1) Über hiermit zusammenhängende Betrachtungen über den Schwerpunkt vgl. TH. IBEL, Inauguraldissertation, Erlangen 1909, und E. WIEDEMANN'S Beiträge XV.

2) Das Wort ist nicht ganz sicher zu lesen.

3) Vgl. hierzu Beiträge XI, S. 91, wo AL FARĀBĪ sich ähnlich äußert. Wie AL FARĀBĪ, IBN AL HAITĀM und zahlreiche andere die Erde als feststehend ansehen, so auch der große NĀṢĪR AL DIN AL ṬŪSĪ. In einem Kommentar zu dessen Astronomie von AL GURGANĪ heißt ein Kapitel: Über die Kreisgestalt des Himmels und der Erde und dann wie sich die Erde zum Himmel verhält, wie der Mittelpunkt der Kugel zum Kreisumfang und daß sie ohne Ausnahme (gar) keine Bewegung hat (AHLWARDT Katalog, Bd. 5, S. 162).

und umgibt die Erdkugel. Da die Oberfläche der Erde unregelmäßig gestaltet ist und auf ihr vertiefte und erhabene Stellen sich befinden und anderseits das Wasser infolge seiner Schwere nach dem Mittelpunkt und den Stellen, die ihm am nächsten liegen, strebt, so steigt es infolge seiner Natur zu den tiefen Stellen herab, so daß die erhabenen Stellen entblößt werden, wie die Inseln, die sich in der Mitte des Meeres befinden, während das Wasser sie umgibt¹⁾ und alles, was auf der Erde von Wohnstätten sich findet, und es sind diese Inseln, welche aus dem Wasser heraus-treten²⁾. Die Fläche des sichtbaren Wassers ist streng ein Stück Kugelfläche, deren Teile unter einander gleich sind und deren Mittelpunkt der Mittelpunkt der Welt ist; auch alle Linien, die von dem Mittelpunkt der Welt zu irgend einem Punkt auf der Wasserkugel gehen, sind gleich. Das gilt für jeden Teil des Wassers, auch wenn er isoliert ist, wie die Teiche und Tümpel. Das ist die ganze Betrachtung über die schweren Körper.

Der leichte Teil der Welt hat seine eigentümliche Lage in dem Raum zwischen dem schweren Teil und dem, der weder schwer noch leicht ist. Deshalb bewegt sich das, was von ihm bei der Vermehrung³⁾ des schweren Teiles entsteht, stets aufsteigend, falls man die Hindernisse fortnimmt, bis daß es diesen Ort erreicht, d. h. den, in dem sich die übrigen [leichten] Teile befinden. Das Feinere (dünnere) ist über dem Dichteren (kaṭīf) angeordnet. Das Leichte wird in zwei Teile geteilt, die Luft und das Feuer.

Die Luft umgibt die Kugel des Wassers und ihre Gestalt ist die einer Kugel [Schale], deren innere Fläche die Wasserkugel berührt und eine hohle Kugelfläche darstellt, da die Wasseroberfläche sie begrenzt. Nur bringen die Erhebungen der Erde in sie Störungen hinein, wie in die Kugelfläche der Erde. Indeß lassen sie in ihrer Kugelförmigkeit keine [merklichen] Spuren zurück, weil sie im Verhältnis zu ihrer Gesamtheit klein sind. Die obere Fläche, nämlich die konvexe Fläche, stößt an die Kugel des Feuers. Dieser Körper, d. h. die Luft, besteht aus verschiedenen Teilen, wegen der in ihr stattfindenden Ereignisse des Werdens und Vergehens.

Einige Teile der Luft sind dicht und einige dünn.

Die in ihr vorhandene Dichtigkeit⁴⁾ rührt von den dichten Dämpfen her, welche infolge des Erhitzens und Aufwärtssteigens der flüssigen Körper entstehen, wie die stürmischen (ʿāsif) Winde und die Wolke, welche sich aus dem feuchten Dampf bildet. Eine Rolle spielt auch die auftretende Kälte, welche in den feuchten Luftarten und ihrem Erstarrenmachen besteht, wie die entstehenden Schneemengen. Sie [die Dichtigkeit] rührt her von den Arten der sich ablösenden Veränderungen.

Was [von der Luft] an die Erde angrenzt, ist stärker erhitzt, als das was ferner liegt, wegen der Reflexion der Sonnenstrahlen, die auf dichtere Körper fallen. Die Luft wird um so kälter, je weiter man sich von der Erde entfernt, bis man sich der Kugel des Feuers nähert, dann wird sie wieder warm wegen ihrer Düntheit und weil sie dem Feuer ähnlich wird. Je mehr sie sich dem Feuer nähert, um so mehr nimmt ihre Ähnlichkeit mit ihm zu, bis man zu dem Körper des Feuers kommt dem keine Luft beigemischt ist.

