

Zeitschrift für Geschichte
der Arabisch-Islamischen Wissenschaften

Band 2

Zeitschrift für Geschichte
der Arabisch-Islamischen Wissenschaften

herausgegeben von
Fuat Sezgin

Band 2

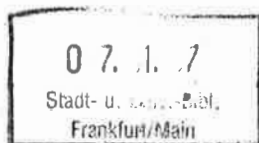
1985

Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften
an der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

HM 23: BL 2/488

ZS 18089

Anschrift der Redaktion:
Institut für Geschichte
der Arabisch-Islamischen Wissenschaften
Beethovenstrasse 32, D-6000 Frankfurt am Main 1



© 1985 by Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften,
Frankfurt am Main

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or translated
in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means
without written permission from the publisher.

Published by
Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, Frankfurt am Main.

Printed in Germany by Rheingold-Druckerei GmbH, Mainz.

INHALT DES ZWEITEN BANDES

AUFSÄTZE

EDWARD S. KENNEDY: <i>Spherical Astronomy in Kāshī's Khāqānī Zīj</i>	1
GEORGE SALIBA: <i>The Determination of the Solar Eccentricity and Apogee According to Mu'ayyad al-Dīn al-'Urḏī (d. 1266 A. D.)</i>	47
RICHARD LORCH, PAUL KUNITZSCH: <i>Ḥabash al-Ḥāsib's Book on the Sphere and its Use</i>	68
DAVID A. KING: <i>The Medieval Yemeni Astrolabe in the Metropolitan Museum of Art in New York City</i>	99
ROSER PUIG: <i>Concerning the Ṣafiḥa Shakkāziyya</i>	123
HELMUT GÄTJE: <i>Zur Lehre von den Voraussetzungsschlüssen bei Avicenna</i>	140
REMKE KRUK: <i>Hedgehogs and Their "Chicks". A Case History of the Aristotelian Reception in Arabic Zoology</i>	205
REINHARD WEIPERT: <i>Beiträge zur „Geschichte des arabischen Schrifttums“</i>	235
ECKHARD NEUBAUER (ED.): <i>Der Essai sur la musique orientale von Charles Fonton mit Zeichnungen von Adamson (Textteil)</i>	277

ARABISCHER TEIL

Inhaltsverzeichnis	o
------------------------------	---

AUFSÄTZE

FUAT SEZGIN: <i>Qaḍīyat iktisāf al-āla ar-raṣadiyya „aṣā Ya'qūb“</i> (Zur Frage der Entdeckung des astronomischen Gerätes „Jakobsstab“)	v
MUḤAMMAD 'ABDALHĀDĪ ABŪ RĪDA (ED.): <i>Risālatān falsafiyatān li-Ġābir ibn Ḥaiyān</i> (Zwei philosophische Schriften von Ḡābir ibn Ḥaiyān)	v o
Zusammenfassungen der Aufsätze in europäischen Sprachen	A o

SPHERICAL ASTRONOMY IN KĀSHĪ'S KHĀQĀNĪ ZĪJ

E. S. KENNEDY*

Table of Contents

Introduction and Analysis of the Findings	1
Definitions and Standard Symbols	4
The Sections of Treatise IV:	
1. Distance of a Star from the Equator	7
2. Ascension of Transit	10
3. Maximum Altitude of a Star	14
4. The Mean Sine	15
5. Equation of Daylight, Rising Amplitude, and Daylight Arc	16
6. Ascensions of the Rising and Setting	17
7. Azimuth of a Star from Its Altitude	19
8. Altitude from Azimuth	23
9. Oblique Ascensions Without the Daylight Equation	25
10. Inverse Ascensions	28
11. Geographical Latitude and Longitude	30
12. Distance Between Two Stars	33
13. Determination of the Meridian Line	37
14. Deviation of any Horizontal Line from the Meridian	38
15. Azimuth of the Qibla	38
Appendix: Determination of the Ascendant from the Altitude of a Star	42

Introduction and Analysis of the Findings

Among the major works of the Iranian scientist Jamshīd Ghiyāth al-Dīn al-Kāshī (d. 1429) is the astronomical handbook *al-Zīj al-Khāqānī fī takmil al-Zīj al-Īlhānī*. Extant in several copies, the version used here is India Office (London) MS 430 (Ethé 2232),

* Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, Beethovenstr. 32, D-6000 Frankfurt 1, BRD.

collated with Aya Sofya (Istanbul) MS 2692. It is one of a group of late medieval Persian zījēs, and is organized in six treatises (*maqā-lāt*). Of these, the first three consist mainly of numerical tables plus explanations for their use in time reckoning and in calculating solar, lunar, and planetary positions. The fourth treatise has no tables, but gives rules and proofs for the solution of the standard problems of spherical astronomy. The last two treatises are concerned with astrological calculations.

This paper is a reasonably complete description of the contents of Treatise IV. Thus it is a contribution to the history of trigonometry, showing the subject as applied in the fifteenth century by a brilliantly adept practitioner of computational mathematics who was also a competent astronomer (cf. [12] in the bibliography at the end of the paper.).

It is a pleasure to acknowledge the assistance of Professors M.-Th. Debarnot and D. A. King, who supplied background on Kāshī's methods, and to thank Professor F. Sezgin for the hospitality of the Frankfurt Institute and its magnificent library.

* * *

Trigonometry proper developed from a body of theory worked out in the first centuries of the Christian era. In it a single theorem, that of Menelaos, dealt with the complete quadrilateral, not the triangle, and employed a single function, the chord. Some hundreds of years later a succession of Muslim mathematicians set about a process culminating in a computus of the triangle, plane or spherical, independent of astronomy (cf. [7]). They adopted the Indian sine function, abandoned the chord, and defined the other trigonometric functions which are still standard. An early result was the "Rule of Four" which states that in a pair of right spherical triangles with an acute angle in common

$$(1) \quad \sin a / \sin c = \sin a' / \sin c',$$

and the tangent case,

$$(2) \quad \tan a / \sin b = \tan a' / \sin b',$$

where, as is customary, c is the hypotenuse opposite the right angle C , primes distinguish the second triangle, and a and a' are the legs opposite the equal angles A and A' .

Another discovery was the Sine Law,

$$(3) \quad \sin a/\sin A = \sin b/\sin B = \sin c/\sin C,$$

which holds for all spherical triangles.

* * *

Returning now to Kāshī's treatise, without any question, the Rule of Four is the workhorse of his trigonometric stable. As will be seen below, out of a total of twenty-six configurations attacked by spherical trigonometry, all save three are reduced by using this rule. However, of the twenty-three cases remaining, only one applies the Rule of Four in its general form. In all the rest, a special case is employed, whereby the second of the two "similar" (*mutashābih*) triangles, as Kāshī calls them, has quadrants for the sides of the angle A common between the pair. It follows from this that the second triangle is birectangular with $B' = C' = b' = c' = 90^\circ$; vertex A is the pole of a' , and $a' = A$. By using these relations in expression (1) above, the primed quantities may be eliminated to produce

$$(4) \quad \sin a/\sin c = \sin A$$

which involves one right triangle only. This is applied fifteen times by Kāshī, but always via the medium of the Rule of Four.

In exactly the same manner, the primed variables may be eliminated from the tangent case, (2), to produce

$$(5) \quad \tan a/\sin b = \tan A.$$

This Kāshī applies twice, in Sections 2 and 9 below.

On five occasions he uses the equivalent of

$$(6) \quad \cos a \cos b = \cos c,$$

the spherical analogue of the Pythagorean theorem. But he does not operate directly with the triangle whose sides are given in (6). Rather he uses a special complete quadrilateral in which all four sides are quadrants, two of which intersect at right angles. To a triangle in this figure he applies (4), whereupon (6) emerges for the triangle in question. The details may be found in, e.g., Section 12 below.

The use of this roundabout procedure leads to the supposition that Kāshī was ignorant of rule (6) as such. However this reasonable inference is contradicted by the fact that in Section 8 he ap-

plies (6) directly, calling it “the first subdivision of the substitution theorem”. The term “substitution” (*mughnā*) was given to the sine law (3) because by substituting it for the cumbersome Menelaos theorem it was possible to dispense with the latter (see [8]). This is the only place in the entire treatise where a theorem is named. Why was it not used in the other five situations? Perhaps in those the requisite special quadrilateral was already at hand in the configuration, whereas in Section 8 only the triangle itself was present.

In only two cases is the sine law applied: to an oblique triangle in Section 7, and to a right triangle in Section 8. On at least one occasion, in Section 9, Kāshī could have saved himself trouble by an additional application.

By the fifteenth century there were in existence at least two treatises in which all the relations involving sides and angles of the spherical right triangle were set forth, the anonymous *Jāmi‘ qa-wānīn ‘ilm al-hay’a* and the *Shakl al-qitā‘* by Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī (d. 1274, [4] pp. 30, 79, note 4). Kāshī may have been ignorant of the first. But he could hardly have avoided knowing about the second, for the very title of his zīj indicates he was undertaking the improvement of al-Ṭūsī’s *Ilkhānī Zīj*. Nevertheless, in general, he failed to utilize the best available knowledge of his time. Perhaps as good an explanation as any is to say that his objective was to solve a set of standard problems. If a ready-made solution was at hand, old-fashioned or not, he used it.

In Section 4 the notion of the *mean sine* is introduced, and it crops up from time to time in what follows. There is no reason for thinking Kāshī originated it, but it has been observed nowhere else in the literature. It is associated with passages, frequently of Indian provenance, in which relations between arcs on the sphere are derived by the use of plane triangles in the interior of the sphere (Sections 5, 7, and the appendix).

In Sections 2 and 10 ingenious use is made of the ascension and declination tables at hand in the zīj to avoid additional computation. These techniques have not been noted elsewhere in the literature.

Definitions and Standard Symbols

In order to display the rules in the text it is necessary to introduce a considerable number of symbols. For ready reference they

are listed below, more or less in alphabetical order. Where concepts differ from modern astronomical usage they are defined, or reference is made to where the definition appears in one of the succeeding sections.

- α Right ascension. If the celestial point in question is not on the ecliptic, Kāshī calls it the "ascension of transit" (Persian *maṭālī'-i mamarr* cf. Section 2).
- α_{10} Right ascension of the tenth astrological locus, upper mid-heaven.
- $\alpha_{\varphi}(\lambda)$ Oblique ascension of an ecliptic point λ at a locality of (terrestrial) latitude φ . At such a place the local horizon intersects with the equator at the constant angle $\bar{\varphi}$, and the equator is at a distance φ from the zenith. $\alpha_{\varphi}(\lambda)$ is the point on the equator which rises simultaneously with λ . Kāshī's zīj contains extensive oblique ascension tables for closely spaced values of λ and φ .
- α_{φ}^{-1} Inverse oblique ascension. More generally, the exponent -1 denotes an inverse function, $\alpha_{\varphi}^{-1}[\alpha_{\varphi}(\lambda)] = \lambda$.
- az* Azimuth.
- az_M* Azimuth of Mecca, the *qibla*, direction of Muslim prayer.
- β Celestial latitude.
- d* Half the arc of daylight; the term is used also for a star, regarded as though it were the sun.
- Δ Difference, $\Delta x_n = x_{n+3} - x_n$.
- δ Declination, but see the beginning of Section 1. When denoting a function, $\delta(\lambda)$ is the distance from ecliptic point λ to the equator.
- δ_2 The second declination; for an ecliptic point λ , $\delta_2(\lambda)$ is the length of the great circle arc erected at λ perpendicular to the ecliptic (not the equator) and extending to the equator. The two declination functions are inverses, thus $\delta[\delta_2(\alpha)] = \alpha$.
- ϵ Inclination of the ecliptic.
- e* Equation in the astronomical sense, variation from a mean value.
- e_{az}* Equation of azimuth. For any star, drop a perpendicular from it to the horizon. The distance from the foot of this perpendicular to the east-west line is the star's equation of azimuth.
- e_d* Equation of (half) daylight, $e = d - 90^\circ$.

- φ Terrestrial latitude.
- φ_v Latitude of visible climate. Drop a perpendicular from the local zenith to the ecliptic. The length of this arc is φ_v . The foot of the perpendicular, the *middle of visible heaven*, bisects the visible half of the ecliptic into a pair of quadrants, both terminating on the horizon.
- g Great circle arc between two points on the sphere.
- H Ascendent, horoscope, the point of intersection between the eastern horizon and the ecliptic.
- h Altitude.
- hSin Hour-angle arrangement sine, defined in the appendix.
- λ Celestial or terrestrial longitude (*taqwim* or *tūl*) respectively.
- λ_{10} Longitude of the tenth astrological locus, or house, upper midheaven.
- mSin Mean sine, defined in Section 4.
- () Parentheses, used in particular to indicate the equations within equations frequently encountered in the verbal text, e. g. $x = (\sin (y = z))$.
- q_n In a computational procedure, the n^{th} "preserved" (*mahfūz*) quantity.
- R Radius of the defining circle for the trigonometric functions; usually $R = 60$. As is customary, the medieval trigonometric functions are distinguished from their modern counterparts by an initial capital. Thus $\text{Sin } \theta = R \sin \theta$. If the radius is other than 60, say ρ , it appears as a subscript, say $\text{Cos}_\rho \theta = \rho \cos \theta$. Note that $\text{Sin } 90^\circ = R$.
- r Hour angle.
- s_{az} Share of the azimuth, defined in Section 7.
- s_β Share of the latitude, defined in Section 1.
- Vers Versed sine, $\text{Vers } \theta = R - \text{Cos } \theta = R(1 - \cos \theta)$.
- The vinculum indicates the complement of an arc or angle: $\bar{\theta} = 90^\circ - \theta$. Of course $\text{Sin } \bar{\theta} = \text{Cos } \theta$, and so on.
- w Rising amplitude, the horizon arc between the east point and the rising point of the sun or star.

Kāshī was ignorant of negative numbers. Nevertheless such expressions as $\delta < 0$ appear below for the sake of compactness.

The figures are, for the most part, adaptations of those appearing in the zīj. The lettering of the text has been preserved, using an extension of the scheme of transcription proposed in [5]. In some

instances Kāshī has shown two or more cases of the same configuration on a single figure, and has used the same letters to designate corresponding points in the differing situations. In our drawings the additional cases have been distinguished by the use of primed letters.

THE SECTIONS OF TREATISE IV

In the *zij*, each of the six treatises is organized in a standard fashion. There is an introduction in which technical terms are defined. Then comes a Chapter 1 made up of numbered sections, each section giving one or more methods of carrying out a particular operation. This is followed by a Chapter 2 which presents proofs validating the rules given in the preceding chapter. The plan followed just below merges the contents of the two chapters. The fifteen numbered sections correspond to the sections of Chapter 1, Treatise IV. Within each section, solutions of problems are presented, in the same order as in the text, but using modern symbols. When a proof appears in Chapter 2 of the treatise, it also is given in the relevant section below, just following the statement of the rule itself. References in parentheses give the folio and line of the India Office copy, so that a reader having access to a microfilm of the manuscript may check our equations against Kāshī's purely verbal formulations.

In Section 7 the author invokes an expression which he subsequently proves in Treatise V. Since the material is germane to spherical astronomy, it is presented in the appendix which follows Section 15.

1. *Distance of a Star from the Equator* (δ)

It is tacitly assumed that the star's ecliptic coordinates (λ , β) are known. Nowadays the arc to be determined would be called the declination. For the medieval astronomers, however, the term *declination* (Arabic *mayl*) was restricted to points on the ecliptic. The symbol δ is used here for both concepts.

The rule says, in effect, calculate

(168r : 1)

$$\text{arcSin} [\text{Sin } \bar{\lambda} \cdot \text{Cos } \beta / R (= \text{Sin } 90^\circ)] = f,$$

where f is the star's distance to the great circle through the ecliptic and equatorial poles (known hereafter, following the text, as the four-pole circle). The expression is proved by noting that

(174r : 17)

$$R / \sin (HL = \bar{\lambda}) = \sin(TM = \beta + 90^\circ) / \sin (MN = f),$$

where the letters refer to Figure 1. And since $\sin(\beta - 90^\circ) = \cos \beta$, the two equations are seen to be equivalent. By putting either one into the form $\cos \lambda \cdot \cos \beta = \cos f$, it is tempting to suppose that Kāshī was in possession of the spherical analogue of the Pythagorean theorem, $\cos a \cos b = \cos c$. But indeed expression 174r : 17 is an application of the Rule of Four to the triangles MNT and LHT . The fact that the second triangle has two right

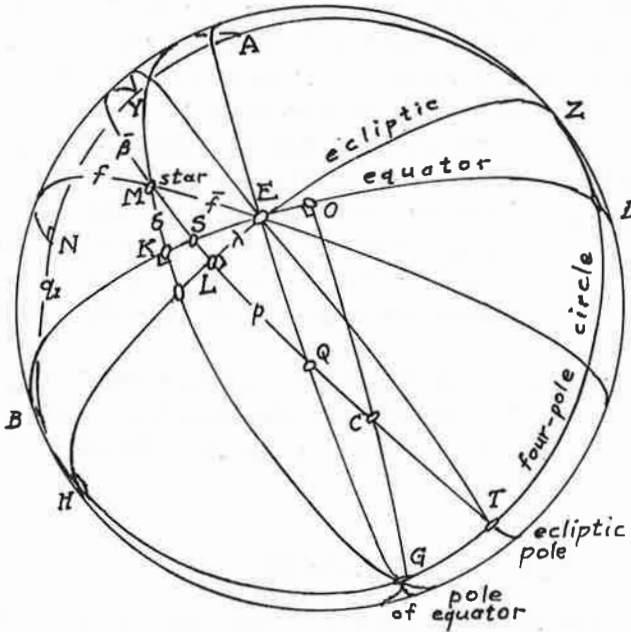


Figure 1

angles, at H and L , implies that $HL = \sphericalangle HLT$, whence 174r : 17 can be thought of as an application of the sine law to triangle MNT . This configuration is typical of a major part of what follows.

Now calculate

(168r : 2)

$$\text{arc Sin} [(\sin \beta / \cos f) R] = q_1,$$

which is later justified by writing it as

(174r : 18)

$$\sin (EM = \overline{MN} = f) / \sin (ML = \beta) = R / \sin (HN = q_1),$$

which, in Figure 1, is an application of the Rule of Four to the triangles ELM and EHN . Again, the second triangle is birectangular.

Put

(168r : 4)

$$q_1 - \varepsilon = HN - BH = NB = q_2.$$

(Depending upon the configuration, ε will sometimes be added to q_1).

Finally, calculate

(168r : 7)

$$\text{arc Sin} (\sin q_2 \cdot \cos f/R) = \delta, \text{ the required distance.}$$

By way of proof, write the above as

(174v : 6)

$$R / \sin (BN = q_2) = \sin (EM = f) / \sin (MK = \delta).$$

This is valid by application of the Rule of Four to triangles EKM and EBN , the latter birectangular.

Rules follow (168r : 8) for the special cases where $\beta = 0^\circ$ or $\lambda = 0^\circ$ or 180° .

Al-Bīrūnī (d. 1048) has this rule in his *Maqālīd*, and elsewhere ([4], p. 222, note 7).

An alternative solution for the general case follows. Form

(168r : 11, 174v : 10)

$$\beta - \delta_2 (\lambda) = ML - SL = MS = s_\beta.$$

Here the table of second declinations in the zij is exploited to obtain SL . In some cases the first two quantities are added to obtain MS , the *share of the latitude* (*ḥiṣṣa-yi 'ard*). Now calculate

(168r : 12)

$$\text{arc Sin} [\sin s_\beta \cdot \cos \varepsilon / \cos \delta_2 (\lambda)] = \delta.$$

This is justified by applying the Rule of Four to the "similar" triangles MKS and YBS to obtain

(174v : 11)

$$\sin (YS = \bar{\delta}_2 (\lambda)) / \sin (YB = \bar{\varepsilon}) = \sin (MS = s_\beta) / \sin (MK = \delta),$$

which is equivalent to the preceding equation.

This rule also is given in al-Bīrūnī's *Maqālīd* ([4], p. 218, note 2).

2. *Ascension of Transit* (α)

This is defined as the point on the equator which culminates simultaneously with the given star. Hence it is identical with the modern right ascension, α .

In the first method given, it is assumed that f (cf. 168r : 1, Section 1) and δ have already been found. Then

(168r : 15)

$$\text{arc Cos } [(\text{Sin } f / \text{Cos } \delta) R] = \alpha.$$

The rule as given is valid only for λ in the first quadrant. The text presents rules for adding the result to, or subtracting it from, the proper number of quadrants if λ is in the second, third, or fourth quadrant. In proving the rule, the configuration shown in Figure 1 has a fourth quadrant situation. The relevant equation is

(174v : 14)

$$\text{Sin } (GM = \delta + 90^\circ) / \text{Sin } (MN = f) = R / \text{Sin } (BK = \alpha - 270^\circ),$$

which can be construed as $\cos a \cos b = \cos c$. But Kāshī tacitly presents it as an application of the Rule of Four to triangles GMN and (the birectangular) BKG .

The star may be so situated that λ and α fall in different quadrants. A test for this possibility is

(168v : 1)

$$\text{arc Tan } [(\text{Sin } \lambda / \text{Tan } \epsilon) R] = p,$$

where p (LQ in Figure 1) is the arc on the star's latitude circle comprehended between the ecliptic and its intersection with the declination circle passing through the nearer equinoctial point. If β and δ have the same sign, and in absolute value $\beta > p$, then λ and α will be in different quadrants. For instance, in Figure 1 with the star at M , β and δ have opposite signs and λ and α are in the same quadrant. For a star at C , however, $\beta = LC > LQ = p$, and λ and α are in adjoining quadrants.

The rule is justified by the expression

(175r : 4)

$$R / \text{Sin } (EL = \lambda) = \text{Tan } (LEQ = \bar{\epsilon}) / \text{Tan } LQ,$$

seemingly an application of the theorem $\tan A = \tan a / \sin b$ to the right triangle LEQ . But since the figure exhibits the "similar" birectangular triangle EHG , it is best regarded as an application of the Rule of Four, tangent case. The equation above is equivalent to

the rule of 168v : 1 after application of the identity $\tan \varepsilon = 1 / \tan \bar{\varepsilon}$.

The formula is found in al-Birūnī's *Maqālīd* ([4], p. 226, note 3).

An alternative determination of the right ascension is given by the rule

(168v : 4)

$$\text{arcCos} (\text{Sin } \bar{\lambda} \cdot \text{Cos } \beta / \text{Cos } \delta) = \alpha.$$

In order to show that this is valid, Kāshī, at 175r : 13, takes the expression for $\text{Sin } f$ given at 168r : 1 and, in effect, substitutes it in the first rule for α shown above, from 168r : 15, to obtain

$$\text{arcCos} \{[(\text{Sin } \bar{\lambda} \cdot \text{Cos } \beta / R) / \text{Cos } \delta]R\} = \alpha.$$

From this the R 's cancel, as discussed by Kāshī at 175r : 18, to give the desired rule. It appears also in the *Qusīy* of Abū Naṣr Maṣṣūr b. ʿIrāq (fl. 1000, [4], p. 226, note 4).

The third method of calculating α (assuming δ previously determined, and β and λ given) is an elegant application of the oblique ascension tables. Expressed in modern symbols, the rule is

(168v : 6)

$$\alpha = \alpha_{\delta} (\lambda \pm 90^{\circ}) \mp 90^{\circ},$$

where the upper (plus or minus) sign is chosen if $\delta > 0$, whereas for $\delta < 0$ the lower signs are used.

Justification for this algorism is given in the passage 175r : 19–175v : 6, adapted below, and with reference to Figure 2, which does not appear in the text. In the oblique ascension tables α_{φ} , substituting δ for the latitude insures a situation on the celestial sphere whereby the equator crosses the local meridian at a distance δ from the zenith. Let the sphere rotate until the ecliptic point of longitude $\lambda + 90^{\circ}$ is crossing the eastern horizon. Then the ecliptic point λ , the star's given longitude, will be at the middle of visible climate. Hence the star itself must be at the zenith, for the latitude circle through λ is perpendicular to the ecliptic, and the distance from the zenith to the equator has been set at δ , the star's declination, which depends upon β . Proceeding along the horizon from $\lambda + 90^{\circ}$ to the intersection with the ecliptic yields $\alpha_{\delta}(\lambda + 90^{\circ})$, the geometric analogue of operation with the tables. Finally, displacement from thence upward (negatively) along the equator through a quadrant brings us to the meridian and the star's right ascension.

The procedure above works only for $\delta > 0$, for it depends upon ascension tables, and these have been computed only for northern

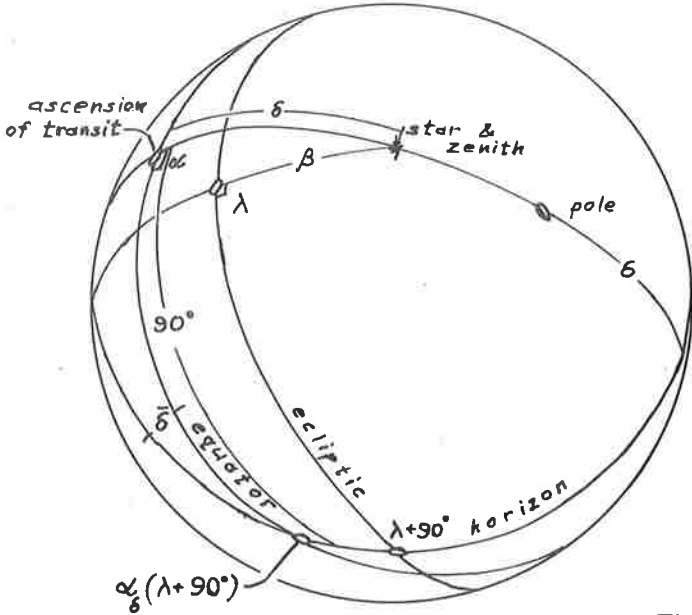


Figure 2

climates, where $\varphi > 0$. To get around the difficulty, make use of the identity

$$\alpha_{-\varphi}(\lambda) = \alpha_{\varphi}(\lambda + 180^\circ) - 180^\circ,$$

which is a formalization of Kāshī's remarks at 175v : 2-6.

Apply the identity to the rule of 168v : 6 to obtain

$$\begin{aligned} \alpha &= \alpha_{\delta}(\lambda + 90^\circ = \alpha_{-\delta}(\lambda + 90^\circ + 180^\circ) - 90^\circ - 180^\circ \\ &= \alpha_{-\delta}(\lambda + 270^\circ) - 270^\circ = \alpha_{-\delta}(\lambda - 90^\circ) + 90^\circ, \end{aligned}$$

which is the second case of the rule. Of course, when $\delta < 0$, $-\delta > 0$, and to add 270° to an ecliptic point is equivalent to subtracting 90° from it.

A fourth and last method of determining α is an even more abstruse application of the ascension tables. It has the advantage over the previous algorithm that it does not require the previous determination of δ . The rule is

(168v : 10)

$$\alpha = \alpha_{\beta}^{-1}(\lambda \mp 90^\circ) \pm 90^\circ,$$

where if $\beta > 0$ the upper pair of plus and minus signs is used, but if $\beta < 0$ the lower pair is taken.

By way of justification, Kāshī's discussion in 175v : 6–19 is supplemented below by use of Figure 3, which does not appear in the text. Consider the star S with ecliptic coordinates λ and β as shown. Then the point Q taken a quadrant's distance backwards along the ecliptic will be the pole of the latitude circle through S . The essence of the oblique ascension transformation (α_φ) is that any point on the first of two great circles intersecting at an angle ϵ is carried to

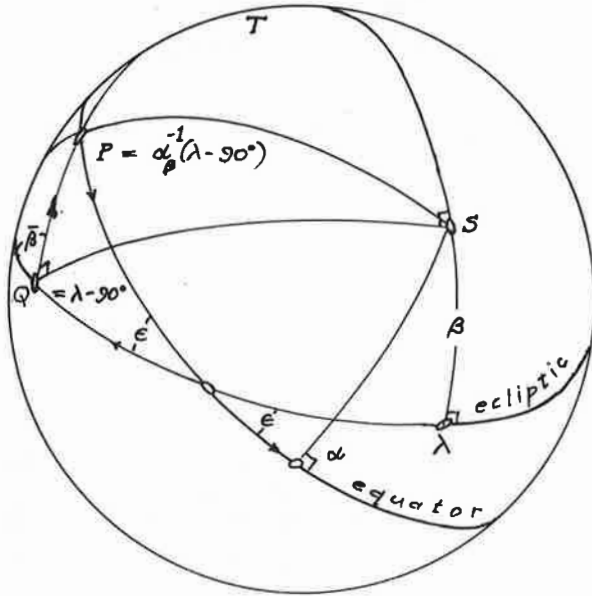


Figure 3

the second along a transversal which intersects the second at an angle of $\bar{\varphi}$. By the same token, the inverse operation (α_φ^{-1}) carries the point from the second to the first along the same variety of transversal. Hence to find $\alpha^{-1}_\beta (\lambda - 90^\circ)$ in the tables is, geometrically, to carry Q to P along a great circle intersecting the ecliptic at an angle $\bar{\beta}$ as shown. (Note that the normal roles of ecliptic and equator are reversed). Complete the operation by adding a quadrant to P along the equator, ending at α . To complete the proof, it is necessary to show that $S\alpha$ is normal to the equator, so that α is

If the star is one which never sets, having a day circle like $K'Z'$ in the figure, then

(168v : 19)

$$h_{\min} = \varphi - \bar{\delta},$$

as seen from the figure.

4. *The Mean Sine* (mSin)

Of the definitions of this concept given in the introduction to the treatise, one is easily misunderstood because of Kāshī's lack of negative numbers. The other, however, is not susceptible of misunderstanding. It says (167v : 9), for any star, drop a perpendicular from the star's culminating point to the horizontal plane through the center of the star's day circle. The length of this perpendicular is the mean sine (mSin).

Later it is asserted that

(168v : 21)

$$\text{mSin} = \frac{1}{2} [\text{Sin} (\bar{\varphi} + \delta) + \text{Sin} (\bar{\varphi} - \delta)],$$

which holds for a star that rises and sets. This is illustrated in Figure 4, where

(176r : 12-17)

$$\frac{1}{2} [\text{Sin} (\bar{\varphi} + \delta) + \text{Sin} (\bar{\varphi} - \delta)] = \frac{1}{2} [KN + QM] = \frac{1}{2} M\Theta = KC = \text{mSin}$$

and KC is the perpendicular mentioned in the preceding paragraph. Next

(168v : 22)

$$\frac{1}{2} [\text{Sin} (\bar{\varphi} + \delta) - \text{Sin} (\bar{\varphi} - \delta)] = \text{Sin } h_{\max} - \text{mSin},$$

which follows from a combination of expressions 168v : 21 above and 168v : 15 from the preceding section, valid only for stars which rise and set. For stars which never set, the definition

(169r : 1)

$$\frac{1}{2} (\text{Sin } h_{\max} - \text{Sin } h_{\min}) = \text{mSin}$$

is valid and is consistent with 167v : 9. It also is illustrated in Figure 4 by

(176v : 4)

$$\frac{1}{2} (\text{Sin } h_{\max} - \text{Sin } h_{\min}) = \frac{1}{2} [K'D' - Z'\Sigma] = \frac{1}{2} K'X = K'C' = \text{mSin}.$$

Then follows the pair of expressions

(169r : 2)

$$\text{Sin } h_{\max} \mp (\text{Sin } \delta \cdot \text{Sin } \varphi) / R = m\text{Sin},$$

the minus sign being taken when $\delta > 0$, the plus for $\delta < 0$.

This is proved for the second case by using Figure 4, and, after solving triangle EFL to obtain $EF = \text{Sin } \delta \cdot \text{Sin } \varphi / R$, putting

(176r : 20)

$$\text{Sin } h_{\max} + \text{Sin } \delta \cdot \text{Sin } \varphi / R = KN - (EF = CN) = KC = m\text{Sin},$$

Finally,

(169r : 4)

$$\text{Cos } \delta \cdot \text{Cos } \varphi / R = m\text{Sin},$$

which is proved from right triangle KLC in Figure 4, putting

(176v : 2)

$$R / (KL = \text{Cos } \delta) = \text{Sin } (L = \bar{\varphi}) / KC (= m\text{Sin}).$$

An incidental remark is that if the $m\text{Sin}$ definition is combined with expression 169r : 4 to produce

$$\frac{1}{2} [\text{Sin } (\bar{\varphi} + \delta) + \text{Sin } (\bar{\varphi} - \delta)] = \text{Cos } \varphi \cdot \text{Cos } \delta / R,$$

this identity is equivalent to

$$\begin{aligned} \cos A \cos B &= \frac{1}{2} [\sin (\bar{A} + B) + \sin (\bar{A} - B)] \\ &= \frac{1}{2} [\cos (A - B) + \cos (A + B)]. \end{aligned}$$

Such expressions were applied in sixteenth century Europe to effect multiplication by a combination of additions and use of trigonometric tables, the "prosthaphaeresis" method ([3], pp. 264, 339-340). But, however close he may have come to them, it would be improper to assume that Kāshī was in possession of these identities.

5. *The Equation of Daylight (e_a), Rising Amplitude (w), and Half the Daylight Arc (d)*

For objects on the ecliptic, Treatise III explains how to calculate the first two of the arcs named above. The author states that the same rules will apply once the distance to the ecliptic has been determined, for stars not on the ecliptic. For the arc of daylight he gives the rules

(169r : 9)

$$d = 90^\circ \{ \pm \} e_a, \quad \begin{cases} \delta > 0 \\ \delta < 0 \end{cases}$$

Another rule for finding the star's "daylight length" is
(169r : 12)

$$[\text{Sin } h_{\max} / m\text{Sin}] R = \text{Vers } d.$$

This is proved by reference to Figure 4, where the dotted semi-circle, representing half the star's day circle folded down into the meridian plane, has been added to the original figure. The text has, from triangles KCL and KNI ,

(176v : 6)

$$\frac{KC (= m\text{Sin})}{KN (= \text{Sin } h_{\max})} = \frac{KL (= \rho)}{KI (= \text{Vers}_{\rho}d)} = \left(\frac{R}{\text{Vers}_R d} \right),$$

which is equivalent to 169r : 12.

For a never-setting star, d fails to exist. There remains, however, a geometric interpretation for the left hand side of 169r : 12. Again referring to the figure, in the triangles $K'C'L'$ and $K'D'F$,

(176v : 8)

$$\frac{K'C' (= m\text{Sin})}{K'D' (= \text{Sin } h_{\max})} = \frac{K'L' (= \rho)}{K'F},$$

where $K'F$ is called the *adjusted diameter* (*quṭr-i mu'addal*). It, like KI in the preceding equation, is the portion of the intersection between the planes of the day circle and the meridian comprehended between the star's culminating point and the horizon.

6. Ascensions of the Rising and Setting, and the Descension(?) of a Star

The term "ascension of the rising" (*maṭāli'i-i ṭulū'*) of a star is, for a locality of latitude φ , the point on the celestial equator which rises simultaneously with the star, $\alpha_{\varphi}(S)$ on Figure 5 (which has no counterpart in the zij). The text notes that

(169r : 18)

$$\alpha(S) \mp e_a = \alpha_{\varphi}(S),$$

where the minus sign applies for $\delta > 0$, the plus sign for $\delta < 0$.

Analogously, the oblique ascension of the setting of a star is

(169r : 21)

$$\alpha(S) \pm e_a + 180^{\circ},$$

where the plus applies when $\delta > 0$, the minus when $\delta < 0$. The

“descension” (*maghārib*) is the equatorial degree which sets simultaneously with the star.

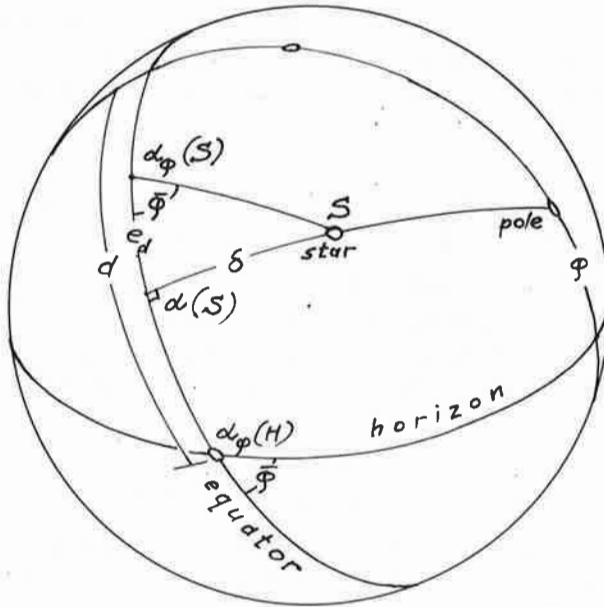


Figure 5

As can also be seen from Figure 5, if

(169v : 1)

$$\alpha_{\varphi}(H) - \alpha(S) < d,$$

the star will be visible and eastward, i. e. if the star were the sun, it would be forenoon. If

(169v : 2)

$$d < \alpha_{\varphi}(H) - \alpha_{\varphi}(S) < 2d,$$

the star is visible and westward. If

(169v : 3)

$$2d < \alpha_{\varphi}(H) - \alpha_{\varphi}(S) < d + 180^{\circ},$$

the star is invisible and to the west, whereas if

(169v : 4)

$$d - 180^{\circ} < \alpha_{\varphi}(H) - \alpha_{\varphi}(S),$$

the star is invisible and eastward.

7. *Determining the Azimuth of a Star from Its Altitude*

The section commences with the following rule:

(169v : 5)

$$\text{Sin } h \cdot \text{Sin } \varphi / \text{Cos } \varphi = \text{Sin } h \cdot \text{Tan } \varphi / R = s_{az},$$

for computing the "share of the azimuth" (*hiṣṣa-yi samt*). This is defined (167v : 16) as the distance between the foot of the perpendicular dropped from a star to the horizon plane and the intersection of the horizon plane with the plane of the star's day circle. Proof is immediate by reference to the triangle *KHT* in Figure 6 in which angle *H* is right and angle *T* = φ . For

(177r : 8)

$$\text{Tan } \varphi = [(HK = s_{az}) / (TH = \text{Sin } h)] R.$$

Now calculate

(169v : 8)

$$\text{Sin } w \pm s_{az} = e_{az},$$

where *w* is the rising amplitude, and *e_{az}* is the "equation of the azimuth" (*ta'dil-i samt*). This is the distance between the east-west line and the foot of the perpendicular dropped from the star. (Both the share and the equation of the azimuth are standard medieval astronomical terms). In Figure 6, with the star at *T*, *e_{az}* is *HC*; when the star is at *T'* it is *H'C'*. The plus or minus sign is used depending upon the relative dispositions of *w* and *s_{az}*. Thus, with the star at *T* the components are added; at *T'* they are subtracted.

If the star never sets, as is the case with *T''* in the figure, *w* ceases to exist. What is needed, however, is the horizontal distance between the east-west line and the intersection of the star's day circle with the horizon plane, *KC*, *K'C'*, and *K''C''* in the cases shown. To calculate the latter Kāshī prescribes

(169v : 10)

$$(\text{Sin } \delta / \text{Cos } \varphi) R = K''C'',$$

which is proved by means of the triangle *PQV* in which angle *V* is right. (Here Kāshī introduces a separate figure). It amounts to

(177r : 19)

$$\text{Cos } \varphi = R \cdot (\text{PV} = \text{Cos } \bar{\delta} = \text{Sin } \delta) / (\text{PQ} = C''K''),$$

which is equivalent to the expression above. This plays the role of

Sin w in determining e_{az} , although, being greater than 60, it cannot be a medieval sine.

Finally

(169v : 14)

$$\text{arc Sin } (R \cdot e_{az} / \text{Cos } h) = az,$$

which the author justifies by writing an equivalent equation from right triangle PHC in Figure 6,

(177r : 16)

$$(HP = \text{Cos } h) / R = (HC = \beta_{az}) / \text{Sin } (DF = az).$$

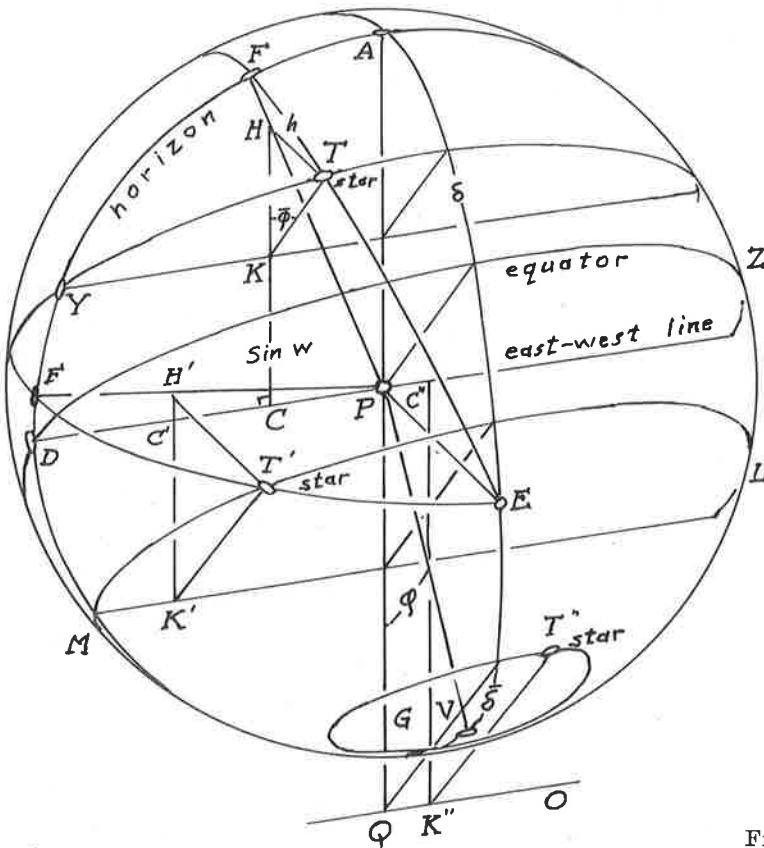


Figure 6

By Kāshī's time this method of determining azimuth, which is of Indian origin, had become classical in Islamic astronomy ([4], p. 41, note 2, p. 254, note 3).

An alternative solution is to form

(169v : 17)

$$\frac{1}{2} [\text{Sin } (\bar{\varphi} + h) + \text{Sin } (\bar{\varphi} - h)] = q_1,$$

and

(169v : 19)

$$\frac{1}{2} [\text{Sin } (\bar{\varphi} + h) - \text{Sin } (\bar{\varphi} - h)] = q_2.$$

Then

(169v : 21)

$$\text{arc Sin } \{[(\text{Sin } \delta - q_2) / q_1] \cdot R\} = az,$$

where the plus sign is used if either $\delta < 0$ and the star is visible, or $\delta > 0$ and the star is invisible, whereas the minus sign is chosen if $\delta < 0$ and the star is invisible, or $\delta > 0$ and the star is visible.

Chapter 2 has no proof for this method. Kāshī explains at 177v : 6 that in the second section of the succeeding Treatise V of the zij he will describe an algorithm for calculating the hour angle (r) as a function of h . (This material is presented in the appendix below). He states further that if in this procedure the roles of the equator and the horizon are interchanged, there results a method for calculating the azimuth as a function of δ . This is demonstrated below.

The rule of Treatise V is

(184v : 14)

$$\text{Cos } r = \left(\frac{m\text{Sin} + \text{Sin } h - \text{Sin } h_{\max}}{m\text{Sin}} \right) R,$$

which, by application of 169r : 4, becomes

$$\text{Cos } r = \left(\frac{\text{Sin } h + \text{Cos } \delta \text{Cos } \varphi / R - \text{Sin } h_{\max}}{\text{Cos } \delta \text{Cos } \varphi / R} \right) R.$$

We seek an analogous expression in which az replaces r by virtue of the interchange of h and δ . The maximum value of δ to replace h_{\max} is

$$\delta_{\max} = 90^\circ - (\varphi + h) = \overline{\varphi + h}.$$

The result is

(A)

$$\text{Cos } \overline{az} = \text{Sin } az = \left(\frac{\text{Sin } \delta + \text{Cos } h \text{Cos } \varphi / R - \text{Cos } (\varphi + h)}{\text{Cos } h \text{Cos } \varphi / R} \right) R.$$

Kāshī's rules at 169v : 17-21 can be written as

$$\begin{aligned}
 q_1 &= \text{Cos } \varphi \text{ Cos } h / R && \text{(again applying 169r : 4)} \\
 q_2 &= \text{Sin } \delta_{\max} - q_1 \\
 &= \text{Cos } (\varphi + h) - \text{Cos } \varphi \text{ Cos } h / R \\
 \text{Sin } az &= \left(\frac{\text{Sin } \delta - q_2}{q_1} \right) R = \left(\frac{\text{Sin } \delta - \text{Cos } (\varphi + h) + \text{Cos } \varphi \text{ Cos } h / R}{\text{Cos } \varphi \text{ Cos } h} \right) R,
 \end{aligned}$$

which is the same as (A) above, the minus sign having been chosen in 169v : 21.

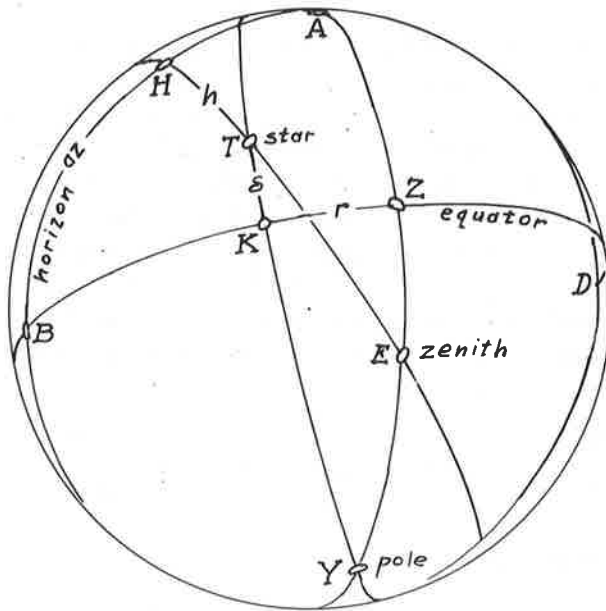


Figure 7

A third method of solution also depends upon the results to be presented in Treatise V. Now it is assumed that the hour angle has already been determined (by one of the rules given in the appendix below). Then, to obtain the azimuth, calculate

(170r : 4)

$$\text{arc Cos } (\text{Sin } r \cdot \text{Cos } \delta / \text{Cos } h) = az.$$

This is proved by applying the sine law to the oblique triangle *TEY* in Figure 7 to obtain

(177v : 14)

$$\text{Sin } (ET = \bar{h}) / \text{Sin } (TYE = r) = \text{Sin } (TY = \bar{\delta}) / \text{Sin } (TEY = \bar{az}),$$

which is equivalent to the rule. In our version of the figure the side TY of the triangle exceeds a quadrant, but this can be remedied by using as Y the invisible pole opposite our Y . In the text, both poles are shown and both are called Y .

8. Determining the Altitude of a Star from Its Azimuth

This problem is the inverse of the one just disposed of in the preceding section. The text says, calculate

(170r : 6)

$$\text{arc Sin } (\text{Cos } az \cdot \text{Cos } \varphi / R) = q_1.$$

A geometric interpretation and proof are found in Figure 8. There an application of the sine law to the right triangle ETK yields

(178r : 4)

$$R (= \text{Sin } EKT) / \text{Sin } (TEK = \bar{az}) = \text{Sin } (TE = \bar{\varphi}) / \text{Sin } (TK = \bar{q}_1),$$

which is equivalent to the rule. Next, find

(170r : 8)

$$\text{arc Sin } [(\text{Sin } \varphi / \text{Sin } q_1) R] = q_2,$$

which is proved by the expression

(178r : 10)

$$\text{Sin } (TL = q_1) / \text{Sin } (TG = \varphi) = R / \text{Sin } (KM = \bar{q}_2).$$

This is a valid application of the Rule of Four to the "similar" right triangles, TGL and KML , the second of which is birectangular. The "second preserved" \bar{q}_2 , is defined as YN . Since both YK and EM are quadrants, $YE = \bar{q}_2$, and $KM = \bar{EK} = q_2$ as in the equation above. Now calculate

(170r : 9)

$$\text{arc Sin } [(\text{Sin } \delta / \text{Sin } q_1) R] = q_3.$$

This is justified by applying to right triangle HTK "the first subdivision of the substitution theorem" (*far'ī avval az shakl-i muġhnī*) to give

(178r : 17)

$$\text{Cos } (TK = \bar{q}_1) / \text{Cos } (TH = \bar{\delta}) = R / \text{Cos } (KH = \overline{HY} = \bar{q}_3).$$

It looks as though here is an application of, and a special name for, the spherical analogue of the Pythagorean theorem

$$\cos c = \cos a \cos b.$$

Finally,

(170r : 11)

$$q_3 \pm q_2 = h,$$

where the plus sign is chosen if $\delta > 0$, and the azimuth is south; otherwise the minus sign is taken. Figure 8 illustrates the plus

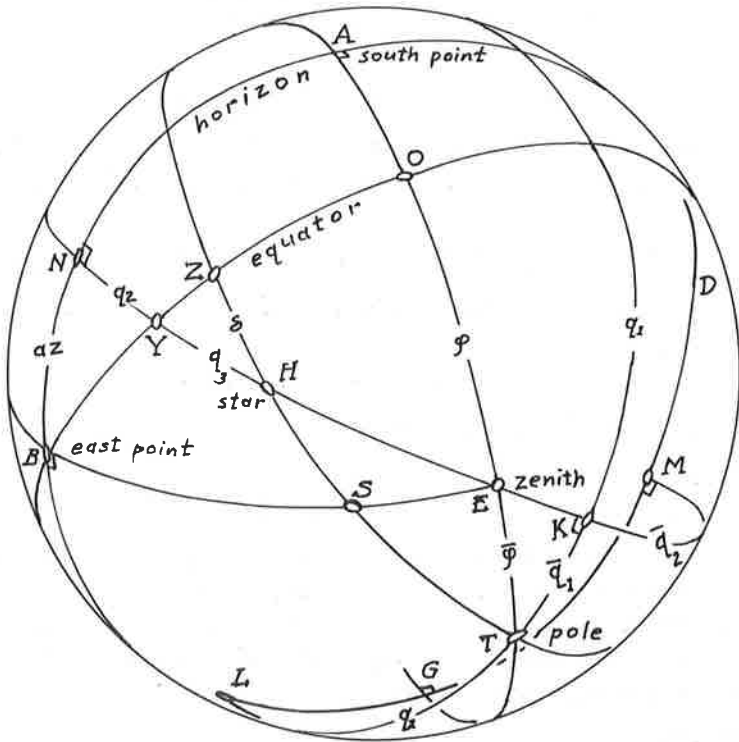


Figure 8

situation. The text adds to the same figure illustrations where the minus sign would need to be used. But this immensely complicates a figure which is already sufficiently involved.

The concluding passages of the section deal with special cases. If the star is on the equator, $q_2 = h$ (170r : 14). If the star has zero

azimuth (170r : 15), a straightforward application of the sine law involving δ and φ gives h .

This method is applied by al-Bīrūnī in his *Tahdīd* ([4], p. 91).

9. Determination of Oblique Ascensions Without Using the Equation of Daylight

The usual method of calculating α_φ was to subtract the corresponding e_d from the right ascension. Kāshī here is exercising his penchant for working out bizarre solutions to practical problems (cf. [8]). This solution does not require e_d , but it does demand the

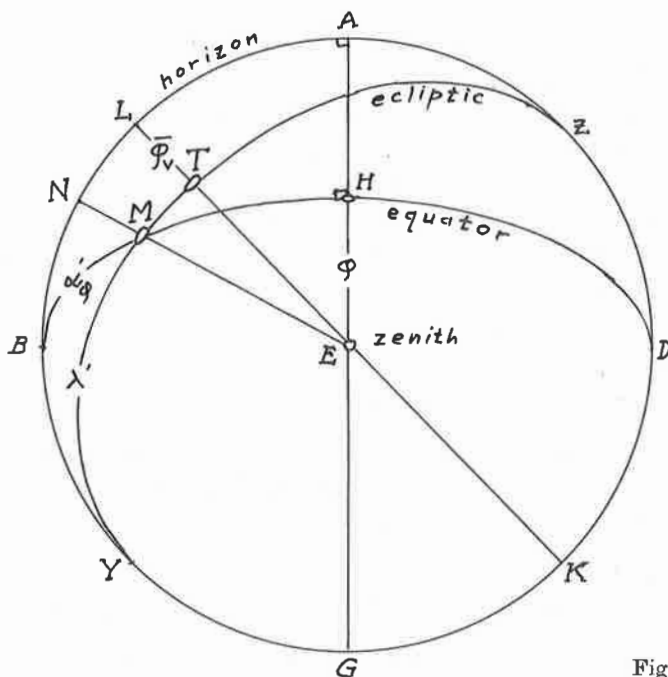


Figure 9

latitude of visible climate, φ_v , which is at least as difficult as e_d to determine beforehand.

The rule says, calculate

(170r : 20)

$$\text{are Sin (Sin } \lambda' \cdot \text{Cos } \varphi_v / \text{Cos } \varphi) = \alpha'_\varphi,$$

where λ' is the distance of the given ecliptic point (with longitude λ)

from the nearer equinoctial point. Proof requires two steps. In Figure 9, in the right triangles YNM and YLT , the second birectangular,

(178v : 13)

$$R / \text{Sin } (TL = \bar{\varphi}_v) = \text{Sin } (YM = \lambda') / \text{Sin } (MN = h_M),$$

which is valid by the Rule of Four. In like manner, in the right triangles BNM and BAH , the latter birectangular,

(178v : 17)

$$\text{Sin } (HA = \bar{\varphi}) / \text{Sin } (MN = h_M) = R / \text{Sin } (MB = \lambda'_\varphi),$$

also valid by the Rule of Four. Take the first of the two proportions above, and solve for $\text{Sin } h_M$. Substitute the result in the second proportion. The result will be an equation equivalent to the rule, 170r : 20. This same relation was obtained by Abū Naṣr by a single application of the sine law (3) to the oblique triangle $BM Y$ ([4], p. 246, note 2).

In the figure, MB is a first quadrant arc, and is the required oblique ascension $\alpha'_\varphi = \alpha_\varphi$. But this is not generally the case, and the succeeding passages give a determination of the quadrant in which the ascension lies.

To do this, form

(170r : 22)

$$\text{arc Tan } (\text{Tan } \varphi \cdot \text{Sin } \varepsilon / R) = x.$$

This expression is illustrated in Figure 10, by applying to the right triangles BTY and BEG , the latter birectangular, the tangent case of the Rule of Four to obtain

(179r : 3)

$$R / \text{Sin } (TB = \varepsilon) = \text{Tan } (GE = \varphi) / \text{Tan } (TY = x),$$

which is equivalent to the rule. Now put

(170r : 23)

$$x + 90^\circ = q_1 \text{ and } 270^\circ - x = q_2,$$

and finally,

(170v : 1)

$$\text{if } \lambda < q_1, \text{ then } \alpha'_\varphi = \alpha_\varphi,$$

$$\text{if } 180^\circ > \lambda > q_1, \text{ then } 180^\circ - \alpha'_\varphi = \alpha_\varphi,$$

(170v : 4)

if $q_2 > \lambda > 180^\circ$, then $\alpha'_\varphi + 180^\circ = \alpha_\varphi$,
 if $q_2 < \lambda$, then $360^\circ - \alpha'_\varphi = \alpha_\varphi$.

The above is for northern latitudes. If $\varphi < 0$, put

(170v : 6)

$$q_2 - 180^\circ = q'_1 \text{ and } q_1 - 180^\circ = q'_2,$$

and proceed with the primed q 's as previously with the non-primed ones.

