Arabische Gnomonik

Schoy, Carl

Altona, 1913

V. Kapitel. Das Asr (Assr.)

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:

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

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

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

Andererseits gibt das pshärische 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.

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

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 Aṣr. (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 Aṣr als „temps de la sieste“ bezeichnet (pag. 57).

Besonders um eine zweckmäßige Festsetzung des Aṣr war es den Religionsgelehrten und Astronomen vor allem zu tun, wurde doch dieser Tageszeit eine ganz besondere Bedeutung beigelegt.[1])

Uns interessiert hier vor allem die Frage nach der zeitlichen Festsetzung des Aṣr. Wir können aufgrund eingehender Nachforschungen hierzu folgendes berichten:

1) Bei Mudgea d'Ohsson (a. a. O. pag. 173) heißt es, daß nach dem Imâm Schafiy (764—819) die Gebetsstunde für das Aṣr in jenem Augenblick beginnen müsse, wenn die Sonnenuhr einen Schatten gleich der Länge des Zeigers wirft; dieser Zeitpunkt des Tages heißt Aṣr-ewel, erste Zeit, und der Moment der doppelten Schattenlänge Aṣr-sany, zweite Zeit.

2) Bei demselben Gewährsmann findet man (ohne Nennung eines Autors) die Stelle: (ibid.) „Das Ssalât Aṣr beginnt im Augenblick, wenn die Sonnenuhr einen Schatten gleich der doppelten Länge ihres Zeigers zeigt, und endigt mit Sonnenuntergang".

3) Nach dem Imâms Mâleh und Hambeleh ist das Aṣr jene Zeit des Nachmittags, die mit dem Augenblick eintritt, in welchem der Horizontalschatten gleich dem Mittagsschatten, vermehrt um die Länge q des Gnomons ist. Es endigt, wenn der Gnomonschatten um die doppelte Höhe ($2\,q$) des Gnomons länger ist, als der Mittagsschatten. Diese Festlegung hat vor allem Eingang in die arabische Astronomie gefunden und wurde auch von Abul Hassan akzeptiert.

4) Nach dem bekannten Koraninterpreten Hanife ist es kein Verdienst, das Aṣr möglichst frühe zu vollziehen; er setzt deshalb seinen Beginn auf jenen Zeitpunkt fest, der mit dem Ende nach 3) identisch ist.[2])

5) Ibn Jûnis lehrt die Bestimmung des Aṣr an der Vertikalsonnenuhr, deren Zifferblatt in der Meridianebene steht. Dies ergibt sich aus Delambre: Histoire de l'astronomie du moyen âge, pag. 131, wo auseinandergesetzt wird, wie Ibn Jûnis einen solchen Verticalcadran berechnet. Delambre sagt wörtlich: „Quand l'ombre sera égale au style, c'est-à-dire vers le quart du jour, j'ignore si les Musulmans avaient quelque devoir religieux à remplir; mais on voit plusieurs vestiges de l'importance qu' ils attachaient à cette égalité, que les gnomonistes modernes négligent entièrement". Ibn Jûnis hat für alle Tage des Jahres den so signalisierten Zeitpunkt berechnet, der, wie wir später sehen werden, das ganze Jahr zwischen 3 und 4 Uhr nachmittags eintritt. Zweifellos ist damit das Aṣr gemeint.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß diese Definition des Asrbeginns dieselbe ist, wie die unter 1) erwähnte, da ja jene für eine Sonnenhöhe von weniger als 45° für den Horizontalcadran versagt. Allerdings würde der frühe Eintritt des Aṣr (er liegt immer vor 3 Uhr) ganz im Sinne Mohammeds sein.