Das Feuer umgibt die Luftkugel; seine innere Fläche ist eine konkave Fläche

1) Bei ¹⁾ steht ein Interpunktionszeichen.

2) Bei ²⁾ steht kein solches, während es wohl umgekehrt sein sollte. Vielleicht ist der Text auch nicht ganz in Ordnung.

3) Gemeint ist wohl „Volumvergrößerung“.

4) Der Text scheint hier nicht ganz in Ordnung zu sein.

die die Luftkugel umgibt, die äußere Kugel ist convex und genau kugelförmig. Es begrenzt sie und bestimmt sie der sie umgebende und sich oberhalb ihrer bewegende Körper. Das ist alles, was wir über die beiden leichten Körper zu sagen haben.

Der Teil, welcher weder leicht noch schwer ist, enthält alle Sterne, seine Gestalt ist in der Totalität kugelförmig; er wird von zwei Kugelflächen begrenzt, deren Mittelpunkt der Mittelpunkt der Welt ist. Die eine innere, konkave, genau kugelförmige berührt die Kugel des Feuers, die äußere ebenfalls genau kugelförmige hat unter einander ähnliche Teile, sie umgibt alles Existierende. Dieser ganze Körper bewegt sich in schneller Bewegung von der „Osten“ genannten Richtung nach der „Westen“ genannten; er bewegt durch seine Bewegung alles, was er an himmlischen Körpern enthält, in kreisförmiger Bewegung. Und dieser Körper wird in Teile geteilt; wir werden einen jeden an seinem Ort besprechen. Das ist die summarische Ausführung über die ganze Welt. Wir wenden uns zu ihrer genauen Behandlung, wenn Gott, erhaben ist er, will.

JÂQÛT berichtet uns in seinem geographischen Wörterbuch, Bd. 1, S. 13—16, das Folgende (er vollendete sein Werk 1224 n. Chr.):
Über die Beschaffenheit der Erde und über das, was sich auf ihr an Bergen, Meeren usw. befindet.

Die Alten hatten verschiedene Ansichten über die Gestalt und Form der Erde. Einige sagen, daß sie eine nach den vier Seiten, nach Ost, West, Süd und Nord, ausgedehnte Fläche ist (vgl. IBN RUSTEH). Andere sagen, daß sie die Gestalt eines Schildes¹⁾, andere, daß sie diejenige eines Tisches, noch andere, daß sie diejenige einer Trommel hat. Wieder andere behaupten, daß sie eine Halbkugel von der Gestalt einer Kuppel ist und daß der Himmel auf ihren Rändern aufgesetzt ist. Andere halten sie für von länglicher Gestalt, wie einen steinernen Zylinder oder eine Säule. Einige sagen, daß die Erde ins Endlose hinabfällt und der Himmel ins Endlose sich erhebt (vgl. IBN RUSTEH). Es gibt solche, die sagen, daß das, was man von der Umdrehung der Sterne erblickt, nur eine Umdrehung der Erde, nicht diejenige des Himmelsgewölbes (Falak) ist²⁾. Andere sagen, daß ein Teil der Erde den anderen festhält; andere, daß sie sich im leeren Raum befindet, der keine Grenzen hat. ARISTOTELES behauptet, daß außerhalb der Welt ein Teil des leeren Raumes sich befindet, in dem der Himmel atmet³⁾.

1) Dem fügt QAZWÎNÎ (Text S. 144, Übersetzg. S. 295) hinzu: „wenn das nicht wäre, so könnte auf ihr kein Bau feststehen und es könnten die Tiere auf ihr nicht gehen“.

2) Bei QAZWÎNÎ heißt es: Von den Alten, von den Gefährten des PYTHAGORAS, gibt es solche, die sagen, daß die Erde sich fortwährend im Kreise bewegt usw. (vgl. auch IBN RUSTEH). QAZWÎNÎ fügt noch bei: DEMOKRIT ist zu der Ansicht gekommen, daß die Erde auf der Luft steht und die Luft unter ihr eingepreßt ist, so daß sie keinen Ausgang findet und genötigt ist, [die Erde] zu tragen. Diese Ansicht kommt der des HÏSCHAM BEN AL HAKAM (s. w. u.) nahe. Andere sagen, sie ruhe auf dem Wasser, wie ein Stück Holz auf demselben; andere, sie schwimme wegen ihrer Größe auf dem Wasser, gerade so wie ein Blättchen aus Blei auf dem Wasser schwimmt, wenn es sehr groß und von beträchtlicher Ausdehnung ist, dagegen untergeht, wenn es klein ist (vgl. Beiträge III, S. 243).