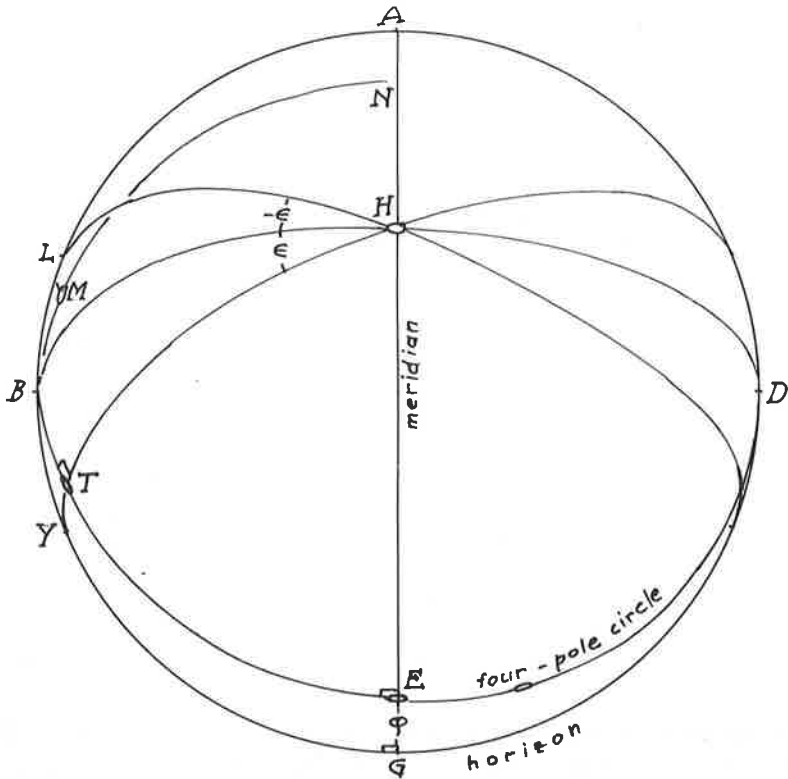


Figure 10

The rationale behind this is that as soon as the longitude λ exceeds $HT + TY = 90^\circ - x = q_1$ for a particular φ , the corresponding α_φ will jump over into the second quadrant, and so on.

10. *Determining the Inverse of Ascensions*

To find the ecliptic point whose right ascension is α , form

(170v : 9)

$$\begin{aligned} \text{arc Sin } [\text{Sin } \bar{\alpha}' \cdot \text{Cos } \delta_2(\alpha) / R] &= x, \\ \text{where if } \alpha < 180^\circ, & \bar{\alpha}' = |90^\circ - \alpha|, \\ \text{but if } 180^\circ < \alpha < 360^\circ, & \bar{\alpha}' = |270^\circ - \alpha|. \end{aligned}$$

The operation is portrayed on figure 11, where ZY is the given α which is to be inverted. In the picture, α is a first quadrant arc, hence $\bar{\alpha}' = \bar{\alpha}$. In general, the conversion involving the primes is to

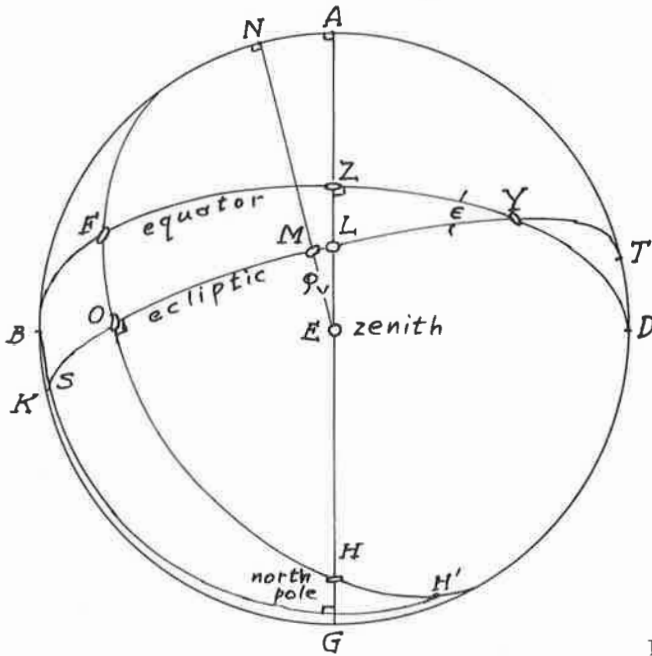


Figure 11

insure that the argument shall always be in the first quadrant. The equator is treated as though it were the ecliptic, and a table of second declinations can be used to obtain

(179v : 4)

$$\delta_2(YZ = \alpha) = ZL,$$

FOH being the great circle with pole Y , the "four-pole circle", YF

and YO are quadrants. The Rule of Four applied to right triangles LHO and ZHF , the latter birectangular, gives

(176v : 6)

$$R / \sin (ZF = \overline{YZ}) = \sin (HL = \overline{ZL}) / \sin (LO = \overline{LY} = x),$$

which is equivalent to the rule. In this case $\delta^{-1}(ZY) = LY = \lambda$, the desired result. In order to cover all four quadrants, the text adds:

(170v : 11)

$$\text{If } 0 < \alpha < 90^\circ, \text{ then } 90^\circ - x = \lambda.$$

$$\text{If } 90^\circ < \alpha < 180^\circ, \text{ then } 90^\circ + x = \lambda.$$

$$\text{If } 180^\circ < \alpha < 270^\circ, \text{ then } 270^\circ - x = \lambda.$$

$$\text{If } 270^\circ < \alpha < 360^\circ, \text{ then } 270^\circ + x = \lambda.$$

Notice that this problem is a straightforward case of a spherical right triangle with an angle and an adjacent leg known, and the hypotenuse desired. It is solvable immediately by the relation $\cos A = \tan b / \tan c$. This was apparently unknown to our author, for he first finds the second leg, and then applies the Rule of Four equivalent of $\cos c = \cos a \cos b$.

An alternative method is to calculate

(170v : 14)

$$\text{arc Sin } \{[\sin \alpha / \cos \delta(90^\circ - \alpha)]R\} = x,$$

whence

$$\text{If } 0 < \alpha < 90^\circ, \text{ then } x = \lambda.$$

$$\text{If } 90^\circ < \alpha < 180^\circ, \text{ then } 180^\circ - x = \lambda.$$

$$\text{If } 180^\circ < \alpha < 270^\circ, \text{ then } 180^\circ + x = \lambda.$$

$$\text{If } 270^\circ < \alpha < 360^\circ, \text{ then } 360^\circ - x = \lambda.$$

The attempted proof follows. Still referring to Figure 11, the text says correctly (179v : 10) that $BS (= \delta(\alpha_\varphi(K)))$ is the first declination of the oblique ascension of the horoscope. For BS is part of the great circle with pole at L . But Kāshī claims that this circle passes through H , the north pole. This cannot be, for ZH is a quadrant, hence LH must be less than a quadrant. Rather BS and FO intersect at the ecliptic pole, which has been added to the figure and called H' . Hence Kāshī's statement that $BS = SH = \sphericalangle SLN$ is wrong. Notwithstanding, he writes

(179v : 12)

$$\sin \sphericalangle ZLY (= \overline{BS}) / \sin (YZ = \alpha) = R / \sin (YL = \lambda),$$

which is valid by application of the sine law to right triangle LZY , and which is equivalent to the (invalid) rule.

Now the author turns to the problem of inverse oblique ascensions. He says

(170v : 18)

$$\alpha_\varphi - 90^\circ = \alpha_{10} \quad \text{and} \quad \alpha^{-1}(\alpha_{10}) = \lambda_{10}.$$

The rationale of this is seen from Figure 11, where it is desired to determine the longitude of the horoscope K , its oblique ascension, $BFZY = \alpha_\varphi$ being given. L on the figure is λ_{10} , upper midheaven, and Z is α_{10} , its right ascension. Calculate the altitude of upper midheaven and φ_v , the latitude of visible climate. Then

(170v : 20)

$$\text{arc Sin} [(\text{Sin } h(\lambda_{10}) / \text{Cos } \varphi_v)R] = p.$$

This relation is validated by applying the Rule of Four to the right triangles TLA and TMN , the latter birectangular, to obtain

(179v : 17)

$$\text{Sin}(MN = \bar{\varphi}_v) / \text{Sin}(AL = h(\lambda_{10})) = R / \text{Sin}(TL = p).$$

Then, if φ , φ_v , and the horoscope are in the same direction, i. e. all northerly or all southerly,

(170v : 22)

$$\lambda_{10} - p + 180^\circ = \lambda,$$

which is the case in Figure 11. Otherwise,

(171r : 1)

$$\lambda_{10} + p = \lambda.$$

11. *Determining Geographical Latitude and Longitude*

For finding local latitude, three methods are described, all involving a minimum of theory. If the sun is to be used, calculate its declination at noon for the day of the observation, and observe h , the sun's meridian altitude. Then

(171r : 6)

$$h - \delta = \bar{\varphi},$$

where here δ is taken as negative if it is to the south.

Alternatively, observe the sun's meridian altitude at the summer and winter solstices respectively. Then

(171r : 12)

$$\frac{1}{2} (h_{max} - h_{min}) = \varepsilon,$$

and

$$h_{min} + \varepsilon = \bar{\varphi}.$$

Or choose a fixed star which never sets, and observe its altitude at upper and lower culminations. Then

(171r : 15)

$$(h_{max} + h_{min}) / 2 = \varphi.$$

The author next turns to the much more difficult problem of determining the longitude difference between a pair of localities. He explains two methods, the first astronomical, the second geodetic.

The longitude difference between a pair of stations, *A* and *B*, is equivalent to the difference in local time between the two places, one hour of time corresponding to fifteen degrees of arc. A signal simultaneously timed at *A* and at *B* gives the requisite time difference. The phases of a lunar eclipse (unlike those of a solar eclipse) appear the same from any point on the earth from which the eclipse is visible. Hence, in principle, an observer at *A*, and a second at *B*, comparing the local times of corresponding phases of the same eclipse, obtain the longitude difference thereby.

In 171r : 16–21 Kāshī proposes a procedure which uses the same principle. Let *A* be a locality of known longitude. A single observer is present at *B*, the longitude of which is unknown. Assuming his available tables and theory to be without error, he chooses a coming lunar eclipse, and calculates in hours the times of its phases at *A*. When the eclipse occurs, he observes the times of its phases at *B*. He multiplies the common difference between corresponding phases by fifteen, and the problem is solved. Of course, the place of later times is west of the other locality.

For the geodetic solution, it is assumed that the latitudes of both localities are known. Measure the distance between them in leagues (*farsakhs*), and multiply this by 0,2,42 seconds, i. e. $2/60 + 42/60^2$, to convert leagues into degrees along the earth's surface (171v : 1). There seems to be no reasonable explanation for this coefficient. One would expect to find either

$$0;3,12,51,$$

or

$$0;3,10,35,$$

the first corresponding to a length along the meridian of 56 miles per degree, the second to $56^2/3$. Both values were used by Muslim

astronomers ([6] p. 134). In two of the three copies of the *zīj* consulted the Arabic letter *bā'* (= 2) is so short as to make it conceivable that a *zāy* (= 200) was intended, thus the numeral being the non-place value decimal representation for 242 seconds. Expressed in sexagesimals this is 0;3,2, which is closer to an expected value. But the numeral has at its beginning in all three copies the distinctive sexagesimal zero symbol, so the suggestion is very improbable.

Having found the distance between the localities in degrees, say g , the text prescribes

(171v : 2)

$$\sqrt{g^2 - (\Delta\phi)^2} = \Delta\lambda.$$

This is a bad approximation on two scores. For one thing, the application of the Pythagorean theorem implies that the earth's surface is a plane, hence the error is reasonably small only if the localities are nearby. And secondly, the length of a degree along a parallel decreases as distance from the equator increases.

Perhaps the strange coefficient was a poor attempt to compensate for this shrinking of scale along east and west distances. The length of a degree along a parallel is proportional to the cosine of the latitude. Hence the latitude at which Kāshī's coefficient gives an accurate measure for a degree is about

$$\text{arc cos } \frac{0;2,42}{0;3,13} \approx 33^\circ.$$

The *zīj* may have been put together in Kāshān, the author's home town, the latitude for which is given (f. 74r) as 34° .

It looks as though Kāshī were ignorant of Bīrūnī's accurate algorithm for the geodetic solution ([6], p. 152).

The text goes on to describe an expedient in the event that there is no single, accurately measurable, direct road between a place of unknown longitude and one whose coordinates are known. Suppose the longitude of a locality P is unknown, but it is possible to approximate the distance to each of two places of known coordinates, A and B . Using these two distances and the method just described, obtain $\Delta\lambda(PA)$ and $\Delta\lambda(PB)$, approximations to the longitude differences between P and A and B respectively. Then, says the text, better approximations to each are obtained by calculating the modified (*mu'addal*) values

(171v : 7)

$$\Delta\lambda'(PA) = k \cdot \Delta\lambda(PA) \quad \text{and} \quad \Delta\lambda'(PB) = k \cdot \Delta\lambda(PB),$$

where

$$k = \frac{\Delta\lambda(AB)}{\Delta\lambda(PA) - \Delta\lambda(PB)},$$

in which Kāshī tacitly assumes $\Delta\lambda(PA) \neq \Delta\lambda(PB)$, although equality might well occur.

By way of rationalizing this procedure, let it be said that the two original determinations should satisfy the equality

$$\Delta\lambda(PA) - \Delta\lambda(PB) = \Delta\lambda(AB).$$

But in general, because of errors in the two determinations on the left hand side, they will not satisfy it. Kāshī's rule sees to it that the equality is satisfied for the primed values. For

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'(PA) - \Delta\lambda'(PB) &= k[\Delta\lambda(PA) - \Delta\lambda(PB)] \\ &= \frac{\Delta\lambda(AB)[\Delta\lambda(PA) - \Delta\lambda(PB)]}{\Delta\lambda(PA) - \Delta\lambda(PB)} = \Delta\lambda(AB). \end{aligned}$$

Now, whichever of the primed values is used to plot locality P , it embodies and reconciles the errors in both determinations.

12. Determining the Distance Between Two Stars

The problem is attacked by considering in succession the three possibilities: (1) both latitudes zero, (2) one zero and the other not, and (3) neither latitude is zero. Within each of these categories, the various longitude possibilities are disposed of.

In situation (1), when $\beta_1 = \beta_2 = 0$, then in effect

(171v : 14)

$$|\lambda_1 - \lambda_2| = g,$$

where g is the great circle arc joining the stars.

In situation (2), $\beta_1 = 0$, but $\beta_2 \neq 0$.

If $\lambda_1 = \lambda_2$, then $g = \beta_2$.

If $\Delta\lambda = 90^\circ$, then $g = 90^\circ$.

(171v : 17)

If $\Delta\lambda = 180^\circ$, then $g = 180^\circ - \beta_2$.

If $0 < \Delta\lambda < 90^\circ$, calculate

(171v : 19)

$$\text{arc Sin} [\text{Cos } \beta_2 \cdot \text{Sin} | 90^\circ - \Delta\lambda | / R] = x,$$

whereupon $g = \bar{x}$. This is justified by the use of Figure 12, in which the first star, having zero latitude, is on the ecliptic AHB at A . The second star is at Z . D is the ecliptic pole, and the great circle DTB

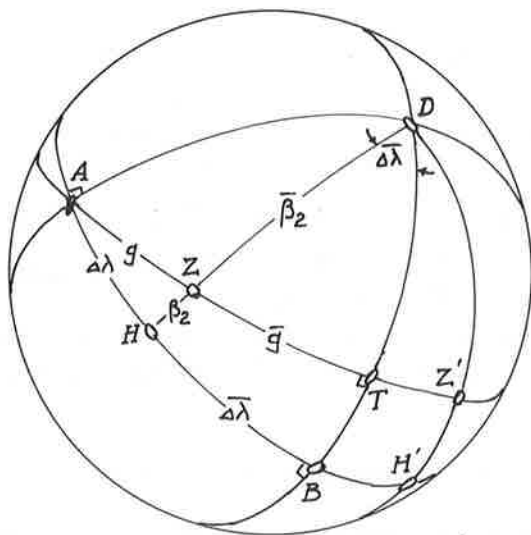


Figure 12

has A as its pole. Application of the Rule of Four to the right triangles ZTD and HBD , the latter birectangular, gives

(180r : 9)

$$R / \text{Sin} (DZ = \bar{\beta}_2) = \text{Sin} (HB = \bar{\Delta\lambda}) / \text{Sin} (ZT = \bar{x}),$$

which is equivalent to the rule. Note that here again an application of the rule $\cos c = \cos a \cos b$ (to triangle AHZ) would have given the same result.

If $90^\circ < \Delta\lambda < 180^\circ$ the same expression 171v : 19 is used, but now $g = 90^\circ + x$. The situation is illustrated in Figure 12, to which Z' and H' (which do not appear in the text) have been added. Here $g = AZ' = 90^\circ + TZ'$ and the right triangle to be solved is $Z'TD$.

(172r : 4)

If $\Delta\lambda = 180^\circ$, then $g = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$,

where algebraic addition is implied.

If either $0 < \Delta\lambda < 90^\circ$ or $90^\circ < \Delta\lambda < 180^\circ$, calculate

(172r : 7)

$$\text{arc Sin } (\text{Cos } \beta_1 \cdot \text{Sin } \Delta\lambda / R) = q_1.$$

This rule is illustrated in Figure 14, where the first star is T and the second H . LEN is the great circle having its pole at H . Then in the right triangles TKG and MDK , the latter birectangular, the Rule of Four gives

(180v : 11)

$$R / \text{Sin } (DM = \Delta\lambda) = \text{Sin } (TG = \bar{\beta}_1) / \text{Sin } (TK = q_1),$$

equivalent to the rule. Next, determine

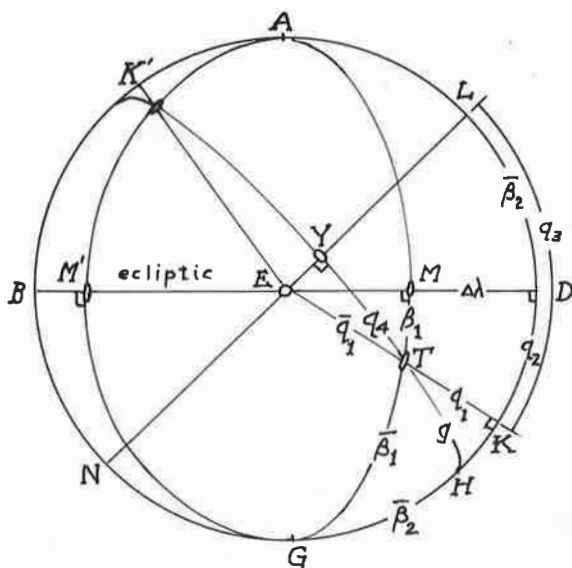


Figure 14

(172r : 9)

$$\text{arc Sin } [(\text{Sin } \beta_1 / \text{Cos } q_1) R] = q_2,$$

which is displayed on the same figure. Now the Rule of Four applied to right triangles TME and KDE , the latter birectangular, gives

(180v : 12)

$$\text{Sin } (TK = \bar{q}_1) / \text{Sin } (TM = \beta_1) = R / \text{Sin } (DK = q_2),$$

which amounts to 172r : 9. Then

(172r : 10)

$$q_2 + \bar{\beta}_2 = q_3.$$

Finally,

(172r : 14)

$$\text{arc Sin } (\text{Sin } q_3 \cdot \text{Cos } q_1 / R) = q_4,$$

which is established by applying the Rule of Four to the right triangles *TYE* and *KEL*, the latter birectangular, to obtain

(181r : 6)

$$R / \text{Sin } (KL = q_3) = \text{Sin } (ET = \bar{q}_1) / \text{Sin } (TY = q_4),$$

which is equivalent to the rule for q_4 . In Figure 14 the distance between stars is

(181r : 9)

$$g = TH = \bar{q}_4.$$

In this example $\Delta\lambda < 90^\circ$, and both stars are on the same side of the ecliptic. A star T' has been added to the figure on the opposite side of the ecliptic from H , and so that $\Delta\lambda = M'D > 90^\circ$. Now $q_1 = K'T'$, $q_2 = K'B$, and

(172r : 11)

$$180^\circ - (q_2 + \bar{\beta}_2) = K'L = q_3.$$

Then $T'Y = q_4$, and

(172r : 19)

$$g = T'Y + YH = q_4 + 90^\circ.$$

The text has eight different figures, illustrating the variant possibilities in positioning the two stars. Suffice it to say, without going into details, that the equations given above apply to all cases, the definitions of q_3 and q_4 being modified to suit.

13. Determination of the Meridian Line

The section makes no mention of the "Indian circle", the commonest medieval method of meridian determination. Instead, reliance is placed upon simultaneous observation of the altitude (172v : 6) of a celestial body, together with the direction of a

plumb line shadow on a horizontal plane. The light casting the shadow is, of course, that of the object observed, usually the sun. If a star or planet is used, the observer obtains the direction by sighting along the thread. To insure good definition, the observed object should be near the horizon. By the methods of Section 7 above the azimuth is calculated from the observed altitude. This azimuth is then laid off to proper direction from the observed shadow, thus obtaining the cardinal directions.

If the moon is used, correction should be made for parallax.

Alternatively, the observer may calculate beforehand for a particular day the solar altitude for which the azimuth is zero (172v : 12), then observe until the sun reaches that height. The shadow direction at that instant is the east-west line. The author suggests making repeated determinations if the time is near a solstice, or if for any other reason the results may be imprecise.

14. *Determining the Deviation from the Meridian of Any Horizontal Line* (172v : 23 – 173r : 6)

From the point of intersection between the meridian and the given line, and with any suitable radius, draw the arc of a circle intersecting at least one of the lines. From the point of intersection, drop a perpendicular to the other. Then the length of this perpendicular, in units such that the radius is sixty, is the (medieval) sine of the desired angle.

15. *Determining the Azimuth of the Qibla*

In performing his five daily prayers, the Muslim is enjoined to face (*qābala*, hence *qibla*) Mecca, hence in principle along the shorter arc of the great circle joining his station and Mecca. Kāshī defines this direction by means of the deviation (*inḥirāf*) between this arc and the local meridian. The usage is thus closer to the English surveying term *bearing* than azimuth. Nevertheless, it will be denoted in the sequel by az_M , the subscript *M* standing for Mecca, and *P* for the place of the observer.

As in Section 12 above, the problem is split into parts, to be reduced in succession. Now, however, the initial division is made on the basis of longitude relations, rather than latitudes. The situa-

(181v : 4)

$$R / \sin (GH = \varphi_P) = \sin (DZ = \varphi_M) / \sin (ZY = h_M),$$

which is equivalent to the rule. Next put

(173r : 19)

$$\text{arc Sin} [(\text{Cos } \varphi_M / \text{Cos } h_M)R] = az_M.$$

This is proved from the same figure, where application of the Rule of Four to right triangles EHZ and EGY , the latter birectangular, yields the equivalent equation,

(181v : 5)

$$\sin (EZ = \overline{ZY} = h_M) / \sin (ZH = \bar{\varphi}_M) = R / \sin (YG = az_M).$$

Situation 3 ($\Delta\lambda \neq 0, \neq 90^\circ$)

Suppose first that $\varphi_P = 0$. Then put

(173r : 23)

$$\text{arc Sin} (\cos \varphi_M \cdot \sin |90^\circ - \Delta\lambda| / R) = h_M.$$

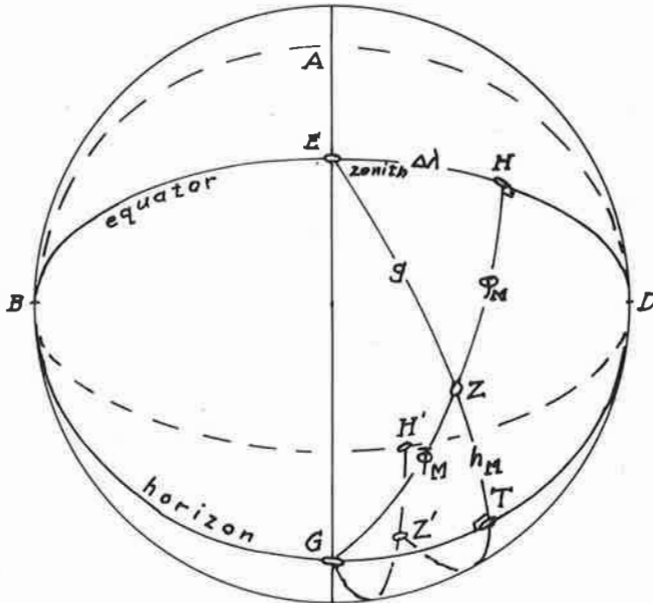


Figure 16

This is demonstrated in Figure 16, where again E is the zenith of the observer's station, now on the equator, and again Z is the

zenith of Mecca. In the right triangles GTZ and GDH , the latter birectangular, the Rule of Four gives

(181v : 10)

$$R / \text{Sin} (DH = \overline{\Delta\lambda}) = \text{Sin} (GZ = \bar{\varphi}_M) / \text{Sin} (ZT = h_M),$$

equivalent to the rule above, and to an application of $\cos c = \cos a \cos b$ to triangle EHZ . Should $90^\circ < \Delta\lambda < 180^\circ$, then $h_M < 0$, depression rather than an altitude (the situation of Z' in the figure), and $g = 90^\circ + |h_M|$. In either case, put

(173v : 1)

$$\text{arc Cos} [(\text{Sin } \varphi_M / \text{Cos } h_M)R] = az_M,$$

illustrated in the same figure, now with the right triangles EHZ and EDT the latter birectangular. The Rule of Four gives

(181v : 14)

$$\text{Sin} (EZ = g = \bar{h}_M) / \text{Sin} (ZH = \varphi_M) = R / \text{Sin} (DT = \overline{az}_M),$$

the same as the rule.

When $\varphi_P \neq 0$, the situation is completely general, and the author makes full use of the work already done in Section 12, treating the determination of the distance g as a preliminary to finding the qibla azimuth. In fact, in 173v : 2–15 he recapitulates the rules for finding the four q 's. These being in hand, there remains only one operation to complete determination of the qibla, to find

(173v : 16)

$$\text{arc Sin} [(\text{Sin } q_s / \text{Sin } g)R] = az_M.$$

Figure 17 has the zeniths of locality P and Mecca as being E and K respectively. DKH is a great circle orthogonal to the local meridian and passing through K . Then the q 's will be the arcs shown, and application of the Rule of Four to right triangles EHK and EAL , the latter birectangular, gives

(182r : 4)

$$\text{Sin} (EK = g) / \text{Sin} (KH = q_1) = R / \text{Sin} (LA = az_M),$$

which is equivalent to the rule. The letters with primes show Mecca in a different position relative to E , but the same relation holds.

Situation 4 ($\Delta\lambda = 180^\circ$). If $\varphi_P > -\varphi_M$ the qibla is due north; if $\varphi_P < -\varphi_M$ it is due south; if $\varphi_P = -\varphi_M$, then (the two

localities being just opposite each other), all directions are the qibla (174r : 1).

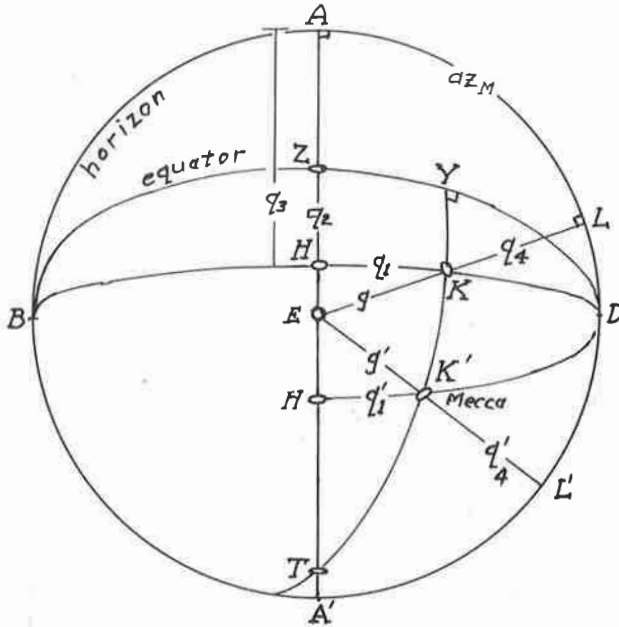


Figure 17

Perhaps with tongue in cheek, Kāshī explains how to find the qibla of a locality for which $\varphi = 90^\circ$, there being, as he says, only two such points on the face of the earth (174r : 2). For a suitable lunar eclipse, calculate the distance from the meridian of Mecca at which it begins. Observe the eclipse, marking the direction of the shadow cast in the moonlight by a plumb line at the time the eclipse begins. From this direction lay off in its correct sense the calculated angle, thus obtaining the qibla.

The procedures used in this section, as in Section 12, stem ultimately from Ḥabash al-Ḥāsib (fl. 830). Their continued application in the succeeding centuries led to their being called “the method of the zījes” ([1], [4], p. 262, note 1).

Appendix: Determination of the Ascendent from the Altitude of a Star

The material presented here is from the succeeding Treatise V (Chap. 1, Sect. 2; Chap. 2, Sect. 1) of the zīj, devoted to astrological

rather than astronomical operations. However, the work is in the spirit of Treatise IV, and one of the theorems is applied in Section 7 above. Hence, for the sake of completeness, it is included.

The section commences with the display of four equivalent expressions for the star's hour angle. The first is

(184v : 10)

$$\text{arc Vers} \left(\frac{(\text{Sin } h_{\max} - \text{Sin } h) R}{m\text{Sin}} \right) = r,$$

where the *mean sine* is defined in Section 4 above. It is proved by use of Figure 18, which is an orthogonal projection on the meridian

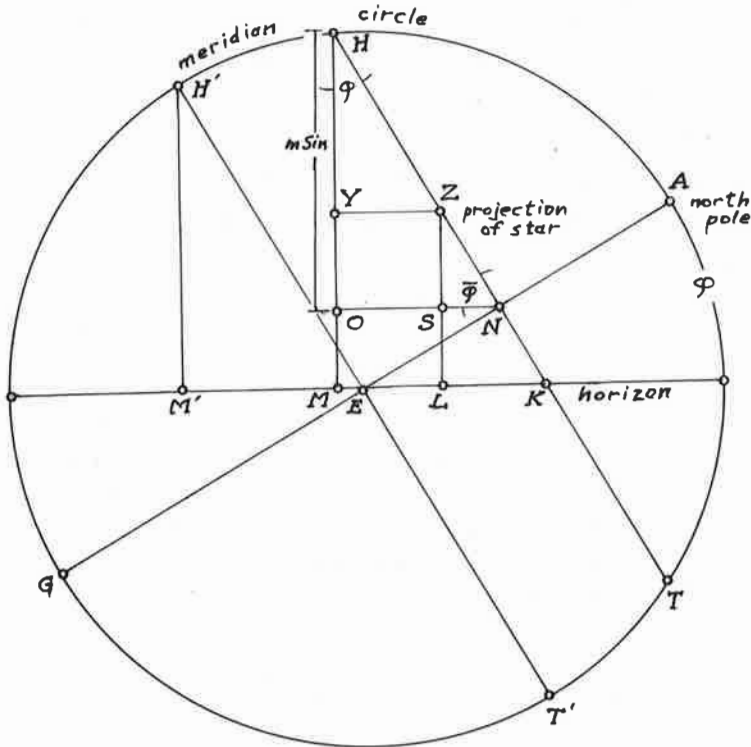


Figure 18

plane, HT being the projection of the star's day circle and $H'T'$ the equator. In the similar triangles HON and HYZ ,

(195r : 6)

$$HO / HY = HN / HZ (= \text{Vers}_{HN} r) = R / \text{Vers}_R r,$$

or

(195r : 7)

$$\left[\frac{HY (= \text{Sin } h_{\max} - \text{Sin } h)}{HO (= m\text{Sin})} \right] R = \text{Vers } r,$$

Q. E. D.

The second expression is

(184v : 11)

$$\text{arc Vers} \left[\text{Vers } d - \frac{\text{Sin } h \cdot \text{Vers } d}{\text{Sin } h_{\max}} \right] = r,$$

where d is half the star's "daylight arc". This expression was known to Bīrūnī ([6], p. 113, [2], vol. 2, p. 124) and to early Muslim astronomers, and is of Indian provenance. To prove it, use the similar triangles HMK and ZLK in the same figure to write

(195r : 10)

$$HM (= \text{Sin } h_{\max}) / HK (= \text{Vers}_{HN} d) = ZL (= \text{Sin } h) / ZK.$$

Solving this for ZK and substituting the result below,

(195r : 11)

$$HK (= \text{Vers}_{HN} d) - ZK \left(= \frac{\text{Vers}_{HN} d \text{Sin}_R h}{\text{Sin}_R h_{\max}} \right) = HZ (= \text{Vers}_{HN} r).$$

The form of this equation is essentially that of 184v : 11, which is to be proved, except that each term contains a trigonometric function for which the radius of the defining circle is HN , the day circle radius. To convert these functions to the standard parameter, R , multiply each by R/HN . But this amounts to multiplying both sides by a constant. Hence 184v : 11 is valid.

The third expression is

(184v : 14)

$$\text{arc Cos} \left[\frac{\text{Sin } h - (\text{Sin } h_{\max} - m\text{Sin})}{m\text{Sin}} \right] R = r.$$

Still referring to Figure 18, from the similar triangles ZSN and HON ,

(195r : 14)

$$ZS (= HO - HM + ZL) / ZN = HO / HN,$$

or

$$\frac{m\text{Sin} - \text{Sin } h_{\max} + \text{Sin } h}{\text{Cos}_{HN} r} = \frac{m\text{Sin}}{HN},$$

or

$$\text{Cos}_{HN} r = HN \frac{m\text{Sin} - \text{Sin } h_{\max} + \text{Sin } h}{m\text{Sin}}.$$

To convert the cosine to the customary parameter R , multiply both sides of the equation by R / HN . The result is, in effect, 184v : 14.

The fourth and last expression for the hour angle is

(184v : 17)

$$\text{arc Vers} \left(\text{Vers } d - \frac{\text{Sin } h}{m\text{Sin}} \cdot R \right) = r.$$

In the demonstration, a rather curious technical term is introduced, the *hour angle arrangement sine* (*jayb-i tartīb-i dāyir*), defined (183v : 2) as the perpendicular in the plane of the day circle, dropped from the star to the plane's intersection with the horizon plane. In the figure it is equal to ZK , and it is denoted by the symbol $h\text{Sin}$. From the similar triangles HON and ZLK in Figure 18,

(195r : 15)

$$HO (= m\text{Sin}) / HN = ZL (= \text{Sin } h) / ZK (= h\text{Sin}_{HN}),$$

whence

$$ZK = h\text{Sin}_{HN} = HN \left(\frac{\text{Sin } h}{m\text{Sin}} \right).$$

Further

$$HK - ZK = HZ,$$

or

$$\text{Vers}_{HN} d - HN \left(\frac{\text{Sin } h}{m\text{Sin}} \right) = \text{Vers}_{HN} r.$$

Now multiplication of both sides of the equation by R / HN gives all functions normed to R ,

$$\text{Vers } d - R \left(\frac{\text{Sin } h}{m\text{Sin}} \right) = \text{Vers } r,$$

which is equivalent to 184v : 17.

Once the star's hour angle is known, the longitude of the horoscope will be

(184v : 20)

$$\alpha_{\varphi}^{-1} (\alpha - r + 90^{\circ}),$$

where α is the ascension of transit (our right ascension) of the star (cf. Section 10 above).

The *jayb-i tartīb* (hSin) usage seems to have been standard among Islamic astronomers. It is found in the *Almagest* of Abū'l-Wafā' (fl. 970), the tables of al-Khalīlī (fl. 1375, see [9], p. 100), and doubtless elsewhere.

Bibliography

1. J. L. Berggren, "The Origins of al-Bīrūnī's 'Method of the Zījēs' in the Theory of Sundials", *Centaurus*, 28 (1985), pp. 1-16.
2. Al-Bīrūnī, *The Exhaustive Treatise on Shadows*, Translation and Commentary by E. S. Kennedy, 2 vols., Aleppo: Institute for the History of Arabic Science, 1976.
3. Carl Boyer, *A History of Mathematics*, New York: John Wiley and Sons, 1968.
4. M.-Th. Debarnot, *Les clefs de l'astronomie d'Abū al-Rayḥān . . . al-Bīrūnī. La trigonométrie sphérique chez les arabes de l'est à la fin du Xe siècle. Thèse de 3^{ème} cycle*, Paris 1980. This admirable work is by all odds the best existing study of Islamic spherical trigonometry.
5. Heinrich Hermelink and E. S. Kennedy, "Transcription of Arabic Letters in Geometric Figures", *Journal of the American Oriental Society*, 82(1962), p. 204.
6. E. S. Kennedy, *A Commentary upon Bīrūnī's Kitāb Taḥdīd al-Amākin*, Beirut: American University of Beirut, 1973.
7. E. S. Kennedy, "The History of Trigonometry, an Overview", *31st Yearbook, Historical Topics for the Mathematics Classroom*, National Council of Teachers of Mathematics, Washington, D. C., 1969. Repr. in *SIES* below, pp. 3-29.
8. E. S. Kennedy and M.Th. Debarnot, "Al-Kāshī's Impractical Method of Determining the Solar Altitude", *Journal for the History of Arabic Science*, 3 (1979), pp. 219-227.
9. D. A. King, "Al-Khalīlī's Auxiliary Tables for Solving Problems of Spherical Astronomy", *Journal for the History of Astronomy*, 4 (1973), pp. 99-110.
10. Paul Luckey, „Zur Entstehung der Kugeldreiecksrechnung", *Deutsche Mathematik*, 5 (1940), pp. 405-446.
11. *SIES: Studies in the Islamic Exact Sciences*, by E. S. Kennedy, Colleagues and Former Students, American University of Beirut, 1983.
12. A. P. Yousehkevitch and B. A. Rosenfeld, article on al-Kāshī in the *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. VII, pp. 255-262, New York: Charles Scribner's Sons, 1973.

THE DETERMINATION OF THE SOLAR ECCENTRICITY
AND APOGEE ACCORDING TO
MU'AYYAD AL-DĪN AL-'URĪ (d. 1266 A.D.)

GEORGE SALIBA*

Introduction

The problem of determining the solar eccentricity and apogee was solved by Ptolemy in *Almagest* III,4; the eccentricity was then found to be 2;29,30 parts of the same parts that make the radius of the deferent 60, while the apogee was found to be fixed at 24;30 degrees before the summer solstice (i.e. at Gemini 5;30) [Pedersen 146f, *HAMA* 57f].¹ These parameters were redetermined several times during the ninth century and thereafter, and were found to be erroneous [*Thābit*, 274f]. Consequently, various criticisms of Ptolemy's work were initiated, and new observations and methods were devised specifically to resolve this problem.

Of the methods proposed during the ninth century, the one known as the *fuṣūl* method was in response to the difficulty of measuring accurately the solar declination at the solstices, where it indeed varies very little. The *fuṣūl* method required that the solar declination be observed during the middle of the seasons instead, and the parameters be then computed in exactly the same way Ptolemy calculated his. This meant that the distances between the observations had to be ninety degrees.

By the end of the tenth century, the problem of the solar apogee and eccentricity was realized as being a special case of the general problem used by Ptolemy himself to determine the eccentricities of the moon and the other planets, and their apogees [e.g. *Almagest* IV, 6, and X, 7].² We know, for example, that at least one astro-

¹ References enclosed in square brackets are to the bibliography at the end.

² For the trigonometry involved in the solution of this problem see O.

* Department of Middle East Languages and Cultures, Columbia University, New York, N.Y. 10027, USA.

nomer of the tenth century, Abū Naṣr Maṣṣūr Ibn ʿIrāq (fl. 1000 A.D.), had “found out” that “the solution of the preceding problem,” required “the determination of three points of the ecliptic, chosen *ad libitum*, and an accurate knowledge of the length of the solar year” [*Thābit*, *loc. cit.*, Bīrūnī, p. 167]. Bīrūnī goes on to say that in his *Kitāb al-Istishhād bi-ikhtilāf al-arṣād*, he had “shown that this method is as much superior to that of the modern astronomers [i. e. the *fuṣūl* method] as the method of the latter is superior to that of the ancient astronomers” [*ibid.*]. As far as I know neither Ibn ʿIrāq’s method nor Bīrūnī’s exposition of it has survived, and hence we are in the dark as to the details of its application.

The present author encountered another reference to the same method, without attribution to Ibn ʿIrāq, in the work of Muʿayyad al-Dīn al-ʿUrḍī, *Kitāb al-Hayʾah*³ [Chapter 18 of the edition]. But there the problem was solved without reference to a diagram, and the discussion quickly reverted to an analysis of the Ptolemaic method itself. During a recent visit to the *Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*, I noted in the microfilm collection of that institute two separate microfilms containing treatises by Muʿayyad al-Dīn al-ʿUrḍī. It was through the courtesy of the Director, Prof. Dr. Sezgin, that I was allowed to investigate these microfilms, which contained, among other things, a short treatise by ʿUrḍī on the same subject of solar eccentricity and apogee. Other applications of this method were also noted by the present author in the works of Yaḥyā b. Abī al-Shukr al-Maghribī (d. 1283 A.D.) [Saliba 1].

The rest of this paper is devoted to an edition of this treatise based on the manuscripts available in the above-mentioned microfilms, and to an English translation, accompanied by explanatory notes to the texts and a commentary.

Neugebauer, *Exact Sciences in Antiquity*, 2nd ed. Brown University Press, Providence, 1957, pp. 209-214.

³ This text is now edited by the present author, and is in the process of being translated into English with a commentary.

The Edition

The manuscripts are

1. Saib (Ankara), MS 5092, ff. 69r–70v, referred to in the notes to the text as Arabic *sīn*, and
2. Nuruosmaniye (Istanbul), MS 2971, ff. 94r–95v, referred to as Arabic *nūn*.

In the translation and in the Arabic text, paragraph numbers have been inserted between square brackets to facilitate reference to the text in the commentary.

[١] هذه رسالة لمولانا الإمام الأفضّل، ملك المهندسين، رئيس أرباب التعاليم، مؤيدّ الملة والدين العرضيّ الدمشقيّ، في استخراج ما بين مركزيّ الشمس وموضع أوجها.

[٢] قال: نريد أن نبيّن موضع أوج الشمس وبعد مركز حاملها عن مركز العالم بالوجه الذي استخراجها المحدثون. وهو أن تُرصد الشمس كيف اتفق - وعام واحد أولى - وليكن رصدها في ثلاثة مواضع من البروج على أيّ الأبعاد كانت الأرصّاد، وأن تكون حركتها في الميل نقيّة واضحة في المواضع الثلاثة لئلا يخفى^١ انتقالها.

[٣] وقالوا إنّ من السهولة في العمل أن يكون بين رصدتين من الثلاثة نصف^٢ وبين الآخر وأحدهما كيف اتفق.

[٤] ويحتاج من أراد أن يعمل على هذا / الطريق - بل وعلى طريق الأوائل - إلى دقيقة نافعة لم يذكرها أحد من الفريقين. وهو أن يُقاس الزمان الذي بين الرصدتين المتقاطرتين بزمان نصف السنة الشمسية ليعلم مقدار القوس التي تقطعها الشمس بالحركة الوسطى من الحامل الواقعة في هذا النصف من البروج. وبمقتضى هذه القوس يُعرف اختلاف أوضاع الشكل الذي من قبله يُستخرج المطلوب.

[٥] فنقول إنّ هذا الزمان إما أن يكون نصف سنة شمسيّة أو أكثر أو أقلّ. فإن كان نصف سنة شمسيّة كان القطر الذي عند طرفيه كان الرصدان يقطع الحامل بنصين فيمرّ بمركزه وبعديه الأبعد والأقرب، لأنّه لا يوجد قطر ينصف فلكي البروج والخارج غيره. ولهذا الحالة وضع خاصّ. ويكون موضعا الأوج

^١ يخفى: يختفي في س دون النقط.

^٢ نصف: نصفي في ن.

Translation

[1] This is a treatise by our master, the venerable Imām, king of the engineers, chief of the mathematicians, Mu'ayyad al-Dīn al-'Urđi of Damascus on the determination of the eccentricity of the sun and the position of its apogee.

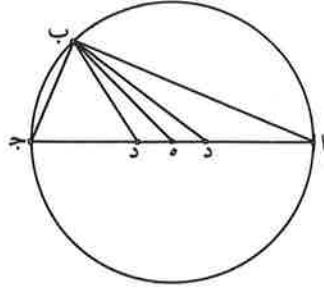
[2] He said: We wish to determine the position of the solar apogee, and the distance between the center of the solar deferent and that of the universe using the method that was employed by the modern (astronomers). That is done by observing the sun in general – better that (the observations) be during the same year – and let those observations be at three positions on the ecliptic at whatever longitudes they may occur. Let the (solar) motion in inclination be clear and obvious at those three points lest its shift in position be concealed.

[3] They stated that the work could be simplified if two of the three observations were taken at half a circle apart [i.e. separated by half a solar year, and thus they would fall on the ecliptic at two points that are diametrically opposite]. Let the third observation be at any distance from either of them.

[4] Anyone following this method – or indeed the method of the ancients (as well) – needs a useful subtlety that was not mentioned by either of the two parties; namely, one should measure the time between the two observations that are diametrically opposite in terms of half a solar year, in order that one could determine the arc of the deferent that the sun covers in its mean motion in that half of the ecliptic. From this arc one could determine the variations in the configuration that is used to determine the required (quantities).

[5] We then say: This time (between the two opposing observations) is either half a solar year or more or less. If it were half a solar year, then the diameter at whose extremities the two observations were taken will bisect the deferent and pass through its center, through the apogee, and through the perigee, for there is no diameter that bisects the deferent and the ecliptic other than it. This case is considered special; and the apogee and perigee will be the points at which the sun was observed. Let those (observations)

والحضيض هما موضعي الشمس في الرصدين. وليكونا الأول^٣ والثالث. ويُحتاج إلى تعيين موضع الأوج وبعد ما بين المركزين.



[٦] فنضع أنَّ الحامل اَبج، على مركز ٥. وليقطع قطرُ البروج الذي كان الرصدان على طرفيه الفلك الحامل^٤ على نقطتي ا، ج، وليكن مركزُ البروج عليه د. ويُخرج من نقطة د إلى موضع الرصد الثاني خطٌ يقطع^٥ الحامل على نقطة ب. ونصل د ب، بج.

[٧] فأقول: إنَّ مثلث بجد معلوم الأضلاع بما به قطر اهج، قك جزءاً.

[٨] برهان ذلك أنَّ القوسين من البروج اللتين فيما بين / الرصد الأول والثاني وبين الثاني والثالث معلومتان. فتكون^٦ الزاويتان اللتان عند مركز البروج معلومتين - أعني زاويتي ادب، ب د ج. وإذا وُصل خط ا ب يكون كل واحد من مثلثي ب ج د، ادب معلوم الأضلاع بما به قطر ا ج معلوم. وذلك أنَّ كل واحد من قوسي ا ب، بج معلومة من قبل الزمانين اللذين بين الأرصاد الثلاثة. فكل واحد من وترتي ا ب، بج معلوم بما به ا ج، قك، وه ج، س. فتكون كل واحدة من زاويتي ا ج ب، ج ا ب معلومة عند محيط الحامل.

^٣ الأول: الأولى في ن.

^٤ الحامل: سقطت في ن.

^٥ يقطع: يقع في ن.

^٦ فتكون: فيكون في ن.

be the first and the third (observations). One will then need to determine the position of the apogee and the eccentricity.

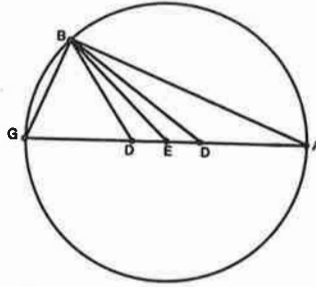


Figure 1

[6] We set the deferent to be ABG , on center E [Figure 1]. Let the ecliptic diameter, on whose extremities the two observations took place, intersect the deferent at A, G and let the center of the ecliptic D be on that (diameter). Let a line be issued from D to the point of the second observation and let it intersect the deferent at point B . Join DB, BG .

[7] Then I say: The sides of triangle BGD are known, in the same (units) that make diameter AEG 120 parts.

[8] The proof of that is that the ecliptic arcs between the first and the second observations, and between the second and the third are known. Thus the two angles at the center of the ecliptic are also known – i.e. the two angles ADB, BDG . Now, if line AB is drawn, the sides of both the triangles BGD, ADB will be known in the same (units) in which diameter AG is known. This is because the sides of each of the arcs AB, BG are known from the two time periods that separate the three observations.⁴ Then each of the two chords AB, BG is known in the same (units) that make AG 120 parts, and EG 60. Then each of the two angles AGB, GAB are known at the circumference of the deferent.⁵

⁴ By using the relationship $chord a = 2 \sin \frac{a}{2}$, one could simply read the value of chord AB from a table of sines, or directly from a table of chords as the one in *Almagest* I, 11.

⁵ This is simply an application of Euclid III, 20 where the angle at the circumference is half the angle at the center, and when the angle at the center E is now determined from, say, $chord AB = 2 \sin \frac{AEB}{2}$.

[٩] وإذا أُضعفت كل واحدة من زاويتي د المركزية تبقى كل واحدة من زاويتي ابد، دبج معلومة. فأضلاع مثلثي ابد، دبج معلومة. وذلك لأننا إذا أدركنا على مثلثي دبج، ابد / دائرة كانت القسي التي تؤثر الزوايا المعلومة معلومة. فأوتارها تكون معلومة بما به قطر الدائرة المحيطة بالمثلث قك^٧. فيكون كل واحد من ابد، بج معلوماً^٨ بما به قطر الدائرة المحيطة بالمثلث قك^٩. وكذلك كل واحد من ١٠ ضلعي اد، دج. فلأن كل واحد من ابد، بج^{١١} معلوم بما به اج، قك جزءاً، فيكون ١٠ كل واحد من اد، دج معلوماً بما به اج قك^{١٢} جزءاً. لأنه إذا ضربنا عدد أجزاء خط دج المعلومة بما به قطر الدائرة قك - أعني المحيطة بثلث بدج - في عدد أجزاء وتر ب ج المعلومة بما به قطر اج^{١٣} - أعني قطر الحامل - قك، وقسمنا الخارج من الضرب على عدد أجزاء ب ج - أعني التي كُنَّا علمناها بما به قطر الدائرة المحيطة بثلث بدج، قك جزءاً^{١٤} - خرج قدر دج بما به اج، قك وخط ج ه، س. فالتفاضل بين خطي ج د، ج ه معلوم. فهد معلوم. وهو ما بين مركزي الحامل والبروج. فإن كان ج د أصغر من ج ه، فالأوج نقطة آ والحضيض نقطة ج. وإن كان د ج أعظم من ج ه فالأمر بالعكس. وكذلك يتبين لو عملنا^{١٥} على هذا النحو في مثلث ابد.

ن ٢٩٧١
و ٩٥

٧ قك: رك في ن.

٨ معلوماً: معلوم في ن وس.

٩ قك: رك في ن.

١٠ على هامش ن.

١١ ابد، ب ج: ابا في ن.

١٢ قك: رك في ن.

١٣ اج: اد في ن.

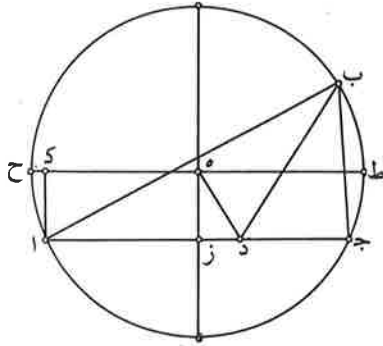
١٤ جزءاً: ج ا في ن.

١٥ علمنا: علمنا في ن وس.

[9] If each were subtracted [text has *uḍʿifat* = were doubled, but read *usqīʿat*] from the two central angles D , then each of the angles ABD and DBG will be known, and thus the sides of triangles ABD , DBG will also be known.⁶ For if we draw the circumscribing circles about triangles DBG , ABD , then the arcs that measure the known angles will be known, and thus their chords will be known in the same units that measure the diameter of the circumscribed circle as 120 parts. Then each of AB , and BG would be known in the same units that measure the diameter of the circumscribed circles as 120 parts; and so will be the sides AD , DG . And since each of AB , BG is known, in the same (units) that make AG 120 parts, then each of AD , DG will be known in the same (units) that make AG 120 parts.⁷ For if we multiply the number of known parts in line DG , in what makes the diameter of the circle 120 parts – i.e. the circle circumscribing triangle BDG – in the known parts of chord BG , in the same (units) that make AG – i.e. the diameter of the deferent – 120 parts, and then divide the product by the number of the parts of BG – I mean those which were known in the same units that make the diameter of the circle circumscribing triangle BDG 120 parts – then the quotient would be the value of DG , in the same (units) that make AG 120 parts, and EG 60. Then the difference between lines GD and GE is known. And thus ED is known, which is (the distance) between the center of the deferent and that of the ecliptic. Now, if GD is smaller than GE , then the apogee is at point A and the perigee at G , and the reverse is true if DG is greater than GE . The same (result) would have been reached had we applied this method to triangle ABD .

⁶ By using Euclid I, 32, where the exterior angles are equal to the sum of the opposite interior ones.

⁷ This and the following argument simply state that once AB , BG were found as functions of the same units that measure AG , they can then be recomputed as functions of the same units that measure the diameters of the circumscribed circles as 120 parts. Using BG as a parameter, one can then compute DG in the same units that make AG 120 parts.



[١٠] وأمّا إذا كان الزمان الذي بين نقطتي الرصد الأول والثالث أعظم من نصف سنة شمسية أو أصغر، فإنّ خط $\overline{اج}$ يكون وترًا في حامل $\overline{ابج}$. وهو معلوم من قبل مجموع قوسي $\overline{اب}$ ، $\overline{بج}$ لأنّه وترهما. فنقسم $\overline{اج}$ / بنصفين على $\overline{ز}$. ونصل $\overline{هز}$ ، فيكون عموداً على $\overline{اج}$.

[١١] ولمّا كان خط $\overline{اج}$ يمر بمركز البروج لكونه ينتمي إلى نقطتين متقابلتين منه، ودائرة $\overline{ابج}$ محيطة به، فهو على خط $\overline{اج}$ لا محالة. فقد يكون على نقطة $\overline{ز}$ وقد يكون على خط $\overline{زج}$. وكل ذلك يتبيّن من جهة معرفة أضلاع مثلث $\overline{ب د ج}$ على الوجه الذي تقدم. فإنّ تبين أنّ ضلع $\overline{ج د}$ مثل $\overline{ج ز}$ ، فأقول إنّ موضع الأوج وبعد المركز معلومان.

[١٢] برهانه أنّا نخرج من $\overline{ه}$ قطر $\overline{ح ط}$ موازٍ لخط $\overline{اج}$ ، ونخرج جيب $\overline{اك}$. فلأنّ فضل الزمان الذي بين الرصد الأوّل والثاني معلوم، فنصفه معلوم، والقوس من الحامل التي تقطعها الشمس في الزمان المعلوم معلومة. فقوس $\overline{اج}$ معلومة. فجيب $\overline{اك}$ معلوم. فخط $\overline{ه ز}$ المساوي له معلوم. وهو ما بين المركزين.

[١٣] وإذا أنفذ عمود $\overline{زه}$ في الجهتين قسم القوسين اللتين فيما بين الرصد الأوّل

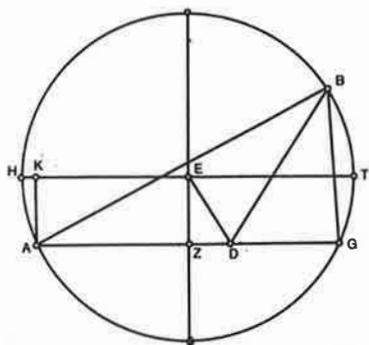


Figure 2

[10] But if the time between the first and the third observations were more or less than half a solar year, then line AG would be a chord in the deferent ABG , and it would be known since it is the chord of the sum of arcs AB and BG .⁸ We bisect AG at point Z [Figure 2], and join EZ , which will be perpendicular to AG .

[11] Since line AG passes through the center of the ecliptic, because it connects two opposite points of it, and since (that center) is within circle ABG , then it must necessarily fall on line AG . It may coincide with point Z , or it may be on line ZG . All that may be determined once the sides of triangle BDG are determined by the above-mentioned method. If it were then found that side GD were equal to GZ , then I would say that the position of the apogee and the [amount of the] eccentricity would both be known.