Bereits bei Abul Hassan ist die Festsetzung des Aṣr wie sie unter 3) angeführt ist, auf dem Zifferblatt der Bazithah durch eine Kurve veranschaulicht, die man leicht erhält, wenn man alle Tageshyperbeln mit den Kreisen zum Schnitt bringt, die man um den Fußpunkt des Gnomons als Mittelpunkt mit einem jeweiligen Radius: Mittagsschatten + Länge des Gnomons ($m + q$) beschreibt. Doch sind die Hassanschen Aṣr-Linien ganz unrichtig; auch scheint dem Marokkanischen Astronomen die Geometrie derselben vollständig fern gelegen zu haben. Ich habe drei Aṣr-Kurven in das Netz der Stundenlinien und Hyperbeln arabischer Sonnenuhren eingezeichnet und zwar für die Breiten $\varphi = 0°$, $\varphi = -30°$, $\varphi = 45°$. Nachstehend will ich eine analytisch-geometrische Behandlung dieser merkwürdigen geometrischen Orte versuchen, die sich m. W. noch nirgends findet. Die Gleichung der Aṣr-Kurve ist das Resultat der Elimination von δ aus der Gleichung der Tageshyperbel in Verbindung mit derjenigen des eben näher bezeichneten Kreises. Die erstere findet sich als VI) bereits im ersten Kapitel. Wir schreiben sie zur bequemeren Isolierung von δ in etwas veränderter Form und finden für unsere Kurve leicht folgendes Gleichungspaar:

$$x^2 (\sin^2 \delta - \cos^2 \varphi) + y^2 . \sin^2 \delta + q . x . \sin 2\,\varphi = q^2 (\sin^2 \varphi - \sin^2 \delta) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{I)}$$

$$\varrho = q\,[\,1 + \operatorname{tang}(\varphi - \delta)] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{II)}$$

Unter Beachtung, daß $\varrho^2 = x^2 + y^2$ ist, findet man aus I):

$$\sin^2 \delta = \frac{x^2 \cos^2 \varphi + q^2 . \sin^2 \varphi - q\,x \sin 2\,\varphi}{\varrho^2 + q^2}\,,$$

[1]) Vergl. hierzu J. Goldzieher: Die Bedeutung des Nachmittags im Islam (Archiv f. Religionswiss. IX. S. 293 ff.

[2]) E. W. Lane: „An account of the manners and customs of the modern Egyptians", London 1871, I. Vol. p. 91).

und aus II)

$$tang^2\,\delta = \frac{sin^2\,\delta}{1 - sin^2\,\delta} = \left[\frac{q\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho}{(\varrho - q)\,tang\,\varphi + q}\right]^2$$

Damit ergibt sich weiter:

$$\left\{\frac{q\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho}{(\varrho - q)\,.\,tang\,\varphi + q}\right\}^2 = \frac{(x\cos\varphi - q\sin\varphi)^2}{\varrho^2 + q^2 - (x\cos\varphi - q\sin\varphi)^2}\,,$$

$$x\cos\varphi - q\,.\,\sin\varphi = \pm\frac{[\,q\,.\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho\,]\,.\,\sqrt{\varrho^2 + q^2}}{\sqrt{[\,(\varrho - q)\,tang\,\varphi + q\,]^2 + [\,q\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho\,]^2}}\,,$$

$$\left.\begin{aligned} x &= q\,.\,tang\,\varphi \pm \frac{1}{\cos\varphi}\,.\,\frac{[\,q\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho\,]\,.\,\sqrt{\varrho^2 + q^2}}{\sqrt{[\,(\varrho - q)^2 + q^2\,]\,.\,tang^2\,\varphi + 2\,q\,tang\,\varphi\,(1 - q) + (\varrho - q)^2 + q^2}} \\ y &= \sqrt{\varrho^2 - \left\{q\,.\,tang\,\varphi \pm \frac{1}{\cos\varphi}\,.\,\frac{[\,q\,(1 + tang\,\varphi) - \varrho\,]\,.\,\sqrt{\varrho^2 + q^2}}{\sqrt{[\,(\varrho - q)^2 + q^2\,]\,.\,tang^2\,\varphi + 2\,q\,tang\,\varphi\,(1 - q) + (\varrho - q)^2 + q^2}}\right\}^2} \end{aligned}\right\}\ldots\ \text{III)}$$