3) Es ist das, wie mir Herr Prof. Dr. GILBERT in Halle mitteilt (vgl. auch dessen Werk: Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums, Leipzig 1907, S.

Die meisten behaupten, daß die Umdrehung des Himmels um sie [die Erde] sie von allen Seiten im Mittelpunkt festhält.

Auch die Scholastiker (Mutakallimûn) haben verschiedene Ansichten. HISCHAM BEN AL HAKAM¹⁾ behauptet, daß sich unter der Erde ein Körper befindet, in dessen Natur es liegt, daß er nach oben in die Höhe steigt, wie das Feuer und der Wind, und daß er es ist, der die Erde an dem Herabfallen hindert; er ist es selbst, ohne daß er eines Gegenstandes bedarf, der stützt, denn er gehört nicht zu den fallenden, sondern zu den nach oben strebenden Gegenständen. ABU 'L HUDAIL²⁾ sagt, daß Gott die Erde fest ohne Stütze und ohne Aufhängsel aufgestellt hat. Einige sagen, daß die Erde eine Vereinigung von zwei Körpern ist, einem schweren und einem leichten; in der Natur des leichten liegt das in die Höhe Steigen und in der Natur des schweren das Herabfallen. Jeder hindert seinen Gefährten, daß er nach seiner Seite sich fortbewegt, da die beiden entgegengesetzten Wirkungen sich entsprechen. Die große Menge nimmt als sicher an, daß die Erde die Rundung einer Kugel hat und daß sie in die Höhlung des Himmels gelegt ist, wie der Dotter in die Höhlung des Eies³⁾ und daß der sanfte Wind rings um die Erde weht⁴⁾, der sie von allen Seiten nach dem Himmelsgewölbe zieht und daß zwischen ihm sich die Geschöpfe auf

517), eine von ARISTOTELES den Pythagoraern zugeschriebene Lehre. Es heißt in der Physik lib. 4 cap. 7 gegen Ende: Auch die Pythagoraeer sagten: Es gebe einen leeren Raum und er dringe in den Himmel, gleichsam als ob dieser atme aus dem unendlichen *πνεῦμα*, ein. GILBERT bringt diese Lehre mit der Entstehung der Winde in Verbindung.

1) Herr Privatdozent Dr. HORTEN teilt mir aus HOROWITZ „Über den Einfluß der griechischen Philosophie auf die Entwicklung des Kalâm“ (Jahresber. des jüdisch-theologischen Seminars zu Breslau 1909) etwa folgendes mit: Er (HISCHAM) lebte gleichzeitig mit AL NAZZÂM († 841) (vielleicht Schüler von ABU'L HUDAIL, vgl. DE BOER, S. 51). Er hieß AL RÂFID (der Renegat, Atheist). Er war sicherlich wie AL NAZZÂM Anhänger der Atomistik und steht in Abhängigkeit von den Stoikern. SCHAHRASTÂNÎ erwähnt ihn S. 39: „Die Farben, Arten des Geruches und Geschmackes seien Körper“.

2) ABU'L HUDAIL AL ALLAF war ein berühmter Dialektiker, der um die Mitte des 9. Jahrh. starb (vgl. DE BOER, Geschichte der Philosophie, S. 49—51).

3) QAZWÎ hat noch: „und daß sie sich in der Mitte in gleichem Abstand von allen Seiten befindet“.

Auch MUQADDASÎ, S. 58, vergleicht die Erde mit dem Eidotter und fährt dann fort: Sie vergleichen den Himmel (Falak) mit einem Drechsler (CHARÂT), der einen hohlen Gegenstand im Kreise dreht, dessen Mitte eine Nuß bildet; wenn er diesen Gegenstand im Kreise dreht, so bleibt die Nuß in der Mitte stehen.

Bei EDRÎSÎ heißt es in der Einleitung: Die Erde ist ebenso wie die Gewässer in den Raum eingetaucht, wie das Gelbe es ist in der Mitte des Eies, d. h. in einer zentralen Stellung. Die Luft umgibt sie von allen Seiten und zieht sie in den Raum oder stößt sie von demselben zurück. Gott kennt hiervon die Wahrheit. Die Erde ist in der Mitte des Raumes stabil und ebenso alle geschaffenen Dinge auf der Erdoberfläche, indem die Luft das, was leicht ist, zu sich hinzieht und die Erde, das was schwer ist, zu sich hinzieht, wie der Magnet das Eisen.