[12] To prove that, we draw diameter HET through E , and parallel to AG . We also drop the perpendicular AK [text has the sine AK]. Now, since the difference in time between the first and the second observations [i.e. the one opposite to it on the ecliptic] is known, its half is also known, and the deferent arc that the sun covers during the known time is also known. Thus arc AG is known, and the sine AK is known. Therefore, line EZ , which is equal to it, is also known; and that is the eccentricity.

[13] If perpendicular EZ were extended in both directions, it

⁸ Arcs AB , BG are known from the mean motion of the sun on the deferent, i.e. if we take θ to be the mean angle, then it could be computed from $\lambda(t_B - t_A)$; where λ is the mean motion of the sun determined separately by equinoctial observations for example.

والثالث بنصفين نصفين في موضعين معلومين. فالأوج مما يلي نقطة هـ والحضيض مقابله. فموضعاهما ١٦ معلومان.

[١٤] وَأَمَّا أَنْ قُوسِي / البروج مَنْصَفِينَ بعمود هـ المخرج، فذلك بَيْنَ مِنْ أَجْلِ أَنْ ١٧ هـ ١٨ عمود أُخْرِجَ مِنْ مَرَكِزِ الْبُرُوجِ عَلَى قَطْرٍ مِنْ أَقْطَارِهِ. فَتَفْصَلُ الْقِسِي بِأَرْبَاعٍ مُتَسَاوِيَةٍ.

ن ٢٩٧١
ظ ٩٥

[١٥] وَأَمَّا إِنْ وُجِدَ ضَلَعٌ جَدٌّ أَعْظَمُ أَوْ أَصْغَرُ مِنْ جَزَ فَنَصِلُ ١٩ دَهَ فَيُحَدِّثُ مِثْلَ آخِرٍ، وَهُوَ مِثْلُ دَهَ زَ. فَأَقُولُ إِنْ أَضْلَاعُ مِثْلُ دَهَ زَ ٢٠ وَزَوَايَاهُ تَكُونُ مَعْلُومَةً.

[١٦] بَرَهَانُهُ: أَمَّا ضَلَعُ هَ زَ فَسَاوٍ لِجَيْبِ قَوْسِ أَحَ الْمَعْلُومَةِ كَمَا بَيَّنَّاهُ قَبْلَ ٢١. وَأَمَّا ضَلَعُ زَدَ فَهُوَ تَفَاضُلُ مَا بَيْنَ زَجَ وَجَدَ - أَعْنِي ضَلَعُ مِثْلُ دَبَجَ - وَقَدْ تَقَدَّمَ كَيْفِيَّةُ مَعْرِفَةِ ضَلَعِ جَدَ بِمَا بِهِ قَطْرُ الْحَامِلِ مَعْلُومٌ. وَنِصْفُ وَتَرِ أَحَ بِهِ أَيْضاً مَعْلُومٌ. فَدَزَ، التَّفَاضُلُ بَيْنَ جَدَ، جَزَ، مَعْلُومٌ. فَمِرْبَعَا هَ زَ، زَدَ مَعْلُومَانِ. فَمِرْبَعُ دَهَ الْمَسَاوِي لهُمَا مَعْلُومٌ. فَجُذْرُهُ مَعْلُومٌ - أَعْنِي خَطَّ دَهَ - وَهُوَ مَا بَيْنَ الْمَرَكِزِينَ.

[١٧] وَإِذَا أَدْرَنَّا عَلَى مِثْلِ دَهَ زَ دَائِرَةً كَانَ كُلُّ وَاحِدٍ مِنْ هَ زَ، زَدَ مَعْلُوماً، بِمَا بِهِ يَكُونُ هَدَ مِائَةً وَعِشْرِينَ. / فَالْقَوْسُ الَّتِي وَتَرُهَا هَ زَ تُصِيرُ مَعْلُومَةً. فَزَاوِيَةُ هَدَ زَ مَعْلُومَةٌ عِنْدَ مَحِيطِ الدَّائِرَةِ الْحَيْطَةِ بِمِثْلِ هَدَ زَ. فَزَاوِيَةُ هَدَ زَ مَعْلُومَةٌ عِنْدَ

س ٥٠٩٢
ظ ٧٠

١٦ فوضعاها: طمست في س.

١٧ أجل أن: طمست في س.

١٨ هـ: هج في ن.

١٩ فنصل: يتصل في ن دون النقط.

٢٠ ده ز: ده في ن، طمست في س.

٢١ قبل: قبيل في س دون النقط.

would then bisect the two arcs that separate the first and the third observations in two known places. Then the apogee is in the direction of point E , and the perigee is opposite to that. Both of their places are known.

[14] As for the fact that the two arcs of the ecliptic are bisected by the extended perpendicular EZ , that is clear from the fact that EZ was issued from the center of the ecliptic to be perpendicular to one of its diameters. Thus it divides the arcs into equal quarters.

[15] But if GD were found to be greater or smaller than GZ , we then connect DE , thus forming another triangle, which is triangle DEZ . I then say that the sides of triangle DEZ and its angles would then be known.

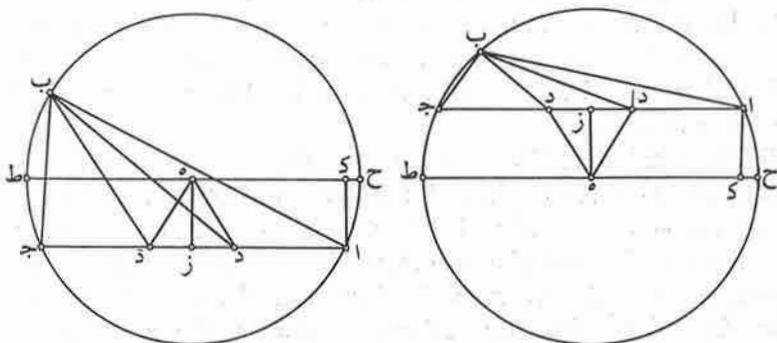
[16] *The proof*: Side EZ is equal to the sine of arc AH , which is known, as we have shown above.⁹ Side ZD is the difference between ZG and GD – i.e. the side of triangle DBG – and it was shown above how side GD could be determined in the units that make the diameter of the deferent known.¹⁰ Then half of chord AG is also known. Therefore, DZ , the difference between GD and GZ , is known. And the two squares, of EZ and ZD , are known. Therefore, the square DE , which is equal to the sum, is also known; and its root – i.e. line DE – which is the eccentricity, is also known.

[17] If a circle is drawn so that it circumscribes triangle DEZ , then each of EZ and ZD would be known, in the same (units) that make ED 120 parts. Then the arc whose chord is EZ will also be known, and angle EDZ , at the circumference of the circle circumscribing triangle EDZ , will be known too. Then angle EDZ , at the

⁹ Paragraph 12.

¹⁰ What he means is that GD could be computed by using the same technique used above, i.e. finding the sides and the angle of triangle BGD . See the commentary for the actual computations.

مركز البروج بعد تنصيف قدرها عند المحيط . فالقوس من البروج المتوترة لزاوية
هدز معلومة . فبعد نقطة الأوج من إحدى نقطتي الرصد الأول والثالث معلومة
- وهي الموضع الذي ينتهي إليه خط ده إذا أنفذ على الاستقامة إلى منطقة
البروج .



[١٨] هذه كلها على أنّ الأرصاد الثلاثة^{٢٢} وقعت في زمان أكثر من نصف سنة شمسية . فإن وقعت في زمان أقل من نصف السنة فيكون التشكيل هكذا . واستخراج بُعد ما بين المركزين وموضع الأوج يكون على الطريق الذي بيناه سهلاً على من يفتن لما تقدم ، وسلك ذلك السبيل بعينه .

[١٩] فقد تم الكلام على اختلافات الأوضاع لمعرفة هذين المطلبين . وذلك ما أردناه .

^{٢٢} الثلاثة: الثلث في ن وس .

center of the ecliptic, will be known after halving its value at the circumference. Then the ecliptic arc that measures angle EDZ will be known, and the (angular) distance of the apogee from either of the two observations – the first or the third – will be known; and that is the point at the end of the extended line DE when it is extended straight to the ecliptic circle.

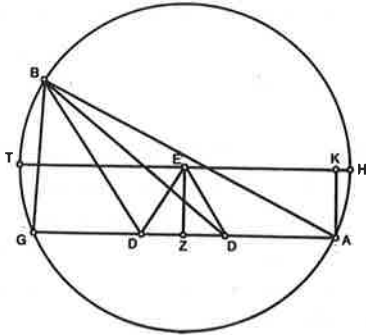


Figure 3a

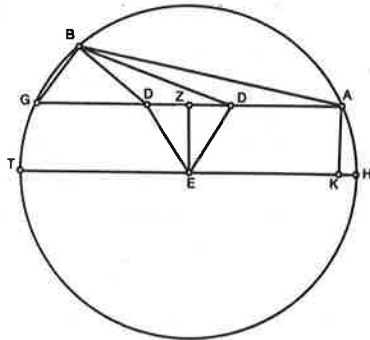


Figure 3b

[18] All of these assume that the three observations were taken in a period that exceeds half a solar year. If it were less than half a solar year then the configuration would be thus: [See Figure 3] The determination of the eccentricity and the position of the apogee would be easily determined by anyone who heeds the preceding and follows the same method.

[19] Here ends the exposition of the various configurations that lead to the determination of the two requirements, and that was our desire.

Commentary

The problem of determining the solar eccentricity and the solar apogee is conceived by 'Urđī along the following lines:

In Figure 4, the observer is at point D , the center of the ecliptic $A'B'G'$. The sun is supposed to move along the deferent ABG with center E . In principle, the eccentricity DE could then be determined by any three observations taken at random around D . This, according to Birūnī, seems to have been the method followed by Ibn 'Irāq, which is actually the same as the one used by Ptolemy to determine the eccentricity of the moon and the superior planets [See Introduction above].

Although there is a distinct advantage in observing the sun at positions other than the solstices – for at the solstices the variation in the solar declination is at its minimum, and thus difficult to observe – the difficulty of the resulting mathematical problem in the three-points method is not trivial, as can be easily ascertained from the treatment of the problem in *Almagest* IV, 6, and X, 7.

Ingenious solutions were devised to avoid the drawbacks of the solstice observations and the mathematical complexity of the three-point observations. One such solution employed the method known as the Method of Seasons (*fuṣūl*), which was apparently used as early as the time of Abū al-Wafā' al-Būzjānī (976 A.D.) [Hartner – Schramm, 209] if not earlier. In essence the method calls for observing the sun when the solar declination is changing rather fast, i.e. when the sun is in the middle of the season at Taurus 15, Leo 15, Scorpio 15, and Aquarius 15. This method is certainly easy to apply, and the resulting mathematical problem is identical to the one solved in *Almagest* III, 4, and thus easy to solve. But with this method, one still had to observe the sun at four different positions that have to be separated by 90 degrees from each other, and thus would require favorable observational conditions on specific days of the year, which is not always easy to obtain.

An alternative method, the one used by 'Urđī and his contemporary Yaḥyā b. Abī al-Shukr al-Maghribī [Saliba 1] seems to be a compromise between the two. It required that only two of the three observations be taken at times when two positions of the sun are 180 degrees apart (i.e. half a solar year apart). The third observation could be taken at any other time, thus allowing more freedom in the choice of good observational conditions.

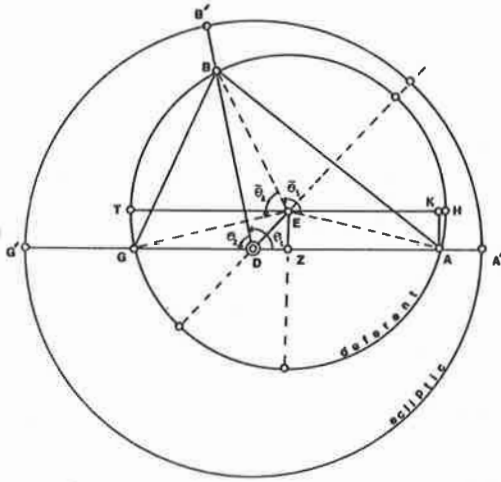


Figure 4

In Figure 4, the observer at point D has to observe the sun at times $t_{A'}$ when the sun is at A' on the ecliptic – A on the deferent – and when it is 180 degrees apart at $G' - G$ at the deferent. The third observation at $t_{B'}$ could be taken at any convenient time. If in Figure 4, circle $A'B'G'$ is taken to be the ecliptic, with center D , and ABG the deferent with center E , then the problem is simply reduced to determining line DE .

But before reaching this general solution, 'Urđi starts by analysing the conditions of the problem (par. 1-4) and then solves the special case first, namely, when the sun is "accidentally" observed at the apogee and the perigee that are 180 degrees apart or separated by half a solar year. At that time the line of centers DE will join the two opposite observations (par. 5) and the resulting diagram is Figure 1, which shows the deferent and the ecliptic center D . The problem is then to determine the position of D along line AG .

In par. 6, the geometric conditions of the problem are laid out, and in par. 7-8, chords AB , BG are determined. 'Urđi does not spell out the exact relationship between the deferent chords AB , BG , measured by angles around center E , and the ecliptic arcs $A'B'$, $B'G'$ that are measured at center D . One has to assume that 'Urđi did not bother to explicitly compute arcs AB , BG , for it was obvious that they could be obtained by multiplying the mean motion of the sun by the time separating $t_{A'}$ from $t_{B'}$, and by the time

separating t_G from t_B . Once chords AB BG are known, then angles AEB , BEG would be simply deduced from:

$$\text{chord } A = 2 \sin \frac{A}{2}$$

a relationship which was definitely known to 'Urđi and probably judged to be too obvious to be explicitly mentioned here.

Par. 9 is then devoted to determining line GD as a side of triangle $B DG$, but to be measured in the same units that make diameter AG 120 parts. Once that is determined, GD is then compared with $GE = \frac{1}{2}AG$, which is also known. The difference between GD and GE is then the required eccentricity.

After this special case, 'Urđi goes on in par. 10 to solve the general case mentioned above in par. 3. Here the assumption is as in Figure 2, 4. The only restriction on the three observations is that A' be diametrically opposite to G' on the ecliptic.

In this case 'Urđi seems to know that in such configurations as Figure 2 and 4, the four quantities θ_1 , θ_2 and $\bar{\theta}_1$, $\bar{\theta}_2$ are easily determinable by direct observation and by knowing the mean motion of the sun. More specifically θ_1 , θ_2 are determined by direct observation as $\lambda_{B'} - \lambda_{A'}$ and $\lambda_{G'} - \lambda_{B'}$ respectively. And

$$\bar{\theta}_1 = \dot{\lambda}(t_{B'} - t_{A'});$$

$\bar{\theta}_2 = \dot{\lambda}(t_{G'} - t_{B'})$, where $\dot{\lambda}$ is the mean angular velocity of the sun, a known parameter, t is the time of observation and λ the longitude of the sun.

Par. 11 only asserts that D , the center of the ecliptic, must fall on AG simply because A' , G' are separated by 180 degrees. The general condition is for D to be at any point on AG . But, as before, 'Urđi solves the special case first, namely, when D coincides with Z . If that were the case, then 'Urđi is right in concluding that the apogee's position would be known, for then it would be along line ZE .

'Urđi proves in par. 12 that if D coincides with Z then ZE would be the required eccentricity, and that it would simply be equal to line AK which he determines as the sine of the angular difference between $\frac{1}{2}$ arc AG and 90 degrees. 'Urđi does not explicitly say so, but simply remarks that AK can be determined from arc AG and its half. The position of the apogee as being along line ZE in the direction of E is then asserted in par. 13-14.

The general case, when D does not coincide with Z , i.e. $GD \neq GZ$ is taken up in par. 15f. 'Urđi draws triangle DEZ , par. 15, first,

and then seeks to determine the three sides of this triangle. Line $EZ = AK$ was already determined in par. 12. Next the determination of side ZD is neither trivial nor obvious. 'Urđi correctly recognizes that ZD is only the difference between GZ - half the chord AG - and GD . One can argue that GZ could be easily determined as

$$\begin{aligned} GZ &= \frac{1}{2}AG = \frac{1}{2} \left(2\sin \frac{\bar{\theta}_1 + \bar{\theta}_2}{2} \right) \\ &= \sin \frac{\bar{\theta}_1 + \bar{\theta}_2}{2} \end{aligned}$$

But he misleads the reader in allowing him to think that GD was determined before, presumably in the first special case in par. 9, for there the line passing through the center of the ecliptic did coincide with the line passing through the center of the deferent, and there was no resulting triangle DEZ . What he probably meant is that the strategy of the solution of the problem, i.e. determining GD from triangle BGD is the same as above, which is true.

The determination of GD , however, was not beyond 'Urđi nor his contemporaries. In fact Maghribi [Saliba 1] solves the same problem, and determines GD along similar lines:

$$\begin{aligned} \text{chord } BG &= 2\sin \frac{\bar{\theta}_2}{2} \\ \sphericalangle BAG &= \frac{1}{2} \bar{\theta}_2, \text{ being at the circumference of arc } GB. \end{aligned}$$

Therefore, $\sphericalangle DBA = \theta_2 - \sphericalangle BAG$ is known, and

$$\begin{aligned} \sphericalangle DBG &= \sphericalangle ABG - \sphericalangle DBA \\ &= (\bar{\theta}_1 + \bar{\theta}_2) - \sphericalangle DBA \\ &= (\bar{\theta}_1 + \bar{\theta}_2) - (\theta_2 - \sphericalangle BAG) \\ &= (\bar{\theta}_1 + \bar{\theta}_2) - (\theta_2 - \frac{1}{2} \bar{\theta}_2) \text{ is also known.} \end{aligned}$$

Therefore, in triangle GBD

$$\sphericalangle B = \sphericalangle DBG \text{ is known,}$$

$$\sphericalangle D = \theta_2,$$

$$\text{and } \sphericalangle G = 180 - (\theta_2 + \sphericalangle B),$$

and side BG is known in the same units that make $TH = 120$ parts, the diameter of the deferent.

Therefore, by using the sine theorem

$$\frac{GD}{BG} = \frac{B}{\theta_2} \text{ and } GD = \frac{BG \cdot B}{\theta_2}$$

'Urđi does not carry out this computation, and one has to assume

that the purpose of this treatise is only to sketch the main outline of the solution rather than to fill in the details.

Once EZ and ZD are determined then the eccentricity is simply the hypotenuse of triangle DEZ .

The only remaining problem is to determine the position of the apogee, which is in fact equivalent to the determination of any of the acute angles of triangle DEZ . 'Urđi could have done that by using the sine theorem, now that he knows all the sides of triangle DEZ . Instead, he chooses to follow the clumsy Ptolemaic method and solves for angle EDZ in par. 17 by circumscribing a circle around triangle DEZ .

The last case considered by 'Urđi is the one in which the difference between the two opposite observations is less than one half of a mean solar year. For that case, the resulting figures are as in Figure 3, with the case of 3a being essentially the same as Figure 2. 'Urđi dismisses all of these as obvious and does not go any further. In fact both cases are easy to prove and one could use for them the same technique used above in par. 16.

This brief text of 'Urđi seems to have been written while he was still a student, for the text seems to be heavily dependent still on the clumsy Ptolemaic trigonometric methods, which were definitely obsolete by 'Urđi's time. It seems as if he was still training himself to understand the Ptolemaic computational methods, and the problems that he would encounter as he read the *Almagest*. But he also was aware of the methodological improvements that were suggested by later Muslim astronomers as to the methods and the problems of the *Almagest*. The language of this treatise, however, and its conceptual approach have all the features of a beginner's attitude.

Bibliography

- Bīrūnī: Abū al-Raiḥān al-Bīrūnī, *al-Āthār al-Bāqiyah*, tr. by E. Sachau as *The Chronology of Ancient Nations*, Allen & Co., London 1879.
- HAMA: O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer-Verlag, New York - Heidelberg - Berlin, 1975.
- Hartner - Schramm: W. Hartner and M. Schramm, "Al-Bīrūnī and the Theory of the Solar Apogee: an example of originality in Arabic Science," in *Scientific Change*, ed. by A. C. Crombie, London, 1963.
- Pedersen: O. Pedersen, *A Survey of the Almagest*, Odense University Press, 1974.

- Saliba 1: G. Saliba, "Solar Observations at the Maraghah Observatory Before 1275: A New Set of Parameters," to appear in *Journal for the History of Astronomy*, 16 (1985) 113-122.
- Saliba 2: G. Saliba, "An Observational Notebook of a Thirteenth Century Astronomer", *ISIS*, 74 (1983) 388-401.
- Thābit: O. Neugebauer, "Thābit ben Qurra 'On the Solar Year' and 'On the Motion of the Eighth Sphere'," *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 106 No. 3 (1962) 264-299.

HABASH AL-ḤĀSIB'S BOOK ON THE SPHERE AND ITS USE

RICHARD LORCH* and PAUL KUNITZSCH**

1. Introduction

The instrument described in the text given below is a sphere set in a graduated vertical armilla (or ring) that is set in a graduated horizontal armilla. The sphere, on which the stars and various celestial circles are drawn, represents the heavens and the two armillas the meridian- and horizon-circles. In the form described by Ḥabash the instrument was used both as a demonstration instrument, for displaying the position and motions of the heavens, and as a model for solving problems in spherical astronomy in a direct way.

Celestial globes were well known in antiquity¹. In the passage in Cicero's *Republic* in which Archimedes' globe was described² the original invention of the sphere (*sphaerae . . . solidae atque plenae*) is attributed to Thales of Miletus (6c. BC) and the marking of the stars to Eudoxus of Cnidus (4c. BC). Further, Aratus (early 3c. BC) used this instrument when writing his poem *Phaenomena*. Hipparchus may have used such a globe when compiling his star-coordinates³. It is not known when problems in spherical astronomy were first solved with the globe – though some, such as reading off the rising-places of the Sun or the stars were obvious enough. There is some evidence to suggest that mechanically propelled spheres with celestial markings were used in antiquity as demonstration devices, like the anaphoric clock⁴.

¹ SCHNELL, 7–10; SCHLACHTER.

² *De re publica*, I xiv (21, 22), pp. 13–14. Also described here is Archimedes' more complicated device showing the motions of the Sun, Moon and planets.

³ SCHNELL, 9; NEUGEBAUER, 931. For Aratus cf. BÖKER, 101–13. Cf. also Ptolemy, *Almag.* VIII 3 (see NEUGEBAUER, 891 f.).

⁴ Khāzini, 290–91.

* Connollystraße 6, D-8000 München 40, Fed. Rep. of Germany.

** Davidstraße 17, D-8000 München 81, Fed. Rep. of Germany.

At least three types of celestial globe are described in Arabic texts. The simplest is that described by Ḥabash (fl. mid-9c.) and (some justification will be given later) by Qusṭā b. Lūqā (fl. late 9c.). In another type a further armilla is pivoted about the zenith and diametrically opposite point, so that altitudes and azimuths may be measured when not on the meridian. Al-Battānī (d. c. 930 AD) describes an elaborate instrument of this kind⁵. He called it *bayḍa*, a term used – apparently of an ordinary globe – also by the historian Abū ‘Umar Muḥammad b. Yūsuf al-Kindī al-Tujībī (896–971 AD)⁶ to describe Aratus' globe and by Muḥammad b. Aḥmad al-Khwārizmī (late 10c. AD) in his *Mafātīḥ al-‘ulūm*⁷. Al-Battānī's *bayḍa* had an alidade that could be moved up and down the movable altitude-armilla, to sight the Sun directly. It seems that the Latin text edited by MILLÁS, *Incipit de horologio secundum alkoram . . .*, was similarly equipped, for in the first paragraph it reads, “. . . *postea alzabis ipsam alkoram quousque sol inest per foramina super gradum solis . . .*”⁸; but the text has been so mangled in transmission that one cannot be sure. The *sphaera solida*, described in a text ascribable to John of Harlebeke in the early fourteenth century, who probably compiled it from texts deriving ultimately from Arabic sources⁹, despite its name¹⁰, had no alidade, but otherwise belonged to this class. Finally, the famous Dresden globe, made by al-‘Urḍī in 1279 AD, also has a movable altitude semi-armilla¹¹.

The third type of globe is like the first, simple, type, but has a loose graduated quadrant. Such instruments are described by ‘Abd al-Raḥmān al-Ṣūfī (903–986 AD)¹², ‘Abd al-Raḥmān al-Khāzinī

⁵ Battānī, cap. 57, I 139–42, 319–21; III 210–14. For the instrument in the mediaeval Latin translation see I lii–lv.

⁶ WIEDEMANN, I 68; SEZGIN, I 358.

⁷ WIEDEMANN, I 80.

⁸ MILLÁS, 288. From two other places where *alzare* is used, it seems that its meaning is “to raise” – cf. Spanish “alzar”, from Latin *altare*, from *altus*. See BOSSONG, 122, s. v. ALÇAR.

⁹ LORCH, 155, 159.

¹⁰ Geminus, e. g., speaks of making an armillary sphere and a “solid sphere”, “καὶ αἱ κρινωταὶ σφαῖραι . . . καὶ στερεαί”, V 65, p. 66 lines 9–10. The term *sphaera solida* could also be extracted from the passage in Cicero's *Republic* given above.

¹¹ DRECHSLER.

¹² SEZGIN, VI 212–15.

(early 12c. AD), whose sphere is mechanically rotated¹³, and Abū 'l-Ḥasan al-Marrākushī (13c. AD)¹⁴. Al-Khāzinī uses the quadrant for a variety of purposes, not only for measuring altitude and azimuth. Al-Marrākushī says that many globes lack the quadrant (and also a projection at the north pole), so that many of the necessary operations cannot be done¹⁵.

Not until the requisite texts have been edited and studied will one be in a position to write a proper history of the instrument. There are not only the texts on the globe mentioned above – and there are others, too¹⁶ –, but there are several other instruments with which comparison should be made, such as the astrolabe, plane and spherical, and the armillary sphere. In addition, there are numerous general descriptions of the heavenly sphere – by Autolycus, Euclid, Aratus, Theon, Thābit b. Qurra, and many others. Al-Marrākushī said he had seen five books on the sphere, the best being by Qusṭā b. Lūqā. The other four authors were Autolycus, Philon, Heron and Theon¹⁷. But we shall here largely confine ourselves to Ḥabash's description and a cautious comparison with Qusṭā b. Lūqā.

2. Ḥabash's globe text

Ḥabash's treatise on the globe is in two parts (*maqāla*), the first on the construction and the second on applications. For convenience these will be designated here by I and II respectively, the Arabic numeral following being the number of the chapter (*bāb*). At the beginning of the treatise the six chapters of the first *maqāla* are announced, but the text itself is not divided accordingly into numbered chapters. At the head of the second *maqāla* fourteen chapters are announced and the text is so divided. But in no extant manuscript does the numbering of the chapters run smoothly – two have an extra title "*al-bāb al-sādis*" in the middle of II 5 and the third is out of phase for several chapters. It is reasonable to suppose that

¹³ Khāzinī. The astronomical applications are on pp. 308–17, 322–26.

¹⁴ For the preparation of the quadrant see BN 2508, f 15r.

¹⁵ BN 2508, f 13r lines 8–9.

¹⁶ See SCHNELL's introduction. BN 2544, ff 79v–83v is a short variant of Qusṭā.

¹⁷ BN 2508, ff 112r lines 5–8.

the chapter numbers and headings were added after the text was written.

There is some variation in the terminology. This may partly represent a difference between the two sections. Thus the term for armilla, *ḥalqa*, occurs twelve times in part I, but not once in part II. Again, the term *niṣf al-nahār*, for meridian occurs three times: twice in I 3, when the meridian-armilla is first introduced and in the phrase *irtifā' niṣf al-nahār*, and once in II 2 in the phrase *zill niṣf al-nahār*. In the last two cases it may be meant in the temporal sense of "midday". Elsewhere in part II (chapters 2, 8 [twice], 11 [twice] and 14) the term for meridian, referring to a place, is *wasat al-samā'*, sometimes with a preceding *khatt*. There is a curious parallel in Ḥabash's treatise on the armillary instrument. In the first part of this text, describing the Ptolemaic instrument, he keeps to *niṣf al-nahār*, but when rings are added, so that the instrument may be used to find further arcs, Ḥabash uses – though with one exception – the term *wasat al-samā'*¹⁸.

The terminology for equator is more complicated, there being no fewer than four different terms. First, *mu'addil al-nahār* is used once, in I 2. The regular term appears to be *al-falak al-mustaqīm* (here translated as *sphaera recta*). It is used when the graduations on the equator are being counted or marked (II 5, 6, 12), on its first introduction in I 1 – where it appears twice, in the curious compound *niṭāq al-falak al-mustaqīm*, perhaps to match the term for the ecliptic –, once in II 1, here apparently meaning the diurnal motion or its cause and once in the list of chapters in part II. Although Qustā b. Lūqā says that *khatt al-istiwā'* refers to the terrestrial equator corresponding to *mu'addil al-nahār* in the heavens¹⁹,

فالموضع من الأرض الذي يسامت خط معدل النهار من السماء يسمى خط الاستواء

and although this may explain the term *istiwā'* in the title of II 2 (which we may compare with the title of Qustā's fifth chapter – see

¹⁸ For the manuscripts see SEZGIN, VI 173–75. See CELENTANO, 31–33 (app. crit.).

¹⁹ In Q 4: M f 77r lines 3–4; A f 16r lines 7–9. The corresponding passages in SCHNELL and WORRELL agree.

below), Ḥabash uses it in different ways. In II 2 it means the east-west line, along which the shadow of a gnomon passes at the equinoxes on the terrestrial equator. In the other cases (I 4, II 3, 4) *khatt al-istiwā'* refers to some line – presumably the equator-circle or the east-west line – crossing the horizon at east- and west-points and making the zero for the rising-amplitude. Finally, there is yet another expression for equator in the last chapter, on declination. Here the equator is only considered in respect of its intersection with the meridian, and this intersection is called “the altitude of the beginning of Aries”. This usage is to be found in other texts on instruments, such as the treatise on the armillary instrument attributed to Theon²⁰.

It is possible to see a common order, of a general kind, in the applications of the plane astrolabe in two early descriptions of its use, that of Philoponus and the first nineteen chapters of al-Khwārizmī's:

1. “static” problems, in which the instrument is set to correspond to the sky for one time and the desired information is read off;
2. problems involving two readings of the equator-circle;
3. finding various solar, lunar, planetary and stellar coordinates, beginning with the longitude of the Sun.

Both Philoponus and al-Khwārizmī have other chapters interpolated in this scheme, which is only intended to give a general view of the common parts of the two texts. No doubt refinements could be made to accommodate other astrolabe texts. The last twelve chapters of ḤABASH's globe text can be made to fit, more or less, into the scheme, as can be seen in the following table. Under the columns headed “Khw.” and “Phil.” are given the numbers of the corresponding chapters in Khwārizmī²¹ and Philoponus. The column “Q”, for Qusṭā, has been added for convenience in the discussion below.

²⁰ E.g., combined with *majrā* in the fourth *bāb*, MS Ahmet III 3505, f 119r last line (i. e., *majrā ra's al-ḥamal wa 'l-mizān*).

²¹ It should be remembered that there is as yet no critical text of Khwārizmī's treatise on the astrolabe, which appears to have suffered in transmission.

chap.	Ḥabash, <i>Sphere</i>	Q	Khw.	Phil.
3,4	rising amplitudes for the signs	31		
5	arc of day	(10)	5	(11)
	length of day in equal hours	10	7	
	length of temporal hour in degrees	12		11
	time of day in temporal hours	14	2ii	5
6	oblique ascensions of points on ecliptic for a given star	33	9	10i
7	the co-rising point of the ecliptic		16	
8	the co-culminating point of the ecliptic and the co-setting point of the ecliptic	29	14 17	
9	place where year is a day and a night	45		
10	place where Taurus rises before Aries	48		
11	meridian altitude of Sun or star	42, 43	18i	12ii
12	oblique ascensions, given the longitude			
13	opposite of 12			
14	declination of points on the ecliptic	30	13	15

Several things stand out. First, there are no “static” problems in Ḥabash, though he speaks in II 5 of finding the temporal hours of daylight “if . . . you have already determined the ascendant”. We shall return to this question later. Secondly, the treatment of special latitudes mentioned in II 9 and 10 is particularly suitable for demonstration in the globe. Thirdly, II 12 and 13 are odd in that chapter 12 repeats what has been done in chapter 6 and they otherwise have no equivalent in the other texts. Their oddness is confirmed by their terminology (see commentary). Of course, finding the time of day in temporal hours is a “static” problem for the astrolabe, with its temporal-hour markings, but not for the globe. If we remove this application and also chapters 9, 10, 12, 13, and compress the rest, we get the following, rather tidier, chart (p.o.e. means “point[s] on ecliptic”):

chap.	Ḥabash, <i>Sphere</i>	Q	Khw.	Phil.
3,4	rising amplitudes of p.o.e.	31		
5	arc-of-day problems	10, 12	5,7	11
6	oblique ascensions of p.o.e.	33	9	10
7,8	co-rising etc. p.o.e.	29	14, 16, 17	
11	meridian altitudes	42, 43	18i	12ii
14	declination of p.o.e.	30	13	15

The similarity of the order of these basic problems in Ḥabash, Khwārizmī 1–19 and Philoponus is immediate. At this stage we cannot tell if the curious, early, position of the rising-amplitude question is peculiar to Ḥabash or peculiar to an early form of the rehearsal of the instrument's uses.

3. The globe texts of Ḥabash and Qusṭā b. Lūqā

Both Ḥabash (II 5 iv) and Qusṭā (Q 13, 14)²² describe how to tell the time with the globe if the ascendant is known; and Qusṭā also gives (Q 15, 16) the reverse procedure, to find the ascendant if the time of day is known. Now at night the ascendant can be found by observation, but for the daytime the *impasse* remains until chapter 54 in Qusṭā and is never resolved by Ḥabash. Perhaps it is for this reason that al-Marrākushī says that Qusṭā, though the best text on the instrument available to him, treated it inadequately²³. For Marrākushī himself brings forward the problem of setting the globe (*waḍʿ al-kura*) to match the sky to make his chapter 7. For this he uses essentially the same procedure as Qusṭā's for finding the altitude of the Sun (Q 53), namely making the horizon-armilla horizontal and turning it and the sphere until a peg put in the sphere at the degree of the Sun is in its own shadow. In chapter 11, on finding the altitude of the Sun "by the way that Qusṭā mentioned"²⁴, he refers back to this chapter 7.

²² This convention will be used hereafter for convenience. Q 13 means Qusṭā's treatise, chapter 13.

²³ BN 2508, f 112r lines 11–13.

²⁴ BN 2508, f 116r line 5. Chapter 7 is on ff 114v–116r.

Now Qusṭā's text exists in at least two recensions by himself, dedicated to different people²⁵, and there is additional material in the Spanish translation made for Alfonso X in the thirteenth century²⁶. In one of the additions, to Q 21, a quadrant is introduced so that a superior alternative method could be used for finding latitudes²⁷. It is possible that the passage was already in the Arabic original followed by the translators. By analogy one could suppose that the quadrant introduced in Q 53 (and used in subsequent chapters) was an afterthought. If this is the case, it is likely that Ḥabash and Qusṭā's first 52 chapters belong to a tradition different from – and presumably older than – that of the globe with quadrant.

There are similarities between Ḥabash's and Qusṭā's treatment of the instrument – for instance in the description of the markings on the sphere and the example (II 10; Q 48) of latitude 78° as a place where Taurus rises before Aries²⁸. The differences are also obvious: Qusṭā gives many more applications; with the exception of the description of the fixed stars he is always fuller and also more wordy; and his terminology is often different. Both similarities and differences are strikingly illustrated by the following extracts from Qusṭā²⁹:

- ١ - وأما قطبا فلك وسط البروج فهما النقطتان اللتان تتقاطع عليهما الاثنتا عشرة دائرة الفاصلة للبروج، . . .
- ٢ - الباب الخامس في معرفة علة استواء الليل والنهار في خط الاستواء، إذا أردت ذلك فضع قطب الشمال على الأفق من جهة الشمال فإن القطب الجنوبي لا محالة يصير على الأفق من جهة الجنوب، . . .

²⁵ See e. g. WORRELL, 285.

²⁶ Alfonso, I 149–208. The first four chapters, giving details of construction, were added.

²⁷ Alfonso, I 181.

²⁸ HEF E. REICH (Munich) suggests that 78 was chosen as being midway between 66 (complement of the obliquity of the ecliptic) and 90. The special effects on latitude 66° were also treated by Qusṭā and others.

²⁹ 1: from Q 1, M f 76r lines 1–2, A f 12v lines 8–11. 2: from Q 5, M 77v, A f 18r–v. 3: from Q 48, M f 90v, A 43r.

٣ - الباب الثامن والأربعون في معرفة الموضع الذي يطلع فيه الثور قبل الحمل، إذا أردت ذلك فأرفع القطب الشمالي عن الأفق بقدر ثمانية وسبعين جزءاً وأدر الكرة فإنك ترى الثور يتقدم الحمل في دوران الكرة

A comparison with Ḥabash's I 2, II 2 and II 10 reveals great similarity, sometimes identity, in thought, but great diversity in expression. Sometimes every term is different. Other passages could have been taken to show the same thing. Some common source seems to be indicated, though how it came to be so different in the hands of the two authors remains to be explained.

4. The manuscripts³⁰ and editing conventions

E: Istanbul, Esat 2015(2), ff 28v–33v, 1181 H. It has a note of ownership on the flyleaf.

L: London University Library (kept at the School of Oriental and African Studies) 45806(3), ff 21v–26r. On f 21r, in another hand, is the following:

هذه رسالة معتبرة على الكرة وهو عبارة عن السماء والأرض عبارة من الجنوب
والشمال [sic MS]

“This is a highly regarded treatise about the sphere, being an explanation of Heaven and Earth from the south and the north.” This is followed by a note of sale.

B: Baghdad University, Philosophical Faculty, Maḥad al-Di-rāsāt al-Islāmiya, 171, ff 2v–4r, 1130 H. On f 1r, in a modern hand is the following:

كتاب معرفة الكرة والعمل بها، تأليف حبش الحاسب.

At the end of the treatise is a colophon giving the date of copying:

سوده لنفسه الحقير محمد على النظامي في ٢٨ رجب الفرد سنة ١١٣٠

³⁰ Many of the details are taken from SEZGIN VI 173–75,

In the text all *hamzas* have been printed, but *shaddas* have been inserted only where necessary – in both cases irrespective of whether they appear in the manuscripts. Trivial differences in diacritical points (e. g. *yakūn* for *takūn*) have not been noticed in the apparatus; and the orthography of the *hamza* in the plural of *ra*'s has been silently corrected. Otherwise it is intended that the reading of each manuscript can be deduced from the text and apparatus. Angle brackets, < >, enclose words added by the editors.

In the translation care has been taken to reproduce technical terms as consistently as possible. Thus *niṭāq al-burūj* is rendered as “the belt of the signs”, but *jalak al-burūj* is “zodiac”. On the terms for “meridian” and “equator”, see above. The fifth form of *WST* has been translated as “mediate”, i. e. “come to the middle of the heavens”. On the other hand *ma'rifa* is sometimes translated as “knowing” and sometimes as “determining”. Square brackets, [], indicate material added by the translators.

- 15 عن نطاق البروج في موضعين وها رأسا الحمل والميزان وهذا الخط يسمى نطاق الفلك المستقيم وهو فلك معدل النهار ◊
- 18 ومحورا فلك البروج هما الموضعان اللذان تقاطعت عليهما خطوط البروج الاثني عشر من جهة الشمال والجنوب، وأما محورا فلك معدل النهار فهو الموضع الزائل عن هذين المحورين بقدر الميل مما يلي رأس السرطان من جهة الشمال ومما يلي رأس الجدى من جهة الجنوب وها المحوران اللذان تدور عليهما هذه الكرة ◊
- 21 الحلقة التي تركب فيها الكرة هي حلقة نصف النهار مشدودة على هذه الكرة بسمارين أحدها على محور الشمال والآخر على محور الجنوب وهذه الحلقة هي التي تحمل الكرة بكاملها حتى تصيرها على قدر ما يحتاج إليه من العرض والحلقة مقسومة بثلاثمائة وستين 24 درجة ليعرف منها قدر العرض وارتفاع نصف النهار وارتفاع رأس كل برج وارتفاع كل كوكب ◊
- 27 الحلقة القاطعة لهذه الحلقة على أفق الشمال وأفق الجنوب هي حلقة الأفق مقسومة بثلاثمائة وستين درجة ليعرف منها خط الاستواء وسعة المشارق والمغارب وبم يطلع الكوكب وبم يغرب وبم تطلع البروج وبم تغرب ومعرفة مقدار مطالع كل واحد من ذلك ◊
- 30 وأما معرفة الكواكب التي في هذه الكرة فلإنها الكواكب الثابتة المضيئة منها تسمى

19 الميل BL: الليل E.

20 B، الذي EL، اللذين: اللذان - L موضع واسط المرين، BE موضع وسط المرين: المحوران

21 هي BL: om. E.

23 بثلاثمائة وستين EL: ٣٦٠ B.

27 بثلاثمائة وستين EL: ٣٦٠ B.

28 مطلع MSS: مطالع.

line, diverging from the belt of the signs in two places, which are the beginning of Aries and of Libra. This line is named the belt of the *sphaera recta*. It is the circle of the equator.

[2] The poles of the zodiac are the two places at which the lines of the twelve signs intersect on the north and south side. The poles of the equator are the place[s] deviating from these poles [sc. of the zodiac] by the quantity of the [total] declination, at [the part] near the beginning of Cancer towards the north and at [the part] near the beginning of Capricorn towards the south. They are the two poles on which this sphere rotates.

[3] The armilla in which the sphere is mounted is the meridian-armilla, firmly attached to the sphere by two pins, one at the north pole and the other at the south pole. This armilla is the one that carries the sphere in its entirety so that you may set it to the amount of latitude that is required. The armilla is divided into 360 degrees, so that there may be determined with it the amount of the latitude, the altitude [at] midday, the altitude of the beginning of every sign and the altitude of every star.

[4] The armilla intersecting this armilla at the horizon [at] the north and the horizon [at] the south is the horizon-armilla, divided into 360 degrees so that there may be determined with it the equator-line, the rising- and setting-amplitudes, what a star rises with and what it sets with, what the signs rise and set with, and knowledge of the quantity of the ascension of each of these.

[5] As for knowing the stars that are on this sphere, they are the fixed stars. Of these the bright ones are called *al-biyābānīya* –

البيابانية وهي التي يستعملها أصحاب القياس وما كان دون المضيئة من الكواكب فهي التي تسمى الكواكب الثانية وجميع عددها ١٠٢٢ كوكباً منها في الشمال ومنها في الجنوب أما التي في الشمال فهي ٣٦٠ كوكباً والتي في الجنوب ٣١٦ كوكباً والشمالية منها هي التي في الشمال عن نطاق البروج والجنوبية منها هي التي في الجنوب عن نطاق البروج وأما الكواكب التي في صور البروج فهي ٣٤٦ وهي قريبة من نطاق البروج وبعضها في الشمال وبعضها في الجنوب وفيها منازل القمر وهي ثمان وعشرون منزلة يقطعها القمر في كل شهر وينزل في كل ليلة منزلة منها وقد رسمناها على مقاديرها في الطول والعرض والعظم والصغر لتعرف هيئاتها واسماؤها ويستدل بها على مقادير الليل وجهة القبلة والمواضع التي يسأل عنها أكثر الناس ويستدل بها على السبل والجهات في البر والبحر. ❖

وأما نصب الكرة فإن تركب الحلقة التي تحمل الكرة في حلقة الأفق وتصير المحور الشمالى على أفق الشمال والمحور الجنوبي على أفق الجنوب وتصير وجه الحلقة المقسومة مما يلي المشرق ليكون ذلك أبين للناظر إليه وأهون في الاستعمال، تمت المقالة الأولى والحمد لله كثيراً ❖

31 EL: om. B. فهي التي

32 L. كوكبها EB: كوكبا - MSS الثابتة: الثانية

33 MSS الجنوبي: الجنوب - MSS ٣٢٠ - ٣٦٠

35 واما الكواكب التي في BE: صورة Post - L نطاق البروج add. et del. B: صور

36 MSS ثمانية: ثمان

37 E. العظم: BL والعظم

38 Post المتساوية: B: et del. B: والمواضع

39 E. والجهة: BL والجهات - E: يستدل B: يسأل

40 B. حركة, EL, مركب: في حلقة - B حركة, L, مركب E: تركب

41 L. الشمالى: BE الشمال

43 EL. كثير B: كثيرا

which are the ones the scientific astronomers [= *aṣḥāb al-qiyās*] use – and those of the stars that are of lesser brightness, which are called secondary [*al-thāniya*] stars. Their total number is 1022, some of them being in the north and some of them in the south. Those in the north are 360 and those in the south are 316. The northerly of them are those that are to the North of the belt of the signs and the southerly are those that are to the South of the belt of the signs. The stars that are in the constellations of the signs are 346. They are near the belt of the signs, some to the North and some to the South. In them are the mansions of the Moon, which are 28 [in number]. The Moon traverses them in every month and stays every night in one of the mansions. We have drawn them [*sc.* the stars] according to their values in longitude, latitude, and magnitude or smallness, so that their forms and names may be recognized and the lengths of the night, the direction of the *qibla* and the topics that most people ask about may be inferred from them and the ways and directions on land and sea may be inferred from them.

[6] To set up the sphere, you mount the armilla that carries the sphere in the horizon-armilla. You put the north pole on the horizon [at] the north and the south pole on the horizon [at] the south. You put the face of the graduated [meridian-]armilla towards the east so that it is clearer to someone looking at it and easier to use. End of the first section. Much praise to God!

المقالة الثانية في العمل بالكرة وهي ١٤ باباً، الباب الأول في معرفة حركة الكواكب
 45 كلها في أفلاكها، الباب الثاني في معرفة الموضع الذى لا عرض له وهو الموضع الذى يكون
 فيه الليل والنهار مستويين ويسمى الفلك المستقيم، الباب الثالث في معرفة سعة المشارق
 لكل بلد، الباب الرابع في معرفة <سعة> مشرق كل برج أو جزء غير السرطان،
 48 الباب الخامس في معرفة مقدار نهار كل يوم كم يكون من ساعة مستوية ومعرفة أجزاء
 الساعات الزمانية ومعرفة ما مضى من النهار من ساعة زمانية أو مستوية ومعرفة قوس
 النهار في كل يوم لكل بلد، الباب السادس في معرفة مطالع أى برج من البروج أو جزء
 51 من أجزاء البروج، الباب السابع في معرفة ما يطلع من الدرج لطلوع أى كوكب أردت
 من الكواكب الثابتة، الباب الثامن في معرفة ما يتوسط به السماء، الباب التاسع في معرفة
 الموضع الذى تكون فيه السنة يوماً وليلة، الباب العاشر في معرفة الموضع الذى يطلع فيه
 54 الثور قبل الحمل، الباب الحادى عشر في معرفة ارتفاع الشمس والكواكب، الباب الثانى
 عشر في معرفة ما تصيب كل درجة، الباب الثالث عشر في معرفة ما تصيب الدرج،
 الباب الرابع عشر في معرفة ميل أى برج ◇

57 الباب الأول في حركة الكواكب، فإن الكواكب كلها الثابتة والمتحيرة فإنه يديرها
 الفلك المستقيم في كل يوم وليلة دورة واحدة من المشرق إلى المغرب وهي تسير في البروج

44 BL: om. E. في معرفة

46 E. مشويين BL: مستويين

48 L. مقدارتها BE: مقدار نهار

49 E. ماضى BL: ما مضى

50 E. بروج BL: برج

53 B. وليله EL: وليلة - B السنة فيه EL: فيه السنة

54 MSS. والكوكب: والكواكب

55 BE: om. L. - الباب BL: om. E [primum] ما

56 E. اى ميل BL: ميل اى

58 BL: om. E - BL: om. E. تسير

The second section on the use of the sphere

It has fourteen chapters: chapter 1 on knowing the motion of all the stars in their spheres; chapter 2 on knowing the place that has no latitude, which is the place in which night and day are equal and which is called the *sphaera recta*; chapter 3 on determining the rising-amplitude for every region; chapter 4 on determining the rising-amplitude of every sign or degree except Cancer; chapter 5 on determining the quantity of daylight every day – how much it is in equal hours –, on determining the degrees of the temporal hours, on determining what has elapsed of the day in temporal or equal hours, and determining the arc of day for every day for every region; chapter 6 on determining the ascension of any of the signs or any of the degrees of the signs; chapter 7 on determining what rises from the degrees at the rising of any star you want of the fixed stars; chapter 8 on determining what it mediates with; chapter 9 on knowing the place in which the year consists of a day and a night; chapter 10 on determining the place in which Taurus rises before Aries; chapter 11 on determining the altitude of the Sun and the stars; chapter 12 on determining what every degree attains; chapter 13 on determining what the degrees [of ascension] attain; chapter 14 on determining the declination of any sign.

Chapter 1: on the motion of the stars. All the fixed stars and planets are rotated by the *sphaera recta* once every day and night from east to west. The [planets] move in their spheres in the

في أفلاكها من المغرب إلى المشرق بخلاف الحركة الأولى وتدور في مسيرها على محورى فلك

البروج

60

الباب الثانى فى معرفة استواء الليل والنهار، إذا أردت ذلك فصير المحور الشمالى على

أفق الشمال فإذا فعلت ذلك فقد صار المحور الجنوبى أيضاً على أفق الجنوب وصار رأس

الحمل والميزان فى ارتفاع كل واحد منهما إلى وسط السماء على سمت رؤوس أهل ذلك البلد

63

وصارت القوس التى تدور فيها الشمس إذا كانت فى رأس السرطان مساوية للقوس التى

تدور فيها الشمس إذا كانت فى رأس الجدى فتكون قوس نهار كل يوم مثل قوس ليله فى

البروج الشمالية والجنوبية جميعاً وتكون الشمس زائلة عن سمت رؤوس أهل ذلك البلد

66

سته أشهر فى الشمال إذا كانت فى البروج الشمالية وستة أشهر فى الجنوب إذا كانت فى

البروج الجنوبية وكذلك يكون ظل المقياس فى ذلك الموضع ستة أشهر فى الشمال وستة

أشهر فى الجنوب وإذا كانت فى رأس الحمل والميزان لم يكن لشيء من الأشياء ظل نصف

69

النهار إذا صارت الشمس فى وسط السماء ويكون الظل فى هذين اليومين من طلوع

الشمس إلى غروبها يمر على خط مستقيم وهو خط الاستواء وتكون سعة مشارق أهل هذا

الموضع بقدر الميل ويكون قدر ما يتسع مشرق كل جزء من البروج فى الأفق مثل قدر

72

ميلها فى وسط السماء وتكون الدوائر التى تدور فيها الشمس وسائر الكواكب فى البروج

كلها موازية لفلك سمت الرؤوس ومطالع البروج فى هذا البلد هى مطالع الفلك المستقيم

وكذا الغروب

75

59 Post محورى add. E: تسيّر (v. lin. 58).

62 المحور BL: للور E - الجنوب B: الجنوبى EL.

65 فيها L: فيه BE.

66 البروج BL: بروج E.

67 الشمالية . . . إذا EL: om. B.

70 إذا L: وإذا BE.

73 ميل MSS: ميلها.

signs from west to east, contrary to the first motion. They rotate in their course[s] about the poles of the zodiac.

Chapter 2: on knowing [the place of] equality of night and day. If you want this put the north pole on the horizon [at] the north. When you do this, the south pole is also placed on the horizon [at] the south and the beginning of Aries and Libra – at the culmination [*irtifā'*] of each of them at the meridian – is placed at the zenith of that region. The arc in which the Sun rotates when it is at the beginning of Cancer becomes equal to the arc in which the Sun rotates when it is at the beginning of Capricorn. So the arc-of-day for every day is equal to the arc of its night in all the northern and southern signs. The Sun [at culmination] deviates from the zenith of that region for six months to the North, when it is in the northern signs, and six months to the South, when it is in the southern signs. Similarly, the shadow of a gnomon in that place is six months to the North and six months to the South. When [the Sun] is at the beginning of Aries or Libra, nothing has a midday shadow when the Sun arrives at the meridian. On these two days, from the rising of the Sun to its setting, the shadow passes along a straight line, which is the equator. The rising-amplitude for the people of that place is the amount of the declination: the amount of what the rising-place of each degree of the signs extends to [towards the North or South] at the horizon is equal to the amount of its declination at the meridian. The circles in which the Sun and all the stars in all the signs rotate are all parallel to the circle of [i. e. through] the zenith; the ascension of the signs in this region is the right ascension. Similarly for setting.

الباب الثالث في معرفة سعة المشارق لكل بلد، إذا أردت ذلك فأرفع المحور الشمالى بقدر عرض ذلك الموضع ثم أدر الكرة حتى يطلع رأس السرطان ثم انظر كم بينه وبين خط الاستواء من الأجزاء فهو سعة المشرق لذلك البلد ✧ 78

الباب الرابع في معرفة <سعة> مشرق كل برج أو جزء غير السرطان، إذا أردت أن تعرف سعة مشرق برج أو جزء غير السرطان فأطلع ذلك البرج أو الجزء من البروج ثم انظر كم بينه وبين خط الاستواء من العد فما كان فهو سعة مشرق ذلك البرج أو الجزء في ذلك البلد وكذلك افعل بالبروج كلها في كل إقليم أردت معرفة سعة مشرقه ✧ 81

الباب الخامس في معرفة مقدار نهار كل يوم كم يكون من ساعة مستوية ومعرفة أجزاء الساعات الزمانية ومعرفة ما مضى من النهار من ساعة زمانية أو مستوية ومعرفة قوس النهار في كل يوم لكل بلد، إذا أردت ذلك فأنظر إلى الجزء الذى فيه الشمس فضعه في وجه الأفق ثم انظر ما حاذى الأفق من الفلك المستقيم فعلم عليه ثم أدر الجزء الذى فيه الشمس حتى تضعه على أفق المغرب ثم انظر كم بين العلامة التى علّمت على الفلك المستقيم حين وضعت جزء الشمس على أفق المشرق وبين العلامة حين وضعت درجة الشمس على 87

76 Post بلد add. B: وكل جزء.

77 Post add. et del. B: بلد - ادرك BL: ادرك E - بينه BE: منه L.

79 EL: وجزء - او جزء - الباب ... السرطان . . .

79-80 BL: om. E. اذا ... السرطان . . .

79 B: in L supra linea. ان - B فان L: اذا

80 E. والجزء BL: او الجزء - E فطلع BL: فاطلع - L: lacuna in B غير

82 E. مشرقة BL: مشرقة - B: om. EL: معرفة

83 L. مقدراتها BE: مقدار نهار - B الرابع EL: الخامس

84 E. ماضى BL: ما مضى

87 BL: Post على [secundum] add. et del. B: حتى

88 E. حتى BL: [secundum] حين

Chapter 3: on determining the rising-amplitude for every region. If you want that, raise the north pole by the amount of the latitude of that place. Then turn the sphere until the beginning of Cancer rises. Then see how much there is between it and the equator-line in the degrees [of the horizon]: that is the rising-amplitude for that region.

Chapter 4: on determining the rising-amplitude of every sign or degree except Cancer. If you want to know the rising-amplitude of a sign or a degree except Cancer, let that sign or degree of the sign rise [i. e. put it at the horizon]. Then see how much there is between it numerically and the equator-line. What results is the rising-amplitude of that sign or that degree in that region. Do similarly with all the signs in every climate for which you want to know the rising-amplitude.