Das Paar III) enthält eine Parameterdarstellung der Aṣrkurve, und es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß diese Gleichungsform die arabische Gnomonik geradezu beherrscht. Zugleich aber zeigen diese verwickelten Formeln, daß eine allgemeine Diskussion derselben kaum angängig ist. Wir machen deshalb die vereinfachende Annahme, daß $\varphi = 0$ sei, womit wir zum Aṣr übergehen, das für einen am Aequator lebenden Mohammedaner gilt. Damit vereinfachen sich die Formeln III) sofort zu

$$\left.\begin{aligned} x &= \pm\,(q - \varrho)\,.\,\sqrt{\frac{\varrho^2 + q^2}{q^2 + (q - \varrho)^2}} \\ y &= \pm\,q\,.\,\sqrt{q}\,.\,\sqrt{\frac{2\,\varrho - q}{q^2 + (q - \varrho)^2}} \end{aligned}\right\}\,.\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ \text{IV)}$$

und diese Ausdrücke sind es, die wir weiter behandeln wollen. Man findet aus ihnen:

$$\frac{dy}{dx} = \pm\,q\,.\,\frac{q^2 + (q - \varrho)^2 + (q - \varrho)\,(2\,\varrho - q)}{(q^2 + \varrho^2)\,q^2 + \varrho\,(q - \varrho)\big(q^2 + (q - \varrho)^2\big)}\,.\,\sqrt{\frac{q^2 + \varrho^2}{q\,(2\,\varrho - q)}}$$

Hieraus ergibt sich

a) Für wagerechte Tangenten:

$$\frac{dy}{dx} = 0, \quad \text{d. h.} \quad q^2 + (q - \varrho)^2 + (q - \varrho)\,(2\,\varrho - q) = 0$$

oder

$$\varrho^2 - q\,.\,\varrho - q^2 = 0\,,$$

$$\varrho = \frac{q}{2} \pm \frac{q}{2}\sqrt{5}\,,$$

und da $\varrho > 0$ sein muß

$$\varrho = \frac{q}{2}\,.\,(1 + \sqrt{5})$$

Man hat daher

$$x = \pm\,\frac{q}{2}$$

$$y = \pm\,\frac{q}{2}\,.\,\sqrt{2\,(1 + \sqrt{5})}$$

als Koordinaten der Berührungspunkte (A und A_1). Tafel I, Fig. 4.

b) Für senkrechte Tangenten hat man die Faktoren des Nenners $= 0$ zu setzen. Das gibt:

$$\alpha)\quad 2\,\varrho - q = 0,$$

$$\varrho = \frac{q}{2}\,,$$

womit man für die Koordinaten der Berührungspunkte findet:

$$x = \pm\,\frac{q}{2}\,; \quad y = 0$$

$$\beta)\quad \varrho^4 - 3\,q\,\varrho^3 + 3\,q^2\,\varrho^2 - 2\,q^3\,\varrho - q^4 = 0 = A$$

Mit $\varrho = q$ findet sich $A = -2\,q^4$,
Mit $\varrho = 2\,q$ aber folgt $A = +\,q^4$,

mithin liegt eine Wurzel ϱ_1 dieser Gleichung zwischen q und $2\,q$, und zwar näher an $2\,q$. Der Ausdruck β) wird auch nahezu befriedigt für

$$\varrho_2 = -\frac{3}{4}\,q\,.$$

Die 2 anderen Wurzeln sind komplex. Den Werten für ϱ_1 und ϱ_2 kommt an der Kurve keine geometrische Bedeutung zu.

c) Für die Wendepunkte gilt

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{d\left(\frac{d y}{d x}\right)}{d \varrho} \cdot \frac{d \varrho}{d x} = 0$$

Wenn man den Faktor $\frac{d \varrho}{d x} = 0$ setzt, so muß

$$\left[q^2 + (q-\varrho)^2\right]^{\frac{3}{2}} \cdot (q^2+\varrho^2)^{\frac{1}{2}} = 0 \quad \text{sein.}$$

Hieraus folgt:

$$\varrho_{1,2} = \pm\, i\, q$$
$$\varrho_{3,4} = q\,(1 \pm i)\,.$$

Diese Werte für ϱ haben also keine geometrische Bedeutung.