Das Meer soll die eine Hälfte der Erde umgeben, es wird mit einem Ei verglichen, das in Wasser in einer Schale eingetaucht ist.

4) Diese Auffassung kommt vielfach vor.

der Erde befinden; ferner daß der Wind das anzieht, was sich in ihren Körpern an Leichtem befindet, und die Erde das, was sich in ihrem Inneren an Schwerem findet, anzieht, denn die Erde hat dieselbe Stellung (Rolle) wie der Magnetstein, der das Eisen anzieht und das, was sich auf ihr an Tieren usw. befindet, hat die Stellung des Eisens¹⁾. Andere von ihnen sagen, daß die Erde in der Mitte des Himmels ist, dabei begrenzt sie der Zirkel, [dessen Spitze] sich in der Mitte befindet, nach demselben Maß von oben, von unten und von jeder Seite, und daß die Teile des Himmels sie von jeder Seite des Himmels anziehen. Deshalb neigt sie sich nicht nach einer Seite des Himmels mehr als nach einer anderen, da sich die Kraft der Teile entspricht; ein Beispiel hierfür ist der Magnetstein, der das Eisen anzieht²⁾.

Das Richtigste und in der Ansicht wahrste, was ich hierin gesehen habe ist das was MUHAMMED BEN AHMED AL CHWÄRIZMÎ³⁾ sagt, nämlich: Die Erde ist in der Mitte des Himmels, die Mitte ist aber der unterste Teil; die Erde ist im großen und ganzen rund, im einzelnen aber rauh wegen der vorspringenden Berge und der eingeschnittenen Täler; das nimmt ihr aber nicht die kugelförmige Gestalt, wenn sich das Gefühl auf das Ganze bezieht, denn die Größen der Berge sind, selbst wenn sie hoch sind, klein im Verhältnis zur ganzen Erde; oder glaubst du nicht, daß, wenn an einer Kugel von einem Durchmesser von 1 oder 2 Ellen etwas wie ein Hirsekorn hervorragt oder eine entsprechende Vertiefung in sie gemacht wird, doch ihre Teile im großen und ganzen als rund angesehen werden⁴⁾? Wären diese Einkerbungen nicht vorhanden, so würde das Wasser die Erde von allen Seiten umgeben und sie vollständig bedecken, so daß man nichts mehr von ihr sehen würde⁵⁾. Dem Wasser ist mit der Erde gemeinsam die Schwere und das Fallen in die Tiefe. Es besteht aber hierin zwischen ihnen ein Unterschied, in- folgedessen das Wasser bei der Verbindung mit der Erde leicht wird; deshalb sinkt die Erde in dem Wasser und der Schmutz fällt zu Boden. Das Wasser sinkt aber nicht in die Erde (die Substanz der Erde) selbst ein, sondern versinkt in ihre Spalten und in das was mit Luft gemischt ist; das Wasser, wenn man sich auf das Verhalten der Luft, die wässerig ist infolge der Zwischenräume⁶⁾, stützt, sinkt in die Luft hinab und die Luft kommt aus ihm heraus, wie der Tropfen aus der Wolke. Da sich aber über der Fläche der Erde Erhebungen finden, so rinnt das Wasser in die Tiefen, wo es zu Meeren wird. Die Gesamtheit des Wassers und

1) Ganz ebenso bei IBN CHORDÂDBEH (750) (ed. de GOEJE, Text S. 4 Übers. S. 2).

2) QAZWÎNÎ fügt bei: „Die Anziehung ist aber von allen Seiten die gleiche, daher steht sie in der Mitte.“

3) Vielleicht ist hier AL BÊRÛNÎ gemeint, der MUHAMMED IBN AHMED ABU'L RAIHÂN AL BÊRÛNÎ al CHWÄRIZMÎ heißt; später nennt ihn freilich JÂQÛT „ABU'L RAIHÂN“.

4) DIMISCHQÎ (Text S. 10, Übersicht S. 3) drückt das so aus, daß er sagt: „Mit den Ungleichheiten und Rauigkeiten ihrer Oberfläche gleicht die Erde dem Gallapfel, der gefurcht und doch rund ist.“

5) QAZWÎNÎ fügt bei: „und so die in den Mineralien, Pflanzen und Tieren niedergelegte göttliche Weisheit umsonst wäre“. Hieran schließt sich bei QAZWÎNÎ noch die Ansicht von WAHB BEN MUNABBIH, der zunächst sagt: „Die Erde wogte [im Anfang hin und her] wie ein Schiff, wenn es hin- und herfährt, da schuf Gott einen Engel, um sie zu tragen usw.“ — Das folgende hat für uns kein Interesse.