Chapter 5: on determining the amount of daylight every day – how much it is in equal hours –, on determining the degrees of the temporal hours, on determining what has elapsed of the day in temporal or equal hours, and determining the arc of day for every day for every region. If you want that [*sc.* the arc of day], look at the degree the Sun is at and put it at the face [upper side?] of the horizon. Then see what [part] of the *sphaera recta* faces the horizon and put a mark on it. Then turn the degree that the Sun is at until you have put it on the horizon [at] the west. [Then make another mark on the part of the equator facing the eastern horizon.] Then see how much there is between the mark you made on the *sphaera recta* when you put the degree of the Sun on the horizon [at] the east and the mark [you made] when you put the degree of the Sun

أفق المغرب فما كان فهو قوس ذلك اليوم في ذلك الإقليم، فإن أردت قوس ليله فتمام هذا
 العدد إلى ٣٦٠ فهو قوس الليل وكذلك تستخرج <قوس> نهار الكوكب، إذا أردت أن
 تعلم كم مقدار نهار ذلك اليوم من ساعة مستوية فأقسم <قوس> النهار على ١٥ فما كان
 فهو ساعة مستوية وما نقص عن ١٥ فكسر من ساعة مستوية، إذا أردت أن تعلم أجزاء
 ساعات نهار ذلك اليوم الزمانية فأقسم قوس النهار اثني عشر فما كان فهو أجزاء ساعات
 النهار في ذلك البلد، فإذا أردت أن تعلم ما مضى من ساعات النهار الزمانية وقد عرفت
 المطالع فأنظر كم طلع من العدد من الموضع الذي علمت <عليه> حين وضعت درجة
 الشمس على الأفق فما كان فهو ما مضى من ساعة زمانية بعد أن تقسمه على أجزاء ساعات
 ذلك اليوم وما لم يتم فهو كسر من ساعة زمانية

الباب السادس في معرفة مطالع برج من البروج أو جزء من أجزاء البروج، فإذا
 أردت ذلك فأطلع ذلك البرج أو الجزء من البرج ثم انظر ما طلع من العدد من الفلك
 المستقيم فهو مطالع ذلك البرج أو الجزء من البرج في ذلك الإقليم وكذلك تفعل في كل
 موضع

الباب السابع في معرفة ما يطلع من الدرج مع طلوع أى كوكب أردت من الكواكب

90 Post الكوكب add. B in marg: الباب الخامس.

92 مستوية [secundum] BL: om. E – Post مستوية add. EL et add. in marg. B:
 الباب السادس.

93-94 E add. inter lineas 7-8 f. 32r: والكوكب . . . الشمس (separatim).

95 الذى BE: om. L.

96 ما مضى BL: ما مضى E.

98 السادس EL: السابع B – اجزاء البروج - BE: om. L.

99 البرج [secundum] EL: البروج B.

102 السابع EL: الثامن B.

on the horizon [at] the west. What results is the arc of that day in that climate. If you want the arc of its night, then [that is] the complement of this number to 360: it is the arc of night. You similarly find the arc-of-day of a star. If you want to know how great the amount of daylight of that day is in equal hours, divide the arc of day by 15: what results is [the amount in] equal hours, and what falls short of 15 is a fraction of an equal hour. If you want to know the degrees of the temporal hours of daylight of that day, divide the arc of day into 12: what results is the degrees of an hour of daylight for that region. If you want to know what has elapsed of the temporal hours of daylight, and you have already determined the ascendant, see how much has risen numerically from the place that you marked when you put the degree of the Sun on the horizon: what results is the elapse in temporal hours after you have divided it by the degrees of the hours of that day. What is not whole is a fraction of a temporal hour.

Chapter 6: on determining the ascension of any of the signs or any of the degrees of the signs. If you want that, let that sign or degree of the sign rise. Then see what has risen, numerically, from the *sphaera recta*: it is the ascension of that sign or degree of the sign in that climate. You do similarly in every place.

Chapter 7: on determining what rises from the degrees [of the ecliptic] with the rise of any of the fixed stars

الثابتة، فإذا أردت ذلك فأطلع ذلك الكوكب ثم انظر ما طلع معه من جهة الأفق من البروج وأجزائها فهو ما يطلع به الكوكب ✧

105 الباب الثامن في معرفة ما يتوسط به السماء، فإذا أردت ذلك ضع الكوكب على خط وسط السماء ثم انظر أى جزء وافى خط وسط السماء من البروج ومن الدرج فهو ما يتوسط به الكوكب السماء وكذلك فأفعل بالغروب ✧

108 الباب التاسع في معرفة الموضع الذى تكون فيه السنة الشمسية يوماً وليلة، فإذا أردت ذلك فضع محور الشمال على عرض ص̄ فإذا فعلت ذلك فقد صارت البروج الشمالية ظاهرة فوق الأرض أبداً وصارت البروج الجنوبية غائبة تحت الأرض فلذلك صارت الشمس طالعة على وجه الأرض ستة شهور وغاربة ستة شهور ✧

111 الباب العاشر في معرفة الموضع الذى يطلع فيه الثور قبل الحمل، فضع المحور الشمالى على عرض عح̄ فإذا فعلت ذلك فإنك ترى طلوع الثور قبل الحمل ✧

114 الباب الحادى عشر في معرفة ارتفاع الشمس أو الكواكب في وسط السماء، فإذا أردت ذلك فضع جزء الشمس أو أى كوكب أردت على خط وسط السماء ثم انظر ما وافى من العدد فما كان فهو ارتفاعه في ذلك الإقليم في الجهة التى هو فيها من الشمال أو الجنوب ✧

117 الباب الثانى عشر في معرفة ما تصيب درج السواء من درج المطالع، إذا أردت ذلك

103 L. منه BE: معه

105 E. موضع BL: ضع - L. بالسماء BE: به السماء - B. واما EL: الباب الثامن في

108 BL: om. E. فيه

111 MSS. ست (bis)

113 EL. ع ح B, ع ح: عح̄

114 MSS. الكوكب: الكواكب

116 BL: in E corr. ex ارتفاع.

117 E. فيا BL: في معرفة ما

you want. If you want that, let that star rise. Then see what has risen with it at the horizon from the signs and their degrees: it is what the star rises with.

Chapter 8: on determining what it mediates with. If you want that, place the star on the meridian-line. Then see what degree reaches the meridian-line from the signs and from the degrees: it is what the star mediates with. Do similarly with setting.

Chapter 9: on knowing the place in which the solar year is a day and a night. If you want that, put the north pole at latitude 90. When you do that, the northern signs become always visible above the Earth and the southern signs become invisible under the Earth. Because of this the Sun is risen on the face of the Earth for six months and set for six months.

Chapter 10: on determining the place in which Taurus rises before Aries. Put the north pole at latitude 78. When you do this, you will see Taurus rise before Aries.

Chapter 11: on determining the altitude of the Sun or the stars on the meridian. If you want that, put the degree of the Sun or any star you want on the meridian-line. Then see what it reaches numerically: what results is its altitude in that climate on the side it is on, north or south.

Chapter 12: what the degrees of equality [i. e. of the ecliptic] attain in degrees of ascension. If you want to

فأطلع أى برج أو أى جزء أردت معرفة ذلك منه فما وافى من العدد المقسوم للفلك المستقيم فهو <ما> تصيب <من> درج المطالع فى ذلك البلد. ◇

120 الباب الثالث عشر فى معرفة ما تصيب درج المطالع من <درج> السواء، إذا أردت ذلك فأطلع درج المطالع ثم انظر ما وافى الأفق من درج السواء فهو ما تصيب درج المطالع من درج السواء لذلك البلد ◇

123 الباب الرابع عشر فى معرفة ميل أى برج من البروج أو جزء من اجزاء البروج، إذا أردت ذلك فأنظر ارتفاع رأس الحمل فى ذلك الإقليم فأحفظه ثم ضع ذلك البرج أو الجزء الذى أردت معرفة ميله على خط وسط السماء أيضاً ثم انظر كم بينه وبين ارتفاع رأس الحمل من العدد فما كان فهو ميل ذلك البرج أو الجزء الذى أردت وكذلك تفعل فى البروج كلها فى ذلك الإقليم فأفهمهم ◇

والحمد لله على إتمامه وعلى مزيد آياته وإنعامه

118 E. الفلك BL: للفلك 118.

119 من السماء B: المطالع scr. et del. E - Post BL, om. تصيب تصيب.

120 BE: om. أردت.

122 B. المطالع EL: المطالع.

124 B: البلد add. et del. فى ذلك Post BL, add. supra alia manus. فأنظر EL: om.

128 L: امين add. وإنعامه Post.

know that, let any sign, or any degree of which you want to know that, rise. What it reaches in the subdivided numbering in the *sphaera recta* is what they attain in degrees of ascension for that region.

Chapter 13: on determining what the degree of ascension attains from degrees of equality. If you want that, let the degrees of ascension rise. Then look at what appears at the horizon in degrees of equality: it is what the degrees of ascension attain in degrees of equality for that region.

Chapter 14: on determining the declination of any of the signs or any of the degrees of the signs. If you want that, look at the altitude of the beginning of Aries in that climate and keep it. Then put that sign or degree whose declination you want on the meridian-line also. Then look at how much there is between it and the altitude of the beginning of Aries numerically. What results is the declination of that sign or degree that you wanted. You operate similarly for all the signs in that climate. Understand it well!

Praise be to God for bringing it to an end and for the superabundance of His benefactions and grace!

6. Commentary

I 1–5 The material of all these chapters is in Q 1.

I 4 The term *al-biyābānīya* comes ultimately from ἀπλανής through Middle Persian (Pahlavi)³¹.

Qusṭā does not mention the numbers of the stars given by Ḥabash³².

I 6 Ḥabash seems to have omitted the subsequent raising of the pole to the appropriate height for the locality – a step included by Qusṭā in Q 2.

II 1 Such a general account of the principles of astronomy occurs in other texts on the globe. In Qusṭā (Q 3) it is more definitely geared to showing the correspondence of the globe to the heavens.

II 9, 10 Exotic latitudes were a favourite topic for authors of written descriptions of the sphere. The case in which the north pole is the zenith is to be seen, for instance, in Autolyceus' *Moving sphere*, chapter 4. Theodosius treats it in a more sophisticated way in *De habitationibus*, chapter 10. Since the Sun is there supposed still visible when it is up to half a sign on the ecliptic below the horizon, the "day" for this latitude is reckoned at a little more than seven months.

The latitude of 78° is associated by Ḥabash in his treatise on the spherical astrolabe with "Gog and Magog"³³. The bulk of this treatise is devoted to demonstrating the "wonders" of the various latitudes.

II 12–13 NALLINO³⁴ says that the term *daraj al-sawā'* (and its translation into various languages) occurs in connection with right or oblique ascensions. Al-Battānī³⁵ explicitly equates them with degrees of the ecliptic. In the same passage he calls the process of finding the degrees of the ecliptic rising with given degrees of ascension *taqwīs al-matāli' wa-taḥwīlhā ilā daraj al-sawā'*. NALLINO also says that the term occurs often in Ḥabash. Finally, the eighth-

³¹ See KUNITZSCH.

³² See e. g. WORRELL, 287.

³³ E. g. MS Asghar Mahdavi 503, f 96v lines 13–14.

³⁴ Battānī, II 339.

³⁵ Battānī, III 41 line 7.

century astrologer Muḥammad b. 'Umar b. al-Farrukhān used the term in his *De nativitatibus*. He also wrote a *Kitāb fi šūrat al-kura*³⁶.

Acknowledgements. It is a pleasure to thank the directors of the various libraries for making manuscript material available to us and to thank Professors Sezgin (Frankfurt) and Hamadanizadeh (Tehran) for sending reproductions of manuscripts and Dr. Asghar Mahdavi (Tehran) for allowing us to use a codex in his collection.

Bibliography

- Alfonso. *Libros del Saber de Astronomía del Rey D. Alfonso X de Castilla*, compilados por Don MANUEL RICO Y SINOBAS, i-v, Madrid 1863-67.
- Autolykos. Autolykos, *Rotierende Kugel und Aufgang und Untergang der Gestirne*. . . übersetzt und mit Anmerkungen versehen von ARTHUR CZWALINA, Leipzig 1931 (Ostwald's Klassiker der Exakten Wissenschaften, Nr. 232).
- Battānī. *Al-Battānī sive Albatēnī Opus Astronomicum*, ed. C. A. NALLINO, i-iii, Milan 1899-1907.
- BÖKER. Aratos, *Sternbilder und Wetterzeichen*, übersetzt und eingeleitet von ALBERT SCHOTT mit Anmerkungen von ROBERT BÖKER, München 1958.
- BOSSONG. *Los Canones de Albatēni*, ed. GEORG BOSSONG, Tübingen 1978 (Beihefte zur Zeitschrift für romanische Philologie, Bd. 165).
- CELENTANO. GIUSEPPE CELENTANO, „L'epistola di al-Kindī sulla sfera armillare”, Istituto Orientale di Napoli, *Annali*, Supplemento n. 33, vol. 42 (1982), fasc. 4.
- Cicero. *M. Tulli Ciceronis scripta quae manserunt omnia. De re publica liberum sex quae manserunt*. Recognovit K. ZIEGLER, Leipzig 1915.
- DRECHSLER. ADOLPH DRECHSLER, *Der Arabische Himmelsglobus des Mohammed ben Muḥyīd el-'Ordhi vom Jahre 1279 im Mathematisch-physikalischen Salon zu Dresden*, 2nd ed., Dresden 1922.
- Geminus. *Gemini Elementa Astronomiae*, ed. C. MANITIUS, Leipzig 1898.
- Khāzini. RICHARD LORCH, „Al-Khāzini's 'Sphere That Rotates by Itself'”, *Journal for the History of Arabic Science* 4 (1980), 287-329.
- Khwārizmī. JOSEF FRANK, „Die Verwendung des Astrolabs nach al Chwārizmī”, *Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*, Heft 3, Erlangen 1922.
- KUNITSCH. PAUL KUNITSCH, „Stelle beibenie - *al-kawākib al-biyābānīya*. Ein Nachtrag”, *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 131 (1981), 263-67.
- LORCH. RICHARD LORCH, „The *sphera solida* and Related Instruments”, *Centaurus* 24 (1980), 153-61.

³⁶ SEZGIN, VI 135.

- MILLÁS. J. Millás Vallicrosa, *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, vol. i, Barcelona 1931 (Estudis Universitaris Catalans, Sèrie monogràfica, 1).
- NEUGEBAUER. OTTO NEUGEBAUER, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, I-III, Berlin/Heidelberg/New York 1975.
- Philoponus. Jean Philopon, *Traité de l'astrolabe*, ed. A. P. SEGONDS, Paris 1981 (Astrolabica 2).
- Qusṭā. Qusṭā b. Lūqā, *Treatise on the Sphere*. M: Asghar Mahdavi (Tehran) 503, ff 72v-94v, 11c. H; A: Ahmet III (Istanbul) 3475, ff 1v-79r, 10c. H.
- SCHLACHTER. ALOIS SCHLACHTER, *Der Globus, seine Entstehung und Verwendung in der Antike*, Leipzig/Berlin 1927 (Stoicheia, VIII).
- SCHNELL. HANS SCHNELL, *Die Kugel mit dem Schemel (kurra [sic] dāt al-kursī) nach Alfons X von Kastilien und seinen arabischen Quellen*, Erlangen 1924 (Thesis, typescript).
- SEZGIN. FUAT SEZGIN, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, I ff., Leiden 1967 ff.
- Theodosius. *Theodosii De habitationibus liber, De diebus et noctibus libri duo*, ed. RUDOLF FECHT, Berlin 1927 (Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, Philol.-Hist. Kl., N. F. 19,4).
- WIEDEMANN. E. WIEDEMANN, „Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaft III“, repr. in his *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte*, vol. I, Hildesheim/New York 1970 (originally published 1902).
- WORRELL. W. H. WORRELL, „Qusta ibn Luqa on the Use of the Celestial Globe“, *Isis* 35 (1944), 285-93.

THE MEDIEVAL YEMENI ASTROLABE
IN THE METROPOLITAN MUSEUM OF ART
IN NEW YORK CITY*

DAVID A. KING**

1. *The purpose of the present study*

In the Metropolitan Museum of Art in New York there is preserved an astrolabe¹ made in the late thirteenth century by a

¹ See *North* for a general introduction to the astrolabe and *Hartner* 1 and 2 on Islamic astrolabes in particular. The best description of an individual astrolabe is *Morley*. A recently published work of considerable interest is *Gibbs & Saliba*. A revival of interest in Islamic astronomical instrumentation is to be anticipated with the forthcoming publication of *Brieux & Madison*.

On the early history of the astrolabe, see *Neugebauer* 1, and 2, II, pp. 868–879, and on this subject according to the medieval Islamic sources, see *King* 4.

The only listing of Islamic writings on the astrolabe is *Awwad*, which needs to be updated to include all of the treatises mentioned in *Suter*, *Brockelmann*, *Sezgin* (V: mathematics and VI: astronomy), and *Cairo Survey*. Only one Arabic treatise on the astrolabe is published, namely that of al-Šūfi: see the table of contents translated by E. S. Kennedy and M. DeStombes in *Kennedy et al.*, 405–447.

* *Acknowledgements:*

It is a pleasure to thank the authorities of the Metropolitan Museum of Art in New York and the Egyptian National Library in Cairo for permission to publish photographs of instruments and manuscripts in their collections.

This paper is dedicated to Prof. Owen J. Gingerich of Harvard University and the Harvard – Smithsonian Center for Astrophysics as a small token of my appreciation. In Beirut in 1971, Owen Gingerich introduced me to the delights of medieval astrolabes and modern computers. Thereafter he played a major role in establishing and obtaining continued support for the Smithsonian Institution Project in Medieval Islamic Astronomy, based at the American Research Center in Egypt from 1972 to 1979.

** Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, J. W. Goethe-Universität, Westendstraße 89, D-6000 Frankfurt, Fed. Rep. of Germany, and Hagop Kevorkian Center for Near Eastern Studies, New York University.

prince of the **Rasulid dynasty**². The maker was al-Ashraf 'Umar, son of the Sultan al-Muzaffar Yūsuf, and the instrument is dated 690 Hijra, that is, 1291, so that it was made shortly before al-Ashraf became Sultan of the Yemen for the brief period 1295–96³.

al-Ashraf's instrument is listed and illustrated in R. T. Gunther's *Astrolabes of the World* (1932)⁴. Recently, a distinguished historian of science, who need not be identified here, communicated to the Metropolitan Museum the opinion that this instrument is a nineteenth-century fake⁵. Perhaps it was such a consideration which led to the omission of this astrolabe from the volume entitled *Islamic Art in the Metropolitan Museum of Art*, published in 1972⁶. In any case, the astrolabe has never been properly investigated, and a description would itself be of interest. However, there is a great deal more that can be said about this instrument than mere descriptive details.

From research conducted over the past few years, we now know that there was considerable interest in mathematical astronomy in the Yemen from the tenth to the nineteenth century. This tradition is attested to in over one hundred Yemeni astronomical manuscripts, preserved in various libraries around the world, which have only recently been studied for the first time⁷. Amongst the various astronomers of the medieval Yemen were several Sultans of the Rasulid dynasty. However, al-Ashraf was the only one of these who com-

The instrument discussed in this paper is numbered 91.1.535 in the Museum's collection. It is listed in *Dimand*, p. 107, no. 8, fig. 8, and in *Mayer*, pp. 83–84. See also *Astrolabe Checklist*, no. 3549, *Islamische Kunst*, pp. 146–147, and *Brieux & Maddison* (forthcoming).

² On the Rasulid dynasty, see the (outdated) article "Rasulids" in *EI*¹ by A. S. Tritton and the summary in *Bosworth*, pp. 76–77. The vicissitudes of their reign are recorded in *al-Khazrajī*. On the city of Sanaa and its history, see now *Lewcock & Serjeant*.

³ On al-Ashraf and his works, see *al-Khazrajī*, text, I, pp. 284–298, and trans., I, pp. 236–246 (no scientific activities are mentioned!); *Suter*, no. 394; *Brockelmann*, I, p. 650, and *SI*, p. 901; *Azzawi*, pp. 233–234; *Sayyid*, pp. 131–132; *Hibshi*, pp. 555–557; *Ullmann*, p. 342; and *King 2*, pp. 27–29.

⁴ *Gunther*, I, p. 243, and Plate LVI after p. 238.

⁵ Private communication from a friend in New York. On fake astrolabes, see *Gingerich & King & Saliba* and *Brieux*.

⁶ Listed as *Ettinghausen et al.*

⁷ See *King 2* for details of this tradition.

piled extensive and substantial treatises on the subject, namely, one on instruments⁸, and another on mathematical astrology⁹.

al-Ashraf's treatise on instruments survives in a precious manuscript in the Egyptian National Library in Cairo, which is perhaps written in the hand of the Sultan himself. It deals mainly with the construction of the astrolabe and the horizontal sundial, and concludes with a section on the use of the magnetic compass which is of particular interest¹⁰.

al-Ashraf's discussion of the astrolabe is unique of its genre, in that it contains tables for constructing astrolabe plates computed for specific latitudes in the Yemen and the Hejaz. Such tables were first compiled in the ninth century, and they were widely used at least in Egypt, Syria and the Yemen until the nineteenth century¹¹. The latitudes for which al-Ashraf presents tables for constructing astrolabe plates are precisely those for which his plates are constructed, which thus affords us a unique example of an astrolabe known to have been constructed using tables. Before this tradition of astrolabe tables was discovered, it was thought that Muslim astrolabists used only geometrical construction to draw the curves on astrolabe plates¹².

Of still greater interest to our study are some notes appended to al-Ashraf's copy of his book on the astrolabe, written by two of his teachers. These describe, in the most laudatory terms, the various astrolabes made by the Sultan, one of which can be identified as the astrolabe now preserved in New York. None of the others is known to have survived. It is rare indeed that we find references in the medieval scientific literature to specific instruments, let alone to instruments which survive to this day. Thus a detailed examination of the Sultan al-Ashraf's astrolabe, and a preliminary investigation of his writings on the astrolabe as well as the remarks of his

⁸ Extant in MS Cairo TR (= Taymūr *riyāda*) 105, 149 fols., copied in 692 Hijra (= 1293), on which see *Cairo Catalogue*, I, sub TR 105, and II, Section 4.1.2, and *Survey*, no. E8. I have not examined the other copy of this treatise preserved in Tehran which is mentioned in *Azzawi*, p. 234. On the treatise, see further *King* 2, pp. 28–29.

⁹ Extant in the unique copy MS Oxford Bodleian Huntington 233 (Uri 905). See *King* 2, p. 28 for further details.

¹⁰ See note 33.

¹¹ See note 28.

¹² See *Michel* 1, and 2, pp. 47–86 for details.

teachers concerning the various astrolabes that he made, which is our present purpose, will serve first, to give due prominence to a precious medieval artifact, hitherto thought to be of little consequence, and to illustrate the means by which it was constructed; and second, to revive the memory of a royal patron of astronomy from medieval Yemen, long forgotten as such even in his own land¹³.

2. *Al-Ashraf's astrolabe*

al-Ashraf's astrolabe – see Plates 1–7 – measures 15.5 cms. in diameter, and the rete and four plates are 12.5 cms. in diameter. The instrument is 0.5 cms. thick. The maker's name and the date of construction are given on the rim of the lower left quadrant on the back of the instrument – see Plate 2. The inscription reads:

هذا الاصطرلاب عمل عمر بن يوسف بن عمر بن علي بن رسول المظفرى مباشرة
واملاء سنة ٦٩٨

which means:

“This astrolabe is the work of ‘Umar ibn Yūsuf ibn ‘Umar ibn ‘Alī ibn Rasūl al-Muẓaffarī by his own hand and (also) under his supervision in the year 690 Hijra (= 1291).”

Both N. Martinovitch (quoted by M. S. Dimand) and L. A. Mayer misread the date on the New York astrolabe as 695 Hijra rather than 690. The 6 and the 9 in the inscription on the back of the instrument are written in standard Arabic numerical notation (derived from Indian numerals), but the zero is written with one of the symbols used in the standard Arabic alpha-numerical (*abjad*) notation (modelled after Greek practice)¹⁴.

The rim of the front of the astrolabe – see Plate 1 – bears a scale, the four quadrants of which are divided into 5° intervals subdivided for each one degree. The values of the arc measured on these

¹³ A. Hibshi, a modern Yemeni scholar, in his survey of medieval Yemeni writers and their works (see note 3 above), mentions various scientific works by al-Ashraf including his two treatises on astronomy, but refrains from further comment.

¹⁴ See *Iranī* and also *Destombes* on this convention.

four scales are given for each 5° in the *abjad* system, and values for each 10° are given in Indian numerals. There is a hole in the upper part of the mater, perhaps resulting from a flaw in the metal: compare the circular crack in the metal diametrically opposite.

The rete bears the standard representation of the ecliptic and positions of prominent stars. A small handle near the lower right edge can be used to rotate the rete and simulate the apparent diurnal motion of the heavens. Inside a scale bearing the names of the zodiacal signs on the circle of the ecliptic is a scale divided into 28 numbered subsections. These correspond to the 28 lunar mansions, or stations of the moon¹⁵, and the Arabic names for these are listed on the outer edge of the lower section of the rete. This is an unusual feature on any Islamic astrolabe, but in the Yemen, traditional folk astronomy, in which the lunar mansions were a prominent feature, flourished alongside the more sophisticated tradition of mathematical astronomy¹⁶.

All but four of the star pointers are for standard astrolabe stars. The Arabic names and the stars or groups of stars to which they refer, counted anticlockwise from the top of the astrolabe as shown in Plate 1, are presented in the following list¹⁷. The numbers in parentheses are the numbers of the astrolabe stars listed by the tenth-century astronomer al-Şūfi, as recorded by W. Hartner.

1. <i>al-wāqī</i> ^c	α Lyrae (4)
2. <i>al-ṭā'ir</i>	α Aquilae (11)
3. <i>ridf</i>	α Cygni (6)
4. <i>al-faras</i>	ϵ Pegasi (17)
5. <i>dhanab al-jady</i>	γ Capricorni (-)
6. <i>al-muqaddim</i> (double pointer)	α, β Pegasi (15, 16)
7. <i>mu'akhhir</i> (double pointer)	α Andromedae, γ Pegasi (13, 14)
8. <i>khaḍīb</i>	β Cassiopeiae (-)
9. <i>al-ghūl</i>	β Persei (7)

¹⁵ On the lunar mansions, see the article "Manāzil" in *EI*² by P. Kunitzsch.

¹⁶ On folk astronomy in the Yemen, see *King* 2, pp. 3-4, 11-12, etc.

¹⁷ See *Hartner*, p. 2542, note 1 for al-Şūfi's list of 37 astrolabe stars. For the identification of Arabic star names I have used the standard sources, *Kunitzsch* 1 and 2.

10. <i>al-hādī</i>	α Tauri (22)
11. <i>rijl al-jawzā'</i>	β Orionis (33)
12. <i>qad al-jawzā'</i>	α Orionis (32)
13. <i>al-shi'rā</i>	α Canis Majoris (34)
14. <i>al-shāmīya</i>	α Canis Minoris (35)
15. <i>qalb al-asad</i>	α Leonis (24)
16. <i>al-banāt*</i>	$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Ursae Majoris (-)
17. <i>al-a'zal</i>	α Virginis (27)
18. <i>al-rāmīh</i>	α Boötis (1)
19. <i>al-fakka</i>	α Coronae Borealis (2)
20. <i>al-ḥayya</i>	$\alpha, \iota, \kappa, \lambda$ Draconis (-)
21. <i>qalb al-'aqrab</i>	α Scorpionis (28)
22. <i>al-ḥawwā'</i>	α Ophiuchi (9)

(* indicated by four dots just to the right of the centre of the horizontal diameter of the rete)

The four plates are illustrated in Plates 4–7. Of these, only three are original to al-Ashraf's astrolabe. These are sextile or sexpartite (Arabic: *sudsī* or *qismatu 'l-suds*), which means that they are marked with almucantars for each 6° of celestial altitude. Arguments 6, 12, . . . *etc.* are shown between the horizon (argument 0°) and the 90° argument for the zenith.

The latitudes for which these were intended are inscribed just below the centre of each plate, together with the maximum number of hours of daylight for their latitude. No localities are associated with the latitudes indicated, but these could easily be identified even if we did not have al-Ashraf's treatise. The latitudes are:

13°0'	Aden	13°37'	Taiz
14°30'	Sanaa	15°	N.Yemen
21°	Mecca	24°	Medina

The corresponding maximum hours and minutes of daylight are:

12h 46m	12 48	12 52	12 54	13 18	13 31
---------	-------	-------	-------	-------	-------

and these were computed from the above latitudes using 23°35' for the obliquity of the ecliptic, a standard medieval Islamic value¹⁸.

Each of al-Ashraf's plates bears markings for the afternoon

¹⁸ See my article "*Mayl*" (= declination) in *ET*².

prayer (*al-‘aṣr*) in the upper right quadrant and for nightfall (*muḡhīb al-shafaq*) and daybreak (*al-fajr*) in the lower right and left quadrants, respectively. These markings are curves (*khatt*, literally, “line”) drawn between the circles representing the solstices.

In Islam there are five daily prayers whose times are astronomically determined¹⁹. The Islamic day begins at sunset because the calendar is lunar and the months begin with the sighting of the lunar crescent. The prayers are to be performed during specific intervals of time, preferably at the beginning of each interval when the muezzin announces the call to prayer from the minaret of the mosque. The first prayer, the *maghrib*, begins at sunset. The second and third, the *‘ishā* and *fajr*, begin at nightfall and daybreak. The fourth, the *zuhr*, begins at midday (or shortly thereafter), and the fifth, the *‘aṣr*, begins in the middle of the afternoon, at a time determined by shadow lengths.

Since the astrolabe can already be set up to display the configuration of the heavens relative to the local horizon at midday and at sunset, it suffices to mark the times of the *‘aṣr*, nightfall and daybreak on the astrolabe, in order to use the instrument to measure time with respect to each of the five times of prayer. The curves for the afternoon prayer and for morning and evening twilight are inlaid with silver. al-Ashraf might also have inlaid the sections of the western horizon and the meridian between the solstitial circles to indicate the time of sunset and midday, and thus have drawn attention to each of the five times of daily prayer, but he chose to mark only three of them.

Each plate bears markings below the horizon for the twelve seasonal hours (*al-sā‘ātu ’l-zamāniya*), twelfth divisions of the length of day or night, which vary with terrestrial latitude and with the seasons.

The fourth plate in the New York astrolabe is not original (see Plates 6, r. h. s. and 7, r. h. s.). This plate displays sextile markings for the almucantars and also markings for the seasonal hours. The underlying latitudes are those of the sixth and seventh climates (Arabic: *iqlim*), where the longest days are $15\frac{1}{2}$ and 16 hours, and where the latitudes are stated to be 41° and 48° . The plate clearly

¹⁹ On the prayer-times in Islam, see the articles “*Mikāt*” by C. E. Bosworth and D. A. King in *EI*², and on their determination by the astronomers, see, for example, *King* 1, pp. 47–48.

passed through the hands of a Byzantine astronomer, for the seasonal hours are crudely marked in capital Greek alpha-numerical notation in addition to the original markings in Arabic.

We now turn to the back of al-Ashraf's astrolabe – see Plate 2. The altitude scales for 0° to 90° are marked in 5° intervals and 1° subintervals on the rim of the two upper quadrants. On the rim of the lower right quadrant is a scale of shadows marked *al-aqdām*, “feet”. The scale displays the horizontal shadows that are cast by a vertical object seven “feet” long (that is, the height of a man) when the solar altitude is measured in the upper left quadrant²⁰. The scale displays the values 5 10 15 20 and 25.

The other markings on the back are arranged according to the zodiacal signs starting with Aries, clockwise from the top. The names of the signs are written in Arabic (with *al-samaka* rather than *al-ḥawt* for Pisces: cf. Plates 2 and 9) but the other information is written using planetary symbols which are identified by names at the centre of the instrument. See Plate 9 for the symbols in al-Ashraf's treatise. (These signs were adopted by the Muslims from Greek sources²¹.)

There are three main scales of symbols. The outer one displays the “terms” (*ḥudūd*) of the zodiacal signs, five areas of unequal size for each sign, whose length in degrees is indicated by the number below the symbol of the planet associated with that term²². The middle scale displays the “lords of the faces” (*arbābu 'l-wujūh*), the faces being one-third divisions of each sign²³. The inner scale displays the planets associated with the triangles or triplicities (*mu-thallathāt*)²⁴. Each of these comprises three signs each separated from the next by three others, and each is associated with one of the four elements: fire, earth, air and water. For each triplicity

²⁰ For a more detailed discussion of such shadow scales, see *Hartner* 1, pp. 2545–2547.

²¹ See further *al-Bīrūnī*, p. 199, *Wiedemann*, and *Ullmann*, pp. 345–346 for tables of variants of such symbols. (More information on medieval planetary symbols is contained in *Gettings*, to which my attention was drawn by my friend Prof. Bruce Chandler of Brooklyn, U.S.A.)

²² On the “terms”, see further, for example, *Hartner* 1, p. 2548 (d/e); *al-Bīrūnī*, p. 453; and *Tetrabiblos*, I. 20–21.

²³ On the “lords of the faces”, see further *Hartner* 1, pp. 2548–2549 (f); and *al-Bīrūnī*, pp. 262–263.

²⁴ On “triplicities”, see further *Hartner* 1, p. 2549 (g); *al-Bīrūnī*, pp. 230 and 259; and *Tetrabiblos*, I. 18.



Plate 1: The front of al-Ashraf's astrolabe.

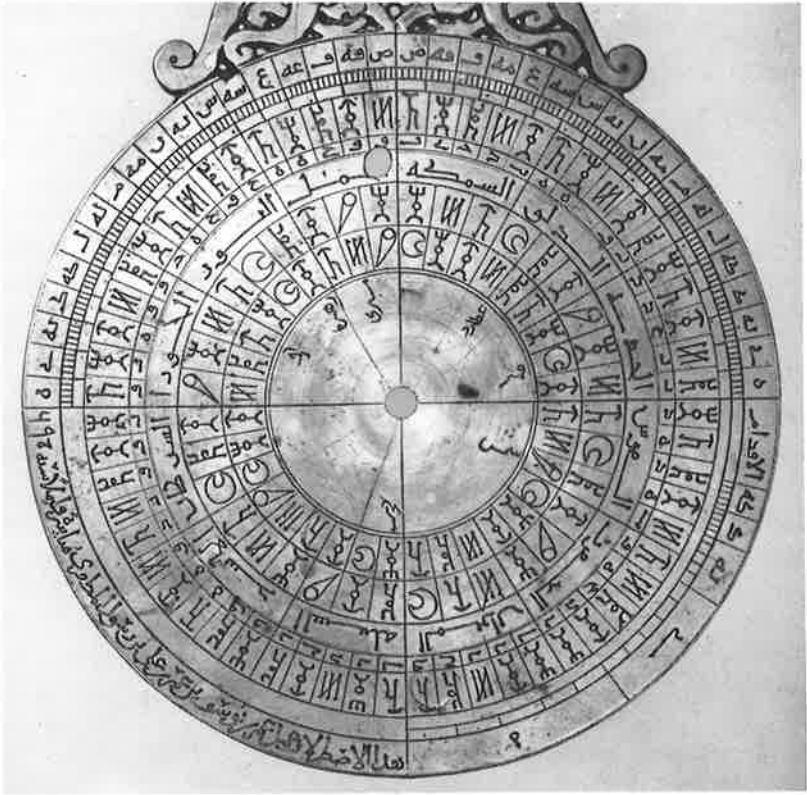


Plate 2: The back of al-Ashraf's astrolabe.

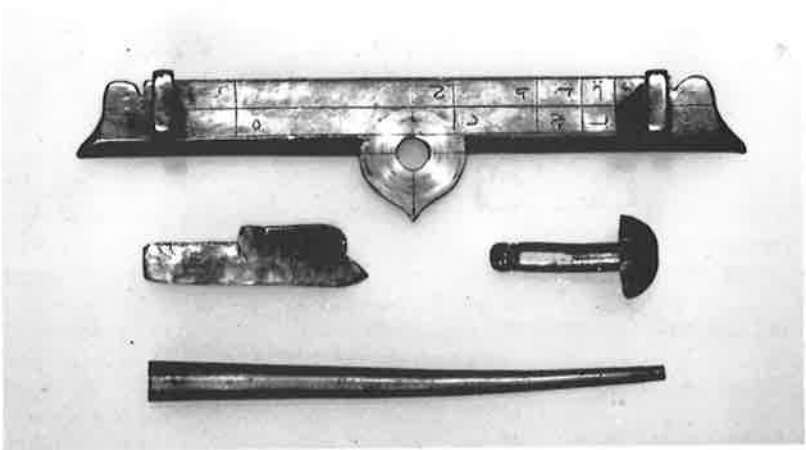


Plate 3: The alidade and pin now found on al-Ashraf's astrolabe.

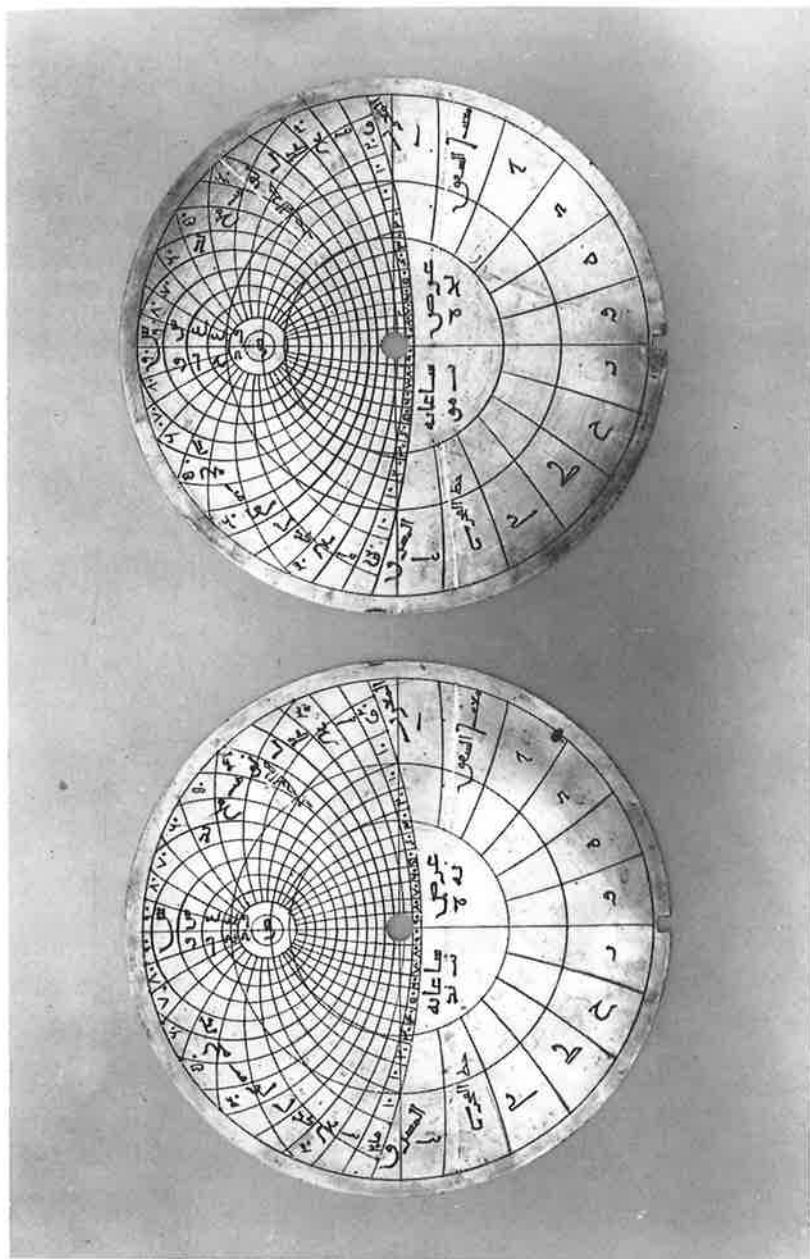
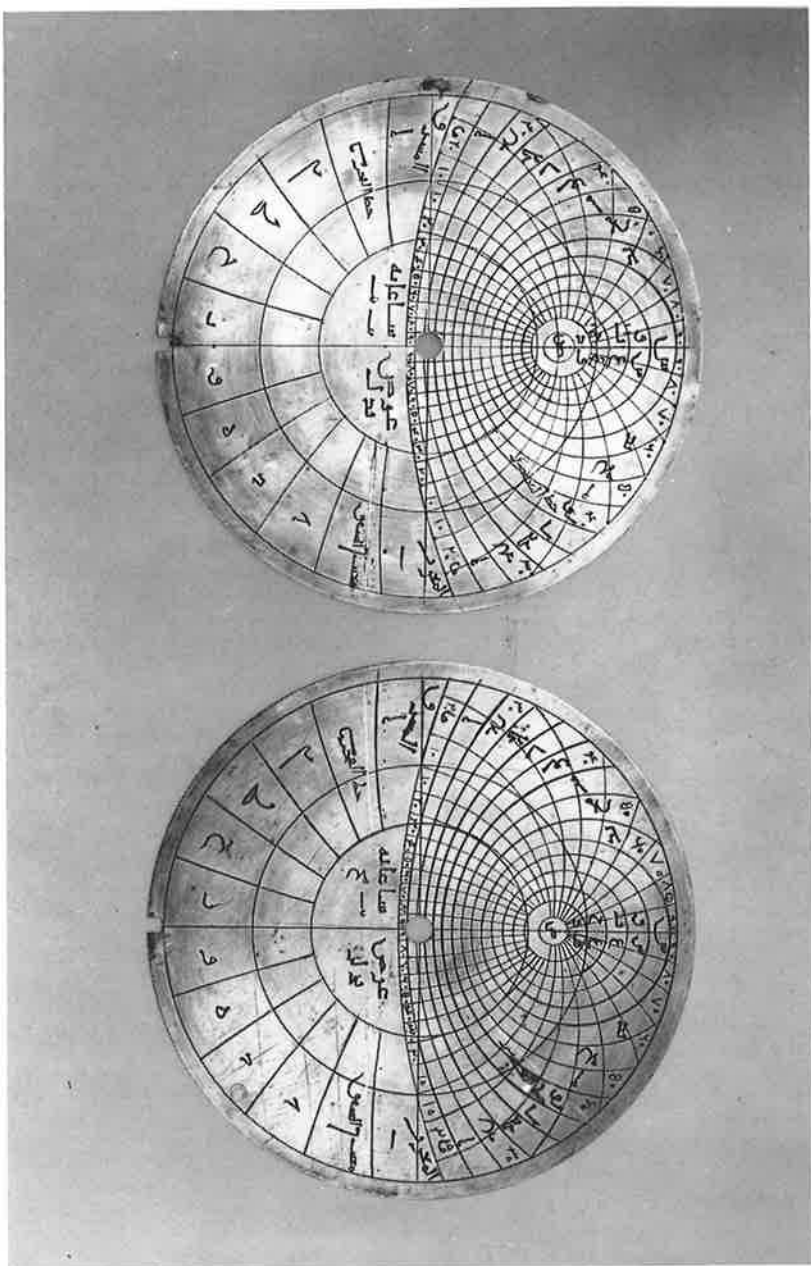


Plate 4: Plates for latitudes 13° and 15°.

Plate 5: Plates for latitudes $13^{\circ}37'$ and $14^{\circ}30'$.



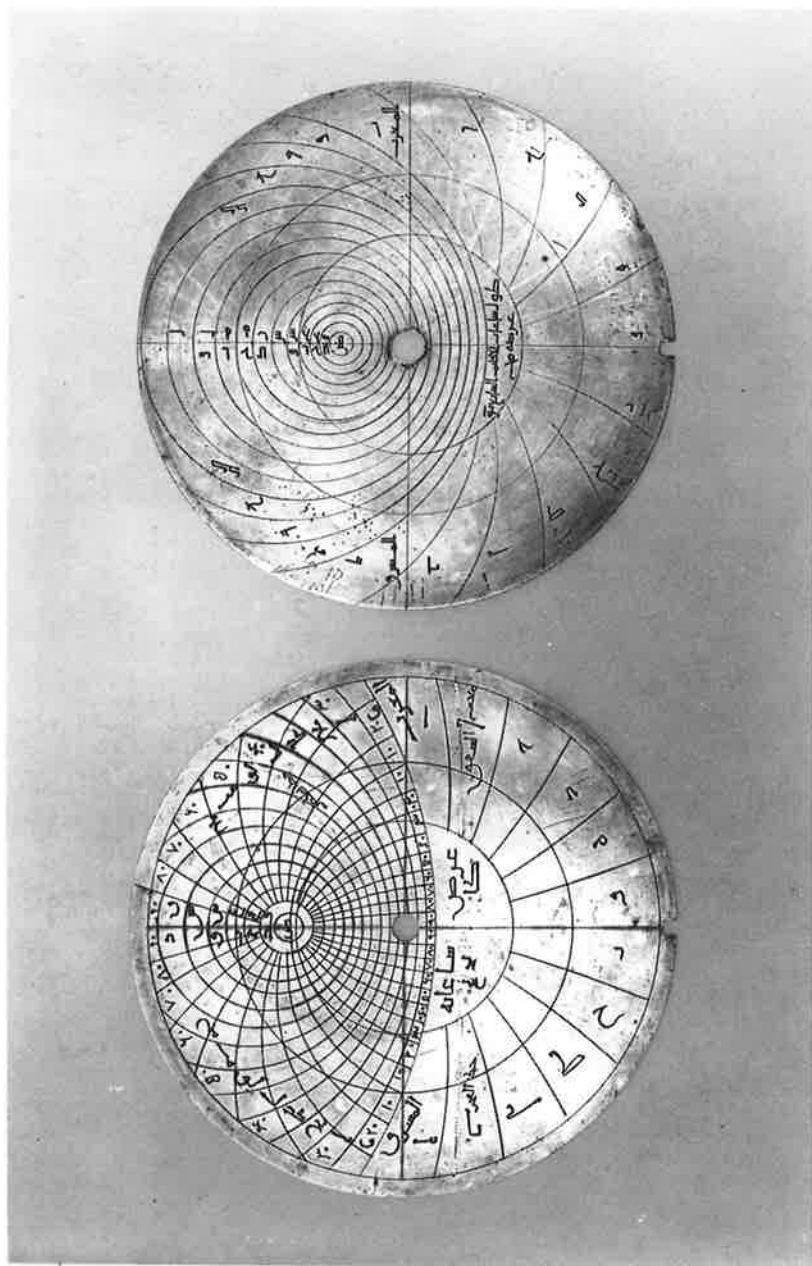
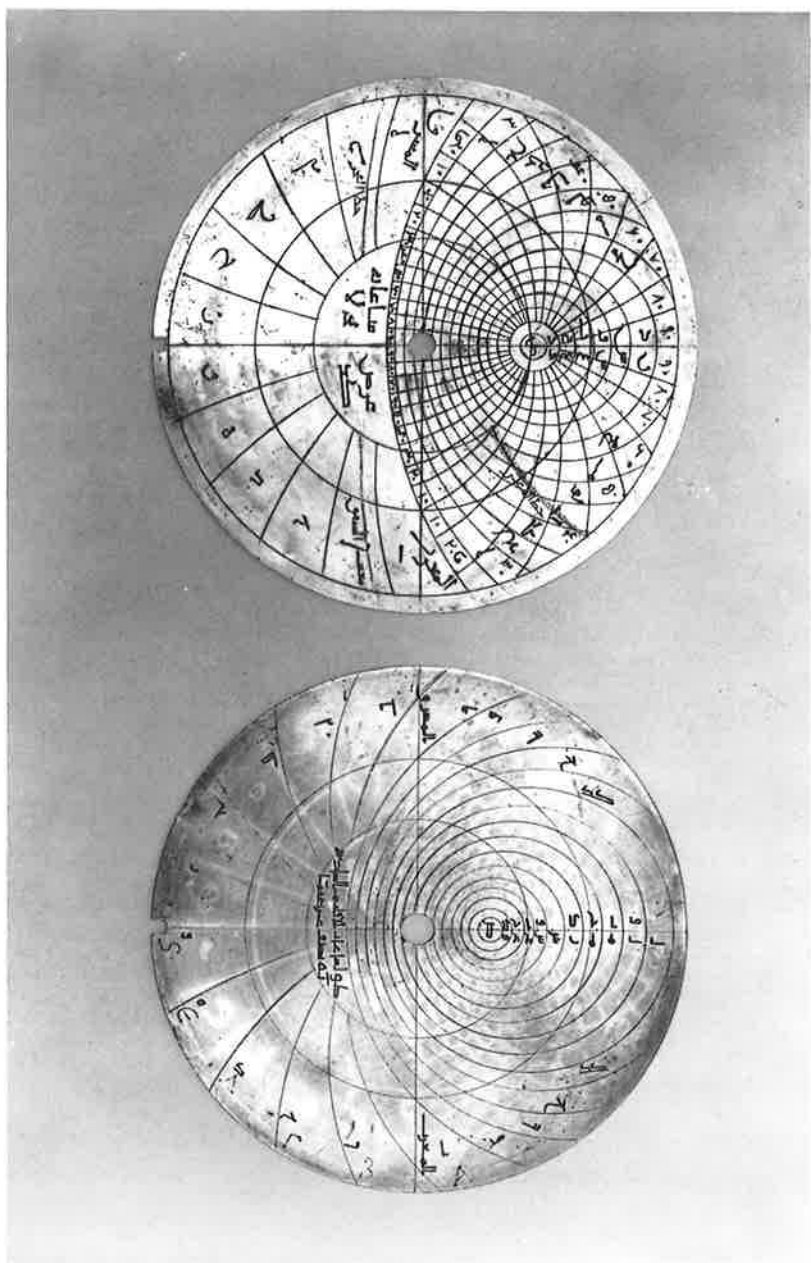
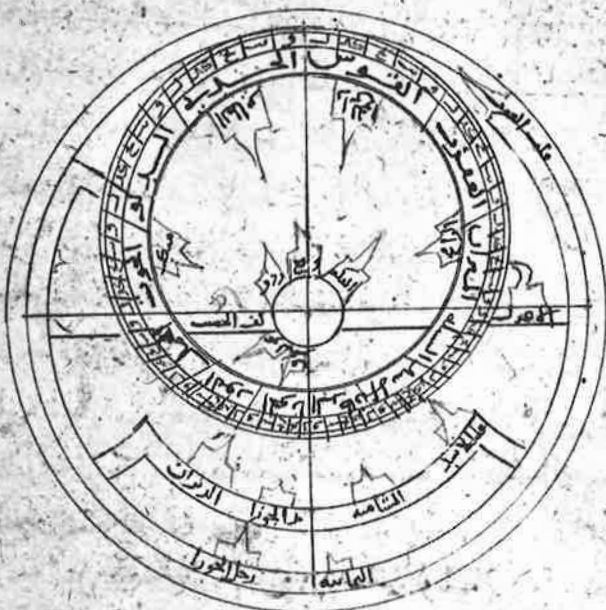


Plate 6: al-Ashtaf's plate for 21° (l.h.s.) and an extra plate for the seventh climate (r.h.s.).

Plate 7 : al-Ashrāf's plate for 24° (l.h.s.) and an extra plate for the sixth climate (r.h.s.).



وهذه صورة الخشكوب مكملة بزوجها وكواكبها



وقد رسمت في منطقة فلك البروج اقسام المناداة واخبارها
 ليعلم من ذلك معرفة ميله الشمس في طولها محل بزج من البروج
 الا بي عشر فاذا الرزق فاما انك تدبر اية تغد اية اسم البروج

Plate 8: The rete of an astrolabe illustrated in the Cairo copy of al-Ashraf's treatise (fol. 33v).

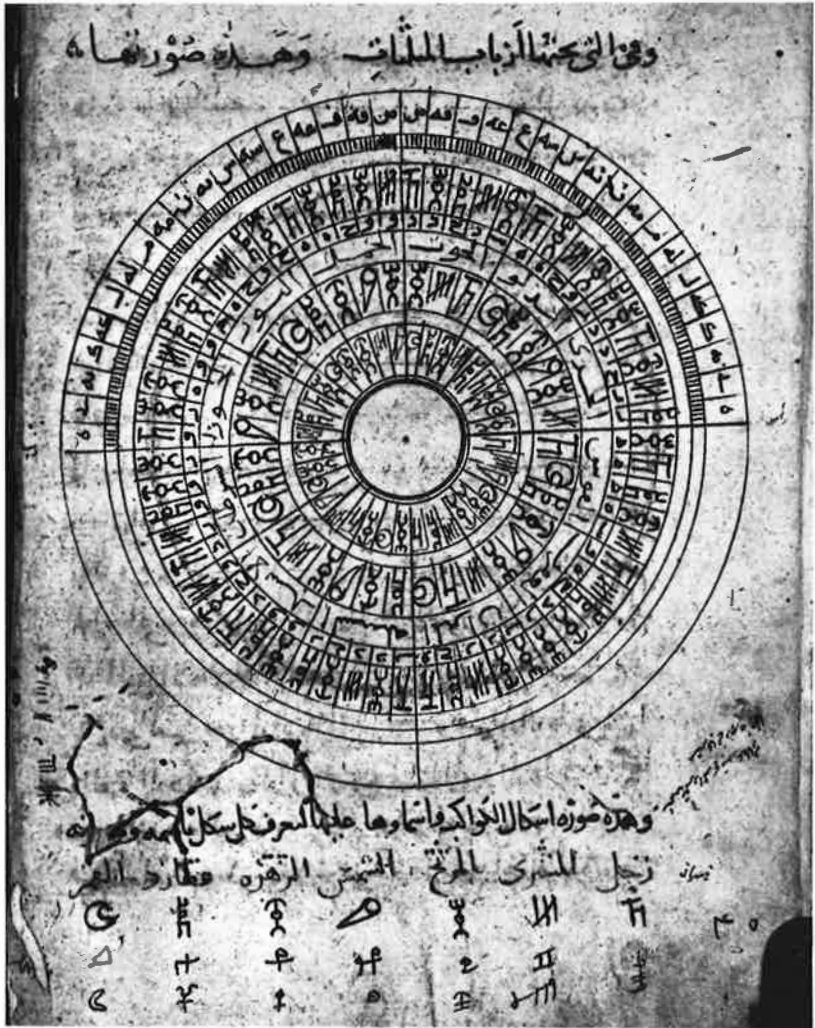


Plate 9: Astrological information to be engraved on the back of an astrolabe illustrated in al-Ashraf's treatise (fol. 45v). Compare Plate 2!

جدول الساعات في حده درجه عرض		جدول درجات عرض حده عرض	
ساعات	دقائق	درجات	دقائق
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60

Plate 11: Tables of coordinates for marking azimuth curves on astrolabe plates for latitudes 13° and $13^{\circ}37'$ in al-Ashraf's treatise (fol. 67r).

من ظاهرا الصفة وباطنها هذا في كل كوكب وهذا جدول الكواكب

اسماء الكواكب	الدرجة التي توسط اليها مع الكوكب في درجة الميزان	نصف قطر مدار الكواكب
زاس العول	النور	و ن و ط ك ح م
الثقب الخزما	النور	ن ا ط ح م
الدرجات	الجوزا	ن ه ط ح م
العجوف	الجوزا	ن ه ط ح م
رجل الجوزا	الجوزا	ن ا ط ح م
شبه الجوزا	الجوزا	ن ه ط ح م
يد الجوزا	الجوزا	ن ا ط ح م
المانيه	السرطان	ن ه ط ح م
الساميه	السرطان	ن ه ط ح م
قلب الاسد	الاسد	ن ا ط ح م
الاعول	الميزان	ن ه ط ح م
الترامح	الميزان	ن ا ط ح م
منبر الفكه	العقرب	ن ه ط ح م
قلب العقرب	العقرب	ن ا ط ح م
راس الجوا	القوس	ن ه ط ح م
الواقع	الجدي	ن ا ط ح م
الطاير	الجدي	ن ه ط ح م
الردف	الجدي	ن ا ط ح م
ذنب الجدي	الجدي	ن ه ط ح م
فم الجوف	الجوف	ن ا ط ح م
مسك الفرس	الجوف	ن ه ط ح م
كفا الحصب	الجوف	ن ا ط ح م
ذنب قيطس	الجوف	ن ه ط ح م

وذلك جدول في ذى العبد سنة خمس مائة وستين وثمانين

Plate 12: al-Ashraf's table for marking stars on astrolabe retes (fol. 30r).