Um nun auch $\frac{d y'}{d \varrho}$ zu bilden, schreiben wir

$$y' = \frac{d y}{d x} = (\varrho^2 - \varrho\, q - q^2)\,(\varrho^4 - 3\,\varrho^3 q + 3\,\varrho^2 q^2 - 2\,\varrho\, q^3 - q^4)^{-1} \cdot (\varrho^2+q^2)^{\frac{1}{2}} \cdot (2\,\varrho - q)^{-\frac{1}{2}}$$

Setzen wir diese Faktoren der Reihe nach $= u,\ v,\ w,\ z$, so ist nach einer bekannten Differentiationsregel:

$$\frac{d y'}{d \varrho} = u \cdot v \cdot w \cdot \frac{d z}{\delta \varrho} + u \cdot v \cdot z \cdot \frac{d w}{d \varrho} + u \cdot w \cdot z \cdot \frac{d v}{d \varrho} + v \cdot w \cdot z \cdot \frac{d u}{d \varrho}$$

In Anwendung auf unsern Fall folgt

$$\begin{aligned}
\frac{d y'}{d \varrho} = 0 = & -(\varrho^2-\varrho\, q-q^2)\,(2\,\varrho-q)^{-\frac{3}{2}} + \varrho\,(\varrho^2-\varrho\, q-q^2)\,(2\,\varrho-q)^{-\frac{1}{2}} \cdot (\varrho^2+q^2)^{-1} \\
& -(\varrho^2-\varrho\, q-q^2)\,(2\,\varrho-q)^{-\frac{1}{2}} \cdot (\varrho^4-3\,\varrho^3 q+3\,\varrho^2 q^2-2\,\varrho\, q^3-q^4)\,(4\,\varrho^3-9\,\varrho^2 q+6\,\varrho\, q^2-2\,q^3) \\
& +(2\,\varrho-q)^{\frac{1}{2}}\,(2\,\varrho-q) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{V)} \\
= & \ (q^2+\varrho\, q-\varrho^2)\,(\varrho^2+q^2)\,(\varrho^4-3\,\varrho^3 q+3\,\varrho^2 q^2-2\,\varrho\, q^3-q^4) \\
& +\varrho\,(\varrho^2-\varrho\, q-q^2)\,(\varrho^4-3\,\varrho^3 q+3\,\varrho^2 q^2-2\,\varrho\, q^3-q^4) \\
& +(q^4+2\,\varrho\, q^3-3\,\varrho^2 q^2+3\,\varrho^3 q-\varrho^4)\,(2\,\varrho-q)^2 \\
& +(\varrho^2-\varrho\, q-q^2)\,(2\,\varrho-q)\,(\varrho^2+q^2)
\end{aligned}$$

Multipliziert man die Klammern aus und ordnet nach Potenzen von ϱ, so findet man folgende Schlußgleichung 8. Grades:

$$\begin{aligned}
5\,\varrho^8 - 18\,\varrho^7 q + \varrho^6\,(19\,q^2-2) - \varrho^5\,(12\,q^3-7\,q) - \varrho^4\,(3\,q^4+9\,q^2) + \varrho^3\,(17\,q^5+7\,q^3) \\
- 9\,\varrho^2 q^6 + \varrho\,(3\,q^7-q^5) + 2\,q^8 = 0 \quad \ldots\ldots \text{Va)}
\end{aligned}$$

Für $q = 1$ geht sie in die folgende über

$$5\,\varrho^8 - 18\,\varrho^7 + 17\,\varrho^6 - 5\,\varrho^5 - 12\,\varrho^4 + 24\,\varrho^3 - 9\,\varrho^2 + 2\,\varrho + 2 = 0 = B \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{Vb)}$$

Substituiert man in Vb) der Reihe nach für ϱ: 1, 2 und 3, so wird

$B = +6$ für $\varrho = 1$, $\qquad B = -156$ für $\varrho = 2$, $\qquad B = +4220$ für $\varrho = 3$

Danach liegen zwischen $\varrho = 1$ und $\varrho = 2$, und zwischen $\varrho = 2$ und $\varrho = 3$ reelle Wendepunkte (B und B_1, C und C_1 der Fig. 4, Tafel I).

