Arabische Gnomonik

Schoy, Carl

Altona, 1913

IV. Kapitel. Die Qibla, Kiblah, Kelba, Keble oder Kebleheh

urn:nbn:at:at-ubi:2-9003

irgend eine Rotationsfläche als Wassergefäß annehmen. Allein solche, wenn auch noch so reizvollen Anwendungen der Integralrechnung auf Probleme der antiken Zeitmessung liegen uns hier zu ferne, als daß ein näheres Eingehen auf dieselben in Rücksicht auf unseren Traktat angezeigt wäre.

IV. Kapitel.

Die Qibla, Kiblah, Kebla, Keble oder Kebleheh.

Zu den verbindlichsten Vorschriften des Korans gehört die Innehaltung der Qibla beim Gebet. Diese Orientierung nach dem Heiligtum ist übrigens nicht arabischen Ursprungs, sondern wurzelt im Judentum. Nach der Ueberlieferung ist sie so alt, wie der Tempel selbst. Die Weiherede, (Kön. I, 8, danach Chron. II, 6) noch deutlicher aber das Buch Daniel (VI, 11) zeigen uns dies. So heißt es in dem letzteren: „Als David nun vernahm, daß der Erlaß ausgefertigt war, begab er sich in sein Haus, in dessen Obergemach er in der Richtung nach Jerusalem geöffnete Fenster hatte, kniete täglich dreimal nieder, und betete zu seinem Gotte und dankte ihm, ganz wie er es bisher zu tun gepflegt hatte". Nach J. Hamburger: Real-Encyklopädie für Bibel und Talmud, 1883, II, pag. 1134, besteht für den Betenden folgende Vorschrift: Außerhalb Palästinas wendet sich der Gläubige diesem Lande zu, innerhalb Palästinas nach Jerusalem, in Jerusalem nach dem Tempel, im Tempel nach dem Heiligtum.

„Selbst in den Gebetsriten war Mohammed anfänglich von den Juden abhängig, er wandte sein Antlitz zeitweilig beim Gebet nach Jerusalem; die älteste Moschee in Medina ist nach Jerusalem orientiert. Aber der mächtigen Judenherrschaft gegenüber war der Liebe Mühen umsonst. Da trat am 16. Januar 624 nach Sonnenuntergang ein Mann in die Moschee und rief den zum Gottesdienst versammelten Gläubigen zu: ‚Ich komme vom Propheten und bringe Euch die Nachricht, daß Gott die Qibla abgeändert, wendet Euer Gesicht gegen die Ka'ba zu Mekka; denn diese ist von nun an Eure Qibla!' Alle drehten sich um, so daß die Kinder und Frauen, die sonst in den letzten Reihen standen, nun vorn waren. Die Neuerung machte großes Aufsehen: mit gutem Grund, weil sie endgültig mit dem Judentum brach und die Stiftung der arabischen Nationalkirche einleitete." (H. Nissen, „Orientation", I, p. 70—72).

Selbst ein religiös gleichgültiger Islamite weicht von dieser Vorschrift nicht ab. Carsten Niebuhr berichtet in seiner „Reisebeschreibung nach Arabien", (I. Bd., pag. 226) daß ihn in der Wüste herumschweifende Beduinen öfters angefleht hätten, ihnen die Qibla zu bestimmen, wenn sie ganz ohne Orientierung waren. Der Behauptung A. Müllers („Der Islam im Morgen- und Abendlande", 1883—1885, I. Bd., pag. 193), daß man im Zweifelsfalle die Richtung nach Mekka durch einen Blick auf einen zu diesem Zweck angefertigten Kompaß festzustellen pflege, steht folgende Angabe Carsten Niebuhrs (a. a. O. pag. 226) entgegen: „Die Direktion des Weges fand ich leicht nach einem kleinen Kompaß, ohne daß es die Araber merkten oder daß es einigen Argwohn erwecken konnte; denn, obgleich die mohammedanischen Gelehrten Kompasse haben, um danach die Keblah in ihren Mosquéen zu bauen, so schien doch keiner der herumstreifenden Araber den Gebrauch desselben zu kennen. Es ist also wohl nicht sehr zuverlässig, wenn man in den Beschreibungen von Arabien lieset, daß die Karawanen daselbst nach dem Kompaß reisen".