هذا الجدول على رأي المصنفين من أهل القاصد من أهل العرب في سنة ٩٩٠ هـ
 على تصحيح كمال الدين علي بن أبي الفوارس في سنة ٩٩٠ هـ

اسم اللوات	الدرجة التي وسطها	الدرجة التي وسطها
زاس العول	الموز	طه طح
القم الحذما	المور	باط حب
الديوان	الجوزا	هم به ا
العيوف	الخورا	ح ع ح
المانيه	السرطان	ج ك كه ن
الساميه	السرطان	د ه ر ك ط
قلب الأسد	الأسد	ط ذ م ر خ
الأغرب	المبران	ن ح ه ع ف
الترام	المبران	ز س ت ث
مسرفقته	العرب	ل خ ل م كو
قلد العرب	العرب	ك ط ل ر ه
زاس الحوا	العوس	ن و ل ه ل
الوايع	الحدي	م ل ط ل
الطائر	الحدي	ن ر م ر م
الردف	الدو	ح م ه ح ك
دنب الحدي	الدو	ن م ر ك ل
كف الخصب	الحوت	و ه و و

صار موصفا على رأي المصنفين من أهل القاصد من أهل العرب في سنة ٩٩٠ هـ
 خازن دارة الخدي من أهل القاصد من أهل العرب في سنة ٩٩٠ هـ وذلك من سنة ٩٩٥ هـ

Plate 13: A second table for the same purpose presented by al-Ashraf (fol. 30v).



Plate 14: Different kinds of alidades displayed in al-Ashraf's treatise (fol. 58v).

في ذلك المثل الا ان في عرفه من يرضى ولا ارمه ولا يفتن
 الا اطلاق اللسان المظفر في اسمه برغمه يرضى ولا
 خلا الله انهما في قولهم هو من شدة به او ان
 وصحة جميع ما هو به بعد ما من صحه الدوام والاعتقاد
 والارضية والاضحية للاعطاء والكرامة والحي
 والصفحة الخ سبكا وصريا فتمهه ووضعها وصح
 فتمهه دانه الرشح وصحة العضايل في جوار
 الجمهور في بهما والحد فيهما لما في الااكران اليه
 من حكم الصانع الخ لولا وسولا ما جعل الله لانه عاوي
 من وباصلا هو منتهى ذلك بالفضيلة وتخيرون في
 صلوة المصطر الرب ورضيت له خطرت انما هو
 عطفه ذلك واخرت له ان جعل ما شيا من ذلك
 اعرض للاصطلاح في ذلك ما لم يسمع به من الضمانه ومثله
 وذكرا به وتخيرونه واخرت له في ذلك والتمنا في
 اياه وانما في الاصطلاح من علمها في شدة به
 اعرض اصغر من الاخر في اسمه السلام ولا يكون
 فيهما فتمهه الثالث الخ في شدة له بالصحة

لبس من الله الرحمن الرحيم في هذا الكتاب
 الحمد لله الذي فتح لنا هذا الكتاب في شهر ربيع
 الفه باسمه ان الله اعلم وسيد النبي كتمان في الاول
 واجري الخ في ربيع كبري في الفه في وقته في
 بينه السابق واللاحق والظالم في الفه في
 الفه من الله في الفه في الفه في الفه في
 فتمهه الله في الفه في الفه في الفه في
 والاصح في الفه في الفه في الفه في
 كطرح الفه في الفه في الفه في الفه في
 فتمهه الله في الفه في الفه في الفه في
 وبما في الفه في الفه في الفه في الفه في
 كراهه الله في الفه في الفه في الفه في
 فتمهه الله في الفه في الفه في الفه في
 وحلى الله على من الفه في الفه في الفه في
 واصحابه الاطال في الفه في الفه في الفه في
 واصغرهما في الفه في الفه في الفه في
 اني لما شاهده في الاصطلاح في الفه في الفه في

Plates 15-17: The text of some remarks by two of al-Ashraf's teachers describing
 astrolabes made by him, appended to the Cairo copy of his treatise (fols. 147r-149v).

في الراج اصطر لا بانت الذكوره وكذلك اجوبته في عمله
 لساعته مستقم به في غير جياتته جهاد بجاهه على وعيلا
 وان يصل منها ماشا لله في عمله وعمله ما استقر به
 من عمله في جميع ما ذكره عنه ففضله الله ما استقر به
 ونفضا بما افدناه وحب اول العبد للطوف بالمشور
 اوه من بن ممدون اللاله الصلي الحاسه 2 سهود
 سنه 97 هجر به على صاحبها افضل الصلاه والسلام

والحمد لله رب العالمين
 والصلوة والسلام على
 سيدنا محمد وآله الطيبين
 الطاهرين

من اقول وانا اطرحا دانه او هو الخلد الملكي الطير الالهي
 ان مولانا الملك الالهي في مولانا الخلد الالهي
 حله من ملكها احد اصطر لان فتمت السلكه في 19
 صبه بصحة وطوبى له اعطى مما فله مما السد النجدي
 رواده فضا له طامه فكل مولاه من فضله ويؤمن وفضله
 من ذكره وصل على من صلى على رسوله صلى الله عليه وسلم

واعلم ايضا ان مولانا اللاد حله من ملكه او فقه على سيرة
 اصطر لا في نفسه اللاد سنه 762 والسنه في بعض اوقات
 طسوت كدر منها اعنى الصوت السوي بالاعلان
 الصبر والحجاب فوجدت في كتابه الصبر والكتاب
 مما السد بتصوره به 7 جود وذهن ومكند
 العمل بخيرت بصره ما بجاهه من السوي وواجتر الحان
 يعمل بعد ذلك ما نشأ من الاصل كالتجنت السمنة وكذلك
 مما يعمل من الساعد الراسه والاقوم وخطي الخ
 والتفوق في اصطر زب سنا وذلك رحمة الاله
 سنه 974 هجر به على صاحبها افضل الصلاه والسلام

نسم الله الرحمن الرحيم
 وكذلك نقول العبد الفقير الى الله صلحس على الغرر الطير في شيا
 الاصل لا يات التي انقل اعلمتها ووضعتا سوان وما كنا السيد لهي العالم
 الالهي اللاد الاشرق محمد الدنيا والديون من سوان وما كنا الساطل ارجل
 السيد الا وجد العالم القاد والسلك الطير مثل الدنيا والديون سوان
 ان حواله لفته ملكتها فشاها انشاها وتسمه السدس على الاله شير تسعين
 وسمره وانما لجهما تسبنا السيد من الاخر كونه تسه ذلك خلافة سنه

there is a "lord of the day", a "lord of the night" and a "companion". For each zodiacal sign these three planets are shown on the scale. All of these concepts were inherited by the Muslims from Hellenistic astrology.

The information on the back of al-Ashraf's astrolabe could have been considerably condensed in order to make room for more astronomically-significant markings such as a trigonometric quadrant. Such astrological information as that with which al-Ashraf decorated his astrolabe was not generally considered important enough to put on astrolabes²⁵.

The alidade – see Plate 3 – is not original to the instrument. It bears a conical sighting tube which can be detached from the two plates holding it in position. Alidades with sighting tubes are rare on Islamic astrolabes, but al-Ashraf does mention such tubes in his treatise – see Plate 14. In addition to the two holes for this tube, the plates each have an additional hole for sighting celestial bodies without the tube. The segment of the alidade between the bases of the two plates is divided into six unequal divisions marked for each pair of zodiacal signs using *abjad* notation, thus:

1/12 2/11 3/10 4/9 5/8 6/7

This scale serves no purpose on an astrolabe back with no astronomical markings of consequence. Also, the numbers are written in a hand different from that of al-Ashraf. The decorated pin clearly belongs to the alidade, but the wedge (*faras*) for keeping the ensemble together is original to neither the astrolabe nor the alidade.

3. *Al-Ashraf's treatise on the construction of the astrolabe*

al-Ashraf's treatise survives in two manuscripts, one copied in the Yemen in 1293 and now preserved in the Egyptian National

²⁵ See, for example, *Hartner* 1, Plate 1B, which shows a tenth-century astrolabe with this astrological information condensed into three quadrants on the back of the instrument in order to accommodate a trigonometric grid in the fourth quadrant. See also *Hartner* 1, p. 2458, fig. 851, for the various markings on the back of a thirteenth-century astrolabe which bears in addition to the astrological information recorded by al-Ashraf, two trigonometric grids and one horary quadrant, as well as scales for finding the solar longitude from the date in the Syrian calendar.

Library in Cairo, and the other, which I have not seen, copied in 1483 or 1484 and now preserved in a library in Tehran²⁶. In the Cairo manuscript the title is given as *Muʿīnu ʿl-ṭullāb fi ʿl-ʿamal bi-ʿl-aṣṭurlāb*, “*The Students’ Aid on the Use of the Astrolabe*”, and in the Tehran manuscript it is apparently given as *Manhajū ʿl-ṭullāb fi ʿl-ʿamal bi-ʿl-aṣṭurlāb*, “*The Students’ Course on the Use of the Astrolabe*”. Both of these titles may be spurious, not least because, as we shall see, the topic of the treatise is not restricted to the astrolabe alone. Also, most medieval texts on the astrolabe deal with the *use* of the astrolabe (*al-ʿamal bi-ʿl-aṣṭurlāb*); al-Ashraf’s treatise belongs to a less common genre of scientific literature dealing with the *construction* of the astrolabe (*ʿamalu ʿl-aṣṭurlāb*). The following remarks are not intended as an overview of his treatise: I note only those aspects which relate to his astrolabe.

In the first part of his treatise, al-Ashraf refers to the extensive treatise on spherical astronomy and instruments by the late-thirteenth-century Cairo astronomer Abū ʿAlī al-Marrākushī²⁷. He also had access to some other astronomical works which are not named by him and are no longer extant.

al-Ashraf’s text is illustrated with diagrams – see, for example, Plates 8, 9, and 14; and tables of coordinates – see Plates 10 and 11 – are presented for marking the almucantar and azimuth curves on astrolabe plates for each of the seven latitudes

13° 13°37′ 14° 14°30′ 15° 21° and 24°,

six of which are represented on his astrolabe. Note the distinctive value 13°37′ which is intended to be the latitude of Taiz. These tables are similar in conception to those of the ninth-century Baghdad astronomer al-Farghānī, in turn inspired by a table of his contemporary al-Khwārizmī²⁸. al-Ashraf, like al-Marrākushī, repro-

²⁶ See note 7.

²⁷ On al-Marrākushī and his work, see *King* 3, pp. 539–540, and the references to the publications of Sédillot *père et fils* there cited.

²⁸ On such tables, see *King* 1, pp. 53–55 and 56. On al-Farghānī, see the article by A. I. Sabra in *DSB*. On al-Khwārizmī, see the article by G. J. Toomer in *DSB*, and on his table for constructing astrolabe plates, see *King* 5, pp. 23–27. On a fourteenth-century set of astrolabe tables compiled in the Yemen by the Egyptian astronomer al-Bakhāniqī (*Cairo Survey*, no C28), see *King* 2, pp. 34–35. I am currently preparing for publication a survey of Islamic astrolabe tables.

duces al-Farghānī's table of an auxiliary function for generating such tables (fol. 84r). This function is essentially:

$$f(\alpha) = R \tan(\alpha / 2),$$

where R is the radius of the celestial equator on the astrolabe – see Figure 1. With this function, the radius r of the circle corresponding to celestial altitude h on a plate for latitude z , and the distance d of the centre of the circle from the centre of the astrolabe – see Figures 2 and 3 – are easily shown²⁹ to be given by the identities:

$$r(z, h) = R/2 \{f(180^\circ - z - h) + f(z - h)\}$$

and

$$d(z, h) = R/2 \{f(180^\circ - z - h) - f(z - h)\}$$

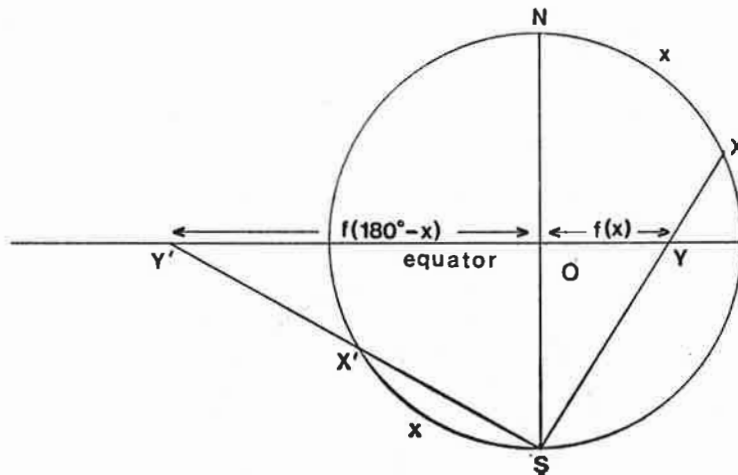


Figure 1: Stereographic projection of the points on the celestial sphere into the plane of the celestial equator, with the south celestial pole, S, as the pole of the projection. Point X is at angular distance x from the north celestial pole, N, and it projects into Y. The function $f(x)$ defines the distance of Y from the centre of the celestial equator, O. Notice that the corresponding distance for a point X' at distance x from S is $OY' = f(180^\circ - x)$.

²⁹ Details of the underlying mathematics are given in my forthcoming survey of Islamic astrolabe tables (see note 28). See already *Michel* 2, pp. 62–63.

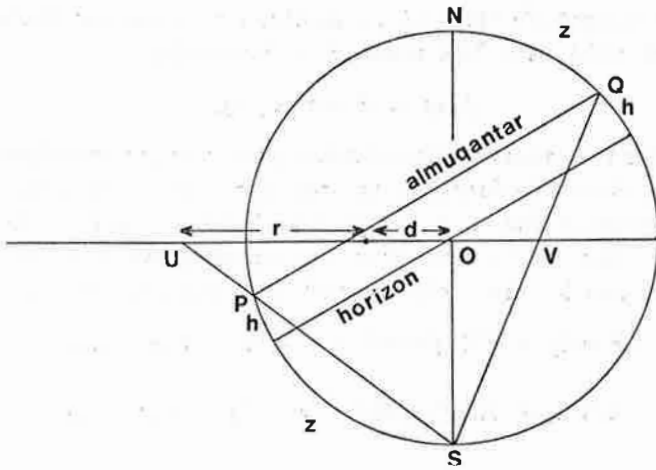


Figure 2: Stereographic projection of an almucantar circle PQ for altitude h above the horizon of a locality of latitude z . The diameter of the projection is shown as UV. Clearly:

$$OV = f(z - h) \text{ and } UO = f(180^\circ - z - h).$$

If r denotes the radius of the projection and d the distance of its centre from O, then furthermore:

$$r - d = OV \text{ and } r + d = UO,$$

so that r and d can be found in terms of the function f .

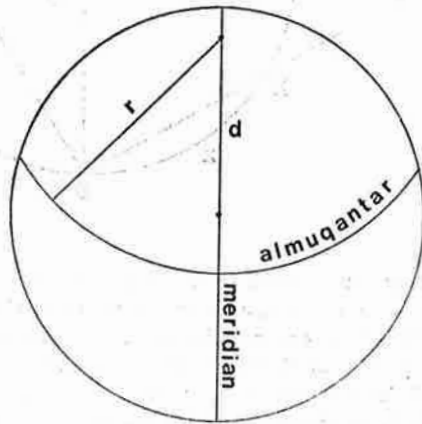


Figure 3: An almucantar for a specific altitude marked on an astrolabe plate for a specific latitude. The diagram shows the radius r of the almucantar and the distance d of its centre from the centre of the astrolabe. Both of these quantities are tabulated by al-Ashraf for each degree of celestial altitude for a series of latitudes serving the Yemen and the Hejaz.

al-Ashraf's tables display both functions $r(z, h)$ and $d(z, h)$ for each of the values of z stated above and each 1° of h . Similar tables are presented for marking the azimuth curves on the plates.

al-Ashraf presents two different star catalogues in his treatise (fols. 30r and 30v) – see Plates 12 and 13. In both, the information given for each star does not include the ecliptic or equatorial coordinates, as is usual in star catalogues. Rather, the degree of the ecliptic which culminates with the star (*al-darajatu 'lātī tatawassatu 'l-samā'a ma'a 'l-kawkab wa-hiya darajatu 'l-mamarr*) and the radius of the day circle of the star (*niṣf quṭr madāri 'l-kawākib*) are presented. These are the radial coordinates for marking the stars on the rete of an astrolabe. (al-Farghānī's star catalogue in his treatise on the construction of the astrolabe is of the same kind³⁰.)

The first list is for 23 stars and is stated to be for epoch Dhu 'l-Qa'da 685 (= December, 1286). The second is for 17 stars and is stated to be according to the opinion of "Sharaf al-Dīn al-ḥāsib", that is, the Cairo astronomer Abū 'Alī al-Marrākushī³¹, when he corrected the positions of "Alam al-Dīn Ta'āsif", that is the mid-thirteenth-century Egyptian scholar 'Alam al-Dīn Qayṣar ibn Abi 'l-Qāsim, known as Ta'āsif³². al-Ashraf adds some remarks about the position of the star α Scorpionis in 699 (?) Hijra (= 1299/1300) according to al-Marrākushī (?) and Mu'ayyad al-Dīn al-'Urḍī³³, "student of Ta'āsif". This information requires further investigation. Suffice it to remark for the present that neither list of stars in the manuscript corresponds to the stars featured on al-Ashraf's astrolabe.

Yet another list of 23 stars with their meridian altitudes for the different latitudes used by al-Ashraf appears on fols. 81v–82r. This can be used for checking positions of stars on the astrolabe rete. It is followed by a similar table for 24 stars on fols. 82v–83r based on the positions, *i. e.* declinations, of al-Marrākushī for 680 Hijra (= 1280).

al-Ashraf also presents diagrams displaying the kind of information that might be put on the back of an astrolabe. The diagram

³⁰ See, for example, MS Berlin Ahlwardt 5792, fol. 3r.

³¹ See note 27 above.

³² On this individual, see *Suter*, no. 358.

³³ On al-'Urḍī, see now *Saliba* and that same author's forthcoming studies on al-'Urḍī's planetary models.

reproduced as Plate 10 displays precisely the information engraved on the back of the New York instrument.

In the second main part of his treatise, al-Ashraf deals with the construction of horizontal sundials, presenting tables of coordinates for marking the seasonal hours on the shadow traces of the zodiacal signs, computed for each of the latitudes mentioned above. These sundial tables are of the same kind as those of al-Khwārizmī, computed for a series of latitudes, and those of al-Marrākushī, computed for Cairo³⁴. No medieval Yemeni sundials are known to have survived. al-Ashraf's work ends with a brief discussion of the use of the water-clock (*t/ṭarjahār*)³⁵, and on the use of the magnetic compass (*tāsa*) to find the *qibla* or local direction of Mecca³⁶. This latter text is of particular historical interest since it is the earliest attested reference to the compass in an Islamic astronomical source³⁷.

Following the text of al-Ashraf's treatise in the Cairo manuscript are the two notes of approval or *ijāzas* by two of his teachers, which we consider in Section 5.

al-Ashraf's treatise entitled *Kitāb al-Tabṣira fī 'ilm al-nujūm*, "*The Book of Enlightenment in Astrology*", extant in a unique manuscript preserved in Oxford³⁸, deals not only with astrology, but also with timekeeping and folk astronomy.

4. *The comments of al-Ashraf's teachers on his astrolabes*

The remarks of al-Ashraf's teachers appended to his treatise are of the genre called in medieval Arabic *ijāza*, "notice of approval",

³⁴ On such tables, see *King* 1, pp. 51–53 and 56. On al-Khwārizmī, see note 28 above, and on his sundial tables, see *King* 5, pp. 17–22. On al-Marrākushī, see note 27 above, and on his sundial tables, see also *Janin & King*, pp. 335–352. I am currently preparing for publication a survey of Islamic sundial tables.

³⁵ This passage merits separate study. See already *Hill* on Islamic water-clocks. There are some obscure references to water-clocks in the *ijāzas* translated in Section 4.

³⁶ On the *qibla*, see the *EI*² articles "*Qibla*" by A. J. Wensinck and D. A. King and "*Makka (centre of the world)*" by D. A. King.

³⁷ The passage on the compass is discussed in *Banerjee & Sabra* (forthcoming). The illustrations of the compass in the Cairo manuscript are reproduced in *King* 2, Pl. VII and *Cairo Survey*, Pl. LXIV.

³⁸ See note 8 above.

usually granted by teachers to students who had satisfactorily studied a particular written work³⁹.

The text of these remarks, taken from fols. 147r–149v of the Cairo manuscript, was published in Damascus in 1952 in a little-known article by the Syrian scholar Ṭāhir al-Jazā'iri⁴⁰. The author was unaware of the existence of the New York astrolabe, and published the account because he had found it in the Cairo manuscript and considered it interesting. His rendition of the text contains over two dozen minor errors, and I have preferred to reproduce the original text, here illustrated as Plates 15–17. My translation may well need some revisions, because there are several passages which I do not fully understand.

The two sets of *ijāzas* between them do not give a clear idea of how many astrolabes are being described. It seems that al-Ashraf made two astrolabes in 690 Hijra, one of which must be the New York instrument. Furthermore, it appears that he made two astrolabes in 689 Hijra, one tertile or tripartite (with almucantar markings for each 3° of altitude) and the other sextile or sexpartite. However, the remarks in the first *ijāza* about his modifying a sextile astrolabe in 691 may refer to one of the instruments he made in 689 or 690. Also, the first teacher inspected in 692 some azimuth curves on a tertile astrolabe, which appears to be the instrument made in 689. Perhaps al-Ashraf added the azimuth curves at this later date. But in the second *ijāza*, it is stated that he actually made two sextile astrolabes in 691. Thus it seems that there are in all some six astrolabes under discussion.

The first *ijāza* is written in the hand of an ageing Ibrāhīm ibn Mamdūd al-Jallād al-Mawṣili *al-ḥāsib al-malakī* al-Muẓaffarī al-Ashrafī, who is not known to me from any other source. The epithet al-Jallād indicates that he came from a family of leather merchants and al-Mawṣili indicates that his family originated in Mosul in Iraq. The phrase *al-ḥāsib . . . al-Ashrafī* indicates that he was an astronomer (literally, calculator) in the service of the Sultans (literally, kings) al-Muẓaffar and his son al-Ashraf. The second *ijāza* is written in an elegant *naskhī* script by Ḥasan ibn 'Alī al-Fihri al-Muẓaffarī, whose name is also new to me. The epithet al-

³⁹ See, for example, the penetrating study of the *ijāzas* on a medieval Arabic literary manuscript in *MacKay*.

⁴⁰ See *Jazā'iri* in the list of bibliographical abbreviations.

Fihri indicates that his family was of Arabian origin, and al-Muẓaffarī indicates that he worked for the Sultan al-Muẓaffar.

In the translation of the *ijāzas* which follows I have to some extent suppressed the pious introductions of the two writers and the laudatory phrases which they apply to al-Ashraf.

First set of *Ijāzas*

“In the Name of God, the Merciful and Compassionate
 . . . I, the least and most insignificant servant of God, Ibrāhīm ibn Mamdūd *al-ḥāsib al-malakī* al-Muẓaffarī al-Ashrafī, say:

I have seen two sextile astrolabes made by our Lord, the Sultan al-Ashraf ‘Umar,, in the year 690 [the date appears to have been altered from 68?], and (have inspected) the accuracy of all that he marked on them in the way of (concentric) circles, almucantars (and their proper) centres and radii, the fixed stars and the mater and the plates, and also the way they were cast and struck (*sabkan wa-ḍarban*), and the way they are divided and constructed (*qismatan wa-waḍ‘an*). (In addition, I have inspected) the accuracy of the divisions of the ecliptic and the alidades, as well as the quality of the metal used in both ensembles (*‘iyār al-majmū‘ fi-himā*).

I found no fault in either of them except a little on the part of the craftsman turner, which our Lord . . . knew about and could correct, so I make witness to him for his high degree of excellence in the construction of astrolabes, and I am writing for him in my own hand testifying to the accuracy of (all) this. I (also) give him permission to make whatever he likes in the way of astrolabes . . .

...

The same holds for the two astrolabes he made in the year 689, one of them smaller than the other, (the smaller) sextile and the larger of them (*fi-himā*) tertile. So I give him approval and testify for him concerning the accuracy of the four above-mentioned astrolabes.

Likewise I grant him approval to mark the equatorial hours (on astrolabes??) (*ajaztuhu fi ‘amalīhi li-sā‘āt mustawīya*) which he would derive by means of a water-clock (*tarjahār*)⁴¹, in whose

⁴¹ On these, see note 35.

theory and construction he excels [read *yuhkimu* rather than *ya'malu*, as in the second set of *ijāzas*], and to make whatever he wishes in the way of (such clocks). Written by al-Muzaffarī al-Ashrafi Ibrāhīm ibn Mamdūd al-Jallād al-Mawṣili *al-ḥāsib* in the months of the year 690 Hijra

Then I say that the Sultan al-Ashraf reworked a sextile astrolabe in the year 691, with correct markings and full revision, more perfect than before, (a fact which) I took as evidence of the increase of his excellent skills

I also say that in the year 692 the Sultan drew my attention to the azimuth circles on a tertile astrolabe with azimuths for (each) ten (degrees of arc), so I investigated a lot about them, namely, the azimuth circles which he constructed by means of accurate instruments and by calculation. I found (the curves) to be extremely accurately drawn in their correct positions relative to each other, which I take as evidence of the accuracy of his hand, the excellence of his intellect, and his ability in constructing (instruments). So (for these reasons), I pronounce as accurate the azimuth circles he has drawn, and I approve his marking henceforth any astrolabes that he wishes with azimuth curves. Likewise, (I approve) his marking the seasonal and equinoctial hours, and the two curves for daybreak and nightfall, on any astrolabe he wishes. (I grant this approval) in Jumādā II of the year 692

Written by . . . Ibrāhīm *al-ḥāsib* . . . on the above-mentioned date”.

Second set of *Ijāzas*

“In the Name of God, the Merciful and Compassionate The servant (of God) who is most needy of Almighty God, Ḥasan ibn ‘Alī al-Fihri al-Muzaffarī al-Ashrafi said: I have seen the astrolabes which our Lord al-Ashraf (so) skillfully and accurately constructed. Two of them are sextile and were made in the year 690. Two more, one sextile and the other larger than it and tertile, were made in the year 689. Two more, also sextile, were made in the year 691. I saw the accuracy of all the circles and the almucantars and the(ir) centres and radii, and the two intersecting diameters on the backs of (the astrolabes) that he had marked on

them. I checked the edges [*hurūf* instead of *hīraf*] on the alidades that were used, the way the (two) sights stood on the alidades, and the way the holes on the sights lined up with each other, (ascertaining) that it was parallel to the edges of the alidades. I (also) checked each one of the pairs of altitude quadrants on (these astrolabes), and their degree (markings) from 1 to 90, as well as the shadow squares and the twelve-digit and (seven-)feet shadow (markings). I (also) checked the quadrants of the mater on all of (the astrolabes), and their 360-degree (divisions), as well as the meridians with upper midheaven (?? *ma'a wataḍ al-ard*) and the east-west lines, and also the way the ends of each of these diameters corresponded to the quadrants of the mater. (Furthermore I investigated) the almucantar circles, the two solstitial circles and the equinoctial circle, the curves for the *'aṣr* prayer, daybreak and nightfall, as well as the seasonal hours. On the small sextile astrolabe made in the year 689, the curves for the equinoctial hours intersected with the curves for the seasonal hours [*i. e.*, both sets were drawn].

A few days later, I saw the tertile astrolabe made (by al-Ashraf) in the year 689. He had marked the azimuth curves (*sammata*) on its three plates for six latitudes, *viz.*:

13°0'	[Aden]	13°37'	[Taiz]
14°0'	[?]	14°30'	[Sanaa]
15°0'	[?]	21°0'	[Mecca]

I found the azimuth curves most precisely marked, their (main ?) divisions (marked) for each set of ten azimuth curves (??). I found all of the astrolabes whose markings and dates I have mentioned perfectly and accurately executed, and I approve his making and constructing astrolabes, including casting and striking them and drawing their markings (*ṣinā'at al-aṣṭurlābāt wa-waḍ'uhā sabkan wa-ḍarban wa-rasman*) because of what I have investigated of his precision, knowledge, intelligence, and perspicacity, and (also because) I tested and checked all of the instruments which he made so expertly.

Then I gave him my approval to construct whatever he wished in the way of equinoctial hours (??) (*sā'āt mustawiya*) which he would derive by means of water-clocks (*tarjahār*), in whose theory and execution he excelled. I saw two water-clocks which he had constructed so excellently, one made of silver and the other of

brass: I found both of them extremely well-made. So let him make (any such clocks) that he wishes.

I certify in this my own handwriting all that I have investigated concerning him and all that I have mentioned, and I certify to the acuteness of his knowledge and perspicacity, may God benefit him in his knowledge and labour, Amen. This (was done) on the second day of the month of Rajab "the deaf one"⁴² in the year 692, may God make (the year) have a happy conclusion, and may God bless our Lord Muḥammad and his family"⁴³.

5. Concluding remarks

A statement by al-Jallād that he did not find any fault with the two instruments made by the Sultan in 690 Hijra "except a little from the craftsman turner" which the Sultan "knew about and knew how to correct" (*wa-lam ajid fi-himā ma'khadhan illā in kāna 'l-yasīr min jihat al-ṣāni' al-kharrāṭ wa-mawlāna . . . 'ārif bihi wa-islāhīhi*) seems to indicate that the Sultan did not make the component parts of the astrolabe himself. Yet the curious expression *mubāsharatan wa-implā'an* in the inscription of the New York astrolabe seems to mean that he made the instrument "with his own hands and under his supervision". I surmise that the Sultan scratched the various markings on the plates according to his tables, and that an assistant did the engraving.

The workmanship on the New York astrolabe, as we can say without the inhibitions which must have restricted the Sultan's teachers, is not first-rate. Nevertheless, al-Ashraf's astrolabe is a fine example of an instrument made by a competent astronomer, and it thus belongs to a rather small subgroup of surviving astrolabes. In addition, the fact that we have al-Ashraf's writings on

⁴² The text has *al-aṣabb* for *al-aṣamm*, the epithet of the month of Rajab: a nice switch of labials already attested as a dialectal variant. See further Lane, II, p. 556c *sub Muḥarram*, IV, p. 1612a *sub shahr*, and IV, p. 1724b-c *sub aṣamm*. On the special epithets for the Islamic lunar months, see also Littmann.

⁴³ The mark of ownership beneath this text appears to read *bayt ijtā'* (which could be Persianized Arabic for "the office of the *mufti*", although this seems unlikely) or *bayt aṣnād* (meaning ???). *Allāhu a'lam*. The associated date is given as Ṣafar, 858 Hijra (= February, 1454).

astrolabe construction and the testimonies of his teachers about five similar astrolabes which he made, makes this a unique specimen in the history of Islamic astronomical instrumentation.

Bibliography and bibliographic abbreviations

- Astrolabe Checklist* S. L. Gibbs, J. A. Henderson, and D. J. de Solla Price, *A Computerized Checklist of Astrolabes*, New Haven: Yale University Department of History of Science and Medicine, 1973.
- Awwad* K. Awwad, "al-Aṣṭurlāb wa-mā 'ullifa fihī min kutub wa-rasā'il fi 'l-'uṣūr al-Islāmīya", *Sumer*, 13 (1957), pp. 154–178.
- Azzawi* A. El-Azzawi, *History of Astronomy in Iraq and its Relations with Islamic and Arab countries in the Post-Abbasid Periods* (in Arabic), Baghdad: Iraq Academy Press, 1959.
- Banerjee & Sabra* S. Banerjee and A. I. Sabra, "A Thirteenth-Century Magnetic Compass Described by Sultan al-Ashraf of Yemen", *Proceedings of the Second International Symposium on the History of Arabic Science* (Aleppo, 1979). (To appear.)
- al-Bīrūnī* R. R. Wright, trans., *The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology by ... al-Bīrūnī*, London: Luzac & Co., 1934. (Reprinted Baghdad: al-Muthanna, n. d.).
- Bosworth* C. E. Bosworth, *The Islamic Dynasties: A Chronological and Genealogical Handbook*, Edinburgh: University Press, 1967.
- Brieux* A. Brieux, "Les astrolabes: tests d'authenticité", *Art et Curiosité*, Sept. 1974, unpaginated.
- Brieux & Maddison* A. Brieux and F. Maddison, *Répertoire des facteurs d'astrolabes et de leurs oeuvres*, I (Islam), to appear.
- Brockelmann* C. Brockelmann, *Geschichte der arabischen Litteratur*, 2nd ed., 2 vols., Leiden: E. J. Brill, 1943–49, and *Supplementbände*: 3 vols., Leiden: E. J. Brill, 1937–42.
- Cairo Catalogue* D. A. King, *A Catalogue of the Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library*, (in Arabic), 2 vols., Cairo: General Egyptian Book Organization, in collaboration with the Smithsonian Institution and the American Research Center in Egypt, 1981–86 (?).
- Cairo Survey* D. A. King, *A Survey of the Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library* (in English), Publica-

- tions of the American Research Center in Egypt, Winona Lake, Indiana: Eisenbrauns, 1985.
- Destombes* M. Destombes, "Les chiffres coufiques des instruments astronomiques arabes", *Physis*, 2 (1960), pp. 197-210.
- Dimand* M. S. Dimand, "Dated Specimens of Mohammedan Art in the Metropolitan Museum of Art - Part I", *Metropolitan Museum Studies*, I:1 (1928), pp. 99-113.
- EI¹* *Encyclopaedia of Islam*, 1st ed., 4 vols. Leiden: E. J. Brill, 1913-1934.
- EI²* *Encyclopaedia of Islam*, 2nd ed., 4 vols. to date, Leiden: E. J. Brill, 1960 to present.
- Ettinghausen et al.* R. Ettinghausen, ed., *Islamic Art in the Metropolitan Museum of Art*, New York: Metropolitan Museum, 1972.
- Gettings* F. Gettings, *Dictionary of Occult, Hermetic and Alchemical Signs*, London, Boston & Henley: Routledge & Kegan Paul, 1981.
- Gibbs & Saliba* S. Gibbs and G. Saliba, *Planispheric Astrolabes from the National Museum of American History*, Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1984.
- Gingerich & King & Saliba* O. Gingerich, D. A. King and G. Saliba, "The 'Abd al-A'imma Astrolabe Forgeries'", *Journal for the History of Astronomy*, 3 (1972), pp. 188-198.
- Gunther* R. T. Gunther, *The Astrolabes of the World*, 2 vols., Oxford: University Press, 1932, reprinted London: The Holland Press, 1976.
- Hartner 1* W. Hartner, "The Principle and Use of the Astrolabe," in *idem.*, *Oriens-Occidens*, Hildesheim: Georg Olms, 1968, pp. 287-311, reprinted with the original plates in *Astrolabica*, (Paris: Société Internationale de l'Astrolabe), I (1978).
- Hartner 2* -, Article "Ašturlāb" in *EI²*, reprinted in *Oriens-Occidens*, pp. 312-318.
- Hibshi* A. M. al-Hibshi, *Maṣādir al-fikr al-'Arabī al-Islāmī fī 'l-Yaman*, Beirut: Dār al-'Awda, 1979.
- Hill* D. Hill, *On the Construction of Water-Clocks: Kitāb Arshimidas fī 'amal al-binkāmāt*, London: Turner & Devereux, 1976.
- Irani* R. A. K. Irani, "Arabic Numerical Forms", *Centaurus*, 4, (1955), pp. 1-12, reprinted in *Kennedy et al.*, pp. 710-721.
- Islamische Kunst* *Islamische Kunst: Meisterwerke aus dem Metropolitan Museum of Art, New York*, Berlin: Rembrandt Verlag, and New York: Harry N. Abrams, 1982.
- Janin & King* L. Janin and D. A. King, "Le cadran solaire de la

- mosquée d'Ibn Tūlūn au Caire", *Journal for the History of Arabic Science*, 2 (1978), pp. 331-357.
- al-Jazā'iri* Tāhir al-Jazā'iri, "al-Ta'lif fi 'l-mulūk", *Majallat al-Majma' al-'ilmī al-'arabī bi-Dimashq (Journal of the Arab Academy in Damascus)*, 27 (1952), pp. 52-60.
- Kennedy & Haddad* F. I. Haddad and E. S. Kennedy, "Geographical Tables of Medieval Islam", *al-Abḥāth*, 24 (1971), pp. 87-102, reprinted in *Kennedy et al.*, pp. 636-651.
- Kennedy et al.* E. S. Kennedy, Colleagues and Former Students, *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beirut: American University of Beirut Press, 1983.
- al-Khazrajī* *The Pearl Strings: A History of the Resūliyy Dynasty of the Yemen by 'El-Khazrejiyy*, Arabic text edited by M. 'Asal, 2 vols., English translation and annotations by J. W. Redhouse, 3 vols. (E. J. W. Gibb Memorial Series, vols. III. 4-5 and III. 1-3), Leiden: E. J. Brill and London: Luzac & Co., 1913-18 and 1906-08.
- King 1* D. A. King, "On the Astronomical Tables of the Islamic Middle Ages", *Studia Copernicana*, 13 (1975), pp. 37-56, reprinted in *idem* 6.
- King 2* -, *Mathematical Astronomy in Medieval Yemen: a Bibliographical Survey*, Publications of the American Research Center in Egypt, Malibu, California: Undena Press, 1983. (For a brief survey see *Arabian Studies*, 5 (1979), pp. 61-65, reprinted in *idem* 6).
- King 3* -, "The Astronomy of the Mamluks", *Isis*, 74 (1983), pp. 531-555, reprinted in *idem* 6.
- King 4* -, "The Origin of the Astrolabe according to the Medieval Islamic Sources", *Journal for the History of Arabic Science*, 5 (1981), pp. 43-83, reprinted in *idem* 7.
- King 5* -, "al-Khwārizmī and New Trends in Mathematical Astronomy in the Ninth Century", *Occasional Papers on the Near East* (New York University, Hagop Kevorkian Center for Near Eastern Studies), 2 (1983).
- King 6* -, *Islamic Mathematical Astronomy*, London: Variorum Reprints, 1986.
- King 7* -, *Islamic Astronomical Instruments*, London: Variorum Reprints, 1986.
- Kunitzsch 1* P. Kunitzsch, *Arabische Sternnamen in Europa*, Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 1959.
- Kunitzsch 2* P. Kunitzsch, *Untersuchungen zur Sternnamenklatur der Araber*, Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 1961.
- Lane* E. W. Lane, *An Arabic-English Lexicon*, 8 pts., London: Williams and Norgate, 1863-93, reprinted Beirut: Librairie du Liban, 1968.

- Lewcock & Serjeant* R. Lewcock and R. B. Serjeant, eds., *Ṣan'a': An Islamic City*, London: World of Islam Festival Trust, 1983.
- Littmann* E. Littmann, "Über die Ehrennamen und Neubenenungen der islamischen Monate", *Der Islam*, 8 (1918), pp. 228-236.
- Mayer* L. A. Mayer, *Islamic Astrolabists and their Works*, Geneva: Albert Kundig, 1956.
- MacKay* P. A. MacKay, "Certificates of Transmission on a Manuscript of the *Maqāmāt* of Ḥarīrī (MS Cairo, Adab 105)", *Transactions of the American Philosophical Society*, N. S., 61:4 (1971).
- Michel 1* H. Michel, "Methodes de tracé et d'exécution des astrolabes persans", *Ciel et terre*, 57, (1941), pp. 481-496.
- Michel 2* -, *Traité de l'astrolabe*, Paris: Gauthiers-Villars, 1947.
- Morley* W. H. Morley, "Description of a Planispheric Astrolabe Constructed for Shah Sultan Husain Safawi", (London, 1856), reprinted in *Gunther*, I, pp. 1-50.
- Neugebauer 1* O. Neugebauer, "The Early History of the Astrolabe", *Isis*, 40 (1949), pp. 240-256, reprinted in *Neugebauer 3*, pp. 278-294.
- Neugebauer 2* -, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 2 pts., Berlin & Heidelberg & New York: Springer Verlag, 1975.
- Neugebauer 3* -, *Astronomy and History: Selected Essays*, New York etc: Springer Verlag, 1983.
- North* J. D. North, "The Astrolabe", *Scientific American*, 230 (1974), pp. 96-106.
- Ptolemy* See *Tetrabiblos*.
- Saliba* G. Saliba, "The First Non-Ptolemaic Astronomy at the Maraghah School", *Isis*, 70 (1979), pp. 571-576.
- Sayyid* A. F. Sayyid, *Sources de l'histoire du Yémen à l'époque musulmane*, Cairo: Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire, 1974.
- Sezgin* F. Sezgin, *Geschichte des arabischen Schrifttums*, 9 vols. to date, Leiden: E. J. Brill, 1967 to present.
- Suter* H. Suter, "Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke", *Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, 10 (1900), reprinted Amsterdam: Oriental Press, 1982.
- Tetrabiblos* F. E. Robbins, ed. and trans., *Ptolemy: Tetrabiblos*, Loeb Classical Library, no. 350, Cambridge, Mass.: Harvard University Press and London: William Heinemann, 1964 ed.

Ullmann

M. Ullmann, *Die Natur- und Geheimwissenschaften im Islam*, Leiden: E. J. Brill, 1972.

Wiedemann

E. Wiedemann, „Über die Zeichen für die Planeten usw. auf Astrolabien“, *Byzantinische Zeitschrift*, 19 (1910), pp. 145–146, repr. in *eius, Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*, 3 vols., (Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 1984), I, pp. 449–450.

CONCERNING THE *ŞAFİHA ŞHAKKĀZIYYA*

ROSER PUIG*

1. *General Remarks*

In the eleventh century the problem posed by astrolabes, which required a special plate for each latitude, was solved by substituting the latter's stereographic projection on the equatorial plane by a stereographic projection on the plane of the solstitial colure. This type of projection was used in the *Lámina Universal* (universal plate) by the astronomer 'Alī b. Khalaf, and in the *şafiha* of his contemporary Azarquiel (al-Zarqālluh). But whilst the *Lámina Universal* had inscribed on its surface the ecliptic coordinates, which were occasionally convertible to horizon coordinates, and employed a movable "rete" divided into two parts, one of which represented the equatorial coordinates, and the other the fixed stars in the manner of the 'ankabūt of an astrolabe (RICO Y SINOBAS III, pp. 5-10), Azarquiel's *şafiha* showed on the surface of the plate itself the equatorial and ecliptic coordinates as well as the fixed stars, using a movable ruler as an oblique horizon. A comparison of the two instruments was made by MILLAS (3, pp. 112-113) in his description of one of the few remaining examples of the

Acknowledgements: It is a pleasure to express my gratitude to Professor J. Vernet (University of Barcelona) who has kindly provided me with the Rabat manuscript 6667 on the *şafiha şhakkāziyya* for its study and to the director of the Rabat Royal Library, Muḥammad al-'Arabī al-Jaṭṭābī, who has kindly given me permission for its use and its publication. I would like also to express my gratitude to Professor David A. King (New York University) who has sent me photocopies of his unpublished second volume of *A Catalogue of the Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library* (first volume Cairo 1981) in which I have been able to find very useful information on manuscripts of the *şhakkāziyya*: Cairo MS Taymūr *riyādiyyāt*, 131; Cairo MS Dār al-Kutub *hay'a*, 40 and Ms A-4800 in Istanbul University Library.

* Departamento de Arabe, Facultad de Filología, Universidad de Barcelona, Barcelona-7, SPAIN.

ṣafiha zarqāliyya which is to be found in the Real Academia de Ciencias in Barcelona.

A sizeable number of manuscripts exists concerning the *ṣafiha zarqāliyya*, a study of which has established that Azarquiel wrote at least two versions of his treatise: one consisting of 100 chapters – Escorial Arabic MS 962, for example – the Castilian translation of which is preserved in the Alphonsine *Libros del Saber de Astronomia* (ed. RICO Y SINOBAS III, pp. 163–241), and another consisting of 60 chapters, the Hebrew and Latin versions of which were edited by Millás, in the form of a simplified version of the major edition (MILLÁS, 1, pp. XXV–XXVII y 3, p. 114). In addition to these versions, maintains KING (1, p. 253 and n. 21), there exist two further versions, one in eighty chapters attributed to Azarquiel, and an anonymous one which comprises one hundred and thirty chapters.

The stereographic projection on the plane of the solstitial colure is also used by the variety of *ṣafiha* known as the *shakkāziyya*. Of the *ṣafiha shakkāziyya*, which is the subject of this article, little is known. In spite of the fact that various scholars have concerned themselves with its origins and its relationship to a type of quadrant which belongs to a later period and which is also called *shakkāziyya* (KING, 1 and 2; SAMSO, 1, 2 and 3; SAMSO-CATALA), its characteristics have yet to be established. It is considered by some to be a variant of the *ṣafiha zarqāliyya* (HARTNER, p. 317), whilst others believe it to derive from the *Lámina Universal* (KING, 1).

MS 6667 in the Royal Library of Rabat contains two treatises on the *ṣafiha shakkāziyya*. The more extensive treatise, pp. 20–48, which I shall call *A*, bears the title *al-Shakkāziyya* and is attributed to Azarquiel; it consists of an introductory chapter which describes the instrument, and a further sixty chapters describing its uses. The second treatise, pp. 1–11, which I shall call *B*, is the *Risālat al-ṣafiha al-mushtarika ‘alā-l-shakkāziyya* by Ibn al-Bannā’ of Marakesh (1256–1321) which until now had been considered lost and which consists of twenty-three chapters, the first of which describes the instrument, and the remainder its application.

In order to determine the characteristics of the type of *ṣafiha* in question I shall reproduce the Arabic text of its description according to *A*, followed by an interpretation of the latter. This interpretation has also taken into account treatise *B*, the description of which virtually coincides with *A*, as well as the text of Escorial MS 962 concerning the *ṣafiha zarqāliyya*, which I shall refer to as *C*.

2. *A determination of the lines traced on the ṣafiḥa. The Arabic text of the introduction to treatise A.*

فصل في تسمية الرسوم الموضوعة في ظاهر الصفيحة المشتركة وفي باطنها جميع الفصل لفظاً واضحاً فأول ذلك الدائرة التي عليها أقسام الدرج هي دائرة نصف النهار وفوق¹ الدرج خمساتها و القطر الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفيحة هو مدار الاستواء والقطر القائم عليه هو أفق الاستواء وقطع الدوائر القائمة عليه التي تمر بأقسام الخمسات هي المدارات فما كان منها بعد أن تعلق من علاقتها عن يمين الناظر فهي المدارات الجنوبية وما كان عن يسار فهي المدارات الشمالية وأبعاد المدارات عن كل واحد من طرفي مدار الاستواء² متيامنة ومتياسرة عنه إلى أن تنهى إلى ض³ ونقطة التسعين في النصف الذي فيه المدارات الشمالية هو قطب معدل النهار الشمالي والنقطة الأخرى التي هي عند ض من النصف الآخر هو قطب معدل النهار الجنوبي وقطع الدوائر التي تجتمع على القطبين هي الممرات المستقيمة وأفق الاستواء بينهما وبعد كل واحد منهما عن دائرة نصف النهار التي تلي العلاقة مكتوب على القطعة الشمالية فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الشمالية إلى أن تبلغ قف⁴ عند دائرة نصف النهار أسفل الصفيحة ثم يتزايد العدد صاعداً فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الجنوبية إلى أن تبلغ سص⁵ عند دائرة نصف النهار مما يلي العلاقة والخط المستقيم الذي عن جنبيه أسماء البروج مكتوبة عليها هو خط الطول وقطع الدوائر التي تجتمع على طرفي القطر القائم عليه هي أقسام البروج والنقطتان التان يجتمع عليهما قطع⁶ أقسام البروج هما قطبا فلك البروج والدوائر الصغار التي عليها أسماء الكواكب مكتوبة هي الكواكب الثابتة فما كان من أسماء هذه⁷ الكواكب مكتوباً صاعداً إلى ما يلي

¹ Unclear in the original. I follow treatise *C*, fol. 8v.

² Treatise *C*, fol. 8v and treatise *B*, p. 1, clarify: مكتوبة على دائرة نصف النهار

³ In Western *abudjād* it equals 90.

⁴ 180.

⁵ 360.

⁶ Conjectural reading. It appears to read: قطر. In treatise *B* the word does not appear.

⁷ Ms.: هاذة.

العلاقة فهو من النصف الصاعد من البروج إلى تلك الناحية وما كان منها مكتوباً هابطاً إلى ناحية أسفل الصفيحة فهي في النصف الهابط من البروج إلى تلك الناحية فافهم ذلك فأما العضادة الصغيرة التي هي دون شطبتين هي الأفق المائل و الأجزاء المقسومة على حرف هذه العضادة التي تمرّ بمركز الصفيحة هي أجزاء الأفق المائل وأبعادها من المحور مكتوبة عليها وأما الرسوم التي في ظهر الصفيحة فأول ذلك دائرة الارتفاع و الظل في النصف الأعلى منها أجزاء الارتفاع وفي الأسفل أصابع الظل المبسوط والمنكوس فالمنكوس منها هو أصابع التي تبدأ من طرف القطر القائم على الخط الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفيحة ويبلغ العدد إلى ١٢ وأصابع الظل المبسوط هي التي تبدأ من أسفل الصفيحة يمنة ويسرة صاعداً إلى تمام ١٢ إصبعاً في داخل دائرة البروج أجزاءها وفي داخل دائرة الشهور أيامها وفي داخل دائرة الخميسات الشبيهة بدائرة نصف النهار في الوجه الآخر مربع الظلين والعضادة وفيها شطبتان يؤخذ بهما الارتفاع كما في ظهر الأسطرلاب

3. *Lines Traced on the Şafîha*

The interpretation below is based predominantly upon treatise *A*. Whenever, material from *B* or *C*, or the other chapters of *A*, are used, specific reference is made to them and to the relevant appendix at the end of the paper.

3.1 *The Front of the Şafîha* (Fig. 1)

Equatorial coordinates:

a) The outer circle on the front of the *şafîha* is the meridian circle. It is divided into 360 degrees, grouped in quinary sections (*al-khamasāt*).

b) The diameter drawn from the ring to the bottom of the plate corresponds to the equator.

c) The other diameter, which is perpendicular to the equator, corresponds to its horizon (*ufq al-istiwā'*), that is to say the polar axis of the Earth.

d) The circular arcs which are perpendicular to the horizon of the equator, and which pass through the quinary divisions, are the

parallels (*al-madārāt*). Those which lie to the right of the observer when the *ṣafīha* hangs from its ring are the southern arcs, and those which lie to the left are the northern arcs. The distances of each of them from the extremes of the equator are inscribed on the right and left of the latter, on the meridian circle, from 0° to 90° .

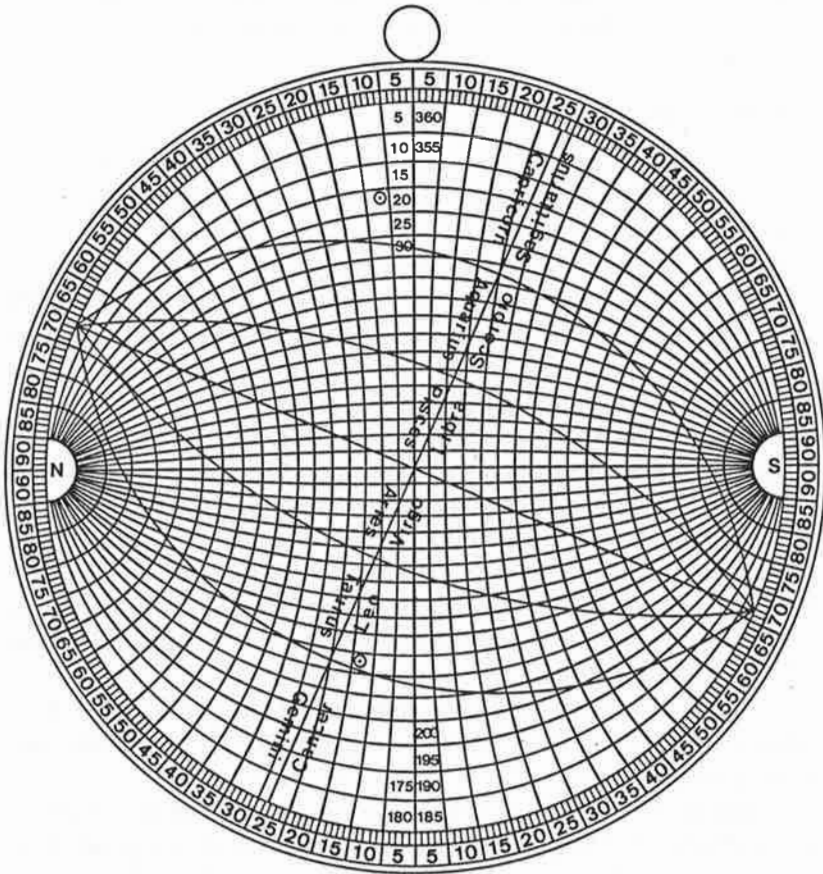


Fig. 1: Interpretation of the front of the *ṣafīha shakkāziyya* according to treatise A: *Al-Shakkāziyya* by Azarquiel, MS 6667 Rabat Royal Library.

e) The point 90° which is located half-way between the northern parallels is the north pole, and the other point 90° , half-way between the southern parallels, is the south pole.

f) The circular arcs which meet at the poles are the meridians (*al-mamarrāt*), and the equatorial horizon is among them. The distance

which separates them from the meridian circle at the point marked by the ring is written on either side of the line of the equator, between the latter and the first of the northern parallels as far as 180° on the lower part of the plate, and from this point up to the equator and the first of the southern parallels as far as 360° , next to the ring. I take the number of meridians to be equal to the number of parallels, the gradation of which was presumably also quinary.

Ecliptic coordinates:

g) The straight line on both sides of which are written the names of the signs of the zodiac is the *line of longitude* (*khatt al-tūl*), that is to say the ecliptic.

In drawing this line in the accompanying figures I have taken into account the value of the obliquity accepted by Azarquiel, $23; 33^\circ$, (MILLAS, 3, p. 45), and chapter III of *A* (Appendix 1-a) which specifies that the signs descend from Capricorn to Gemini and ascend from Cancer to Sagittarius. Thus Capricorn will be on the upper part of the plate, and Cancer on the lower part.

Such a clear indication is not to be found in the remaining treatises, but it is to be assumed that the arrangement of the ecliptic and the signs will be the same, since it coincides with the arrangement found in the above-mentioned example of the *ṣafiha* in the Real Academia de Ciencias, as well as with the instructions for its execution contained in the *Libros del Saber* (ed. RICO Y SINOBAS III, pp. 137 and 139).

In short, this arrangement is determined by a projection from Libra zero on which there has been superimposed a projection from Aries zero.

h) The circular arcs which meet at the extremes of the diameter perpendicular to the ecliptic are the projections of the *great circles of longitude* which correspond to the beginning of the zodiacal signs. They are called *aqṣām al-burūdī* (divisions of the signs).

i) The two points at which arcs of the divisions between the signs meet are the poles of the zodiacal sphere. There is nothing to indicate the number of these divisions between the signs, but according to chapter III of treatise *A* (Appendix 1-a), in order to locate the zodiacal degree of the sun on the front of the plate, it is necessary to relate this degree to the beginning of Capricorn or Cancer, and compute on the equator from the upper part of the plate or

from the lower part, and then transfer the resulting point onto the ecliptic by means of a ruler or alidade. These operations suggest that the ecliptic shows only minimal divisions and that, possibly, the only divisions to appear on it are those which correspond to the beginning of each zodiacal sign through which the projection of a maximum circle of longitude passes on the instrument.