6) Der Sinn ist wohl der, daß, wenn man mit Luft geschütteltes Wasser sich selbst überläßt, das Wasser zu Boden sinkt und die Luft nach oben steigt.

der Erde bildet dann eine einzige Kugel, welche die Luft von allen Seiten umschließt. Der Teil der Luft ist glühend heiß, der die Sphäre des Mondes berührt wegen der Bewegung und weil die beiden sich berührenden (Sphären) von einander abgezogen werden (aneinander hingleiten). Das Feuer, welches die Luft umgibt, nimmt in der Sphäre nach den beiden Polen zu ab, weil an den Stellen, die den Polen nahe sind, die Bewegung eine langsamere ist.

Die nun folgende Stelle über die Einteilung der Erde nach ABU'L RAIHÂN hat ebenso QAZWÎNÎ (vgl. Text S. 147, Übersetzung S. 300).

Dann kommt die auch sonst sich findende Bemerkung:

Die Geometer sagen, daß, wenn man in Gedanken in die Oberfläche der Erde ein Loch gräbt, man zu der anderen Seite gelangt, und wenn man solch ein Loch bei Fûschang gräbt, so kommt man bei dem Land China heraus.

Dann heißt es weiter:

Die Menschen sind auf der Erde, wie die Ameise auf dem Ei. Für ihre Darlegung (Qaul) führen sie zahlreiche Beweise an. Ein Teil derselben ist bekräftigend und ein Teil befriedigend und jene (die Ameise) ist nicht weit von der Erde entfernt(?), denn das ausgedehnte gestattet die Erhebung des Dinges, daher erscheint die Erde dem, unter dem sie ist, wie ein Teppich und dem über dem sie ist wie ein Deckel.

Nun kommen Angaben über die Größe der Erde ¹⁾, von denen wir nur die erste mitteilen. Es heißt:

Man hat auch über die Ausdehnung der Erde verschiedene Ansichten. MUHAMMED BEN MUSA AL CHWÂRIZMÎ ²⁾, der Verfasser der astronomischen Tafel, berichtet, daß die Erde entsprechend der freien Gegend ³⁾ 9000 Parasangen hat. Das Kulturland der Erde umfaßt $\frac{1}{12}$ der Erde, und auf dem Rest finden sich keine Wohnstätten, Pflanzen und Tiere. Die Meere sind zu dem Kulturland gerechnet und ebenso die Wüsteneien zwischen dem Kulturland.

Hieran reiht sich dann die Angabe AL BÉRÛNÎS, daß der Durchmesser der Erde $2163\frac{2}{3}$ Parasangen, der Umfang 6800 Parasangen beträgt.

Eine Vergleichung der obigen Anschauungen untereinander und mit denen der antiken Welt würde hier zu viel Raum beanspruchen. Inbezug auf einige Punkte sei auf die am Anfang erwähnte Arbeit von L. GÜNTHER verwiesen.

1) Diese Angaben sind eingehend von A. SPRENGER behandelt. Ausland, Bd. 40, S. 1017, 1042, 1065, 1181; 1867.

2) Die geographischen Leistungen von AL CHWÂRIZMÎ hat sehr eingehend C. H. NALLINO (Mem. della R. Accad. dei Lincei, Bd. 291. 1894) besprochen. Mit den trigonometrischen Tafeln aus dem erwähnten Werk hat nach einer lateinischen Übersetzung A. A. BJÖRNBO (Festschrift für H. G. ZEUTHEN 1909) sich beschäftigt; vgl. zu unserem Gelehrten H. SUTER (Die Mathematiker usw. No. 19, S. 10 und Nachträge S. 158). In dem Werk von MAŞÛDÎ Kitâb al Tanbîh werden im arabischen Text S. 186, 199, 222, in der Übersetzung von CARRA DE VAUX S. 251, 267, 295 die Tabellen von AL CHWÂRIZMÎ erwähnt; S. 45 bzw. 70 wird er neben JAĤJÂ IBN MAŞÛR, SANAD IBN 'ALÎ, ABÛ MA'SCHR erwähnt, die die Länge von Bagdad bestimmt hatten.

3) JÂQÛT hat „Qaşd“, doch ist mit IBN AL FAQÎH zu lesen, Fidâ'; d. h. in freier Erstreckung ohne Rücksicht auf Berge und Täler.