Wie schon in der Einleitung erwähnt, wurde die Qibla stets auf dem Zifferblatt der Horizontalsonnenuhr gezogen, aber auch in den Nischen aller Moscheen und auf öffentlichen Plätzen mit freier Aussicht pflegte ihre Festlegung zu geschehen.[1]) Reiche Muselmänner lassen sich sogar die Qibla in ihrem eigenen Gebetszimmer (Oratoire) ziehen. Hier ist der Ort, auf die schöne Konstruktion der Qibla einzugehen, die sich in den Récréations mathématiques et physiques, 1790, Tome III, pag. 63 (nouvelle édition par M. Montucla) findet. Montucla behandelt die Aufgabe der sphärischen Trigonometrie: Gegeben 2 Seiten eines sphärischen Dreiecks und der eingeschlossene Winkel; einen der 2 anderen Winkel zu finden, und löst dieselbe in folgender Weise:

[1]) Das reich ausgestattete Werk von Mudgea d'Ohsson: Tableau général de l'empire othoman, Paris, 1788 gibt auf Tafel XVI eine Abbildung eines solchen öffentlichen Gebetsplatzes. Ein pyramidenförmig zugespitzter Stein, dessen Vorderfläche mit der ewigen Lampe geschmückt ist, markiert die Qibla. Der Betende, der auf dem Gebetsteppich kniet und die Lampe anblickt, wendet damit von selbst sein Gesicht gen Mekka.

Es sei φ_1 die Breite des Ortes (z. B. Kairo), für welchen die Qibla zu ziehen ist, φ_2 diejenige von Mekka. Ebenso seien λ_1 und λ_2 bez. die Längen der beiden Orte. Man beschreibe mit möglichst großem Halbmesser einen Kreis, der den Horizont von Kairo vorstellt. Jetzt ziehe man 2 rechtwinklige Durchmesser AB und CD (Fig. 5) und mache DN gleich der Poldistanz von Kairo; dann ist $ME \perp MN$ ein Stück des Aequators. EK sei gleich der Distanz Mekkas vom Aequator. Darauf ziehe man KF und $KG \perp MB$ und MN, fälle von G das Lot GO auf den Durchmesser AB und verlängere es nach rechts und links. Nunmehr beschreibe man mit dem Radius GK um O als Zentrum den Halbkreis RHQ, welcher notwendig innerhalb des Kreises liegt. Von H aus trage man auf RHQ den Bogen IH gleich dem

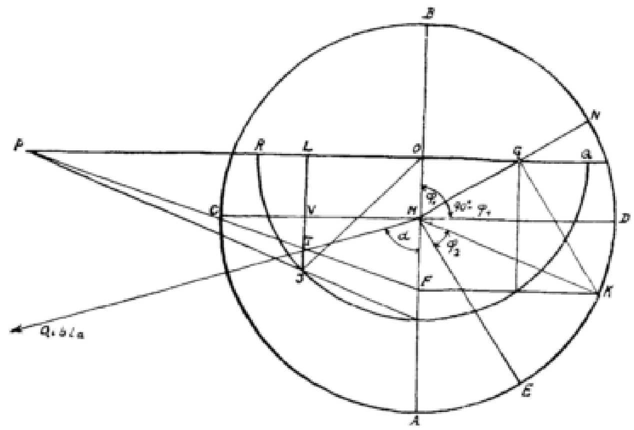

Fig. 5.

Längenunterschied $\lambda_2 - \lambda_1$ der 2 Orte ab, fälle das Lot IL auf den Durchmesser RQ, ziehe HI bis zu einem Durchschnitt P mit dem verlängerten Durchmesser, und ziehe endlich PF, welches LI in T schneidet. Dieser Punkt T repräsentiert die Projektion von Mekka auf den Horizont von Kairo, und dementsprechend wird die Linie MT mit AB den gesuchten Richtungswinkel α bilden.