Treatise *B* also describes these circular arcs and identifies them as the divisions between the zodiacal signs, but in chapter IV (Appendix 1-b) it solves the former problem by computing the degrees directly on the ecliptic in the corresponding sign. In this case, the

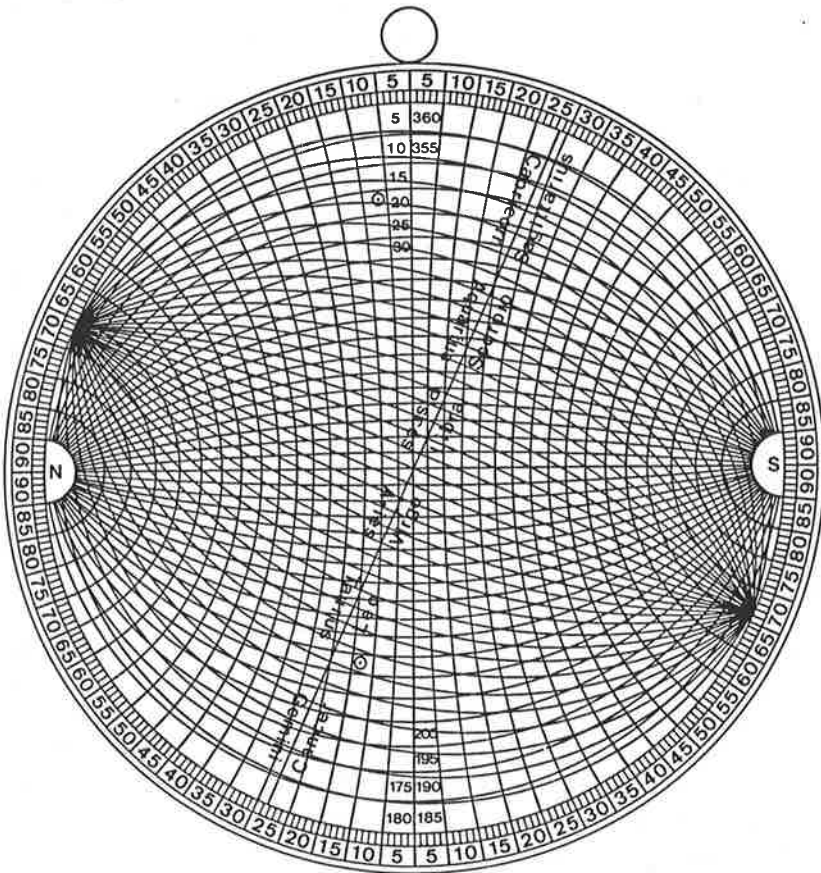


Fig. 2: Interpretation of the front of the *ṣafiha shakkāziyya* according to treatise *B*: *Risālat al-ṣafiha al-mushṭarika 'alā-l-shakkāziyya* by Ibn al-Bannā', MS 6667 Rabat Royal Library.

sign divisions would be more numerous, and therefore in Figure 2 I have considered that there is a greater number of *great circles of longitude* than in Figure 1.

Treatise *C*, on the other hand, lays down a complete system of ecliptic coordinates composed of *great circles of longitude* (which paradoxically, in *C* are called *dawā'ir al-'ard*, latitude circles, but which in the other two treatises are referred to as sign divisions), and of small circles of latitude (which in *C* are called *al-aṭwāl*, the longitudes, and which are totally absent in *A* and *B*). These *small circles of latitude* may be southern or northern and their distance from the ecliptic is measured on the polar axis which in this treatise appears numbered (Appendix 2) (Fig. 3). In this case the zodiacal degree of the sun may also be placed on the face of the plate by computing directly on the ecliptic, which is divided into sections of five degrees by the *great circles of longitude*, according to a fragment of chapter VIII of treatise *C* (Appendix 1-c).

The Hebrew version edited by Millás coincides with *A* in placing the degree of the sun on the front of the plate (MILLAS, 1, pp. 53-54, chap. IV), but in addition to the zodiacal sign divisions it includes a description of the *great circles of longitude* and the *small circles of latitude*, as does *C*. It is interesting that in a footnote Millás should mention that the fragment which describes the circles that correspond to the ecliptic coordinates is missing in the Latin version he edits and the Leiden Arabic MS which he consults (MILLAS, 1, p. 50). It is possible that this fragment is simply an interpolation in the Hebrew text.

Representation of the fixed stars:

j) The fixed stars are drawn on the plate as small circles beside which their names are written. The names written in the direction of the lower part of the plate correspond to the stars located in that half of the zodiacal circle which descends towards that part (from Capricorn to Gemini), whilst the names written in the direction of the ring indicate that their respective stars are located in that half of the zodiacal circle which ascends towards that part (from Cancer to Sagittarius).

None of the treatises specify the name or number of fixed stars to be found on the *ṣafiḥa*.

The alidade:

k) There is an alidade or small ruler, without sights, which passes through the centre of the plate and represents the oblique horizon. The divisions marked along the edge of this alidade are the divisions of the horizon, and their distances in relation to the axis (*al-miḥwar*) are written on the ruler.

According to the above-mentioned chapter III of treatise *A* this alidade would also incorporate an index (*muri*) which would be of great assistance when the alidade was used solely as a rule-projector.

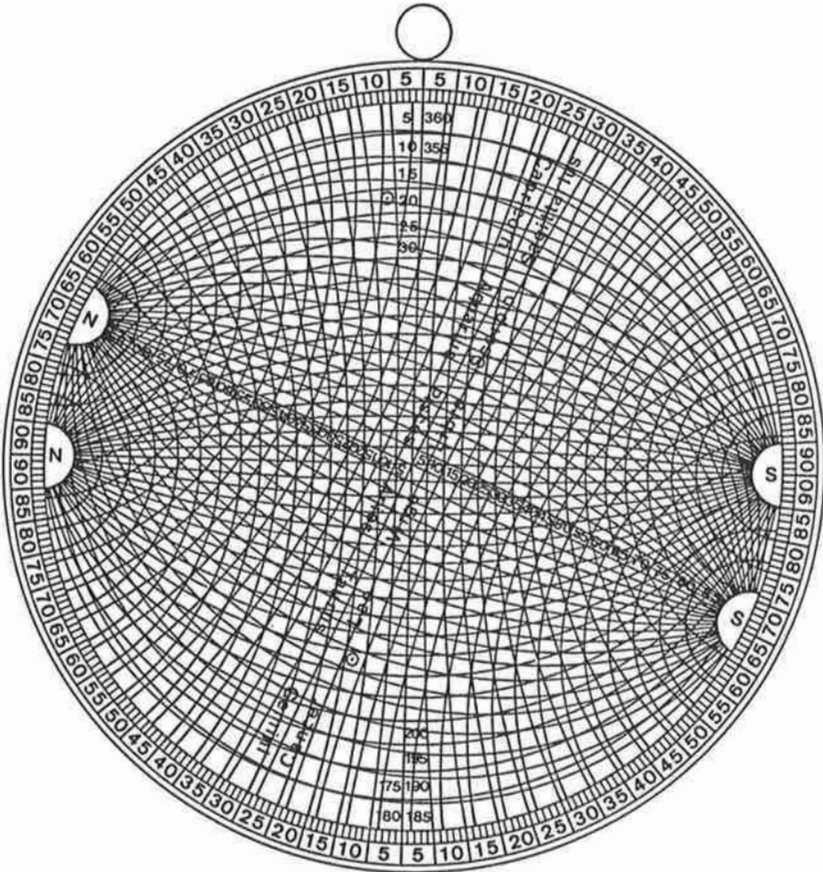


Fig. 3: Interpretation of the front of the *ṣafiha zarqāliyya* according to treatise *C*: Escorial Arabic MS 962.

3.2 The Back of the *Şafiha* (Fig. 4)

a) Circle of altitude and shadow:

The upper semicircle is that of altitude. The lower semicircle is that of the *shadows*, both *direct* and *inverse*, divided into “digits” (*işba‘*). The *inverse shadow*, the modern tangent function, is the one the digits of which begin at the extremes of the diameter perpendicular to a line taken from the ring to the lower part of the plate, and increase up to 12. The *direct shadow*, the modern cotangent, is the one the digits of which begin at the lower edge of the plate and ascend to the right and to the left as far as 12.

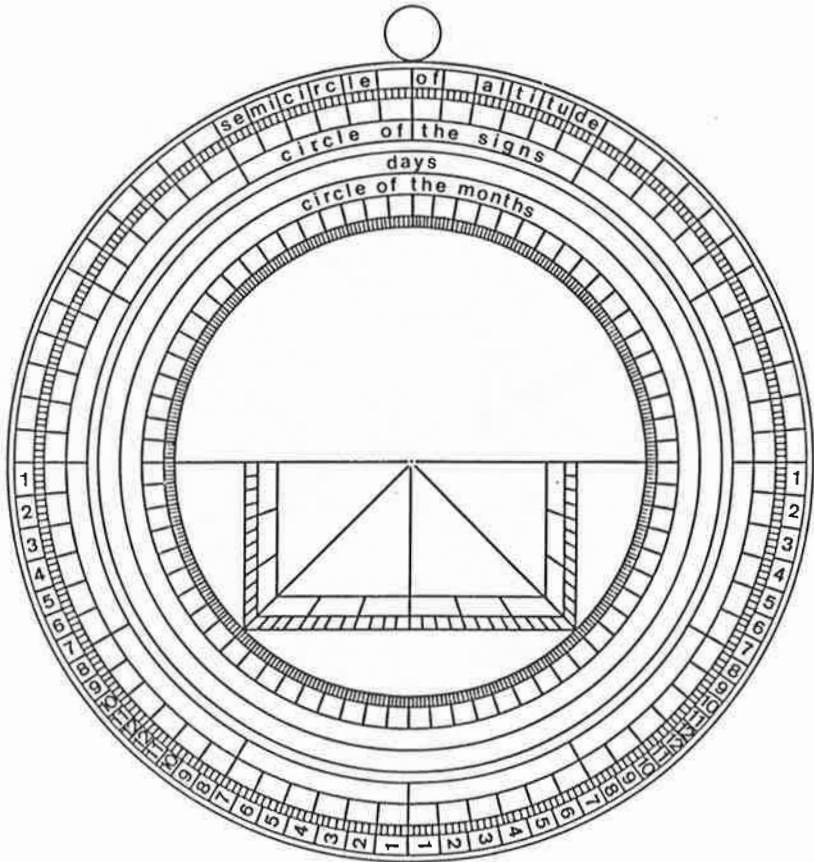


Fig. 4: Interpretation of the back of the *şafiha shakkāziyya* according to treatise A: *Al-Shakkāziyya* by Azarquiel, MS 6667 Rabat Royal Library.

In treatise *B* (Appendix 4) (Fig. 5) and in the Hebrew version the outer circle is the circle of altitude only.

b) *The circle of the zodiacal signs and their divisions:*

The text goes on to mention the circle of the zodiacal signs which I take to be inscribed within the former circle in the manner specified by the other treatises.

c) *The circle of the months and the days:*

These are two circles inscribed within the former circle and which also appear in the other treatises.

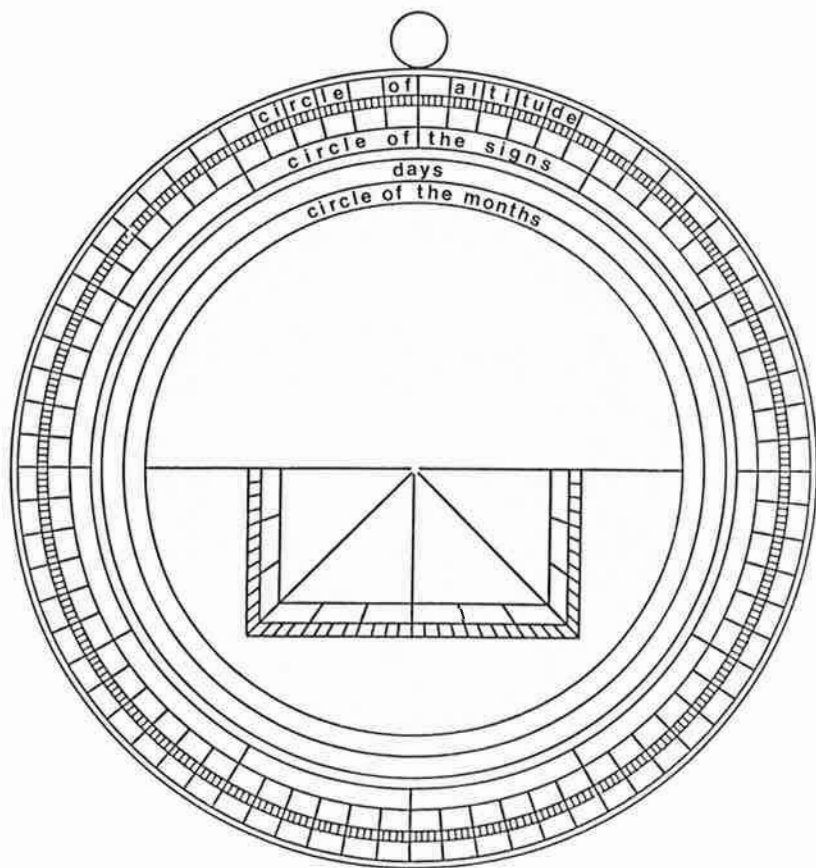


Fig. 5: Interpretation of the back of the *ṣafiha shakkāziyya* according to treatise *B*: *Risālat al-ṣafiha al-mushtarika 'alà-l-shakkāziyya* by Ibn al-Bannā', MS 6667 Rabat Royal Library.

d) The “similar” circle (*al-dā’ira al-shabiha bi-dā’irat niṣf al-nahār*):

This circle is missing in the descriptions of the back of the plate given by treatise *B* and by the Hebrew and Latin versions. Treatise *A* describes it merely as a circle similar to that of the quinary sections on the front of the *ṣafiha*, the meridian circle.

Treatise *C* further specifies (Appendix 3) that its two upper quadrants are divided from 0 to 90 (see Fig. 6), the lower, left-hand quadrant continuing the numerals downward to 180. It also adds that the diameter which goes from the ring to the lower part of the plate is the *great parallel* (*al-madār al-a‘zam*) and that the

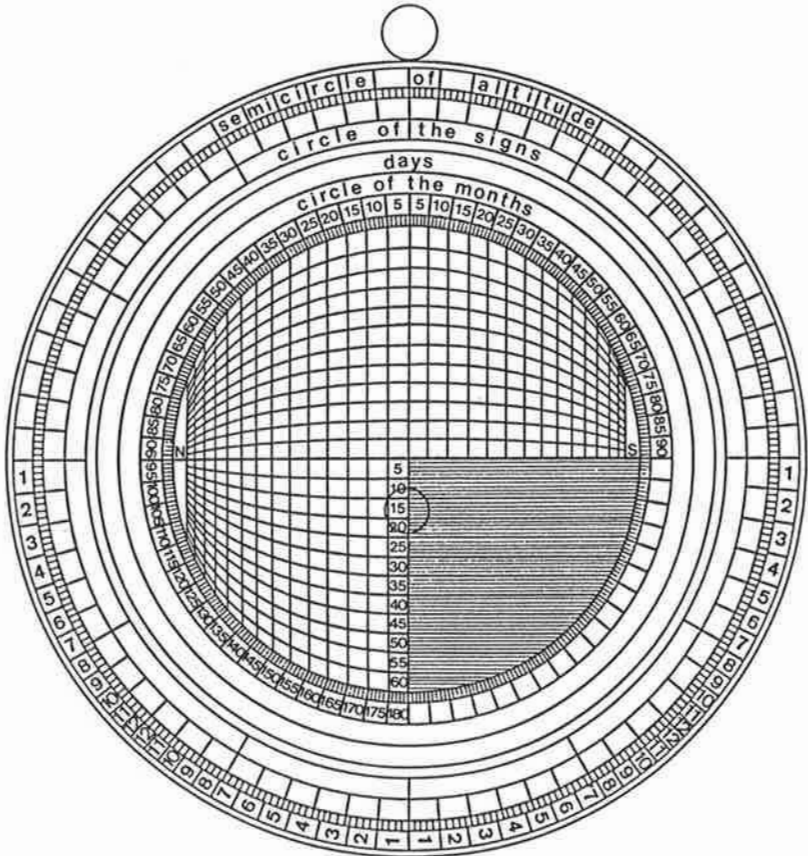


Fig. 6: Interpretation of the back of the *ṣafiha zargāliyya* according to treatise *C*: Escorial Arabic MS 962.

lines parallel to it which pass through the quinary divisions are the parallels: those to the right of the *great parallel* being the southern parallels, and those to left the northern parallels. The diameter which is perpendicular to the *great parallel* is the *central meridian* (*al-mamarr al-awsat*) and the curved lines which pass through its extremes are the meridians. Next come the *khutūt al-tartīb* (*lines of order*) which are ruled at equal distances from each other, they are parallel to the *central meridian* and their distances from the centre of the plate are written downward along the *great parallel*, reaching 60 at the lower periphery of the "similar" circle. In the quadrant of the *lines of order*, drawn on the *great parallel*, there is a small circle representing the Moon (Appendix 3) (Fig. 6).

Of the four quadrants into which the "similar" circle is divided, the one to the bottom right is a sexagesimal sine quadrant containing the "lines of order". The remaining three are occupied by an orthographic projection of the sphere on the plane of the solstitial colure in which the parallels are straight lines and the meridians are semi-ellipses. The number of parallels is determined by the quinary divisions. The text does not lay down the number of existing meridians, but in both the figures and the treatise on the construction of the *ṣaḥīḥa zarqāliyya* contained in the *Libros del Saber* (ed. RICO Y SINOBAS III, p. 142), and on the back of the *ṣaḥīḥa zarqāliyya* preserved in the Real Academia de Ciencias and described by Millás, the equator or *great parallel* is shown as being divided by the meridians into twenty-four equal parts. This symmetrical progression in the arrangement of the meridians has attracted the attention of all those scholars who have examined the projection on the back of the *zarqāliyya* (MILLAS, 3, p. 119; MADDISON, pp. 25-27).

e) *The shadow square:*

A shadow square appears in both treatises *A* and *B* and in the Hebrew and Latin versions. In treatise *A* its addition would appear to be redundant since the shadows may be measured on the lower part of the outer circle.

f) *The alidade:*

On the back there is a movable alidade with two sights for measuring altitude, as on the astrolabe.

In treatise *C*, under the sighted alidade, there is another movable rule called *al-mu'tariḍa*, the edge of which is divided into sections in the same way as the *lines of order*. In some general descriptions

of the *şafîha*, a ruler very similar to the one found on the back has mistakenly been ascribed to the front of the plate (HARTNER, p. 317 and MICHEL, p. 93).

4. Conclusions

To sum up, the characteristic features of the *şafîha şakkâziyya* are the following:

- The use of a stereographic projection of the sphere on the plane of the solstitial colure from both equinoxes, superimposing a projection from the vernal point or the beginning of Aries onto an original projection from the beginning of Libra.
- The representation on the front of the plate of a fully developed single network of coordinates which in principle would correspond to the equatorial coordinates, as well as a simple network of ecliptic coordinates limited to a projection of the poles and a minimal number of *great circles of longitude*. However, there would be no projection of the *small circles of latitude*. Lastly, on the front there would be a rotating alidade which would have two functions: that of an oblique horizon and that of a rule-protractor, in this last case making use of an index incorporated on the rule.
- The back would be that of an ordinary astrolabe and would consist of a circle for measuring altitude, a zodiacal calendar and a shadow square.

The scant differences between treatises *A* and *B* support the supposition that both refer to the same instrument. Moreover, the most outstanding difference, the absence of the "similar" circle from treatise *B*, proves that the presence of this circle in *A* is a reminiscence of the back of the *zarqâliyya*, which reinforces the relationship between the two *şafîhas* and points to a transition from one to the other.

The differences, therefore, between the *şafîha şakkâziyya* and the *şafîha zarqâliyya* would appear to consist of the simplification of the ecliptic coordinates on the front of the *şakkâziyya* and the disappearance of the orthographic projection, and of the alidade designed for this projection, which is to be found on the back of the *zarqâliyya*.

Since the characteristics of the front of the *şakkâziyya* attributed to Azarquel in treatise *A* lend it a greater resemblance

to a *ṣafiha zarqāliyya* than to the *Lámina Universal*, it is probable that the *ṣafiha shakkāziyya* in reality derives from the *zarqāliyya*. Furthermore, since the disappearance of the projection on the back is a characteristic of the *ṣafiha* described by the so-called simplified treatises, I put forward the hypothesis that the simplified versions are, actually, treatises on the *shakkāziyya*.

Appendix 1a: MS Rabat 6667 [A] p. 22:

الباب الثالث في معرفة وضع الشمس في جزئها من برجها في وجه الصفيحة
 إذا أردت ذلك فاعلم الجزء الذي فيه الشمس على ما تقدّم قبل هذا فإن كانت الدرجة التي
 فيها الشمس في النصف الهابط من البروج وهي التي من أول الجدى إلى آخر الجوزاء فخذ
 من أول الجدى إلى جزء الشمس من الدرج وادخل بعده ذلك في الممرات وابدأ بالعدد من
 دائرة نصف النهار من ناحية العلاقة هابطاً إلى أسفل الصفيحة فحيث نفذ يعني ذلك العدد
 فعلم عليه علامة في مدار الاستواء فإن كانت الدرجة التي فيها الشمس في النصف الصاعد
 من البروج وهي التي من أول السرطان إلى آخر القوس فخذ ما بين أول السرطان إلى جزء
 الشمس من الدرج وادخل بعد ذلك في الممرات وابدأ بالعدد من دائرة نصف النهار من
 أسفل الصفيحة صاعداً إلى نحو العلاقة فحيث نفذ العدد فعلم عليها (كذا) علامة في مدار
 الاستواء فإذا فعلت ذلك فاجعل الأفق المائل على مدار الاستواء وانقل العلامة إلى الأفق
 واجعل عليها مرى الأجزاء ثم اجعل الأفق المائل على خط الطول فما وافق مرى الأجزاء
 من منطقة فلك البروج فذلك جزء الشمس من البرج الذي وافق ذلك النصف الذي
 علمت عليه والله اعلم.

Appendix 1b: MS Rabat 6667 [B] p. 2:

الباب الرابع في معرفة وضع درجة الشمس في أجزائها من برجها في وجه الصفيحة
 إذا أردت ذلك فعد على خط الطول من أقسام البروج مثل ما قطعت الشمس من برجها
 وعلم عليه علامة فما كانت العلامة فهو جزء الشمس.

Appendix 1c: MS Escorial 962 [C] fol. 15a:

الباب الثامن علّم علامة على جزء الشمس من برجها في الوجه ووجه ذلك أن تعلم حيث تقاطع خط الطول مع خط العرض الذي يمزّ بأول حرف من اسم برج الشمس فذلك الموضع هو أول برجها كما تقدّم ثم تعطي لكل خمسة أجزاء خطاً من خطوط العرض حتى يبلغ بالعدد إلى مثل ما سارت الشمس في برجها فتعلّم علامة في خط الطول . . .

Appendix 2: MS Escorial 962 [C] fol. 9b-10a:

والخط المستقيم الذي عن جنبيه أسماء البروج هو خط الطول وقطع الدوائر القائمة على القطر الذي هو قائم على خط الطول هي الأطوال وأبعادها عن خط الطول في جهتي الشمال والجنوب مكتوب على القطر القائم على خط الطول أيضاً فما كان من الأطوال إلى ناحية الشمال عن مركز الصفيحة فهي الأطوال الشمالية وما كان منها إلى ناحية الجنوب فهي الأطوال الجنوبية وقطع الدوائر التي تجتمع على طرفي القطر القائم على خط الطول هي قطع دوائر العرض والقطر المكتوب عليه الأبعاد هو بينهما (كذا) والنقطتان التان تجتمع قطع العرض عليهما هما قطبا البروج فالشمالية منهما هي القطب الشمالي والجنوبية هي القطب الجنوبي.

Appendix 3: MS Escorial 962 [C] fol. 10b-11a:

وداخل دائرة الشهور دائرة الخمسات ثم دائرة الأجزاء الشبيهة بدائرة نصف النهار في الوجه وعدد الخمسات متزايدة من النصف الأعلى من الشبيهة بمنة ويسرة إلى أن تبلغ إلى تسعين عن يمين الناظر في الباطن والصفيحة معلقة من علاقتها ثم يتزايد عددها عن يسار الناظر إلى أن يبلغ مائة وثمانين أسفل الدائرة الشبيهة والقطر الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفيحة هو مدار الأعظم والخطوط الموازية له المارّة بأقسام الخمسات هي المدارات فما كان منها متيامناً عن مدار الأعظم فهي المدارات الجنوبية وما كان منها متياسراً عنه فهي المدارات الشمالية والقطر القائم على المدار الأعظم هو الممر الأوسط والخطوط المنحنية المارّة بطرفيه هي الممرات ثم خطوط الترتيب المنصفة هي الموازية للممر الأوسط وأبعادها من مركز

الصفحة مكتوبة هابطاً عن جنب المدار الأعظم إلى أن تبلغ ستين أسفل الدائرة الشبيهة والدائرة الصغيرة المرسومة على المدار الأعظم في ربع خطوط الترتيب هي دائرة القمر وأما العضادة المتحركة تحت عضادة الشطبتين فهي المعترضة وحرفها مقسوم بمثل أقسام خطوط الترتيب المنصفة فهذه جميع الرسوم الموضوعة في الصفحة المشتركة إن شاء الله.

Appendix 4: MS Rabat 6667. [B] p. 2:

في ظهر الصفحة بأول ذلك دائرة الارتفاع في داخلها دائرة البروج وأجزاؤها في داخل دائرة البروج دائرة الشهور وأيامها ومربع الظلين والعضادة على ظهرها وفيها شطبتان يؤخذ بهما الارتفاع كمثل ما في ظهر الأسطرلاب.

Bibliography

- HARTNER, W.: *Asturlāb*. Encyclopaedia of Islam. Vol. I, pp. 312-318.
- KING, D. (1): *On the Early History of the Universal Astrolabe in Islamic Astronomy, and the Origin of the Term "Shakkāziyya" in Medieval Scientific Arabic*. "J.H.A.S." 3 (1979) pp. 244-257.
- (2): *An Analog Computer for Solving Problems of Spherical Astronomy: The Shakkāziyya Quadrant of Jamāl al-Dīn al-Māridīnī*. "A.I.H.S." 24 (1974) pp. 219-242.
- MADDISON, F.: *Hugo Helt and the Rojas Astrolabe Projection*. Agrupamento de Estudos de Cartografia Antiga XII, Coimbra, 1966. pp. 5-61.
- MICHEL, H.: *Traité de l'Astrolabe*. Paris, 1947.
- MILLAS, J. (1): *Don Profeít Tibbon. Tractat de l'Assafea d'Azarquiel*. Barcelona, 1933.
- (2): *Estudios sobre Azarquiel*. Madrid-Granada, 1943-1950.
- (3): *Un ejemplar de azafea árabe de Azarquiel*. "Al-Andalus" 9 (1944) pp. 111-119.
- RICO Y SINOBAS, M.: *Libros del Saber de Astronomia . . .* Madrid, 1864, Vol. III.
- SAMSO, J. (1): *Nota acerca de cinco manuscritos sobre astrolabio*. "Al-Andalus" 31 (1966) pp. 385-392.
- (2): *Una hipótesis sobre cálculo por aproximación con el cuadrante šakkāzī*. "Al-Andalus" 36 (1971) pp. 117-126.
- (3): *A propos de quelques manuscrits astronomiques des bibliothèques de Tunis*. "Actas del II Coloquio Hispano-Tunecino". Madrid-Barcelona, 1972. pp. 181-187.
- SAMSO, J./CATALA, A.: *Un instrumento astronomico de raigambre zarqalí: El cuadrante šakkāzī de Ibn Ṭibugā*. Memorias de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona, 1971-1975. pp. 5-31.

ZUR LEHRE VON DEN VORAUSSETZUNGSSCHLÜSSEN BEI AVICENNA*

HELMUT GÄTJE*

Vorbemerkungen

JAN LUKASIEWICZ¹ hat 1935 in einem programmatischen Aufsatz unter Betonung der grundsätzlichen Verschiedenheit zwischen Namens- oder Termlogik und Aussagenlogik die Forderung aufgestellt, daß die Geschichte der Logik im Sinne aussagenlogischer Gesichtspunkte neu geschrieben werden müsse. Er hält CARL PRANTL, dem Historiker der abendländischen Logik, entgegen, daß dieser rein namenslogisch gedacht und demzufolge kein angemessenes Verständnis für die aussagenlogische Komponente in der historischen Entwicklung der Logik aufgebracht habe. Als Hauptvertreter der Namens- oder Termlogik, die man auch als Begriffslogik bezeichnet hat, gilt für das Altertum die aristotelische Logik, in deren Mittelpunkt die Beziehungen zwischen Begriffen stehen, die in diesem Falle durch Buchstaben symbolisiert werden. Demgegenüber vertreten bestimmte Megariker und Stoiker nach LUKASIEWICZ eine Logik, in welcher es primär um die Beziehung zwischen Aussagen oder Sätzen geht. In diesem Falle stehen die Symbole, für die man Ordnungszahlen („das Erste, das Zweite“) oder auch Buchstaben gewählt hat, nicht für Begriffe, sondern für Aussagen oder Sätze. LUKASIEWICZ hat mit seinen Ausführungen einen wesentlichen Einfluß auf das Geschichtsbild der modernen Logik im Sinne der sogenannten Logistik ausgeübt.

Im Gegensatz dazu hat GÜNTHER JACOBY 1962 in einer grundlegenden Auseinandersetzung mit den Ansprüchen der Logistiker auf die Logik und deren Geschichtsschreibung betont, daß es im

¹ *Zur Geschichte der Aussagenlogik.*

* Für freundliche Auskünfte danke ich den Herren WILHELM RISSE, RÜDIGER SCHMITT und GREGOR SCHOELER.

** Fachrichtung 7.2 Orientalistik, Universität des Saarlandes, D-6600 Saarbrücken, Fed. Rep. of Germany.

Grunde nur eine einzige Logik, nämlich die Begriffslogik, gebe und daß der logische Gehalt der Aussagenlogik oder Logistik auf diese zurückführbar sei. Abgesehen von gewissen Unausgewogenheiten ist PRANTLS Geschichte der Logik im Abendlande für JACOBY² nach wie vor das Standardwerk, das freilich im einzelnen auf den neuesten Stand der Forschung zu bringen wäre. Wenn JACOBY somit an wesentlichen Formen der traditionellen Logik festhält, erachtet er einige grundsätzliche Ergänzungen für notwendig³. Zunächst sei das Werk PRANTLS, das mit dem Mittelalter abbricht, bis zur Gegenwart fortzuführen. Dies ist in den letzten Jahrzehnten zu einem guten Teil geschehen⁴. Sodann sei dem Werk PRANTLS ein Band über die indische Logik hinzuzufügen, die eine „lange und reiche Entwicklung“ aufweise und „deren Vergleich mit der abendländischen historisch und sachlich von hohem, wissenschaftlichem Werte“ sei. Schließlich stehe als dritte Aufgabe die Neubearbeitung der arabischen Logik an, da die von PRANTL benutzten lateinischen Übersetzungen des Mittelalters „nur eine Spätstufe“ und damit nur „einen Ausschnitt“ aus der Gesamtgeschichte dieser Logik bringen. Aber erst durch die Kenntnis der Gesamtgeschichte dieser Logik könne man, so meint JACOBY, „eine wissenschaftlich zureichende Einschätzung jener lateinischen Übersetzungen erwarten“.

In der Tat ist PRANTL⁵ sich bei der Darstellung der arabischen Logik der Tatsache bewußt gewesen, daß dem mittelalterlichen Abendland nur ein „Bruchteil“ der arabischen Logik bekannt geworden ist. Entsprechend seiner Themenstellung hat er „aus dem weiten Umkreise arabischer oder arabisch-jüdischer Logik nur dasjenige“ beigezogen, „was in die damalige Sprache des Abendlandes übertragen wurde“. In diesem Sinne hat er, wie er selbst sagt, „ohne darum die einschlägigen Leistungen der Fachmänner“ zu ignorieren, ganz darauf verzichtet, „die arabische Logik als arabische“ zu besprechen oder darzustellen. Darüber hinaus hat er auch innerhalb des überlieferten Stoffes eine inhaltliche Begrenzung vorgenommen und sich auf die „eigentliche Logik“ beschränkt. Auf der anderen Seite wird aber im Verlaufe der weiteren Darstellung PRANTLS deutlich, daß sich in der scholastischen Logik des Abend-

² Vgl. besonders 147 ff.

³ 150.

⁴ Vgl. RISSE.

⁵ Zum Folgenden II 304 ff.

landes manches findet, bei dem arabischer Einfluß als sicher oder mindestens als sehr wahrscheinlich gelten kann, ohne daß die Quellen oder die genauen Wege der Überlieferung aufgewiesen wären. Dazu gehören nach PRANTL⁶ und JACOBY⁷ die Consequentiallehren, die „als stoisches Gut aus der Logik der Araber stammen dürfte“ und „schon Duns Scotus wie Raimon Lul vorgelegen haben“. Sieht man, wie es PRANTL bewußt und weitgehend getan hat, von einer Betrachtung der arabischen Logik im Rahmen des islamischen Kulturkreises ab, so bleibt diese Logik also nach wie vor als Bindeglied zwischen der ausklingenden Antike und der Scholastik für die Geschichte der Logik im Abendlande von Interesse. Sie darf aber auch insofern ein allgemeineres Interesse beanspruchen, als sich in ihr das aristotelische Lehrgut mit megarischen und stoischen Traditionen verbunden hat und sich damit die Frage stellt, wie sich die arabischen Logiker zu dem oben berührten Problem der namenslogischen und der aussagenlogischen Betrachtungsweise verhalten haben.

JACOBY spricht im Zusammenhang mit den Ergänzungen, die er für notwendig erachtet, davon, daß „die Erfüllung dieser Desiderate in Vorbereitung“ sei. Soweit die arabische Logik betroffen ist, sind seit PRANTL in der Tat eine ganze Reihe von Texten ediert und zum Teil auch durch Übersetzungen und Kommentare zugänglich gemacht worden⁸. Dazu kommen eine Reihe von Einzeluntersuchungen und Darstellungen verschiedener Art, so daß man mit Recht von einer Erweiterung unserer Kenntnis der arabischen Logik sprechen kann. Bei den Texten handelt es sich freilich nicht nur um solche in arabischer Sprache, sondern auch um solche in anderen Sprachen des islamischen Kulturbereiches, und man sollte eigentlich nicht von einer arabischen Logik, sondern von der Logik im Islam sprechen. Da indessen die weitaus überwiegende Zahl der Texte in arabischer Sprache verfaßt ist, mag es hier bei der arabischen Logik bleiben. Wenn somit seit PRANTL und auch seit JACOBY auf diesem Gebiet mancherlei geschehen ist, so ist dies nicht nur abendländischen, sondern in zunehmendem Maße auch morgenländischen Gelehrten zu verdanken. Dabei bringt es die

⁶ III 137 ff. Weitere Stellen bei JACOBY. Vgl. auch unten 166f. und 172.

⁷ 91 ff.

⁸ Vgl. dazu u. a. RESCHER *Development* (1964). Seither ist die einschlägige Literatur allerdings auch schon wieder erheblich angewachsen.

Ausdehnung des Forscherkreises mit sich, daß die einschlägige Literatur teilweise schon schwer zu überschauen und nicht immer in gleicher Weise zugänglich ist. Auf der anderen Seite scheint aber bis heute eine zusammenfassende Darstellung zu fehlen, die mit PRANTLS oder mit der von WILHELM RISSE fortgeführten Geschichte der abendländischen Logik auch nur einigermaßen vergleichbar wäre. In diesem Sinne ist mit Recht festgestellt worden⁹, daß „die Erforschung der arabischen Logik es bisher nicht vermocht“ hat, „mit dem Erscheinen immer neuer Primärtexte Schritt zu halten“.

Bei der Interpretation der arabischen Logik hat man nicht selten auf Methoden der modernen Logik, und das heißt insbesondere auf Methoden der Logistik, zurückgegriffen¹⁰. Ein solches Verfahren erscheint insoweit als legitim, wie es den Phänomenen gerecht wird und deren Darstellung erleichtert, ohne dabei zu Verzerrungen oder Überlagerungen durch spätere Fragestellungen zu führen. Zumindest muß man sich der damit verbundenen Gefahren bewußt sein und bei der Konfrontation des historischen Materials mit den Theoremen der modernen Logik die gebotenen Grenzen einhalten und entsprechend kenntlich machen. Da die Tragfähigkeit der modernen Methoden im einzelnen keineswegs unumstritten ist, bedarf es zudem der Reflexion auf den eigenen Standpunkt, damit man nicht in die Versuchung gerät, spezifische Kalküle für die Logik schlechthin zu halten¹¹. Es versteht sich, daß am Anfang der Interpretation immer der Versuch stehen muß, die Texte so zu verstehen, wie sie vom Autor gemeint sind. Dies ist im Einzelfalle nicht immer ganz einfach, da die arabischen Texte zum Teil nicht gut überliefert oder nicht mit hinreichender philologischer Akribie ediert worden sind. Als hilfreich erweisen sich in solchen Fällen oft Paralleltexte desselben Autors oder anderer Autoren. Da die arabische Logik an griechische Traditionen anknüpft, vermag die antike Logik mit ihren Ausläufern manche Erkenntnislücke zu schließen. In diesem Zusammenhang ist auch die vorscholastische lateinische Logik von Bedeutung. Zwar hat diese selbst keinen unmittelbaren Einfluß auf die arabische Logik ausgeübt, doch hat sie gewisse Traditionen

⁹ ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 306.

¹⁰ So für die unten behandelte Logik Avicennas RESCHER *Studies* 76 ff. und SHEHABY.

¹¹ Vgl. dazu v. FREYTAG *Logik II* 90 ff.

aufgenommen, welche auf der griechischen Logik aufbauen und den arabischen Logikern unter Umständen durch uns unbekannt oder verlorene Quellen faßbar gewesen sind. Umgekehrt bildet auch die scholastische Logik des abendländischen Mittelalters ein gewisses Hilfsmittel für die Kenntnis der arabischen Logik, sei es nun, daß sie Ergänzungen zu den bisher bekannten arabischen Quellen darstellt, oder sei es, daß sie die Interpretationen bestimmter Lehren stützt und deren historische Fruchtbarkeit in einer mehr oder minder unmittelbaren Weise belegt. Freilich sind dabei auf den verschiedenen Ebenen gewisse Eigenleistungen oder auch Mißverständnisse nicht auszuschließen. Dies alles verweist den Forscher zunächst immer auf die arabischen Quellen und sollte ihn davor bewahren, den zweiten Schritt vor dem ersten zu tun.

Avicenna als Logiker

Wie andere arabische Philosophen, so hat sich auch der überaus fruchtbare, aus dem Iran stammende Schriftsteller Avicenna (arab. Ibn Sīnā, gest. 1037) auf dem Gebiet der Logik betätigt, und zwar in einer Reihe verschiedener Schriften, die zum Teil mehr oder minder umfangreiche Enzyklopädien des philosophischen Gesamtwissens darstellen. Von besonderer Bedeutung im Rahmen solcher Enzyklopädien ist hier das sogenannte *Buch der Genesung* (*Kitāb aš-Šifā'*), das für bestimmte Teile der Logik offenbar „die früheste uns erhaltene ausführliche arabische Darstellung“ bildet¹². Eine kürzere Darstellung desselben Stoffes findet man unter anderem in Avicennas sogenanntem *Buch der Rettung* (*Kitāb an-Naǧāt*). Daneben stehen weitere Schriften Avicennas, worunter sich auch eine kürzere persische Enzyklopädie findet. Gewisse Ergänzungen zu Avicenna liefert auch die nachfolgende arabische Logik. So scheint sich der berühmte Theologe Alghazel (arab. al-Ġazzālī, gest. 1111) verhältnismäßig eng an Avicenna angeschlossen zu haben, wobei übrigens die Darstellungsweise bisweilen klarer wirkt als in manchen Schriften Avicennas. Dagegen zeigt der spätere spanische Aristotelesexeget Averroes (arab. Ibn Rušd, gest. 1198) nicht selten eine polemische Haltung gegenüber Avicenna und auch gegenüber dem älteren Philosophen al-Fārābī (gest. 950)¹³; doch überliefert er

¹² So ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307.

¹³ Dazu u. a. PRANTL II 369 f. und GÄTJE-SCHOELER 567.

gerade durch diese Polemik, aber auch sonst manches ältere Lehr-
gut. Inwieweit al-Fārābī seinerseits für bestimmte logische Auf-
fassungen Avicennas von Bedeutung gewesen ist, wird offenbar
verschieden beurteilt¹⁴.

Im Rahmen des umfangreichen *Buches der Genesung* hat Avi-
cenna den gesamten Kanon der damaligen logischen Tradition
behandelt, und zwar umfaßt dieser Kanon zunächst den Stoff der
Eisagoge des Porphyrios, dann das eigentliche *Organon* des Aristote-
teles in der uns geläufigen Folge und schließlich nach alexandrini-
schem Vorbild auch die *Rhetorik* und *Poetik* des Aristoteles. Ist
dieser Kanon somit das äußere Gerüst, so beschränkt er sich inhalt-
lich keineswegs auf das Lehrgut der genannten Schriften, sondern
enthält vielmehr auch mancherlei ergänzendes Material aus der
griechischen Aristotelesexege und anderen griechischen Quellen
zur Logik. Sieht man von einer französischen Übersetzung des
logischen Teils aus dem *Buch der Rettung*, einem später edierten
und ins Lateinische übersetzten „metrisch abgefaßten“ und
„äußerst kurzen Exzerpt“ sowie einigen wenigen Studien ab, so
war PRANTL bei der Darstellung von Avicennas Logik¹⁵ zunächst
auf mittelalterliche Teilübersetzungen aus dem *Buch der Genesung*
angewiesen. Eine dieser Teilübersetzungen betrifft die Logik der
genannten Schrift, bricht aber mit der Behandlung des Stoffes der
Eisagoge ab. Die anderen Teilübersetzungen beziehen sich auf die
Darstellung der Naturwissenschaft und der Metaphysik, enthalten
aber immerhin einiges logische Material. Daneben hat PRANTL
lateinisch verfaßte oder ins Lateinische übersetzte Berichte anderer
beigezogen, so insbesondere solche von Albertus Magnus und Aver-
roes. Angesichts dieser Quellenlage mußte die Darstellung der
Logik Avicennas naturgemäß lückenhaft bleiben.

In den letzten Jahrzehnten sind nun eine Reihe von logischen
Texten Avicennas veröffentlicht und zum Teil auch übersetzt und
untersucht worden. Zu diesen Texten gehörte neben anderen Teilen
des *Buches der Genesung* auch die Behandlung der Schlußlehre oder
Syllogistik, also jener Teil, welcher in der Gliederung des Stoffes
den *Ersten Analytiken* des Aristoteles und seiner Nachfolger ent-
spricht. Da ein entsprechend umfangreicher Kommentar von al-
Fārābī bisher nicht zugänglich und vielleicht auch nur in Teilen

¹⁴ Vgl. u. a. SHEHABY 10 f. und ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307.

¹⁵ II 325 ff.

erhalten ist¹⁶ und da uns auch sonst keine vergleichbaren älteren Kommentare vorliegen, scheint Avicennas Schrift in diesem Falle tatsächlich „die früheste uns erhaltene ausführliche arabische Darstellung“ der Schlußlehre zu sein, und da Averroes offenbar keinen ausführlichen (Großen) Kommentar zu den *Ersten Analytiken* verfaßt hat, mag man der Darstellung Avicennas besonderes Gewicht beimessen. Der arabische Text Avicennas ist 1964 anhand von zehn Manuskripten durch SA‘ĪD ZAYED herausgegeben und durch einen ausgewählten Index der Termini erschlossen worden. Innerhalb dieser Ausgabe findet sich eine inhaltliche, aufs Ganze gesehen freilich recht summarische Würdigung des Stoffes durch IBRAHIM MADKOUR in französischer Sprache. Der Text Avicennas ist in neun Kapitel¹⁷ eingeteilt, und von diesen hat NABIL SHEHABY 1973 die Kapitel 5 bis 7 vollständig, sodann den größten Teil des Kapitels 8 und den Beginn des Kapitels 9 ins Englische übersetzt sowie mehr oder minder eingehend untersucht. Inhaltlich geht es dabei um Schlüsse mit hypothetischen und disjunktiven Prämissen, während die kategorischen Schlüsse mit den entsprechenden Modalitäten gemäß den drei Figuren der aristotelischen Logik in den vorangehenden, von SHEHABY nicht übersetzten Kapiteln behandelt sind. Wenn Avicenna selbst keine präzisen Angaben über zusätzliche Quellen gegenüber Aristoteles macht¹⁸, so scheint er bei der Untersuchung der Schlüsse mit hypothetischen und disjunktiven Prämissen, die man in Anlehnung an PRANTL¹⁹ auch als Voraussetzungsschlüsse bezeichnen kann, „in vielen Fragen Galen zu folgen, der sich ja auch besonders um die bedingte Logik verdient gemacht“ habe²⁰. Als Quelle zieht SHEHABY hier Galens *Eisagōgē*

¹⁶ ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307.

¹⁷ Der Inhalt gliedert sich folgendermaßen: Kapitel 1 Allgemeines zum Syllogismus; Kapitel 2 Konversion der Urteile; Kapitel 3 kategorische Syllogismen (assertorische und apodiktische); Kapitel 4 kategorische Syllogismen (problematische); Kapitel 5 hypothetische und disjunktive Urteile (Voraussetzungsurteile) und deren Gesamtbestimmung nach Quantität und Qualität; Kapitel 6 konjunktive Voraussetzungsschlüsse (vgl. unten 165 und 186 ff.); Kapitel 7 Äquipollenz und Gegensätzlichkeit in den Voraussetzungsurteilen, Konversion hypothetischer Prämissen; Kapitel 8 exzeptive Voraussetzungsschlüsse (vgl. unten 165 und 182 ff.), apagogischer Beweis; Kapitel 9 Weiteres zur Syllogistik, Induktion und dgl.

¹⁸ Vgl. jedoch unten 200.

¹⁹ So z. B. I 385 ff.

²⁰ MEIER 134.

*dialektikē (Institutio logica)*²¹ heran, die nach dem Bericht arabischer Literarhistoriker im 9. Jahrhundert von Ḥubaiš, dem Neffen des berühmten Übersetzers Ḥunain ibn Ishāq, ins Arabische übertragen worden²², bisher jedoch in dieser Fassung noch nicht aufgefunden worden ist. Neben dieser Schrift, die PRANTL²³ als unecht angesehen und daher unter dem Stichwort „Pseudo-Galenus“ behandelt hat, nennt SHEHABY²⁴ auch eine Reihe anderer griechischer Logiker und Aristotelesexegeten, die mehr oder minder unmittelbar bei Avicenna nachwirken.

Die Übersetzung und die Erläuterungen SHEHABYS sind in Rezensionen als kompetent²⁵ oder auch als sehr gut²⁶ gelungen bezeichnet worden, wobei allerdings im einzelnen einige Einschränkungen gemacht worden sind. Tatsächlich ist der arabische Text, den SHEHABY offensichtlich nochmals mit einer Handschrift kollationiert hat²⁷, an manchen Stellen problematisch. Zwar hat SHEHABY den Text teilweise richtig korrigiert, doch finden sich im einzelnen eine ganze Reihe von Fehlern, und zwar bisweilen auch dort, wo der arabische Text korrekt ist²⁸. Hinsichtlich der Interpretation ist

²¹ Vgl. dazu die Edition von KALBFLEISCH. Statt der kommentierten Übersetzung von KIEFFER (SHEHABY 288) benutzen wir den Kommentar von MAU (mit deutscher Übersetzung als Beilage).

²² Vgl. STEINSCHNEIDER *Arab. Übers.* (348) Nr. 70; RESCHER *Development* 104 und 107.

²³ I 591 ff.

²⁴ 4 ff.

²⁵ ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 306.

²⁶ MEIER 135.

²⁷ Vgl. SHEHABY 80 Anm. 2.

²⁸ Dafür mögen hier folgende Stellen als Beleg gelten: 62, 17 Ergänzungen „Always“ („Always: either“) und entsprechend im arabischen Text *dā'i-man*. – 104, 20 Lies „not B“ für „B“. – 116, 9 u. 8 v. u. Lies „then C is D“ (wie Variante) statt „then C is not D“ und „then C is not D“ statt „then C is D“ (so 117, 4 f.). – 130, 19 Lies „then every D is H“ (wie Edition) statt „then not every D is H“. – 132, 15 Lies „not every“ statt „nothing“. – 133, 4 Lies „nothing of“ statt „not every“. – 133, 9 Lies „not every“ statt „some“. – 134, 7 ff. Der Schluß ist falsch. Es muß heißen: „Not every C is B“ statt: „Every C is B“ und: „every A is B“ statt: „not every A is B“. – 135, 12 Es muß heißen „four“ (wie Variante) statt „six“. Die zweite Figur, nach der hier geschlossen wird, hat nur vier Modi. – 139, 16 Ergänzungen nach „proposition“ „and if the antecedent (of the conditional premiss) is universal“. – 147, 6 v. u. Lies „B“ statt „C“. – 150, 8 v. u. Lies „four“ (wie Edition) statt „five“. – 153, 9 „separate premiss“ ist falsch (so auch Edition)

angemerkt worden, daß „die oft eigentümlich ungeeigneten Beispiele Avicennas SHEHABY rätselhaft geblieben zu sein scheinen“²⁹. Darüber hinaus ist zu bemerken, daß SHEHABY auch über andere sachliche Probleme kommentarlos hinweggeht³⁰. Problematisch scheint mir auch die Darstellung des Systems der Schlüsse von Avicenna in der Einführung SHEHABYS zu sein³¹. Schließlich kommen in der Einführung auch falsche Wiedergaben vor³². Das alles soll nicht besagen, daß SHEHABYS Interpretation wertlos ist. Er hat durchaus manches Wichtige zum Verständnis des nicht eben leichten Textes beigetragen. Wenn somit noch einiges zu korrigie-

Richtig ist „predicative premiss“. – 155, 8 v. u. Lies „D is A“ statt „Z is A“. – 157, 7 v. u. Lies „Z“ statt „D“ (wie Edition) und in der nächsten Zeile „Z“ statt „D“. – 158, 6 Lies „A is either D or H“ (Druckfehler). – 165, 7 ff. Nummer 15 ist zu streichen (so auch in der Edition) und entsprechend ist das Folgende mit 15 und 16 zu numerieren. Die Kombination von je zwei Urteilen ergibt 16 und nicht 17 Möglichkeiten! – 169 unten. Die Numerierung ist in 15 und 16 (statt 16 und 17) zu korrigieren. – 197, 16 und 21 Anfang. Für „and“ steht im Text jeweils *au*! „‘Abdallāh geht nicht unter oder (d. h. es sei denn) er ist im Wasser‘. Geht er unter, ist er im Wasser. Ist er nicht im Wasser, geht er auch nicht unter.“ – 197, 5 v. u. f. „second“ und „first“ sind zu vertauschen (wie Edition) und die Beispielsreihe entsprechend den letzten zwei vorangehenden Formulierungen zu korrigieren.

²⁹ ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 308.

³⁰ Vgl. dazu unten 178 und 193 ff.

³¹ So kann man sich fragen, ob der „divided syllogism“ tatsächlich selbständig neben dem „conjunctive“ und dem „exceptive conditional syllogism“ steht wie bei SHEHABY 22, oder ob er nicht eher eine besondere Art des „conjunctive conditional syllogism“ bildet. Der letztere hat dann zwei Arten. Zur ersten gehörten alle Voraussetzungsschlüsse mit (mindestens) einer hypothetischen Prämisse oder mit zwei disjunktiven Prämissen, bei welch letzteren (mindestens) eine Prämisse in ein hypothetisches Urteil umgewandelt werden muß. Die zweite Art bildeten dann die „dihairischen Schlüsse“, die alle (mindestens) eine disjunktive Prämisse enthalten, welche ohne Umwandlung in ein hypothetisches Urteil zu einem gültigen Schluß führt. Näheres ist den unten (199 ff.; vgl. auch Anm. 92) folgenden Ausführungen zur Schlußlehre zu entnehmen.

³² 16, 5 v. u. Lies „then not every C is D“ für „then every C is not D“ (vgl. 166, wo in verschiedenen, aber nicht allen Beispielen richtig). Entsprechend 17, 2 „then not every C is D“; 17, 10 „either not every A is B“; 17, 12 dasselbe; 17, 22 f. „when not every C is D“; 17, 24 „when not every A is B, then every C is D“. – 21, 16 Lies „Some C“ für „C“. Übrigens fehlt 21 bei der Anführung von Beispielen für die verschiedenen Strukturen der „dihairischen Schlüsse“ der Typ mit zwei disjunktiven Prämissen (dazu 157 f. und hier 199).

ren, zu verdeutlichen oder nachzutragen bleibt, so sollen an dieser Stelle nur einzelne Gedanken zu dem genannten Problemkomplex vorgetragen werden, die weniger als abschließendes Ergebnis, sondern mehr als Anlaß zu weiteren Überlegungen gedacht sind. Im übrigen verfolgen sie auch den Zweck, einige Grundgedanken Avicennas in gestraffter Form zugänglich zu machen, wobei durchaus eine Reihe von Übereinstimmungen mit der Interpretation SHEHABYS bestehen.

Voraussetzungsurteile

Um das Verständnis der nachfolgenden Erörterungen zu erleichtern, seien hier einige Bemerkungen vorangeschickt, die zum Teil auch dem Gedankengang Avicennas vorgreifen. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß Avicenna wie auch die übrigen arabischen Logiker bei der Behandlung der Syllogismen die einzelnen Urteile gewöhnlich mittels der natürlichen, im Arabischen allerdings nur implizit gegebenen Kopula ausdrücken, daß sie dabei selbständige Sätze verwenden und daß sie die *propositio minor* vor die *propositio maior* stellen. Wo Aristoteles sagt: „Wenn A jedem B und B jedem C zukommt, kommt A jedem C zu“, bevorzugt Avicenna demgemäß die Form: „Jedes C ist B, und jedes B ist A, (also) ist jedes C A“. Die dabei vorgenommene Vertauschung der Prämissen hat den Vorteil, daß der Mittelbegriff in der ersten Figur auch bei der kopulativen Form der Urteile innerhalb der Prämissen seine Mittelstellung bewahrt und daß damit sozusagen die unmittelbare Einsicht in die Schlußfolge gegeben ist. Wie sich zeigen wird, gilt diese Vertauschung der Prämissen auch bei bestimmten Kombinationen von hypothetischen, disjunktiven und kategorischen Prämissen, die nach der Begriffslage den kategorischen Syllogismen gleichen, jedoch nicht bei Schlüssen von der Art des *modus ponendo ponens*, des *modus tollendo tollens*, des *modus tollendo ponens* und des *modus ponendo tollens*³³.

Bei der Symbolisierung der hypothetischen Urteile verwendet Avicenna, sofern er sich nicht auf bloße Leerformeln nach Art von „Wenn jedes . . . ist, dann ist jedes . . .“ beschränkt, Buchstaben³⁴

³³ Zu diesen Modi unten Anm. 59.

³⁴ Avicenna verwendet in den Voraussetzungsschlüssen nach der Folge des älteren Abġad-Alphabetes die Buchstaben A, B, C (so hier stets für Ğ), D, H

für Begriffe, und zwar grundsätzlich jeweils mindestens vier. Demnach ergibt sich als Grundform des hypothetischen Urteils das allgemeine Muster „Wenn A B ist, dann ist C D“. Innerhalb dieses Musters können die Vorder- und Nachsätze der Urteile jeweils nach den vier Urteilsarten des allgemein bejahenden oder (nach einer auch von Shehaby verwendeten mittelalterlichen Symbolik) a-Urteils, des allgemein verneinenden oder e-Urteils, des partikulär bejahenden oder i-Urteils und des partikulär verneinenden oder o-Urteils variieren: „Wenn jedes A B ist, dann ist jedes C D“, „Wenn jedes A B ist, dann ist kein C D“, „Wenn jedes A B ist, dann ist einiges C D“, „Wenn jedes A B ist, dann ist einiges C nicht D“, „Wenn kein A B ist, dann ist jedes C D“, „Wenn kein A B ist, dann ist kein C D“ usw. Soweit die Vorder- und Nachsätze dabei kein bloß zufälliges Zusammentreffen von zwei Sachverhalten³⁵, sondern eine echte Folgebeziehung in sich schließen, stellt sich die Frage nach dem Zusammenhang der Einzelbegriffe. Es geht dann nicht nur um das Verhältnis zwischen A und B sowie das Verhältnis zwischen C und D, sondern um den nicht näher bezeichneten Gesamtzusammenhang zwischen A, B, C und D³⁶. Es handelt sich dabei um das Problem des Rückschlusses auf nicht genannte Prämissen, wie es BRUNO BARON VON FREYTAG GEN. LÖRINGHOFF³⁷ hinsichtlich des Verhältnisses von vier Begriffen zueinander mehrfach behandelt hat. Indessen wird dieses Problem bei Avicenna nicht eigentlich relevant. Sieht man nämlich von hypothetischen Urteilen ohne echte inhaltliche Beziehung zwischen Vorder- und Nachsatz ab und beschränkt man sich auf solche mit inhaltlicher

und Z als Symbole für Begriffe. Daneben kommen im Rahmen der *ekthesis* (vgl. unten 161) auch noch die Buchstaben H und T vor. So ZAYED 303 / SHEHABY 99. Bei der Darstellung der kategorischen Syllogismen (ZAYED 109 f.; 114 ff.; 117 ff.) bezeichnet A in allen drei Figuren das Prädikat, B den Mittelbegriff und C das Subjekt. Die vierte Figur ist bei Avicenna offenbar nicht genannt. Bei den Voraussetzungsschlüssen finden sich gewisse Abweichungen. Näheres mag der Nichtarabist SHEHABY und einzelnes auch den unten gegebenen Beispielen entnehmen.