Für die Asr-Linie am Aequator ist die X-Achse eine Asymptote; denn setzt man in den Gleichungen $\varrho = \infty$, so wird

$$x = \pm \infty \qquad\qquad y = 0$$

Auch für beliebige Breiten wird ϱ immer $= \infty$, wenn

$$-\delta + 90^\circ - \varphi = 90^\circ, \qquad\qquad \delta + \varphi = 0^\circ \quad \text{ist.}$$

Wir kommen jetzt zur Beantwortung der Frage: Wann tritt das Asr ein, und wann endigt es? Bei Beginn ist die Länge des Nachmittagsschattens

$$m = q\left[1 + tang\,(\varphi - \delta)\right],$$

und beim Ende

$$m_1 = q\left[2 + tang\,(\varphi - \delta)\right]$$

Das Schattendreieck gibt im ersten Fall

$$sin\ h = \frac{q}{\sqrt{q^2 + q^2\left[1 + tang\,(\varphi - \delta)\right]^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[1 + tang\,(\varphi - \delta)\right]^2}},$$

und für den zweiten:

$$sin\ h_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[2 + tang\,(\varphi - \delta)\right]^2}}$$

Andrerseits ist auch

$$sin\ h = sin\ \delta \,.\, sin\ \varphi + cos\ \delta \,.\, cos\ \varphi \,.\, cos\ s\ ,$$

und um jetzt die Zeiten zu finden, wann das Asr beginnt bezw. endigt, hat man die Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{1 + \left[1 + tang\,(\varphi - \delta)\right]^2}} &= sin\ \delta \,.\, sin\ \varphi + cos\ \delta \,.\, cos\ \varphi \,.\, cos\ s\ , \\ \frac{1}{\sqrt{1 + \left[2 + tang\,(\varphi - \delta)\right]^2}} &= sin\ \delta \,.\, sin\ \varphi + cos\ \delta \,.\, cos\ \varphi \,.\, cos\ s_1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{VI)}$$

nach $cos\ s$, bezw. $cos\ s_1$ aufzulösen und diesen so gefundenen Stundenwinkel in Zeit zu verwandeln. Ist die Asr-Kurve bereits auf dem Zifferblatt eingezeichnet, so signalisiert der fortlaufende Schatten der Gnomonspitze beim Durchschreiten der Kurve Beginn und Ende dieser merkwürdigen Nachmittagszeit.

Um die Festsetzung des Asr nach Schafiy geometrisch darzustellen, hätte man um den Fußpunkt des Gnomons 2 konzentrische Kreise mit den Radien q und $2\,q$ zu schlagen.

Wenden wir uns jetzt noch kurz zur astronomischen Bestimmung der übrigen Gebetszeiten. Es sind, wie schon früher erwähnt, vor allem die 2 Dämmerungszeiten und der Mittag (Zohr). Schon bei Ibn Jûnis findet sich eine ausführliche Bestimmung der Dauer der Dämmerung, (Cap. XVI der Hakimitischen Tafeln) wobei der Depressionswinkel zu Anfang oder am Ende derselben zu 18° angenommen wird. Einen erschöpfenden Traktat über diesen Gegenstand findet man auch bei Abul Hassan (a. a. O., pag. 295 und 296). Wir müssen uns jedoch hier darauf beschränken, für solch' geometrische Studien der Dämmerung, wie sie die Araber trieben, auf Spezialliteratur zu verweisen[1]).

Für das Mittagsgebet kommt die Zeit bis zum Asr in Betracht mit Ausnahme der 40 Minuten vor und nach dem Durchgang der Sonne durch den Meridian. Sind diese 40 Minuten $= \frac{2}{3}$ einer Temporärstunde, so läßt sich der Zohr durch eine solche Temporärstundenlinie darstellen, deren Stundenwinkel dann $= \frac{2}{3} \cdot \frac{s_0}{6} = \frac{s_0}{9}$ wäre. Ob der Dohr oder Zohr als „l'instant le plus chaud de la jonrnée" mit dieser Gebetszeit irgendwie zusammenhängt, vermögen wir nicht zu entscheiden.

Wir haben hier deshalb einige Details über die Gebetszeiten vorgebracht, weil man solche in der europäischen Literatur kaum findet. Und doch haben wissenschaftliche Muedsins (Gebetsrufer) darüber viel geschrieben und zweifellos sehr bequeme Methoden ersonnen, mittels deren die arabische Sonnenuhr jahrhundertelang Allah verherrlichen half.

---

[1]) C. Schoy: Beiträge zur konstruktiven Lösung sphärisch-astronomischer Aufgaben, Leipzig, 1910, S. 11 ff.