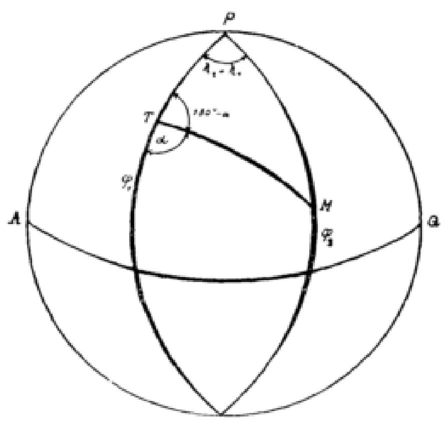

Fig. 6.

Wir geben den Beweis dieser schönen Konstruktion, der sich bei Montucla nicht findet, nachstehend wieder. In Fig. 6 seien T und M die 2 Orte mit den Breiten φ_1 und φ_2 und den Längen λ_1 und λ_2, P sei der Nordpol, AQ der Aequator, und $\sphericalangle\, \alpha$ repräsentiere die Qiblarichtung. Dann errechnet sich dieselbe leicht nach dem Kotangentensatz der sphärischen Trigonometrie. Man hat nämlich im sphärischen Dreieck TMP:

$$\cos(90^\circ - \varphi_1) \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) = \sin(90^\circ - \varphi_1) \,.\, \operatorname{cotg}(90^\circ - \varphi_2) - \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}(180^\circ - \alpha)$$

$$\sin\varphi_1 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) = \cos\varphi_1 \,.\, \operatorname{tang}\varphi_2 + \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha \quad \ldots\ldots \quad \text{I)}$$

Aus dieser Gleichung I) läßt sich α bestimmen. Falls aber die Montuclasche Konstruktion richtig ist, muß sich I) aus ihr wieder ableiten lassen.

Tatsächlich ist:

$$\begin{aligned} TL &= TV + VL \\ &= VM \,.\, \operatorname{cotg}\alpha + MG \,.\, \cos\varphi_1 \\ &= OJ \,.\, \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha + r \,.\, \sin\varphi_2 \,.\, \cos\varphi_1 \,, \end{aligned}$$

wenn man $ME = r$ setzt, oder

$$TL = r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha + r \sin\varphi_2 \,.\, \cos\varphi_1 \quad \ldots\ldots \quad \text{II)}$$

Andererseits ist auch

$$PO = OH \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \,,$$

da die Winkel bei H und J im gleichschenkligen Dreieck OJH jeweils $= 90^\circ - \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}$ sind, und da

$$OH = OJ = r \,.\, \cos\varphi_2 \quad \text{ist:}$$

$$PO = r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \,,$$

und ebenso

$$\begin{aligned} PL &= LJ \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \\ &= r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \end{aligned}$$

In den ähnlichen Dreiecken PLT und POF besteht aber die Proportion:

$$\frac{LT}{OF} = \frac{PL}{OP} = \frac{r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}}{r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2}} \;,$$

woraus folgt:

$$LT = OF \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1)$$

Nun ist ferner:

$$OF = GS = r \,.\, \sin\varphi_1 \,.\, \cos\varphi_2$$

Damit gewinnen wir für TL einen zweiten Ausdruck

$$TL = r \,.\, \sin\varphi_1 \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{III)}$$

Durch Komparation von II) und III) ergibt sich

$$r \,.\, \sin\varphi_1 \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) = r \,.\, \cos\varphi_2 \,.\, \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha + r \,.\, \sin\varphi_2 \,.\, \cos\varphi_1 \;,$$

und, indem man linker und rechter Hand mit $r \,.\, \cos\varphi_2$ hebt:

$$\sin\varphi_1 \,.\, \cos(\lambda_2 - \lambda_1) = \cos\varphi_1 \,.\, \operatorname{tang}\varphi_2 + \sin(\lambda_2 - \lambda_1) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha \;, \quad \text{w. z. b. w.}$$