³⁵ Dazu unten 166 ff.

³⁶ Gemaint ist also der Zusammenhang zwischen allen vier genannten Begriffen. Hat man etwa das Urteil „Wenn die Athener (A) Menschen (B) sind, ist Sokrates (C) sterblich (D)“, so stehen dahinter noch die nicht ausgedrückten Urteile „Sokrates ist Athener“ und „Alle Menschen sind sterblich“. Dazu FREYTAG *Logik* 129 f.

³⁷ *Logik* 128 ff.; *Logik II* 108 ff.

Beziehung, so reduziert Avicenna bei der praktischen Handhabung dieses Musters die Zahl der Begriffe gewöhnlich auf drei, wobei dann zwei Begriffssymbole miteinander identisch werden: „Wenn der Mensch (A) ein Lebewesen (B) ist, kann der Mensch (A/C) sinnlich wahrnehmen (D)“. Durch diese Identität von zwei Begriffen reduziert sich das Problem auf „ein einfacheres, das mit der Behandlung der Syllogismen grundsätzlich schon erledigt ist“³⁸. Immerhin bleibt festzuhalten, daß Avicennas Symbolik generell auf Begriffe und nicht auf Aussagen abzielt. Dasselbe gilt im Prinzip auch für die disjunktiven Urteile, obwohl hier im Einzelfalle schon die Reduktion auf drei Begriffe vorgenommen ist und somit neben dem Muster „Entweder ist A B oder C D“ auch in der symbolisierten Form der Typ „A ist entweder B oder C“ steht. Dazu kommen dann komplexere disjunktive Urteile, in denen etwa ein identisches Subjekt auf mehr als zwei Prädikate bezogen wird.

Ein weiteres bemerkenswertes Phänomen in der Betrachtungsweise der hypothetischen und disjunktiven Urteile bei Avicenna bildet die Tatsache, daß er nicht nur innerhalb dieser Urteile nach Qualität und Quantität differenziert, sondern auch neben der unbestimmten (*muhmal*) Form einfacher Wenn-Dann- und Entweder-Oder-Urteile nochmals eine entsprechende Differenzierung der Gesamturteile vornimmt³⁹. In diesem Sinne stehen neben dem in sich variierbaren Muster „Wenn (*in*) A B ist, dann ist C D“ die Urteilsformen „Immer: Wenn (*kullamā*, *dā'imān idā*)⁴⁰ A B ist, dann ist C D“, „Niemals: Wenn (*laisa al-baitata idā*) A B ist, dann ist C D“, „Manchmal: Wenn (*qad yakūnu idā*) A B ist, dann ist C D“ und „Nicht immer: Wenn (*laisa kullamā*) A B ist, dann ist C D“. Der sprachliche Ausdruck dieser näheren Gesamtbestimmung der hypothetischen und disjunktiven Urteile ist hier temporal

³⁸ FREYTAG *Logik* 128.

³⁹ Dazu besonders ZAYED 262 ff. / SHEHABY 61 ff. und ZAYED 279 ff. / SHEHABY 76 ff.

⁴⁰ Avicenna bevorzugt in der Praxis *kullamā*. Anläßlich der nicht näher bestimmten hypothetischen Urteile äußert sich Avicenna auch zur Gewichtigkeit konditionaler und temporaler Konjunktionen (ZAYED 235 / SHEHABY 38). Danach wird *in* den inhaltlich verknüpften Wenn-Dann-Sätzen (dazu unten 166 ff.) am besten gerecht, während *kullamā* keine eigentlich inhaltliche Verknüpfung anzeigt. Bei den näher bestimmten hypothetischen Urteilen gibt *kullamā* an, daß das genannte allgemein bejahende Urteil unter allen in Betracht kommenden Bedingungen und zu jeder Zeit gilt.

gestaltet, entspricht aber den qualitativen und quantitativen Formen der einfachen Urteile⁴¹. NICHOLAS RESCHER, der manches zur Kenntnis der arabischen Logik beigetragen und auf Grund anderer Quellen im Jahre 1963, also noch vor Erscheinen des hier behandelten Textes, eine Studie über die konditionale Logik Avicennas veröffentlicht hat, hat im Zusammenhang mit der soeben dargestellten Differenzierung auf die Zeitvariablen des Stoikers Diodoros Kronos hingewiesen⁴² und die Möglichkeit erwogen, daß Avicenna diese Differenzierung schon bei seinen arabischen Vorgängern oder in spätgriechischen, stoisch beeinflussten Aristoteleskommentaren vorgefunden habe⁴³. In jedem Falle sei Avicenna nach RESCHERS damaligem Erkenntnisstand „the first writer in the history of logic to give an analysis of hypothetical and disjunctive propositions that is fully articulated with respect to quality and to quantity“⁴⁴. SHEHABY geht nicht in derselben Weise auf den historischen Hintergrund ein, verweist jedoch darauf, daß Avicenna die hypothetischen und disjunktiven Urteile nicht als Verknüpfungen von an sich selbständigen Aussagen angesehen habe, wie dies in der modernen Logik der Fall sei, sondern daß er sie als ein einziges Gesamturteil aufgefaßt und sie unter diesem Gesichtspunkt dem kategorischen Urteil gleichgestellt habe⁴⁵. Demnach wäre also die getroffene Differenzierung unbeschadet der historischen Hintergründe parallel zu den kategorischen Urteilen erfolgt und insofern gewissermaßen systemimmanent.

Avicenna verwendet die unbestimmte Form des hypothetischen und des disjunktiven Urteils bei der Grundsatzdiskussion der jeweiligen Begriffsverhältnisse⁴⁶, aber auch bei den Schlüssen nach der Art des modus (ponendo) ponens, des modus (tollendo) tollens, des modus tollendo ponens und des modus ponendo tollens⁴⁷, wobei

⁴¹ Demgemäß bestehen folgende Entsprechungen: „immer“ = a-Urteil, „niemals“ = e-Urteil, „manchmal“ = i-Urteil und „nicht immer“ = o-Urteil.

⁴² *Studies* 79 ff. Diodoros unterscheidet zwischen (kategorischen) Urteilen, die immer, und solchen, die manchmal wahr sind. Vgl. MATES 36 ff. und auch SCHENK 218.

⁴³ *Studies* 82.

⁴⁴ *Studies* 82.

⁴⁵ 15.

⁴⁶ ZAYED 231 ff. / SHEHABY 35 ff. und ZAYED 242 ff. / SHEHABY 44 ff.

⁴⁷ ZAYED 389 ff. / SHEHABY 183 ff. und ZAYED 400 ff. / SHEHABY 193 ff. Zu den genannten Modi Anm. 59.

man allerdings im Zweifelsfalle letztlich doch Allgemeingültigkeit voraussetzen kann. Bei den Schlüssen, die nach der Begriffslage den kategorischen gleichen, trifft Avicenna durchgehend die Differenzierung der Gesamturteile. Unberührt von dieser Differenzierung bleibt die Tatsache, daß jedes hypothetische und jedes disjunktive Urteil einen Vordersatz und einen Folgesatz aufweisen. Die Folge dieser Sätze ist beim hypothetischen Urteil verbindlich, solange keine Totalidentität⁴⁸ der gemeinten Sachverhalte vorliegt. Im letzten Falle kann man Vorder- und Folgesatz direkt austauschen oder konvertieren⁴⁹ (*'aks al-istiqāma*)⁵⁰. Bei den übrigen hypothetischen Urteilen ist eine Vertauschung nur dann statthaft, wenn man in beiden Sätzen die jeweilige kontradiktorische Begriffslage einsetzt (*'aks an-naqīd*). Dies entspricht der Kontraposition⁵¹. Im Gegensatz zum hypothetischen Urteil ist die Folge der Sätze beim disjunktiven Urteil nur äußerlich, und somit ist im Prinzip auch immer eine direkte Vertauschung möglich.

⁴⁸ Mit den Begriffen der Total- und der Teilidentität lehnen wir uns an den Sprachgebrauch v. FREYTAGS an. Teilidentität besteht, wenn ein Begriff die Merkmale des anderen voll enthält, darüber hinaus aber noch weitere Merkmale aufweist. Damit entspricht die Teilidentität dem Verhältnis von Art und Gattung. Die Art Mensch enthält alle Merkmale der Gattung Lebewesen, darüber hinaus aber auch noch solche, durch die er sich von anderen Lebewesen unterscheidet. Totalidentität bedeutet, daß beide Begriffe genau dieselben Merkmale aufweisen (Paris = Hauptstadt Frankreichs; gleichseitiges Dreieck = gleichwinkliges Dreieck).

⁴⁹ So kann man sagen: „Wenn das Dreieck gleichseitig ist, ist es (auch) gleichwinklig“ und: „Wenn das Dreieck gleichwinklig ist, ist es (auch) gleichseitig“.

⁵⁰ ZAYED 385 f./ SHEHABY 180.

⁵¹ Demnach hat das Urteil „Wenn dies ein Mensch ist, ist es ein Lebewesen“ als Kontraposition das Urteil „Wenn dies kein Lebewesen ist, ist es (auch) kein Mensch“. Was in der Gattung (Lebewesen) eingeschlossen ist, ist auch in der Art (Mensch) eingeschlossen, und was von der Gattung (Lebewesen) ausgeschlossen ist, ist auch von der Art (Mensch) ausgeschlossen (dictum de omni et nullo). Handelt es sich nicht, wie hier, um ein Individualurteil über ein bestimmtes Einzelwesen („dies“), so ist zu beachten, daß sich das a- und das o-Urteil sowie das e- und das i-Urteil kontradiktorisch gegenüberstehen. Die kontradiktorische Verneinung von „alle“ ergibt „nicht alle = einige nicht“ und nicht etwa „keine“. „Alle“ und „keine“ stehen zueinander im Verhältnis konträrer Verneinung. Auch diese Art der Verneinung schließt die betroffenen Begriffslagen voneinander aus. Dagegen können subkonträre Begriffslagen, nämlich „einige“ und „einige nicht“ nebeneinander bestehen.

Das Problem der Gleichwertigkeit oder Äquipollenz⁵² der Urteile (*talāzum*) stellt sich sowohl im Hinblick auf die jeweilige Differenzierung innerhalb der hypothetischen und disjunktiven Urteile als auch im Hinblick auf das Verhältnis zwischen den hypothetischen und den disjunktiven Urteilen. Avicenna⁵³ geht auch bei der Diskussion des letztgenannten Komplexes von der näher bestimmten Form der Gesamturteile aus, deren Teilsätze hier nunmehr durch die oben angeführten Urteilssymbole a, e, i und o bezeichnet werden sollen, obwohl es sich dabei eigentlich nicht um echte Urteile, sondern nur um gemeinte Begriffslagen handelt, über deren Zusammenhang dann geurteilt wird. Allgemein ist zu beachten, daß Avicenna bei den hypothetischen Urteilen zwei und bei den disjunktiven Urteilen drei verschiedene innere Verhältnisse unterscheidet. Sie sind unten näher behandelt⁵⁴. Für die Äquipollenzen schlagen insbesondere die Unterschiede innerhalb der disjunktiven Urteile zu Buche⁵⁵. Soweit nichts anderes gesagt wird, ist hier und auch im Folgenden die echte oder vollständige Disjunktion ge-

⁵² „Äquipollente Urteile sagen in verschiedener Weise dasselbe aus (z. B. S ist entweder P¹ oder P² – Wenn S nicht P¹ ist, so ist es P² . . .)“. So EISLER I 96. In der Logistik werden Aussagen mit identischen Wahrheitswerten als äquivalent bezeichnet.

⁵³ ZAYED 361 ff.; 373 ff. / SHEHABY 163 ff.; 171 ff. Dabei werden auch die Gegensätzlichkeiten diskutiert.

⁵⁴ Vgl. 166 ff. und 172 ff.

⁵⁵ Die Begriffslage des hypothetischen Urteils entspricht mit Einschränkungen der (materialen) Implikation der Logistik, die gewöhnlich auch durch Wenn-dann-Sätze ausgedrückt wird (vgl. unten 168). Die verschiedenen Formen der Disjunktion lassen sich mit der echten Disjunktion oder Kontravalenz, der Exklusion im Sinne des Shefferschen Striches und der unechten Disjunktion, Alternative oder Adjunktion der Logistik in Beziehung setzen (vgl. unten 175f.). Echte Disjunktion im Sinne der vollständigen Disjunktion liegt vor, wenn einer der beiden Teilsätze gilt und der andere nicht gilt. Beide zusammen können weder gelten noch nicht gelten: „Entweder ist dies ein Mensch oder kein Mensch“. Bei der Exklusion darf jeweils nur einer der beiden Teilsätze gelten. Beide zusammen können ungültig, jedoch nicht gültig sein: „Der Handwerker dort ist Maurer oder Zimmermann“. Er kann nur eines von beiden, kann aber beispielsweise auch Dachdecker oder Elektriker sein. Bei der Alternative muß gleichfalls einer der beiden Teilsätze gelten. Hier können aber beide zusammen gelten, jedoch nicht zusammen ungültig sein. In einer Schule, bei der Englisch obligatorisch und Französisch freiwillige Fremdsprache ist, die auch tatsächlich von einem Teil der Schüler gelernt wird, kann man sagen: „Die Schüler dieser Schule lernen Englisch oder/und Französisch“.

meint. Innerhalb der hypothetischen Urteile besteht nach Avicenna Äquipollenz zwischen „Niemals: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ a } D$ “ und „Immer: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ o } D$ “ sowie zwischen „Nicht immer: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ a } D$ “ und „Manchmal: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ o } D$ “. Der Wechsel in der Qualität des Gesamturteils hat also bei Wahrung der Quantität das kontradiktorische Gegenteil der Konsequenz zur Folge. Bei der echten Disjunktion mit bejahenden Teilsätzen besteht Äquipollenz zu verschiedenen hypothetischen Urteilen, in welche Avicenna die disjunktiven umsetzt, nämlich zwischen „Immer: Entweder $A \text{ a } B$ oder $C \text{ a } D$ “ und „Immer: Wenn $A \text{ o } B$, dann $C \text{ a } D$ “, „Immer: Wenn $C \text{ o } D$, dann $A \text{ a } B$ “, „Immer: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ o } D$ “. Zu diesen bei Avicenna angeführten Formen könnte man noch ergänzend hinzufügen „Immer: Wenn $C \text{ a } D$, dann $A \text{ o } B$ “. Die Umsetzung des disjunktiven Urteils in ein hypothetisches geschieht in diesem Falle dadurch, daß man die Qualifikation des Gesamturteils bewahrt und einen der beiden Teilsätze unverändert als Hypothese oder Konsequenz des hypothetischen Urteils sowie entsprechend das kontradiktorische Gegenteil des anderen Teilsatzes als Konsequenz oder Hypothese einsetzt. Nun sind die Begriffsverhältnisse innerhalb der verschiedenen, soeben genannten hypothetischen Urteile keineswegs identisch, und daraus zieht Avicenna den Schluß, daß man zwar diese hypothetischen Urteile aus dem angeführten disjunktiven Urteil ableiten kann, aber nicht umgekehrt verfahren darf. Dieser Gedanke ist im Prinzip richtig⁵⁶. Bei disjunktiven Urteilen mit einem oder zwei negati-

⁵⁶ Das sei hier – trotz gewisser, unten (176) vermerkter Vorbehalte – in den Formen der Aussagenlogik erläutert. Wenn man wie dort üblich, positive oder gültige Teilsätze als wahr und dementsprechend negative oder ungültige als falsch und ebenso gültige Gesamtaussagen als wahr sowie ungültige Gesamtaussagen als falsch bezeichnet, so ergeben sich folgende Wahrheitswerte: Avicennas Urteil „Immer: Wenn $A \text{ o } B$, dann $C \text{ a } D$ “ entspricht bei Weglassung der Gesamtqualifikation der Aussage „Wenn \bar{p} , dann q “ und führt zur Wahrheitswertreihe WWWF, und diese entspricht den Wahrheitswerten der Alternative. Dagegen entspricht das Urteil „Immer: Wenn $A \text{ a } B$, dann $C \text{ o } D$ “ der Aussage „Wenn p , dann \bar{q} “ und damit der Wahrheitswertreihe FWWW. Diese aber ist mit der der Exklusion identisch. Somit führen zwei Urteile, die Avicenna aus einem einzigen disjunktiven Urteil abgeleitet hat, zu zwei verschiedenen Formen der Disjunktion im oben (Anm. 55) angeführten Sinne. Tatsächlich läßt sich die echte Disjunktion oder Kontravalenz gar nicht adäquat durch eine einfache Implikation ausdrücken.

ven Teilsätzen ist nach Avicenna, der hier offensichtlich über den Begriff der vollständigen Disjunktion hinausgeht⁵⁷, nur das kontradiktorische Gegenteil des einen Teilsatzes als Hypothese, nicht aber als Konsequenz zulässig, so daß hier zwischen folgenden Urteilen Äquipollenz besteht: „Immer: Entweder A e B oder C e D“, „Immer: Wenn A i B, dann C e D“ und „Immer: Wenn C i D, dann A e B“. Als Beispiel für eine Äquipollenz zwischen disjunktiven Urteilen sei an dieser Stelle folgendes genannt: „Immer: Entweder

⁵⁷ Avicenna bringt dazu ein Beispiel, das er allerdings nicht in allen Einzelheiten ausführt. Er verwendet dabei die Begriffe Pflanze und anorganischer Körper, die mit den auch gebrauchten Begriffen Lebewesen und anorganischer Körper austauschbar sind (letztere unten 174 f.). Im Rahmen der Grundsatzdiskussion der verschiedenen Arten disjunktiver Verknüpfungen verwendet Avicenna die Begriffe Lebewesen oder Pflanze und anorganischer Körper mit wechselnder Nuancierung. Versteht man den Satz „Etwas ist entweder Pflanze oder anorganischer Körper“ in dem Sinne, daß etwas Drittes nicht in Betracht kommt, ist die Disjunktion vollständig. Versteht man ihn in dem Sinne, daß das Gemeinte auch etwas anderes, also etwa ein Tier sein kann, ist die Disjunktion unvollständig (so z. B. ZAYED 406 / SHEHABY 198). In diesem Falle können beide Teilsätze nicht zusammen wahr, wohl aber zusammen falsch sein (wie bei der Exklusion). Sagt man „Etwas ist entweder nicht Pflanze oder nicht anorganischer Körper“ (ZAYED 406 / SHEHABY 197), so können beide Sachverhalte zusammen wahr sein, nämlich etwa dann, wenn das Gemeinte ein Tier ist. Sie können aber nicht beide zusammen falsch sein (wie bei der Alternative). Was auch immer dann das Gemeinte sein mag, eines von beiden ist es jedenfalls nicht. Nimmt man nun den letzten Satz, der zwei negative Prämissen aufweist, und setzt man jeweils das kontradiktorische Gegenteil des einen Teilsatzes als Vordersatz eines hypothetischen Urteils, so erhält man: „Wenn etwas Pflanze ist, ist es nicht anorganischer Körper“ und „Wenn etwas anorganischer Körper ist, ist es nicht Pflanze“. Beide Sätze sind gültig. Nicht gültig sind dagegen die entsprechenden Sätze mit kontradiktorischer Konsequenz. Wenn etwas nicht Pflanze ist, muß es nicht unbedingt ein anorganischer Körper sein, und wenn es kein anorganischer Körper ist, muß es nicht unbedingt Pflanze sein. Dies würde nur bei einer vollständigen Disjunktion gelten. Beispiel für eine Disjunktion mit einem negativen Begriff (im Sinne der Alternative) wäre „Entweder geht ‘Abdallāh nicht unter oder er ist im Wasser“ (ZAYED 405 f. / SHEHABY 197, vgl. unten Anm. 128 und 129, Anm. 131; Anm. 142). Hier führt die Setzung des kontradiktorischen Gegenteils als Hypothese zu den gültigen Sätzen „Wenn ‘Abdallāh untergeht, ist er im Wasser“ und „Wenn ‘Abdallāh nicht im Wasser ist, geht er nicht unter“. Ungültig wären die Sätze „Wenn ‘Abdallāh nicht untergeht, ist er nicht im Wasser“ und „Wenn ‘Abdallāh im Wasser ist, geht er nicht unter“. Man sieht hier, daß es bei Avicennas Regel entscheidend auf die Begriffslage und damit auch auf die Art der Disjunktion ankommt.

A a B oder C a D", „Niemals: Entweder A o B oder C a D" und „Niemals: Entweder C o D oder A a B". Hier wird bei einem Wechsel der Gesamtqualität und Wahrung der Gesamtquantität ein Teilsatz durch das kontradiktorische Gegenteil ersetzt. Man kann dazu anmerken, daß die Reihenfolge der Teilsätze an sich beliebig ist. Mit Regeln dieser Art, auf die in diesem Zusammenhang nicht weiter eingegangen werden soll, bewältigt Avicenna die Probleme der Voraussetzungsschlüsse.

Ergänzend ist zu alledem hinzuzufügen, daß Avicenna neben der Normalform der hypothetischen und disjunktiven Urteile auch andere sprachliche Formen der Verknüpfung zuläßt, aber im Prinzip keine anderen begrifflichen Strukturen anerkennt. So läßt sich das hypothetische Urteil „Wenn A B ist, dann ist C D" auch in Formen der Art „A ist nicht B, es sei denn, daß (*au*) C D ist". „A ist nicht B, ohne daß (*hattā*) C D ist" oder „A ist nicht B, wenn nicht (*illā*) C D ist" ausdrücken, ohne daß dabei für Avicenna eine Änderung der Begriffslage gegeben wäre⁵⁸. Auf der anderen Seite ist für ihn das Urteil „Es gilt nicht zugleich: C ist D und A ist B" mit dem hypothetischen Urteil „Wenn A B ist, dann ist C nicht D" identisch. Damit ist die Unverträglichkeit von „C ist D" mit „A ist B", die für Chrysipp neben der hypothetischen oder implikativen und der disjunktiven Verknüpfung den Obersatz eines der fünf „unbeweisbaren" Schlüsse⁵⁹ bildet, in eine hypothetische Verknüpfung überführt, und zwar in diesem Falle sogar in vollständiger

⁵⁸ ZAYED 251 f. / SHEHABY 51 f. Dazu Avicenna *Naǧāt*: AL-KURDĪ 46 Mitte.

⁵⁹ Die fünf „Unbeweisbaren" (*anapodeiktōi*) lauten:

1. Wenn das Erste, dann das Zweite. Nun aber das Erste. Also das Zweite. (modus -ponendo- ponens).

2. Wenn das Erste, dann das Zweite. Nun aber nicht das Zweite. Also nicht das Erste (modus -tollendo- tollens, Kontraposition).

3. Nicht zugleich das Erste und das Zweite. Nun aber das Erste. Also nicht das Zweite.

4. Entweder das Erste oder das Zweite. Nun aber das Erste. Also nicht das Zweite. (modus ponendo tollens).

5. Entweder das Erste oder das Zweite. Nun aber nicht das Zweite. Also das Erste. (modus tollendo ponens).

Vgl. dazu u. a. PRANTL I 473; LUKASIEWICZ 117; MATES 67 ff.; FREDE 131 ff.; JACOBY 144 f.; SCHENK 231 ff. Die Unverträglichkeit entspricht somit dem dritten „Unbeweisbaren". In der Logistik liegt hier eine Negation der Konjunktion vor. Sie ist identisch mit der Exklusion.

Übereinstimmung mit dem Aussagenkalkül der Logistik. Avicenna besitzt damit das Instrumentarium zu einer adäquaten Darstellung der genannten Schlüsse Chrysipps, behandelt diese jedoch, wie sich zeigen wird, in einer anders gearteten Disposition. Einzelsymbole für Aussagen im Sinne von Teilsätzen verwendet Avicenna freilich nicht. Auch negierte Begriffe von der Art Nicht-A Nicht-B, also Begriffe, die zusammen mit den positiven Begriffen A, B usw. das Gesamtfeld des Meinbaren in einer vollständigen Disjunktion ausschöpfen, finden sich im vorliegenden Zusammenhang nicht⁶⁰. Andererseits ist aber mit der Kontradiktion, wie man sie in den modifizierten Teilsätzen der hypothetischen und disjunktiven Urteile findet, ein echtes Negatverhältnis gegeben.

Zum System der Schlüsse

Avicenna selbst hat ausdrücklich gesagt⁶¹, daß er das System der Schlüsse, wie er es im *Buch der Genesung* und auch in anderen logischen Schriften praktiziert, von sich aus eingeführt habe. Es geht ihm dabei im besonderen um eine Beziehung, die sich nach diesem Zeugnis bei seinen Vorgängern, also auch bei al-Fārābī, in der vorliegenden Form nicht findet oder jedenfalls von Avicenna nicht vorgefunden worden ist. Das bedeutet nun allerdings nicht, daß Avicenna die materiellen Grundlagen für seine Neugliederung des Systems der Schlüsse selbst entdeckt hat. Vielmehr sind die Grundlagen dafür offensichtlich schon in der nacharistotelischen griechischen Logik vorhanden gewesen, wenn auch der eine oder andere Ansatz bei Avicenna eine Erweiterung oder einen Ausbau erfahren haben mag. Dabei stellt sich im einzelnen nicht nur das Problem der Überlieferung, sondern auch das der Terminologie. Die letztere ist nämlich hinsichtlich der Voraussetzungsschlüsse im oben berührten Sinne PRANTLS schon in der griechischen Logik keineswegs einheitlich gewesen, wobei sich teilweise gewisse peripatetische Traditionen von solchen der Stoa abheben lassen, gelegentlich aber auch Wechsel innerhalb der Traditionen oder Vermischungen vor-

⁶⁰ Aber Avicenna kannte durch die aristotelische Logik negierte Begriffe. Vgl. *Hermeneutik* Kap. 10 und dazu Avicenna *Šijā'*: EL-KHODEIRI 82, 7 (*al-lā insān für uk anthropos*).

⁶¹ So im *Dāneš-nāme*: ACHENA et MASSÉ, I 60 obere Hälfte.

auszusetzen sind⁶². Da Avicenna selbst keinen Zugang zu griechischen Quellen hatte, sondern primär auf arabische Übersetzungen angewiesen war und da die Terminologie in diesen Übersetzungen ihrerseits ebenfalls nicht einheitlich war, kompliziert sich das Problem weiter. Dies gilt um so mehr, als uns die entsprechenden arabischen Texte bisher nur zum Teil zugänglich sind. Angesichts dieser Sachlage ist es durchaus denkbar, daß verschiedene griechische Termini im Arabischen zusammengefallen sind und daß umgekehrt ein verschiedener Sprachgebrauch im Arabischen zur Verfestigung gewisser Differenzierungen oder gar zu Neugruppierungen im Gesamtschema der Schlüsse geführt hat.

Da es uns hier in erster Linie um den logischen Gehalt von Avicennas Erörterungen geht, soll die Frage nach der Terminologie nicht vertieft und auch nicht ausführlich behandelt werden; doch sollen zumindest einige, wenn auch nicht immer konsequent ausgewählte und in sich gesonderte Hinweise gegeben werden, die für die vorliegende Thematik von Interesse sein mögen. Um den Hintergrund von Avicennas Gedanken aufzuzeigen, sei jedoch zunächst das System der Schlüsse dargestellt, wie man es in al-Fārābis Kompendium der Schlußlehre⁶³ und auch in anderen Quellen⁶⁴ findet. Nach diesem Schema ergibt sich eine Zwei-, Drei- oder bisweilen auch eine Vierteilung. Am Anfang stehen jeweils die kategorischen (*hamlī*) Schlüsse mit den verschiedenen Modalitäten. Dabei werden hinsichtlich der Anordnung der schlüssigen Modi teilweise Einflüsse der nacharistotelischen griechischen Logik erkennbar⁶⁵. Es folgen dann Schlüsse, die auf einer Voraussetzung⁶⁶ (*šarṭ*, *hypothesis*) beruhen und dementsprechend als Voraussetzungsschlüsse (*qiyāsāt šarṭīya*, [*syllogismoi*] *hypothetikoī*, *ex hypotheseōs syllogismoi*)⁶⁷ bezeichnet werden. Innerhalb dieser Voraus-

⁶² Hinweise auf die Herkunft u. a. PRANTL I, FREDE, MAU und MATES. Vgl. die Indizes bzw. das Glossar sowie die unten gegebenen Hinweise zur griechischen Terminologie.

⁶³ TÜRKER 246 ff.; 258 ff.

⁶⁴ So z. B. bei Averroes. Vgl. etwa BUTTERWORTH 153 / 48 oder 172 / 65.

⁶⁵ Dazu unten 161.

⁶⁶ Zu den folgenden arabischen Termini vgl. das Glossar bei SHEHABY (283–86), wo allerdings gelegentlich unter anderen Derivaten der Wurzeln nachzuschlagen ist. Dort finden sich auch eine Reihe der folgenden griechischen Termini.

⁶⁷ Zur Bezeichnung (*hypothetikoī*) *syllogismoi*, die wahrscheinlich theophrastisch ist, u. a. MAU 8 (vgl. auch Index 66 „hypothetisch“); GRAESER 97;

setzungsschlüsse gibt es zwei Formen, die gelegentlich auch gesondert gezählt werden. Die erste Art wird als verbundener oder anknüpfender (*muttaṣil*) Voraussetzungsschluß bezeichnet und enthält ein Urteil mit einer Folgebeziehung (*akoluthon, synhēmmenon, kata synecheian*)⁶⁸, das heißt ein hypothetisches Urteil mit Vorder- (*muqaddim, hēgumenon, archomenon*)⁶⁹ und Folgesatz (*tālī, hepomenon, lēgon*)⁷⁰. Die zweite Art bildet der getrennte (*munfaṣil*) Voraussetzungsschluß, der ein disjunktives Urteil (*diezeugmenon, dihairetikon*)⁷¹ enthält und der gleichfalls einen Vorder- und einen Folgesatz in sich schließt oder gegebenenfalls auch mehrgliedrig ist. Zu diesen zwei oder drei Schlußarten kommt gelegentlich auch als eigene Schlußart der sogenannte Widerspruchsschluß oder der Schluß mittels des Gegenteils (*qiyās al-ḥulf, dia tu adynatu syllogismos, eis to adynaton apodeixis, apagōgē*). Unbeschadet der besonderen Stellung dieses Schlusses und seiner Deutung im einzelnen unterscheidet er sich sachlich nur durch den Ansatz von dem Schluß durch Vertauschung (*‘aks al-qiyās, antistrechein syllogismos, conversio syllogismi*)⁷², der als Beweismittel verschiedener Syllogis-

FREDE 127 Anm. 4. Zu *ex hypotheseōs syllogismoī* GRAESER 91; SHEHABY 215.

⁶⁸ Zu *akoluthon* MAU Index 66 („Konsequenz“); MATES Index 132; SHEHABY 227; ZIMMERMANN *Farabi* 47 n. 4. Zu *synhēmmenon* MAU Index 66 („Implikation“, „implikativ“); MATES Index 135 (vgl. auch s. v. *syllogismos*); FREDE 80 Anm. 18; SCHENK 224; 228; SHEHABY 216. Zu *kata synecheian* MAU Index 66 („konditional“); FREDE 80 f. Anm. 18; ZIMMERMANN *Farabi* 47 n. 4; SHEHABY 216 und Glossar 285 (*muttaṣila*).

⁶⁹ Zu *hēgumenon* MAU Index 69 („Vordersatz“); MATES Index 133 (vgl. auch 135 s. v. *syllogismos*); FREDE 118 Anm. 1; SCHENK 224; SHEHABY 227. Zu *archomenon* MATES Index 133 (vgl. auch 135 s. v. *syllogismos*); SHEHABY 227.

⁷⁰ Zu *hepomenon* MAU Index 66 („Folge“, „Konsequenz“) und 67 („Nachsatz“); MATES Index 133 (vgl. auch 135 s. v. *syllogismos*); SHEHABY Glossar 286. Zu *lēgon* MATES 134 (vgl. auch 135 s. v. *syllogismos*); SCHENK 224; SHEHABY 227.

⁷¹ Zu *diezeugmenon* MAU Index 65 („disjunkt“, „Disjunktion“, „disjunktiv“); MATES Index 133; FREDE 93 Anm. 20; SCHENK 229; 247; SHEHABY 216; 234. Das *diezeugmenon* ist insbesondere das Urteil mit vollständiger Disjunktion (dazu unten 174). Zu *dihairetikon* MAU Index 65 („disjunktiv“); FREDE 93 Anm. 20; SCHENK 247; SHEHABY 216; 234 und Glossar 284 (*munfaṣila*). *Munfaṣil* ist auch Übersetzung von *dihōrismenos* und *dihērēmenos*. Vgl. ZIMMERMANN *Farabi* 47 Anm. 4.

⁷² Zum Schluß durch Vertauschung und zum Widerspruchsschluß Aristoteles *An. pr.* II Kap. 8 und 11 und dazu PRANTL I 308 ff. Für Avicenna vgl.

men zur Anwendung kommt und gleichfalls zu einem Widerspruch (*ḥulf*) führt. Die übrigen Beweismittel für die Syllogismen entsprechen denen des Aristoteles und umfassen somit auch die Substituierung oder die Herausstellung (*iftirāḍ, ekthesis*) von Gesamtbegriffen für partikulär bezeichnete Artbegriffe⁷³. Es sei hier nur am Rande auf Avicennas Behandlung der kategorischen Schlüsse im *Buch der Genesung* verwiesen, wo die verschiedenen Beweismittel des öfteren nebeneinander verwendet werden, ohne daß dabei immer alle Möglichkeiten konsequent ausgeschöpft sind. In der Reihenfolge der einzelnen Modi stellt Avicenna übrigens gewöhnlich den Modus Datisi der dritten Figur vor den Modus Disamis⁷⁴ und stimmt insofern mit Theophrast überein⁷⁵. Dagegen folgt Avicenna diesem hier nicht in der Vertauschung von Bocardo und Ferison⁷⁶, wie man sie übrigens auch bei Galen, Apuleius und in al-Fārābī's Kompendium der Schlußlehre findet.

Von Bedeutung für den vorliegenden Zusammenhang ist nun, daß al-Fārābī die Voraussetzungsschlüsse ausschließlich auf den Bereich der Schlüsse nach Art des Modus (ponendo) ponens, des

ZAYED 513ff. und 408ff. Näheres zum Widerspruchsschluß unten 185f. Als Beispiel für einen Schluß durch Vertauschung diene folgender Schluß nach dem Modus Bocardo der dritten Figur (mit arabischer Prämissenfolge, also Untersatz vor Obersatz): $B \text{ a } C. B \text{ o } A. C \text{ o } A$. Wenn der Schluß nicht gelten soll, muß die Konklusion $C \text{ o } A$ falsch und damit das kontradiktorische Gegenteil, also $C \text{ a } A$, wahr sein. $C \text{ a } A$ ergibt mit der Prämisse $B \text{ o } A$ nach dem Modus Baroco der zweiten Figur $B \text{ o } C$, und das ist das kontradiktorische Gegenteil der Prämisse $B \text{ a } C$. Damit hat die Annahme, daß die Konklusion $C \text{ o } A$ falsch sei, zu einem Widerspruch mit einer der Prämissen geführt. Also muß die Konklusion $C \text{ o } A$ wahr sein und der Schluß gelten. Vgl. dazu ZAYED 118 f.

⁷³ Dazu PRANTL I 275. Als Beispiel diene wiederum (vgl. Anm. 72) der Schluß Bocardo der dritten Figur, also $B \text{ a } C. B \text{ o } A. C \text{ o } A. B \text{ o } A$ besagt, daß eine Art von B vorliegt, die nicht A ist („einige B sind nicht A “). Diese Art von B sei D . Dann gilt $D \text{ a } A$. Das ergibt zusammen mit $B \text{ a } C$ nach dem Modus Barbara der ersten Figur die Konklusion $D \text{ a } C$. Nun soll die besagte Art D aber nicht A sein, also gilt $D \text{ e } A$. Zusammen mit $D \text{ a } C$ ergibt sich hieraus nach dem Modus Felapton der dritten Figur $C \text{ o } A$, also die Konklusion von Bocardo, deren Gültigkeit damit erwiesen ist. Vgl. ZAYED 118 f. Das bei anderen Modi gültige Beweismittel der Konversion einer Prämisse versagt, wie Avicenna auch ausdrücklich sagt, bei Bocardo.

⁷⁴ So ZAYED 118 (nicht bei SHEHABY).

⁷⁵ Hierzu und zum Folgenden vgl. die Übersicht bei MAU 28 oder auch GRAESER 83 f.

⁷⁶ ZAYED 118 f. (nicht bei SHEHABY).

modus (tollendo) tollens, des modus tollendo ponens und des modus ponendo tollens beschränkt. Im Falle des hypothetischen Schlusses besagt dies, daß er zunächst ein hypothetisches Urteil als Obersatz nimmt und dann in Gestalt des sogenannten *istiṭnā* (*metalēpsis*, *proslēpsis*)⁷⁷ den Vordersatz als positive zweite Prämisse oder den Folgesatz als negative zweite Prämisse setzt und daraus als Konklusion (*natiġa*, *symperasma*, *epiphora*)⁷⁸ entweder den bejahten Folgesatz oder den verneinten Vordersatz enthält. Wenn man von gewissen Einzelheiten absieht, so entspricht dies genau den zwei ersten unbeweisbaren Schlüssen Chrysipps. Dabei ist zu beachten, daß al-Fārābī bei den hypothetischen wie auch bei den disjunktiven Urteilen keine Differenzierung der Gesamturteile im oben⁷⁹ angedeuteten Sinne vornimmt, was Avicenna übrigens bei Schlüssen dieser Art gleichfalls nicht tut⁸⁰. Außerdem bemerkt al-Fārābī ausdrücklich, daß im hypothetischen Urteil jeweils zwei Aussagen (*qaulān*) miteinander verbunden sind. Dasselbe gilt im Prinzip auch für das zweigliedrige disjunktive Urteil, welches seinerseits auf einem vollständigen (*‘inād tāmm*, *teleia machē*)⁸¹ und einem unvollständigen Einander-Ausschließen (*‘inād nāqiṣ*, *ellipēs machē*) beruhen kann. Wenn al-Fārābī dabei im einzelnen andere Vorstellungen von der Disjunktion haben mag und naturgemäß auch mehr als zweigliedrige disjunktive Obersätze in Betracht zieht, so sind hier jedenfalls der Tendenz nach die beiden letzten der fünf unbe-

⁷⁷ Zu *metalēpsis* MAU 12; FREDE 127 f. Anm. 4; SHEHABY 28 n. 110; Glossar 283 (*iqṭirānī*). Zu *proslēpsis* MAU Index 64 („Assumption“ usw.); MATES Index 135; FREDE 118 Anm. 1; 127 f. Anm. 4; SCHENK 251; SHEHABY 28 n. 110; Glossar 283 f. (*istiṭnā’i*). Der Begriff der *proslēpsis* ist hier im Sinne der Stoa zu verstehen, während *metalēpsis* peripatetisch ist. Zu den bei FREDE 127 f. Anm. 4 genannten proleptischen Schlüssen der Peripatetiker vgl. PRANTL I 376 f.; Graeser 69 f.

⁷⁸ Zu *symperasma* MAU Index 66 („Konklusion“); MATES Index 135; FREDE 118 Anm. 2. Zu *epiphora* MATES Index 133; FREDE 118 Anm. 2; SCHENK 231.

⁷⁹ 151 f.

⁸⁰ Es handelt sich hier um die exzeptiven Schlüsse Avicennas (dazu auch 165 f. und 182 ff.). Für al-Fārābī hat die Konjunktion *kullamā* den Sinn von „wenn“.

⁸¹ Zu *machē* und deren Spezifizierungen MAU Index 64 („ausschließen“); 65 („Einander-Ausschließen“); MATES 134 (*machomai*); SHEHABY 223 und Glossar 284 (*‘inād . . .*); Vgl. auch MAU Index 68 („unvollständig“, „vollkommen“, „vollständig“).

weisbaren Schlüsse Chrysipps getroffen. Nicht eigens ausgewiesen ist der oben⁸² angedeutete dritte unbeweisbare Schluß Chrysipps im Sinne der Unverträglichkeit („nicht zugleich“). Nachzutragen bleibt, daß al-Fārābī bei der hier beschriebenen Behandlung der Voraussetzungsschlüsse keine Symbole verwendet, sondern mit konkreten Beispielen arbeitet: „Wenn die Welt erschaffen ist, hat sie einen Schöpfer; nun aber ist die Welt erschaffen; also hat sie einen Schöpfer“ (modus-ponendo-ponens), oder: „Entweder ist die Welt urewig oder erschaffen; nun aber ist die Welt erschaffen; also ist sie nicht urewig“ (modus-ponendo-tollens mit Vertauschung von Vorder- und Folgesatz gegenüber Chrysipp).

Nun hat es neben den soeben dargestellten Voraussetzungs-schlüssen aber schon im Altertum andere Schlüsse mit Voraussetzungs-urteilen gegeben, bei denen zum Teil recht unmittelbar das Bestreben erkennbar ist, „die bloße Form des Voraussetzungs-urteiles zum Ausgangspunkte für die Aufstellung einer eigenen Schlußform zu machen“⁸³. Hierher gehören die rein hypothetisch formulierten Schlüsse (*sylogismoi kat' analogian, di' holu hypothetikoî, dia triōn hypothetikoî*)⁸⁴, wie sie bereits dem Theophrast zugeschrieben werden, also Schlüsse des Typs „Wenn das A, dann das B; (und) wenn das B, dann das C; folglich: wenn das A, dann das C“. Offensichtlich hat diese Tradition bei Avicenna eine Fortsetzung gefunden. Dieser drückt denselben Schlußtyp in der ihm eigenen Symbolik und der Differenzierung der Gesamturteile nach Qualität und Quantität allgemein bejahend in folgender Weise aus: „Immer: Wenn A B ist, dann ist C D; und: Immer: Wenn C D ist, dann ist H Z; folglich: Immer: Wenn A B ist, dann ist H Z“. Vertauscht man in beiden Fällen die Prämissen, so zeigt sich, daß hier zwischen A, B und C nach dem Modus Barbara der ersten Figur geschlossen wird⁸⁵. Avicenna geht seinerseits über diesen Rahmen hinaus und verknüpft auch Voraussetzungsurteile verschiedener Art miteinander. Diese führen in der Regel wiederum zu einem Voraussetzungsurteil als Konklusion und sind insofern reine (*sirf*) Voraussetzungsschlüsse. Daneben verknüpft Avicenna aber auch

⁸² Vgl. Anm. 59.

⁸³ So PRANTL I 380.

⁸⁴ PRANTL I 381 ff.; BOCHEŃSKI 111 ff.; GRAESER 97 ff; SHEHABY 218 f.

⁸⁵ Allerdings bezieht Avicenna den Schluß auf die Gesamtqualität, die ebenfalls durchweg allgemein bejahend ist. Vgl. dazu unten 187.

Voraussetzungsurteile mit kategorischen Urteilen, und zwar in grundsätzlicher Anlehnung an die aristotelische Syllogistik, also nicht im Sinne Chrysipps. Dabei gilt ihm innerhalb dieses Bereiches das zuerst genannte Urteil, gleich welcher Art es auch sei, als *propositio minor*. Schlüsse, die nicht auf reinen Voraussetzungsurteilen beruhen, bezeichnet Avicenna im Gegensatz zu reinen Schlüssen als gemischte (*muhtalat*) Schlüsse⁸⁶, und er hat darin wohl schon mit Theophrast ein altes Vorbild⁸⁷.

Als Beispiele dafür seien hier zwei konditional-kategorische Schlüsse angeführt, nämlich: „Immer: Wenn H Z ist, ist jedes C D; und: Jedes D ist A; folglich: Immer: Wenn H Z ist, dann ist jedes C A“, und: „Niemals: Wenn H Z ist, ist nicht jedes C D; und: Jedes D ist A; folglich: Niemals: Wenn H Z ist, ist nicht jedes C A“. In beiden Fällen vollzieht sich der Schluß zwischen den Begriffen C, D und A, und zwar wiederum nach dem Modus Barbara. Dies ist im ersten Falle unmittelbar evident. Im zweiten Falle wird es evident, wenn man Avicennas oben angeführte Äquipollenzregeln anwendet und die negierten Gesamturteile durch Kontradiktion der Folgesätze in bejahende Urteile überführt. Dann ergibt sich nämlich aus dem zweiten genau der erste Schluß. Beispiel für einen kategorisch-konditionalen Schluß nach Barbara wäre „Jedes C ist B; und: Immer: Wenn H Z ist, dann ist B A; folglich: Immer: Wenn H Z ist, dann ist jedes C A“. Hier vollzieht sich der Schluß zwischen den Begriffen C, B und A. Dasselbe gilt auch für den negierten Fall „Jedes C ist B; und: Niemals: Wenn H Z ist, ist nicht jedes B A; folglich: Niemals: Wenn H Z ist, ist nicht jedes C A“. Man kann in diesem Falle analog zu dem vorangehenden Beispiel mit Negation verfahren und kommt dann leicht zur Einsicht in die Struktur des Schlusses. Alles in allem handelt es sich hier um vier Beispiele aus einem oder auch zwei Teilkomplexen der gemischten Voraussetzungsschlüsse. Wichtig ist jedoch zunächst, daß Avicenna alle reinen und gemischten Voraussetzungsschlüsse, welche in einer mehr oder minder unmittelbaren Form nach dem Muster der aristotelischen Syllogistik gebildet sind, mit den kategorischen Schlüssen in einer Obergruppe zusammenfaßt und diese den Schlüssen vom Typ Chrysipps gegenüberstellt, also jenen

⁸⁶ ZAYED 231 / SHEHABY 35.

⁸⁷ Zu den *miktoi* des älteren Peripatos PRANTL I 389 (mit Anm.); MAIER II 281 f.; BOCHEŃSKI 118; GRAESER 96; FREDE 17 f. Vgl. auch SHEHABY 217 ff.

Schlüssen, bei denen die zweite Prämisse durch Herausnahme des Vorder- oder Folgesatzes aus einem als erste Prämisse dienenden Voraussetzungsurteils dient.

Als Terminus für die neue Obergruppe legt Avicenna⁸⁸ das Wort *iqtirān* zugrunde, was dem Sinn nach bedeutet, daß eine Verbindung, Verknüpfung oder Vereinigung vorliegt oder gestiftet wird. Für die Schlüsse mit Herausnahme bleibt es bei dem Terminus des *istitnā'*. SHEHABY⁸⁹ spricht im ersten Falle von „konjunktiven Schlüssen“ („conjunctive syllogisms“, *qiyāsāt iqtirānīya*)⁹⁰ und im zweiten Falle von „exzeptiven Schlüssen“ („exceptive syllogisms“, *qiyāsāt istitnā'īya*)⁹¹. Bleibt man bei dieser Terminologie und sieht man vom Widerspruchsschluß (*qiyās al-ḥulf*) ab, so gliedern sich die Schlüsse nunmehr in konjunktive und exzeptive. Die ersteren enthalten als besondere, jeweils wieder in sich aufteilbare Arten die kategorischen sowie die Voraussetzungsschlüsse reiner oder gemischter Form⁹². Die exzeptiven Schlüsse gruppieren sich nach den hypothetischen und disjunktiven Obersätzen. Avicenna⁹³ bemerkt übrigens ausdrücklich, daß man zwar allgemein die exzeptiven Schlüsse als Voraussetzungsschlüsse (*qiyāsāt šarḥīya*) bezeichne, daß er das aber nicht tue, sondern nur im Bereich der konjunktiven Schlüsse von Voraussetzungsschlüssen spreche. (Wir belassen es bei

⁸⁸ Vgl. neben zahlreichen Belegen bei ZAYED auch Avicenna *Nağāt*: AL-KURDĪ 32–50 und 50 f.

⁸⁹ Vgl. u. a. 27 n. 98 und 28 n. 110.

⁹⁰ Das Wort „konjunktiv“ wird in der Literatur aber auch in einem anderen Sinne gebraucht, nämlich zur Bezeichnung des *sympeolegmenon* usw. Vgl. z. B. MAU Index 66 („Konjunktion“, „konjunktiv“); MATES Index 135 (vgl. dort auch *symplokē*); FREDE 96 Anm. 22. Die Logistiker verwenden den Begriff auf ihre Weise in diesem Sinn. Vgl. auch oben Anm. 59, wo die Unverträglichkeit als Negation der Konjunktion bezeichnet wurde.

⁹¹ SHEHABY (28 n. 110 und Glossar 283 f.) meint, daß *iqtirānī* vielleicht eine Übersetzung von *kata proslēpsin* und *istitnā'ī* eine solche von *kata meta-lēpsin* sei. Vgl. indessen oben Anm. 77. – Wenn SHEHABY seinerseits *istitnā'* im Sinne einer Exzeption übersetzt, so entspricht das der gewöhnlichen Wortbedeutung. In Betracht kommt aber vielleicht eher die Bedeutung „hinzufragen“ (*prostithēnai*) im Sinne von „wiederholen, noch einmal setzen“. Dazu GYEKYE (bes. 91). Die dort (91 f.) angesprochene Stelle bei Johannes Philoponos auch bei MATES 128.

⁹² Dazu gehören m. E. auch die „dihairetischen Schlüsse“ (ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307), die SHEHABY anders eingeordnet hat. Vgl. oben Anm. 31 und unten 199 ff.

⁹³ ZAYED 106 (nicht bei SHEHABY).

dem alten Sprachgebrauch und spezifizieren entsprechend, da Avicenna selbst offenbar doch gelegentlich von exzeptiven Voraussetzungschlüssen spricht.)⁹⁴ Ein wesentliches Merkmal der konjunktiven Schlüsse besteht darin, daß in ihnen zwei verschiedene Begriffe oder Begriffslagen, die womöglich ihrerseits auch noch komplex sein können, durch einen Mittelbegriff miteinander verknüpft werden. Das Resultat dieser Verknüpfung, welches in der Konklusion zum Ausdruck kommt, ist in den Prämissen selbst nicht aktuell ausgedrückt und daher nicht explizit (*bi-l-fi'l*), sondern nur potentiell oder implizit (*bi-l-qūwa*) gegeben⁹⁵. Im Unterschied dazu ist beim exzeptiven Schluß die Konklusion bereits als Teilsatz des hypothetischen Urteils und als Teilsatz oder gegensätzlicher Teilsatz des disjunktiven Urteils aktuell oder explizit (*bi-l-fi'l*) gegeben⁹⁶. Hier wird also gewissermaßen nichts Neues geschaffen, sondern etwas Vorhandenes in spezifischer Weise bestätigt.

Das hypothetische Urteil

Bei der Erörterung der Äquipollenz zwischen den hypothetischen und den disjunktiven Urteilen ist angedeutet worden, daß sich formal gleiche Urteile mittelbar oder unmittelbar auf verschiedene Begriffslagen beziehen lassen. Es ist daher von besonderer Bedeutung, welche Grundauffassungen Avicenna von den Begriffslagen im hypothetischen und im disjunktiven Urteil vertreten hat. Dies gilt im ersteren Fall auch im Hinblick auf die Tatsache, daß man schon für die griechische Logik zwischen der sogenannten philonischen und der diodoreischen Implikation⁹⁷ unterschieden hat und daß in der scholastischen Logik in verschiedener Weise von einer

⁹⁴ So z. B. ZAYED 415 / SHEHABY 203 („exceptive conditional syllogisms“).

⁹⁵ ZAYED 389 / SHEHABY 183. Vgl. auch Avicenna *Naǧāt*: AL-KURDĪ 32.

⁹⁶ Bei dem konjunktiven Schluß „Immer: Wenn A B ist, ist C D; und: Immer: Wenn C D ist, ist H Z; folglich: Immer: Wenn A B ist, ist H Z“ ist die Konklusion, nämlich die im letzten Satz gegebene hypothetische Verknüpfung von A B mit H Z, in den Prämissen nicht unmittelbar ausgedrückt. Dagegen ist bei dem exzeptiven Schluß „Wenn A B ist, ist C D; Nun ist A B; also ist C D“ die Konklusion C D bereits als zweiter Teilsatz der ersten Prämisse vorhanden.

⁹⁷ Dazu MATES 42 ff.; FREDE 82; SCHENK 224 ff.; JACOBY 79 ff. und 91. Vgl. auch unten 172.

formalen und einer materialen Konsequenz die Rede ist⁹⁸. Als allgemeine Bezeichnung für das hypothetische Verhältnis verwendet Avicenna den Begriff der Verbindung oder Anknüpfung (*ittiṣāl*), wie dies auch bei al-Fārābī und anderen arabischen Logikern der Fall ist. Daneben spricht er auch von einem Folgen oder Aufeinanderfolgen (*ittibāʿ*)⁹⁹ als der Reihenfolge in der Verknüpfung von Vorder- und Folgesatz im hypothetischen Urteil. Man kann sich überlegen, wie weit dabei äußere oder innere Momente der Folgebeziehung angesprochen sind¹⁰⁰, und man kann ferner erwägen, ob und wie sich hier gegebenenfalls eine Zuordnung zu den oben erwähnten terminologischen Substraten aus dem Griechischen vornehmen läßt.

Im Rahmen seiner grundsätzlichen Betrachtungen über das hypothetische Verhältnis nimmt Avicenna¹⁰¹ zunächst eine Reihe älterer Lehren auf und stellt dabei unter anderem fest, daß man zwischen einer vollkommenen (*ittiṣāl tāmm, teleia akoluthia*) und einer unvollkommenen hypothetischen Verknüpfung (*ittiṣāl gair tāmm, ellipēs akoluthia*)¹⁰² unterschieden habe, genau wie dies bei der disjunktiven Verknüpfung (*infiṣāl*) hinsichtlich des Einander-Ausschließens (*ʿinād*) geschehen sei. Die vollkommene hypothetische Verknüpfung liegt vor, sobald der Vordersatz in derselben Weise aus dem Folgesatz folgt (*lazima*), wie der Folgesatz aus dem Vordersatz folgt. Man kann also eine unmittelbare Vertauschung beider Teilsätze vornehmen: „Wenn die Sonne am Himmel steht (*tālīʿa*), ist es Tag“, und: „Wenn es Tag ist, steht die Sonne am Himmel“. Bei der unvollkommenen Verknüpfung ist das Folgeverhältnis einseitig: „Wenn dies ein Mensch ist, ist es ein Lebewesen“. Hier ist keine unmittelbare Umkehrung möglich, sondern nur die Kontraposition, also: „Wenn dies kein Lebewesen ist, ist es (auch) kein Mensch“. Soweit das hypothetische Verhältnis auf Identitäten beruht, würden wir im ersten Falle von Totalidentität und im

⁹⁸ JACOBY 91 ff.; SCHENK 317 f. Vgl. auch unten 172.

⁹⁹ SHEHABY (Glossar 284) bringt den Terminus *ittiṣāl* mit der *akoluthia* in Verbindung und tut dasselbe auch fragend mit dem Terminus *ittibāʿ*. Das hypothetische Urteil ist dann ein verknüpftes (*muttaṣil*), griechisch *kata synecheian* oder *synhēmmenon*. Vgl. oben 159.