Eine so komplizierte Konstruktion der Qibla findet sich jedoch bei keinem der arabischen Astronomen; sie bedienten sich vielmehr sog. Approximationsverfahren, die der Wahrheit um so näher kamen, je geringer die Entfernung des fraglichen Ortes von Mekka war. Al-Battâni (vergl. C. Nallino: Opus astronomicum, Caput *LVI*, Azimut qiblae supputare, p. 137) geht von dem rechtwinkligen Kugeldreieck ABC der Fig. 7 aus. Es sei A die gegebene Stadt, deren Länge λ_2 und deren Breite φ_2 ist; B bedeute Mekka mit der Länge λ_1 und der Breite φ_1. BC sei ein Meridianbogen durch Mekka und AB ein größter Kreis, der also die Distanz der 2 Städte darstellt. Bogen AB werde als größter Kreis rechtwinklig zum Meridian BC gezogen, so daß er also die Ost-Westlinie repräsentiert. Es ist unter Winkel BAC das Azimut der Qibla zu verstehen. Al-Battâni setzt nun:

$$\sin\,(\text{Azimut}) = \frac{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)}{\sin\,(\text{distantia})} \,,$$

was nur annähernd richtig ist; denn BC kann nicht genau gleich dem Breitenunterschied $\varphi_2 - \varphi_1$ der 2 Orte sein.

Außerdem lehrt er

$$\sin\,(\text{distantia}) = \sqrt{\sin^2(\varphi_2 - \varphi_1) + \sin^2(\lambda_2 - \lambda_1)} \;,$$

was in einer sphärischen Figur falsch ist.

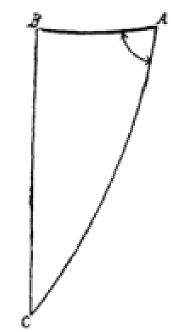

Fig. 7.

Es ist kaum anzunehmen, fügt Nallino diesen Battânischen Berechnungen im Kommentar hinzu, daß der berühmte Astronom Falsches gelehrt habe, da er in ganz ähnlichen früheren Problemen richtige Formeln anwandte. Die Kenntnis des Azimuts der Qibla war aber für die Architekten, die die islamischen Tempel zu bauen hatten, unerläßlich. Die Nische in der Wand des Tempels, die den Betenden die Richtung nach Mekka wies, wurde bekanntlich Mihrâb genannt. Da aber ein Fehler von wenigen Graden kaum von Bedeutung ist, und die meisten der damaligen Architekten den trigonometrischen Kalkul nicht beherrschten, so wollte ihnen Al-Battâni eine bequeme, der Wahrheit nahe kommende Regel für die Konstruktion der Qibla geben.

Eine ähnliche Näherungsmethode lehrt auch Al-Ǧagmînî[1]) (+ ca. 1240). Man zähle auf dem indischen Kreise vom Südpunkt aus die Differenz zwischen der Länge Mekkas und des gegebenen Ortes nach Westen zu ab, ebenso vom Nordpunkte aus und verbinde die beiden Schlußpunkte dieser abgegrenzten Kreisteile durch eine Grade AB (Fig. 8).

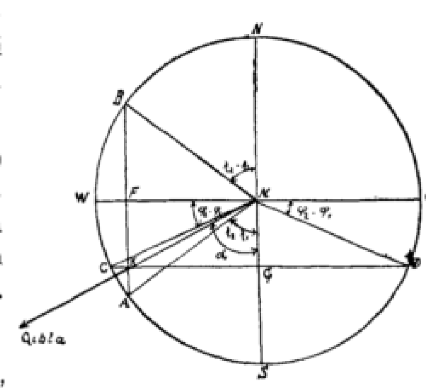

Fig. 8.

[1]) Rudolff und Hochheim: Die Astronomie des Ǧagmînî, Leipzig 1893, pag. 61 ff.

Desgleichen trägt man vom Westpunkt aus nach Süden zu den Gradunterschied der beiden Breiten ab, ebenso vom Ostpunkt aus und verbindet die beiden so fixierten Punkte durch eine Gerade CD, welche AB in K schneiden wird. Zieht man jetzt vom Mittelpunkt des Kreises aus nach K eine Gerade, so hat man in ihr die gewünschte Qiblarichtung.

Aus diesem Verfahren würde rechnerisch folgen:

$$MF = r \, . \, sin\,(\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$MG = r \, . \, sin\,(\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$tang\ \alpha = \frac{sin\,(\lambda_2 - \lambda_1)}{sin\,(\varphi_2 - \varphi_1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{IV)}$$

Andererseits gibt das psphärische Dreieck der Fig. 7, wenn jetzt, wie es Ǧagmînî verlangt, α am Meridian liegt,:

$$sin\,(\varphi_2 - \varphi_1) = tang\,(\lambda_2 - \lambda_1)\, . \, cotg\ \alpha\ ,$$

d. i.

$$tang\ \alpha = \frac{tang\,(\lambda_2 - \lambda_1)}{sin\,(\varphi_2 - \lambda_1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{V)}$$

IV) und V) stimmen nur für kleine Längenunterschiede gut überein.

Auch von persischen Autoren kennen wir Methoden zur Bestimmung der Qibla. L. A. Sédillot[1]) berichtet, daß in dem persischen Manuskript Nr. 173 der Kgl. Bibliothek zu Paris auch ein Verfahren zur Ermittlung des Azimuts von Mekka auseinandergesetzt wird, dessen Autor Ali-Schah-Olai-al Munedjem von Buchara ist. In neuerer Zeit hat der persische Oberst A. Kržiž eine sehr interessante Arbeit[2]) veröffentlicht, die sich ebenfalls mit unserem Gegenstand befaßt.

Die Qiblafrage ist auch bereits Gegenstand kartographischer Studien geworden. In seinem Buche: The Theory of Map-Projections with special reference to the projections used in the Egyptian Survey Departement, Kairo, 1911, und schon früher erwähnt J. L. Craig eine „Mecca retroazimuthal projection", die den Zweck hat, eine Karte herzustellen, in der auf jedem Punkte die Richtung der Qibla sofort abgelesen werden kann. Dabei sind die Meridiane als gleichabständige Geraden angenommen, wodurch selbstverständlich die Parallelkreise keine einfachen Kurven werden können[3]). E. Hammer gibt eine solche „gegenazimutale" Karte in mittabstandstreuer Projektion. (Peterm. Mitt. 1910, S. 153).

V. Kapitel.

Das Asr. (Assr.)

Wenn schon die Qibla der arabischen Gnomonik einen gewissen fremdartigen Reiz verleiht, so tritt ihr exotischer Charakter in ein noch helleres Licht, wenn wir jetzt von jener merkwürdigen „religiösen Geometrie" handeln, zu deren Ausbau die islamitische Religion den Astronomen, der, wie wir bereits wissen, gleichzeitig Diener der Religion war, veranlaßte. Die Verehrung Allahs geschieht durch das Gebet (Ssalât), zu dessen Verrichtung der gläubige Muselman fünfmal während des Tages verpflichtet ist: 1) bei Tagesanbruch vor Sonnenaufgang (Fadschr), 2) um Mittag (Zohr, Zuhr), 3) am Nachmittag (Assr[4]), 4) bei Sonnenuntergang (Maghrib), 5) am Spätabend (Jscha). Dazu kommt das obligatorische Wochengebet am Freitag Mittag (Ssalât aldschum'a). Es ist einleuchtend, daß die Gläubigen bei diesen genau zu erfüllenden Vorschriften zuverlässiger Zeitangaben bedürfen. Hierzu diente viele Jahrhunderte die Sonnenuhr.

---

[1]) L. A. Sédillot: Matériaux pour servir à l'histoire comparée des sciences mathématiques chez les Grecs et les Orientaux (Paris, 1845, pag. 323).

[2]) A. Kržiž: Beschreibung, wissenschaftliche Zergliederung und Gebrauchsweise des persisch-arabischen Astrolabiums; Archiv d. Math. u. Phys. Bd. 45, pag. 312 ff.

[3]) Eine streng mathematische Untersuchung derselben habe ich kürzlich in den Annalen d. Hydrographie u. maritim. Meteorologie (1913, pag. 33 ff.) veröffentlicht unter dem Titel: „Azimutale und gegenazimutale Karten mit gleichabständigen Meridianen".

[4]) al-Asr = Nachmittag. Von Sédillot: Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes wird das Asr als „temps de la sieste" bezeichnet (pag. 57).