¹⁰⁰ Vgl. dazu FREDE 81 ff.

¹⁰¹ ZAYED 232 ff. / SHEHABY 35 ff.

¹⁰² Zu den verschiedenen Formen der *akoluthia* u. a. MAU 44; SHEHABY 224 und GLOSSAR 284.

zweiten Falle von Teilidentität im Sinne des Art-Gattungsverhältnisses sprechen¹⁰³. Sieht man von spezifischen Einschränkungen ab, die hinsichtlich der Anwendung des Aussagenkalküls auf Avicennas Darlegungen gemacht worden sind¹⁰⁴, so entspräche der erste Fall der gegenseitigen Implikation oder der Äquivalenz und der zweite Fall der (materialen) Implikation der Logistik, und in eben diesem Sinne deutet SHEHABY den Sachverhalt¹⁰⁵.

Nun beruhen aber nicht alle hypothetischen Verhältnisse auf Identitätsbeziehungen, und demgemäß stellt auch Avicenna fest, daß die Folgebeziehung von verschiedener Art sein könne¹⁰⁶. So spricht er bei dem Beispiel „Wenn die Sonne am Himmel steht, ist es Tag“ davon, daß der Vordersatz die Ursache für den Folgesatz enthalte. Im Falle der unmittelbaren Vertauschung, also bei dem Satz „Wenn es Tag ist, steht die Sonne am Himmel“¹⁰⁷, soll der Vordersatz etwas Verursachtes enthalten, welches von der Ursache nicht trennbar ist (*ma'lūl ġair muġāraq*). Ein anderes Verhältnis wäre etwa dann gegeben, wenn zwei von ein und derselben Ursache hervorgerufene Sachverhalte in ein hypothetisches Urteil eingehen: „Wenn es blitzt (oder: geblitzt hat), donnert es“. Gemeinsame Ursache ist in diesem Falle für Avicenna die Bewegung des Windes in der Gewitterwolke. Mögen die Verhältnisse im hypothetischen Urteil also verschieden sein, so ist bei den vorstehenden Urteilen jedenfalls immer ein struktureller oder innerer Zusammenhang (*alāqa*) gegeben, der offensichtlich logischer oder ontologischer Natur sein kann.

Wenn in den soeben behandelten Beispielen jeweils ein begrifflicher oder sachlicher Zusammenhang besteht, so gibt es darüber hinaus auch hypothetisch formulierte Sätze bei denen ein solcher Zusammenhang nicht besteht. Sätze dieser Art fallen unter den Begriff des hypothetischen Satzes schlechthin (*alā l-iṭlāq*), von dem sie neben den Sätzen mit einem begrifflichen oder sachlichen Zusammenhang eine eigene Art bilden. Bleibt man zunächst bei den Sätzen mit einem inhaltlichen Zusammenhang oder einer

¹⁰³ Vgl. oben Anm. 48.

¹⁰⁴ Vgl. unten 176 und auch 170.

¹⁰⁵ SHEHABY 223 f. Vgl. oben Anm. 55.

¹⁰⁶ Zum ganzen folgenden Zusammenhang ZAYED 233 ff. / SHEHABY 37 ff.

¹⁰⁷ Logisch gesehen kann man in diesem Falle eine definitionsgemäß bestimmte Totalidentität (dazu oben Anm. 48) in Erwägung ziehen. Tagsein bedeutete dann dasselbe wie das Am-Himmel-Stehen der Sonne.

echten Folgebeziehung, so gelten diese als hypothetische Urteile im eigentlichen Sinne (*haqīqī*, *‘alā t-tahqīq*). Diese echte Folgebeziehung bezeichnet Avicenna gern als *luzūm* und spricht damit semantisch eine Art von Anhaften oder Untrennbarsein an. SHEHABY¹⁰⁸ hat diesen Terminus direkt als Implikation übersetzt, während man sonst auch das griechische *synhēmmenon* mit dem Wort „Implikation“ übersetzt hat¹⁰⁹. Entscheidend ist nun aber, daß es bei den hypothetischen Urteilen dieser Art laut Avicenna grundsätzlich nicht um die Existenz oder den Wahrheitsgehalt der verknüpften Begriffslagen oder Sachverhalte geht, sondern daß der Wenn-Satz als Thesis (*wad‘*) oder Annahme (*farḍ*) aufgestellt wird und daß mit dieser Thesis oder Annahme eine unmittelbare Folgebeziehung verbunden ist. Auf diese Folgebeziehung richtet sich der Wahrheitsanspruch des echten oder eigentlichen hypothetischen Urteils, und zwar unabhängig davon, ob die verknüpften Sachverhalte im Einzelfalle tatsächlich existieren oder nicht. Das Folgeverhältnis muß notwendig (*darūri*) sein und darf nicht nur ein zeitliches Zusammensein beinhalten. An diesem Maßstab läßt sich dann auch die Eignung verschiedener arabischer Konjunktionen zum Ausdruck des Folgeverhältnisses messen.

Da es in den hypothetischen Urteilen dieser Art weder um die Existenz noch um die Wahrheit der einzelnen Sachverhalte, sondern um eine Thesis mitsamt einem Folgeverhältnis geht, können in das Urteil auch Sachverhalte eingehen, die nicht existieren oder nicht wahr sind. In diesem Sinne ist der Satz „Wenn die Fünf etwas Gerades (*zauḡ*) ist, ist Fünf eine Zahl“, also ein Gefüge mit einem an sich falschen Vorder- und einem an sich wahren Folgesatz durchaus gültig. Dasselbe gilt auch für ein Gefüge mit zwei objektiv falschen Teilsätzen wie „Wenn der Mensch kein Lebewesen ist, nimmt er nicht sinnlich wahr“, und gültig ist schließlich auch das entsprechende Gefüge mit zwei objektiv wahren Teilsätzen: „Wenn der Mensch ein Lebewesen ist, nimmt er sinnlich wahr“. Als generell ungültig bezeichnet Avicenna lediglich solche hypothetischen Urteile, in welchen aus einem wahren Vordersatz ein falscher Folgesatz hervorgehen soll. Setzt man die hier angenommene Gültigkeit

¹⁰⁸ Vgl. auch das Glossar (284). Nach ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 308 und insbesondere ZIMMERMANN *Farabi* 128 Anm. 4 und 9 steht hinter *luzūm* das oben (Anm. 102) erwähnte *akoluthia*.

¹⁰⁹ So MAU *Index* 66 und SCHENK 224 (vgl. auch oben Anm. 68).

mit dem Begriff der Wahrheit im logistischen Sinne gleich, so hat man nunmehr bei Avicenna die Wahrheitswerte der (materialen) Implikation, allerdings mit der Einschränkung, daß hier nicht beliebige Teilsätze miteinander verknüpft werden dürfen, sondern daß ein echter begrifflicher oder sachlicher Zusammenhang bestehen muß. Will man die Teilsätze selbst für sich allein als Urteile betrachten, so verlieren sie – nach unserer Auffassung des Sachverhaltes – ihren Urteilscharakter in dem Augenblick, da sie in den Gesamtsatz eingehen, und zwar trotz des Umstandes, daß sie formal ein kopulatives Element enthalten. Was immer man mit LUKASIEWICZ und anderen unter Aussagen verstehen mag, die in Aussageform gekleideten Teilsätze sind nicht mehr als Urteile, sondern als Begriffslagen und damit allenfalls als potentielle Urteile gemeint.

Nun gibt es aber nach Avicenna auch hypothetische Sätze oder Urteile, bei denen das Zusammensein (*ma'rya*) nicht auf einem inneren Zusammenhang, sondern auf einem Zufall, einer einfachen Gegebenheit (*ittifāq*) oder einem bloßen Zusammentreffen (*muwā-jaqa*) beruht. Bei diesen Sätzen, die als „zufällige“ (*bi-l-ittifāq*) hypothetische Urteile bezeichnet werden, wird nunmehr tatsächlich die Existenz der einzelnen Sachverhalte zum Maßstab für die Gültigkeit des Gesamtgefüges. Geht man davon aus, daß die Existenz des Menschen und die damals als richtig angenommene Nichtexistenz des leeren Raumes in keinem erkennbaren Zusammenhang miteinander stehen, so soll der Satz „Wenn der Mensch existiert, existiert der leere Raum nicht“ faktisch gültig sein, obwohl er im Sinne der eigentlichen oder echten hypothetischen Verknüpfung ungültig ist. Es können also Sätze, die im einen Sinne gültig sind, im anderen Sinne ungültig sein. Andererseits kann auch ein und dasselbe Urteil unter beiden Gesichtspunkten falsch sein. Dies gilt nach Avicenna beispielsweise für das Urteil „Wenn der Mensch (ein) krähen(es Lebewesen) ist, ist die Krähe (ein) sprechend(es Lebewesen)“, wobei Avicenna davon ausgeht, daß einerseits zwischen dem Krähen des Menschen und dem Sprechen der Krähe kein unmittelbares inhaltliches Verhältnis besteht und daß andererseits weder der Mensch tatsächlich krähen noch die Krähe tatsächlich sprechen kann. Freilich weist Avicenna bei Gelegenheit darauf hin, daß auch dort inhaltliche Zusammenhänge bestehen können, wo man diese zunächst nicht erkennt und daher den Gesichtspunkt des faktischen Zusammentreffens in Betracht zieht.

Im übrigen ist aber auch dort, wo zwei Sachverhalte in einer echten inhaltlichen Folgebeziehung zueinander stehen und darüber hinaus auch noch beide wahr sind, immer ein faktisches Zusammentreffen gegeben. Vergleicht man die beiden Arten des hypothetischen Urteils unter diesem Gesichtspunkt, so kann man feststellen, daß das rein faktisch begründete Urteil auf den Bereich des tatsächlichen Zusammentreffens beschränkt bleibt, während das eigentliche oder echte hypothetische Urteil darüber hinaus noch das zusätzliche Merkmal der Folgebeziehung aufweist. In diesem Sinne kann man das letztere Urteil mit Avicenna als den stärker spezifizierten Fall (*ahās̄s*) auffassen¹¹⁰.

Was hier in Kürze referiert wurde, erfährt nun bei Avicenna eine Reihe von Zusätzen, und zwar insbesondere im Zusammenhang mit der allgemeinen Diskussion jener hypothetischen Urteile, die als ganze nach Qualität und Quantität differenziert sind¹¹¹. Manches davon mag noch einer Klärung bedürfen und könnte dann auch den vorangehenden Gedankengang in Einzelheiten modifizieren. An dieser Stelle seien nur einige Fragen angedeutet, welche jene hypothetischen Urteile betreffen, deren Gültigkeit auf einem bloßen Zusammentreffen (*ittifāq*) im Sein beruht. So stellt sich das Problem, ob der Satz „Immer: Wenn der Mensch (ein) sprechend(es Lebewesen) ist, ist der Esel (ein) iahend(es Lebewesen)“ auch dann gültig ist, wenn es zu einem bestimmten Zeitpunkt gerade einmal keinen iahenden Esel gibt. Avicenna bejaht diese Frage und weist darauf hin, daß es bei einem solchen Urteil nicht um jeden iahenden Einzelesel gehe, der jeweils vorhanden ist. Offenbar denkt Avicenna daran, daß der Esel schlechthin im Sein inbegriffen sei und daß es daher zu seinem Wesen gehöre, iahen zu können. Eine andere Frage ist die, ob hypothetische Urteile sinnvoll sein können, wenn ein faktisch falscher Vordersatz mit einem faktisch wahren Nachsatz verbunden wird und dabei widersprüchliche Teilsätze nebeneinander stehen. Avicenna bejaht diese Frage. Man müsse dann nur den Vordersatz als bloße Annahme (*wađ'*) werten, den Nachsatz aber am tatsächlichen Sein messen. Ohne Sätze dieser Art

¹¹⁰ Die oben (154ff.) angeführten Äquipollenzen zwischen zwei hypothetischen Urteilen gelten übrigens allgemein, also nicht nur für solche mit inhaltlichem Zusammenhang, sondern auch für solche mit zufälligem Zusammentreffen. Dazu ZAYED 366 / SHEHABY 166.

¹¹¹ ZAYED 262 ff. / SHEHABY 61 ff.

wäre nach Avicenna kein Widerspruchsschluß (*qiyās al-hulf*) möglich. Hypothetische Urteile, in welchen sowohl der Vorder- als auch der Nachsatz falsch sind und trotzdem eine gültige Gesamtverbindung vorliegt, bleiben aber nach wie vor auf jenen Fall beschränkt, in dem eine inhaltliche Beziehung gegeben ist.

Klammert man den zuletzt genannten Komplex aus, in welchem es um eine Art von Kombination zwischen einem echten hypothetischen Ansatz und einem faktischen Sein geht, so bleibt als wichtige Unterscheidung bei Avicenna die Trennung der eigentlichen, inhaltlich verknüpften hypothetischen Urteile und derjenigen, die vom Wahrheitsgehalt der Teilsätze her mehr oder minder zufällig zusammentreffen. Ohne eine nähere Prüfung der historischen Voraussetzungen mag man sich in diesem Zusammenhang daran erinnern, daß bei den Belegen für die sogenannte philonische Implikation¹¹² neben logisch verknüpften Wenn-Dann-Sätzen auch faktisch bedingte eine Rolle gespielt haben: „Wenn es Tag ist, so rede ich“. Eine solche Implikation wäre für Diodoros Kronos nicht gültig gewesen. Aber immerhin hat 800 Jahre später der Lateiner Boethius als „letzter Logiker der Antike und erster Logiker der Scholastik“¹¹³ die logisch bedingten hypothetischen Verhältnisse der *consequentiae naturae* von den alogisch-faktischen der *consequentiae secundum accidens* unterschieden: „Wenn es ein Mensch ist, ist es ein Lebewesen“, und: „Wenn das Feuer heiß ist, ist der Himmel rund“. Sieht man davon ab, daß Avicennas inhaltliche Verknüpfungen nicht nur logischen, sondern in einem weiteren Sinne auch kausalen Charakter haben, so ist hier eine unverkennbare Parallelität gegeben, die dann ihrerseits in modifizierter und teilweise auch verwischter Form in der späteren Unterscheidung der *consequentia formalis* und der *consequentia materialis* wiederkehrt. Wo immer man die Quelle für Avicennas Unterscheidung suchen mag: in der oben genannten *Eisagōgē dialektikē* Galens ist sie trotz mancher anderer Berührungspunkte in der vorliegenden Form nicht nachweisbar. Daß Avicenna direkt von Boethius abhängig ist, scheint

¹¹² Belege hierzu und zum Folgenden oben 166f. Die diodoreische Implikation ist in der sogenannten formalen Implikation (strict implication) von LEWIS wieder aufgenommen worden. Sie besagt, daß bei einer gültigen implikativen Aussage das kontradiktorische Gegenteil des Nachsatzes mit dem Vordersatz unvereinbar ist. Die materiale Implikation knüpft – ob nun zu Recht oder zu Unrecht – an die philonische Implikation an.

¹¹³ So SCHENK 268.

angesichts der Überlieferungsverhältnisse und zum Teil auch aus inneren Gründen nicht denkbar. Unverkennbar ist indessen wohl, daß Boethius wie auch Avicenna in einer Tradition stehen, die von der Antike zu den Konsequentiallehren des lateinischen Mittelalters führt, und insofern dürften PRANTL und JACOBYS Hinweise auf die arabische Logik berechtigt sein.

Das disjunktive Urteil

Wenn Boethius¹¹⁴ das disjunktive Urteil in einer auffälligen Weise mehr oder minder dem hypothetischen Urteil unterordnet, so scheint dies bei Avicenna¹¹⁵ nicht ganz in demselben Maße der Fall zu sein, obgleich auch er im Rahmen der Schlußlehre bestimmte disjunktive Urteile in hypothetische überführt. Allgemein unterscheidet Avicenna zwischen einer eigentlichen oder echten (*infişāl haqīqī*) und einer uneigentlichen oder unechten Disjunktion (*infişāl ğair haqīqī*). Dabei ist mit der echten Disjunktion im wesentlichen die vollständige Disjunktion gemeint, die primär am zweigliedrigen Typ aufgezeigt wird, dann aber auch in einer ähnlichen Weise wie bei Galen¹¹⁶ auf mehr als zweigliedrige Typen angewendet wird. Während es sich bei hypothetischen Urteilen um ein Folgen oder Aufeinanderfolgen (*ittibāʿ*) handelt, liegt dem disjunktiven Urteil ein gegenseitiges Ausschließen (*ʿinād*) zugrunde. Entsprechend der vollkommenen und der unvollkommenen hypothetischen Verknüpfung¹¹⁷ habe man, so berichtet Avicenna, auch bei der Disjunktion zwischen einem vollkommenen (*ʿinād tāmm, teleia machē*) und einem unvollkommenen oder unvollständigen gegenseitigen Ausschließen (*ʿinād nāqış, ellipēs machē*) unterschieden¹¹⁸. Im zweigliedrigen Typ ist das gegenseitige Ausschließen dann vollkommen oder vollständig, wenn die Begriffslage des einen Teilsatzes der Begriffslage des anderen Teilsatzes kontradiktorisch widerspricht. Liegt dieses Verhältnis nicht vor und bleiben eine nicht genannte dritte oder weitere Möglichkeiten offen, so ist der gegenseitige Ausschluß unvollkommen oder unvollständig.

¹¹⁴ Vgl. PRANTL I 701.

¹¹⁵ Zum folgenden Zusammenhang ZAYED 242 ff. / SHEHABY 44 ff.

¹¹⁶ *Institutio logica* I 4. Vgl. dazu MAU 16.

¹¹⁷ Vgl. dazu oben 167.

¹¹⁸ Vgl. dazu oben 162.

Avicenna selbst geht bei der grundsätzlichen Erörterung des disjunktiven Verhältnisses¹¹⁹ von der Bedeutung der Konjunktion *immā* aus, die im zweigliedrigen Urteil doppelt vorkommt (*immā – wa-immā*) und dann wie das lateinische „aut – aut“ in der Normalsprache unserem „entweder – oder“ gleicht. Abgesehen von einigen besonderen Fällen sprachlicher Art unterscheidet Avicenna drei für das logische Verhältnis der Disjunktion relevante Gebrauchsweisen. Den ersten und eigentlichen Sinn (*waǧh haqīqī*) dieser konditionalen Verknüpfung sieht Avicenna darin, daß etwas Gemeintes mit einem von zwei angesprochenen Gegensätzen identisch sein muß (*lā yaǧlū ‘an*) und mit dem anderen nicht identisch sein kann. Nach Avicenna muß jede (natürliche) Zahl entweder gerade oder ungerade sein. Etwas Drittes kommt innerhalb dieses Begriffsbereiches nicht in Betracht. Solange man das „entweder – oder“ in diesem Sinne gebraucht, liegt stets ein vollkommenes gegenseitiges Ausschließen und damit eine vollständige Disjunktion vor. Diese Disjunktion entspricht dem *diezeugmenon*¹²⁰ oder dem *dihairetikon* (*dihairetikē protasis*)¹²¹ griechischer Logiker.

Der zweite Fall des „entweder – oder“ hat nach Avicenna eine andere Bedeutungsnuance. Wenn jemand behauptet, daß etwas Gemeintes ein anorganischer Körper und zugleich ein Lebewesen ist, so kann man ihm laut Avicenna entgegenhalten, daß er entweder das eine oder das andere ist, aber nicht beides zusammen sein kann. Dabei unterstellt man allerdings stillschweigend, daß etwas Drittes nicht in Betracht kommen soll. Anderenfalls könnte man nämlich nicht einmal behaupten, daß das Gemeinte entweder ein anorganischer Körper oder ein Lebewesen ist, da es ja theoretisch auch etwas ganz anderes sein könnte. Räumt man das letztere ein, so liegt kein vollkommenes gegenseitiges Ausschließen und damit wiederum auch keine vollständige Disjunktion mehr vor. Unberührt davon bleibt die Tatsache, daß das Gemeinte nicht zugleich das eine und das andere sein kann. Diese Disjunktion entspricht dem *paraplēsion diezeugmenon*¹²² griechischer Logiker.

¹¹⁹ Zu den verschiedenen Formen der Disjunktion schon oben Anm. 55 und Anm. 57.

¹²⁰ Zum *diezeugmenon* oben Anm. 71.

¹²¹ Zum *dihairetikon* (bzw. zur *dihairetikē protasis*) oben Anm. 71.

¹²² Zum *paraplēsion diezeugmenon* MAU Index 64 („annähernd disjunkt“); FREDE 99; SCHENK 247 f.; SHEHABY 234 und Glossar 284 (*munfašila gair haqīqīya*).

Bei der dritten Gebrauchsweise des „entweder – oder“ knüpft Avicenna unmittelbar an das vorangehende Beispiel an, gibt diesem jedoch eine negative Wendung. Der Behauptung, daß etwas Gemeintes ein anorganischer Körper und zugleich ein Lebewesen ist, kann man nämlich auch entgegenhalten, daß dann die Behauptung selbst hinsichtlich des einen oder hinsichtlich des anderen Sachverhaltes ungültig sein muß. Dies ergibt sodann den negativ gefaßten disjunktiven Satz, daß das Gemeinte entweder nicht ein anorganischer Körper oder nicht ein Lebewesen ist. Damit wird zugleich positiv behauptet, daß immer einer der beiden negativen Teilsätze gültig ist. Dies ist der Fall, wenn das Gemeinte ein anorganischer Körper ist; denn dann gilt der Teilsatz, daß es nicht ein Lebewesen ist. Ist es aber ein Lebewesen, gilt der Teilsatz, daß es nicht ein anorganischer Körper ist. Nun kann das Gemeinte aber auch etwas ganz anderes, nämlich beispielsweise eine Pflanze, sein. In diesem Falle gelten sogar beide Teilsätze, da die Pflanze weder ein anorganischer Körper noch ein Lebewesen ist. Räumt man diese Möglichkeit ein, so besagt die Disjunktion, daß immer mindestens einer der Teilsätze gilt, aber auch beide Teilsätze zusammen gültig sein können. Wenn aber beide Teilsätze zusammen gültig sein dürfen, liegt kein vollkommenes gegenseitiges Ausschließen und damit auch keine vollständige Disjunktion mehr vor.

Abstrahiert man von dem Beispiel Avicennas und denkt man sich – wie oben¹²³ – einen positiven Fall aus, so kann man „sein“ und „nicht sein“ vertauschen und nunmehr sagen, daß das Gemeinte sowohl beides als auch nur jeweils eines von beiden sein und damit das andere nicht sein kann. Ausgeschlossen ist dann nur, daß das Gemeinte zugleich keines von beiden ist. Mittels einer solchen Vertauschung der Negation und Position kommt man in positiver Form zu einer Begriffslage, die der sogenannten subdisjunktiven oder quasidisjunktiven Verknüpfung (*paradiezeugmenon*)¹²⁴ oder zumindest einer bestimmten Deutung dieser Verknüpfung entspricht, welche letztere man bei Galen und anderen antiken Logikern findet. Nach SHEHABY¹²⁵ entspräche diese Verknüpfung sachlich der Alternative, (unechten) Disjunktion oder Adjunktion des Aussagen-

¹²³ Anm. 55 Ende.

¹²⁴ Zum *paradiezeugmenon* MAU Index 67 („quasi-Disjunktion“); MATES Index 134; FREDE 98 ff. (vgl. 166); SCHENK 229.

¹²⁵ SHEHABY 234 und Glossar 284 (*munfašila gair haqīqīya*).

kalküls. Der zweite von Avicenna diskutierte Fall käme, soweit er ein unvollkommenes gegenseitiges Ausschließen (*'inād nāqis, ellipēs machē*) bedeutet, der Exklusion im Sinne des Shefferschen Striches gleich, während der erste Fall als vollkommenes gegenseitiges Ausschließen (*'inād tāmm, teleia machē*) der echten Disjunktion oder Kontravalenz entspräche. Indessen sind gegen SHEHABYS Deutung der drei genannten Fälle Avicennas im Sinne des Aussagenkalküls gewisse Bedenken geäußert worden¹²⁶. Diese Bedenken betreffen im Kern die Frage, wie weit sich Avicenna tatsächlich der Wahrheitswerte des Aussagenkalküls bewußt war. Zwar möge Avicenna im zweiten von ihm diskutierten Falle, also bei dem Urteil „Das Gemeinte ist entweder ein anorganischer Körper oder ein Lebewesen“, durchaus der Ansicht gewesen sein, daß das Gemeinte weder das eine noch das andere sein könne, aber er habe sicherlich nicht gemeint, „daß die Gesamtaussage in diesem Falle wahr“ sei. Wie man sieht, ist mit diesem Einwand nicht unmittelbar die Begriffslage als solche, wohl aber deren Wertung im aussagenlogischen Sinne berührt; denn im aussagenlogischen Sinne gilt hier in der Tat das Gesamturteil als wahr.

Auf der anderen Seite führt Avicenna selbst noch mancherlei zum Verhältnis der verschiedenen begrifflichen Strukturen im disjunktiven Urteil an, wobei der vorliegende arabische Text oder die Deutung SHEHABYS nicht immer klar sind. So heißt es im arabischen Text¹²⁷ unter anderem, daß man die dritte Art der Disjunktion – und das müßte nach der vorangehenden Aufzählung diejenige sein, die SHEHABY als Alternative deutet – nicht bei konjunktiven, wohl aber gelegentlich bei exzeptiven Schlüssen verwende. Dagegen würden die beiden anderen Arten – und das müßten folgerichtig die echte Disjunktion und die als Exklusion gedeutete sein – sowohl bei konjunktiven als auch bei exzeptiven Schlüssen verwendet. Beiden gemeinsam sei, so heißt es weiter, daß man mit der Negation des einen Sachverhaltes den anderen bejahe. Darüber hinaus weise die echte Disjunktion auch die Eigenschaft auf, daß mit der Position des einen Sachverhaltes der andere verneint werde. Im Falle der echten oder vollständigen Disjunktion folgt nun in der Tat aus der Negation des einen Sachverhaltes die Bejahung des anderen und aus der Position die Verneinung. Da-

¹²⁶ 233 f. ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 308.

¹²⁷ ZAYED 249 / SHEHABY 49 f.

gegen folgt aber bei der zweiten, im Sinne der Exklusion gedeuteten Disjunktion aus der Negation nicht die Bejahung, sondern umgekehrt aus der Position die Verneinung. Bejaht man in dem Urteil „Dies ist entweder ein anorganischer Körper oder ein Lebewesen“, daß das Gemeinte ein anorganischer Körper ist, so verneint man damit zugleich, daß es ein Lebewesen ist. Entsprechend ist auch mit der positiven Behauptung, daß es ein Lebewesen sei, verneint, daß es ein anorganischer Körper sei. Verneint man aber, daß das Gemeinte ein anorganischer Körper oder daß es ein Lebewesen sei, so folgt daraus nicht, daß es dann ein Lebewesen bzw. ein anorganischer Körper ist. Es könnte beispielsweise in beiden Fällen eine Pflanze sein. Was hier von der zweiten Art der Disjunktion gesagt wird, gilt in Wirklichkeit von der dritten, also der als Alternative gedeuteten. Verneint man in dem Urteil „Dies ist entweder nicht ein anorganischer Körper oder nicht ein Lebewesen“ einen der beiden negativ formulierten Sachverhalte, so ergibt das jeweils den positiven Sachverhalt¹²⁸. Und wenn nun durch diese Verneinung behauptet wird, daß das Gemeinte ein anorganischer Körper oder daß es ein Lebewesen sei, so ist es im ersten Falle tatsächlich nicht ein Lebewesen und im zweiten Falle nicht ein anorganischer Körper. Einer der beiden negativ gefaßten Sachverhalte ist also gültig und damit bejaht. Wenn bei dieser Art der Disjunktion die Negation des einen Sachverhaltes zur Bejahung des anderen führt, so ergibt hier die Position keinen gültigen Schluß. Wenn etwas nicht ein anorganischer Körper ist, so braucht es kein Lebewesen zu sein, und wenn es nicht ein Lebewesen ist, muß es nicht unbedingt ein anorganischer Körper sein. Es kann im einen Falle ein Lebewesen sein oder nicht und im anderen ein anorganischer Körper oder nicht. Auch hier könnte in beiden Fällen an eine Pflanze gedacht werden. Wie man sieht, liegt hier im arabischen

¹²⁸ Man kann für diese Art der Disjunktion auch das schon (Anm. 57) genannte Beispiel „Entweder geht ‘Abdalläh nicht unter oder er ist im Wasser“ verwenden. Auch hier ergibt die Verneinung des ersten Sachverhaltes eine Bestätigung des zweiten. Wenn ‘Abdalläh nicht untergeht, also tatsächlich untergeht, muß er im Wasser sein. Wenn er nicht im Wasser ist, kann er nicht untergehen. Dagegen führt auch hier die Bejahung des einen Sachverhaltes zu keinem gültigen Schluß. Geht ‘Abdalläh nicht unter, kann er auf dem Lande oder im Wasser sein. Das letztere ist möglich, wenn ‘Abdalläh schwimmen kann. Ist ‘Abdalläh im Wasser, kann er untergehen oder auch nicht.

Text offensichtlich eine Verwechslung der dritten mit der zweiten Art der Disjunktion vor, was übrigens bei SHEHABY nicht beanstandet ist¹²⁹.

Nachdem sich bei der Behandlung des hypothetischen Urteils ergeben hat, daß dieses teils auf einer inhaltlichen Beziehung, teils auf einem bloßen Zusammentreffen im Sein beruht, stellt sich die Frage, ob es bei dem disjunktiven Urteil einen vergleichbaren Unterschied gibt. Wenn im disjunktiven Urteil von einer inhaltlichen Beziehung die Rede ist, so kann diese naturgemäß nicht in einer positiven Identitäts- oder Folgebeziehung bestehen. Vielmehr ist in diesem Falle vorauszusetzen, daß der eine Sachverhalt Merkmale enthält, die ihn vom anderen unterscheiden. Darüber hinaus muß aber ein gemeinsamer Bezugspunkt gegeben sein, der entweder auf eine totale Negation oder auf eine Diversität innerhalb

¹²⁹ Dafür kritisiert SHEHABY (237 f.) aber die folgenden Ausführungen Avicennas. Dieser sagt zunächst, daß Disjunktionen mit einem negativen und einem positiven Teilsatz unter die Regeln für Disjunktionen mit zwei negativen Teilsätzen fallen. Daraus zieht SHEHABY den Schluß, daß dann bei der dritten Art der Disjunktion, also der als Alternative gedeuteten unvollständigen Disjunktion, statt der im Beispiel „Entweder das Gemeinte ist nicht ein anorganischer Körper oder es ist nicht ein Lebewesen“ genannten beiden negativen Teilsätze auch ein negativer und ein positiver Teilsatz stehen könnten. Dies widerspreche aber, so meint SHEHABY, den vorangehenden Ausführungen bei Avicenna, in denen in der Tat nur mit dem durchweg negativen Beispiel operiert wird. Es mag sein, daß die Ausführungen zu sehr auf diesen Fall bezogen sind. Avicenna verwendet an anderer Stelle aber wirklich für den Fall der alternativen unvollständigen Disjunktion ein Beispiel mit negativem und positivem Teilsatz, so das soeben (Anm. 128) wieder zitierte Beispiel „Entweder ‘Abdallāh geht nicht unter oder er ist im Wasser’“. In unmittelbarem Zusammenhang mit der vorangehenden Bemerkung sagt Avicenna dann, daß auch echte Disjunktionen mit einem oder zwei negativen Teilsätzen denkbar seien, und auch das soll nach SHEHABY nicht im Einklang mit den früheren Ausführungen stehen. Es ist aber festzuhalten, daß Avicenna den Fall von zwei negativen Teilsätzen in der echten Disjunktion ausdrücklich von dem alternativen Fall abhebt und dabei direkt von einer *dihairesis (qisma)* spricht. Er gibt allerdings kein konkretes Beispiel, sondern geht davon aus, daß zwei negative Urteile, nämlich „A ist nicht B“ und „C ist nicht D“ zueinander in echter Disjunktion stehen und daß dann entweder das eine oder das andere wahr ist. Leicht vorstellbar ist jedenfalls die vollständige Disjunktion zwischen einem negativen und einem positiven Urteil. Sie besteht nämlich zwischen allen kontradiktorischen Urteilen: Entweder gilt: „Alle Zahlen sind gerade“, oder es gilt: „Einige Zahlen sind nicht gerade“. *Tertium non datur*.

einer zusammenhängenden Begriffspyramide hinauslaufen kann. Damit erhält die soeben gestellte Frage den Sinn, ob das gegenseitige Ausschließen auch ohne einen solchen inhaltlichen Bezug gegeben sein und zwischen Sachverhalten bestehen kann, die miteinander nichts zu tun haben und sozusagen nur zufällig nebeneinander existieren¹³⁰. Obwohl der vorliegende arabische Text auch an dieser Stelle nicht ohne Schwierigkeiten ist, verneint Avicenna diese Frage offensichtlich für alle von ihm diskutierten Formen der disjunktiven Verknüpfung¹³¹. Dabei ist aber insofern ein Unterschied gegeben, als die Sachverhalte im Rahmen der vollständigen Disjunktion dergestalt korrelativ oder gleichwertig (*mutakāfi*) sein müssen, daß das jeweils gemeinte Begriffsfeld als ganzes ausgeschöpft wird. Eine derartige Korrelation ist bei den anderen Formen der Disjunktion nicht vorauszusetzen. Nimmt man die vollständige Disjunktion, wie sie Avicenna für den Bereich der natürlichen Zahlen anführt, so stehen die Begriffe der Geradheit und der Ungeradheit in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander. Verneint man die Geradheit, so bejaht man gleichzeitig die Ungeradheit und umgekehrt. Nimmt man aber die unvollständige Disjunktion zwischen dem anorganischen Körper und dem Lebewesen, so besteht hier nicht dasselbe Korrelatverhältnis. Verneint man, daß das Gemeinte ein anorganischer Körper ist, so ist es nicht

¹³⁰ ZAYED 250 f. / SHEHABY 50 f.

¹³¹ SHEHABY spricht hier im Kommentar (238) nur von der echten Disjunktion, und es könnte in der Tat so scheinen, als mache Avicenna einen Unterschied zwischen in sich zusammenhängenden Sachverhalten und solchen, die sich so fügen (*mā yakūnu ka-ḡālīka ttifāqan*, ZAYED 405 / SHEHABY 197). In sich zusammenhängend wäre die alternativ gedeutete unvollständige Disjunktion „Entweder ‘Abdallāh geht nicht unter oder er ist im Wasser“. Hier ist der begriffliche Zusammenhang evident, denn das Untergehen ist, ebenso wie das Schwimmen, eine spezifische Art des Im-Wasser-Seins. Ein Sachverhalt der zweiten Art läge nach Avicenna in folgendem Beispiel vor: „Entweder ‘Abdallāh führt keine Unterhaltung oder ‘Amr hört ihm zu (*immā an lā yakūna ‘Abdallāh yatakallamu wa-immā an ya’dana laḥū ‘Amr*. SHEHABY: “Either ‘Abd Allāh does not talk or ‘Amr permits him to talk”). Hier ist das Führen einer Unterhaltung sicher keine Art des Zuhörens, aber es liegt auch kein solcher Zufall vor wie bei der Tatsache, daß der Mensch existiert und der leere Raum nicht existiert (dazu oben 170 f.); denn wenn man eine Unterhaltung führen will, so ist das Zuhören eines Gesprächspartners eine sinnvolle Bedingung dafür. Diese läßt sich dann auf ‘Abdallāh und ‘Amr beziehen, sobald beide als Gesprächspartner in Betracht kommen.

notwendigerweise ein Lebewesen, sondern kann irgendetwas außerhalb des Bereiches der anorganischen Körper sein. Gliedert man den Bereich derjenigen Dinge, die keine anorganischen Körper sind, in Einzelarten auf und stellt man eine dieser Einzelarten den anorganischen Körpern gegenüber, so stehen die Sachverhalte auf einer verschiedenen Begriffsebene¹³², und gerade dies macht im vorliegenden Falle das Wesen der unvollständigen Disjunktion aus¹³³. Auf der anderen Seite kann man aber trotz alledem auch Sachverhalte¹³⁴, die nur zufällig nebeneinander bestehen und also keine inhaltliche Beziehung aufweisen, in ein disjunktives Urteil einbringen, und zwar dann, wenn man dieses als ganzes verneint: „Niemals (gilt): Entweder der Mensch ist (ein) sprechend(es Lebewesen) oder der Esel ist (ein) iahend(es Lebewesen)“. Dasselbe gilt auch für faktisch falsche Sachverhalte ohne inhaltlichen Zusammenhang: „Niemals (gilt): Entweder der Mensch ist (ein) iahend(es Lebewesen) oder der Esel ist (ein) sprechend(es Lebewesen)“. Möglich ist hier auch die Kombination eines faktisch wahren Sachverhaltes mit einem unmöglichen Sachverhalt: „Niemals: Entweder der Mensch ist ein Lebewesen oder der leere Raum existiert“. Dabei ist vorausgesetzt, daß es keinen leeren Raum gibt und also der zweite Teilsatz unmöglich oder falsch ist.

Weiteres zu den Voraussetzungsurteilen

Im Rahmen seiner grundsätzlichen Bemerkungen zum hypothetischen und zum disjunktiven Urteil geht Avicenna auch auf einige

¹³² Dies gilt auch für begrifflich zusammenhängende hypothetische Urteile, sofern dabei keine Totalidentität oder Äquivalenz im oben genannten Sinne vorliegt (Anm. 48 und Seite 167 f.). Sagt man „Wenn dies ein Mensch ist, so ist es ein Lebewesen“, so hat man eine Hierarchie der Begriffe innerhalb einer Begriffspyramide. Ganz unten steht dabei das gemeinte Individuum, das an den Merkmalen des Menschen teil hat, darüber die Art Mensch und darüber wiederum die Gattung Lebewesen. In diesem Sinne eines Übereinander liegen die Begriffe nicht auf gleicher Ebene und sie können daher auch nicht unmittelbar miteinander vertauscht werden.

¹³³ Wenn man sie im Gegensatz zum soeben genannten (Anm. 132) hypothetischen Urteil trotzdem vertauschen kann, so liegt das daran, daß hier ein (dem allgemein verneinenden Urteil entsprechendes) Diversitätsverhältnis und kein Identitätsverhältnis gegeben ist.

¹³⁴ Vgl. dazu ZAYED 283 ff. / SHEHABY 79 ff.

ältere Ansichten ein, über deren Vertreter er freilich nichts Näheres sagt¹³⁵. So hat man nach Avicenna unter anderem angenommen, daß innerhalb der Voraussetzungsurteile das hypothetische Urteil die Bejahung und das disjunktive Urteil die Verneinung vertrete, da in den Voraussetzungsurteilen selbst nur das Schema „wenn-dann“ und das Schema „entweder-oder“ enthalten sei und die Qualität der Teilsätze diese Schemata als ganze nicht betreffe. Vorausgesetzt ist dabei offensichtlich die von Avicenna gleichfalls referierte Ansicht, daß hypothetische und disjunktive Urteile als ganze weder bejaht noch verneint werden. Den Sinn des hypothetischen Urteils als Ersatz für die Bejahung könnte man darin sehen, daß mit der positiven Setzung des Vordersatzes der Nachsatz bejaht wird, während das disjunktive Urteil verneinenden Sinn hat, weil mit der positiven Setzung des Vordersatzes der Nachsatz verneint wird. Nun räumt Avicenna zwar ein, daß im hypothetischen Satz positive und im disjunktiven Satz negative Begriffslagen vorhanden sein mögen, aber das hypothetische und das disjunktive Urteil behaupten jeweils im positiven Sinne eine Folgebeziehung oder eine Unverträglichkeit und haben daher beide bejahenden Charakter. Für die Verneinung der Gesamtbeziehung besteht Avicenna auf einer negativen Qualifikation der Gesamturteile, also: „nicht: wenn-dann“ und „nicht: entweder-oder“. Avicenna weist in diesem Zusammenhang auch ausdrücklich die Verneinung eines hypothetischen Urteils durch kontradiktorische Verneinung des Nachsatzes zurück. Wie Avicenna selbst die Probleme löst, ergibt sich aus der Anwendung der Gesamtbestimmungen „immer“, „niemals“, „manchmal“ und „nichtimmer“, in denen jeweils der positive wie der negative Charakter des Gesamturteils eindeutig bezeichnet ist.

Aus einer älteren Ansicht ergibt sich auch die Frage nach dem Verhältnis der Voraussetzungsurteile zum kategorischen Urteil, und zwar in dem Sinne, ob sich der Sachverhalt von Voraussetzungsurteilen nicht auch in kategorischen Urteilen ausdrücken läßt, so daß dann eine Art Gleichgewichtigkeit (*muwāzana*) besteht. Avicenna bejaht dies grundsätzlich und führt auch für das hypothetische und das disjunktive Urteil Formen an, die sprachlich dem kategorischen Urteil gleichen. In diesem Sinne steht neben dem

¹³⁵ Vgl. zum Folgenden ZAYED 232 f.; 256 ff. / SHEHABY 36 f.; 55 ff. Im einzelnen mag hier manches problematisch sein (dazu SHEHABY 224 ff.).

hypothetischen Urteil „Immer: Wenn die Sonne am Himmel steht, ist es Tag“ das kategorische Urteil: „Die Sonne (ist etwas, bei dem es) immer, wenn sie am Himmel steht, Tag ist“. Man kann auch sagen: „Die Sonne ist etwas, zu deren Eigenschaften es gehört, daß es, wenn sie am Himmel steht, Tag ist“. Faßt man den Passus „etwas“ bis „Tag ist“ unter dem Buchstaben A zusammen, so ergibt sich das einfache kategorische Urteil „Die Sonne ist A“. Urteile dieser Art sind hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zum hypothetischen oder kategorischen Bereich schwankend (*mutaraddid*). Das aktuelle hypothetische Urteil ist damit potentiell ein kategorisches Urteil.

Die „exzeptiven“ Schlüsse und der Widerspruchsschluß

Mit den vorangehenden Ausführungen zur Struktur der hypothetischen und disjunktiven Urteile mag es hier sein Bewenden haben, obwohl sich im einzelnen noch mancherlei dazu sagen ließe. Statt dessen soll nunmehr versucht werden, einen Überblick über die Art und Weise zu vermitteln, wie Avicenna bei der praktischen Gestaltung der Voraussetzungsschlüsse verfahren ist. Im Zusammenhang damit ergeben sich dann auch einige weitere grundsätzliche Fragen. Da sich die konjunktiven Schlüsse im ganzen als differenzierter erweisen, seien hier zunächst die exzeptiven Schlüsse vorweggenommen. Avicenna selbst behandelt die exzeptiven Schlüsse nach den konjunktiven Voraussetzungsschlüssen, die ihrerseits unmittelbar mit den zuvor erörterten kategorischen Schlüssen zusammenhängen. Die Behandlung des Widerspruchsschlusses (*qiyās al-hulf, apaqōgē*) erfolgt direkt im Anschluß an die der exzeptiven Schlüsse.

Mit den exzeptiven Schlüssen sind im Prinzip Schlüsse nach dem Modell Chrysipps angesprochen, wobei jedoch, wie oben¹³⁶ angedeutet worden ist, die Negation der Konjunktion als hypothetisches Verhältnis gedeutet wird. Damit bleiben von den fünf unabweisbaren Schlüssen Chrysipps diejenigen mit einem hypothetischen und einem disjunktiven Obersatz, also die beiden ersten und die beiden letzten. Deren Rahmen erfährt nun allerdings teilweise gewisse Erweiterungen und Differenzierungen. Allgemein findet, wie gleichfalls schon gesagt worden ist¹³⁷, bei den exzeptiven

¹³⁶ Vgl. 157.

¹³⁷ Vgl. 152f.

Schlüssen keine Gesamtbestimmung der hypothetischen und disjunktiven Obersätze statt, so daß mit einfachem „wenn“ und „entweder-oder“ gearbeitet wird und nicht mit „immer: wenn“, „nie-mals: wenn“ usw.¹³⁸ Die Symbolisierung betrifft auch hier Einzelbegriffe und nicht Aussagen: „Wenn C D ist, dann ist A B; nun ist A nicht B; also ist C nicht D (modus -tollendo- ponens). Bei den exzeptiven Schlüssen mit einem hypothetischen Obersatz unterscheidet Avicenna¹³⁹ insgesamt acht Modi, die ihm offenbar alle als *mašhūr*, also im wörtlichen Sinne als bekannt, anerkannt oder allgemein angenommen gelten. (SHEHABY nimmt hier in der Übersetzung unmittelbar auf den Begriff des „Unbeweisbaren“ Bezug¹⁴⁰.) Zu diesen acht Formen kommt Avicenna dadurch, daß er einerseits zwischen der vollkommenen (äquivalenten) und der unvollkommenen (einseitig implikativen) hypothetischen Verknüpfung unterscheidet und daß er andererseits auch solche Modi mitzählt, die nach seinem eigenen Urteil nicht schlüssig sind. Im einzelnen ergeben sich folgende schlüssige Modi, denen hier die Numerierung Avicennas in Klammern nachgesetzt ist: Im Falle der vollkommenen Verknüpfung führen die Position des Vordersatzes zur Position des Folgesatzes (1), die Position des Folgesatzes zur Position des Vordersatzes (3), die Negation des Vordersatzes zur Negation des Folgesatzes (7) und die Negation des Folgesatzes zur Negation des Vordersatzes (8). Im Falle der unvollkommenen Verknüpfung ergeben sich aus der Position des Vordersatzes die Position des Folgesatzes (2 – modus -ponendo- ponens) und aus der Negation des Folgesatzes die Negation des Vordersatzes (4 – modus -tollendo- tollens, Kontraposition). Kein Schluß erfolgt in diesem Falle aus der Negation des Vordersatzes (5) und der Position des Folgesatzes (6). Wie man sieht, sind damit alle Möglichkeiten der Position und Negation ausgeschöpft. Im übrigen ist den Erörterungen Avicennas zu entnehmen, daß bei exzeptiven Schlüssen praktisch nur solche hypothetischen Urteile als Obersatz in Betracht kommen, die auf einer inhaltlichen Verknüpfung beruhen.

Bei exzeptiven Schlüssen mit vollkommenem gegenseitigen Aus-

¹³⁸ Für das vorliegende Modell der exzeptiven Schlüsse käme in der Tat von den Gesamtbestimmungen nur die allgemein bejahende, also „immer“, in Betracht.

¹³⁹ ZAYED 389 ff. / SHEHABY 183 ff.

¹⁴⁰ 184 ff. Vgl. dazu 274 und Glossar 284.

schließen¹⁴¹, also bei solchen mit vollständiger Disjunktion, führen im Falle zweigliedriger Obersätze die Position des einen Gliedes zur Negation des anderen und umgekehrt die Negation des einen Gliedes zur Position des anderen. Obwohl hier bei Berücksichtigung der Folge der Teilsätze formal insgesamt vier Möglichkeiten gegeben sind, zählt Avicenna diese als zwei und stimmt insoweit mit Chrysipp überein¹⁴². Handelt es sich um mehr als zweigliedrige disjunktive Sätze mit vollständiger Disjunktion, so ergeben sich in analoger Weise aus der Position eines Einzelgliedes die Negation der übrigen Glieder und aus der Negation eines Einzelgliedes die Position der übrigen Glieder. Im letzten Falle bilden die übrigen Glieder ihrerseits wiederum die Grundlage für ein disjunktives Urteil. Hinsichtlich der beiden Formen des unvollkommenen gegenseitigen Ausschließens ergeben sich gewisse Einschränkungen, die im wesentlichen bereits angedeutet worden sind und hier nicht mehr näher betrachtet werden sollen. Am Ende seiner Darstellung der exzeptiven Schlüsse mit disjunktivem Obersatz stellt Avicenna

¹⁴¹ ZAYED 400 ff. / SHEHABY 193 ff.

¹⁴² Während aber Chrysipp (vgl. dazu oben Anm. 59) den an erster Stelle stehenden Teilsatz bejaht und den an zweiter Stelle stehenden verneint, spricht Avicenna einfach von der Bejahung und Verneinung eines der beiden Teilsätze

Die Schlußformen ergeben sich aus den vorangehenden Bemerkungen (176f., vgl. auch Anm. 57) zur Position und Negation in den verschiedenen disjunktiven Urteilen. Indessen sei noch darauf hingewiesen, daß einzelne Regeln laut Avicenna bei sprachlich anderem Ausdruck unter Umständen modifiziert werden müssen. Der Standardausdruck für die alternative Disjunktion lautet im Arabischen *immā . . . wa-immā . . .*, also in dem Urteil über das Untergehen und das Im-Wasser-Sein 'Abdallāhs: *immā an yakūna 'Abdallāh yağraqu wa-immā an yakūna fi l-mā'i*. Wir haben diese Fassung mit dem Entweder-Oder-Schema übersetzt, obwohl natürlich keine vollständige Disjunktion vorliegt: „Entweder 'Abdallāh geht nicht unter oder er ist im Wasser“. Die Regel für den exzeptiven Schluß besagt hier, daß man zu dem Satz als erster Prämisse das kontradiktorische Gegenteil eines Teilsatzes als zweite Prämisse setzt und dann den anderen Teilsatz als Konklusion erhält:

Entweder 'Abdallāh geht nicht unter oder er ist im Wasser.

Nun geht 'Abdallāh unter.

Also ist 'Abdallāh im Wasser.

Setzt man als zweite Prämisse „Nun ist 'Abdallāh nicht im Wasser“, so erhält man genauso regelmäßig „Also geht 'Abdallāh nicht unter“. Nun bietet Avicenna aber auch andere Formulierungen an, welche in etwa gleichbedeutend (*qāraḇa*) mit der genannten sein sollen, und zwar zunächst fol-

ganz allgemein fest, daß letztlich alle Schlüsse dieser Art in Gestalt hypothetischer Schlüsse vollzogen werden, und zwar im Falle der echten oder vollständigen Disjunktion nach folgendem Modell: Wenn etwas Gemeintes dieses oder jenes sein muß und nicht beides zugleich sein kann, dann ist es, wenn es nicht dieses ist, jenes, und wenn es dieses ist, nicht jenes¹⁴³.

Wenn Avicenna den Widerspruchsschluß (*qiyās al-hulf*) in unmittelbarem Zusammenhang mit den exzeptiven Schlüssen behandelt und ihn mit diesen in einem Kapitel zusammenfaßt¹⁴⁴, so ist das sachlich durch den Umstand gerechtfertigt, daß nach Avicenna im Widerspruchsschluß zwei Voraussetzungsschlüsse mit hypothetischer Struktur enthalten sind, von denen der erste konjunktiv und der zweite exzeptiv ist. Gegenstand des Widerspruchsbeweises kann sowohl ein kategorisches als auch ein Voraussetzungsurteil sein, wobei Avicenna im letzten Falle offensichtlich das hypothe-

gende: *lā yakūnu ‘Abdallāh yağraqu au huwa fī l-mā’i*. Übersetzt man „‘Abdallāh geht nicht unter, außer er ist im Wasser“, so stimmt die angeführte Regel auch hier: Untergehen läßt auf Im-Wasser-Sein und Nicht-Im-Wasser-Sein auf Nicht-Untergehen schließen. Als eine Formulierung mit einem Schluß aus dem kontradiktorischen Gegenteil auf das kontradiktorische Gegenteil bezeichnet Avicenna den Satz: *lā yakūnu ‘Abdallāh yağraqu wa-laisa huwa fī l-mā’i*. Man müßte hier konsequenterweise so übersetzen, daß beide Teilsätze negativ sind, also etwa „‘Abdallāh geht nicht unter und ist (dabei) nicht (zugleich) im Wasser“ oder „‘Abdallāh geht nicht unter, wenn er nicht im Wasser ist“. In diesem Falle kann man in der Tat aus der kontradiktorischen Verneinung des ersten Teilsatzes auf die kontradiktorische Verneinung des zweiten Teilsatzes schließen; denn wenn ‘Abdallāh untergeht, muß er im Wasser sein. Aber das Umgekehrte gilt nicht: Wenn ‘Abdallāh im Wasser ist, muß er nicht unbedingt untergehen. Das Im-Wasser-Sein ist zwar eine notwendige Bedingung für das Untergehen, aber für sich allein keine genügende oder hinreichende Bedingung. Formuliert man im Sinne der sogenannten notwendigen Bedingung oder der Replikation der Logistik „Nur wenn ‘Abdallāh im Wasser ist, geht er unter“ oder auch freier „‘Abdallāh geht nur dann unter, wenn er im Wasser ist“, kann man auch nur aus dem kontradiktorischen Gegenteil des einen Teilsatzes auf das kontradiktorische Gegenteil des anderen Teilsatzes schließen, und nicht umgekehrt.

¹⁴³ Wenn eine Zahl gerade oder ungerade sein muß und nicht zugleich gerade und ungerade sein darf, dann gelten folgende Fälle: Wenn sie nicht gerade ist, dann ist sie ungerade. Und: Wenn sie gerade ist, dann ist sie nicht ungerade.

¹⁴⁴ ZAYED 408 ff. (nicht bei SHEHABY, vgl. jedoch dort 277, wo die *reductio ad absurdum* als Beweis für den Syllogismus).

tische Urteil vor Augen hat. Ist das zu beweisende Urteil kategorisch, muß auch die Konklusion kategorisch sein. Ist es hypothetisch, ist auch die Konklusion hypothetisch. Unabhängig davon erfolgt der Schluß selbst in beiden Fällen in Gestalt von zwei Voraussetzungsschlüssen. Beschränkt man sich auf den Beweis eines kategorischen Urteils und übergeht man die Erörterung anderer Standpunkte, so hätte Aristoteles nach Avicenna den Widerspruchsschluß in folgender, auch für Avicenna verbindlichen Weise verstanden: Zu beweisen sei das Urteil $C \text{ o } B$. Wenn dieses Urteil falsch ist, dann gilt das kontradiktorische Gegenteil, also $C \text{ a } B$. Nun nimmt man dazu einen als wahr bekannten Satz hinzu, nämlich $B \text{ a } A$, und schließt sodann mittels eines konjunktiven Voraussetzungsschlusses: Wenn $C \text{ o } B$ falsch und demzufolge $C \text{ a } B$ wahr ist (erste Prämisse) und wenn $B \text{ a } A$ wahr ist (zweite Prämisse), dann ergibt sich (nach dem Modus Barbara) folgende Konklusion: Wenn $C \text{ o } B$ falsch ist, muß $C \text{ a } A$ wahr sein. Tatsächlich möge aber $C \text{ a } A$ falsch sein. Dann erhält man folgenden exzeptiven Voraussetzungsschluß: Wenn $C \text{ o } B$ falsch ist, ist $C \text{ a } A$ wahr. Nun aber ist $C \text{ a } A$ nicht wahr. Folglich erhält man nach dem modus (tollendo) tollens die Konklusion, daß $C \text{ o } B$ nicht falsch, sondern wahr ist. Es gilt also das kategorische Urteil $C \text{ o } B$.

Die „konjunktiven“ Voraussetzungsschlüsse

Bei der Behandlung der konjunktiven Voraussetzungsschlüsse beschränkt sich Avicenna¹⁴⁵ auf solche, deren Urteile assertorischen Charakter haben, weist aber gelegentlich auf andere Modalitäten hin¹⁴⁶. Im Anschluß an die Darstellung der einzelnen Schlußtypen bringt er im Zusammenhang mit den oben¹⁴⁷ referierten Äquipollenzregeln eine Übersicht über die als ganze nach Qualität und Quantität differenzierten hypothetischen und disjunktiven Urteile, wobei er sich im Falle der letzteren auf das zweigliedrige Urteil beschränkt. Innerhalb der so unterschiedenen Urteilsformen („immer“, „niemals“, „manchmal“, „nicht immer“) werden sodann alle möglichen Kombinationen der einfachen Urteile (a, e, i, o) aufgeführt. Dies ergibt für das hypothetische und das disjunktive Urteil je 64, also insgesamt 128 verschiedene Gesamtformen. Da nun zu

¹⁴⁵ ZAYED 295 ff. / SHEHABY 91 ff.

¹⁴⁶ ZAYED 291 f.; 304 / SHEHABY 85 f.; 99.

¹⁴⁷ 154 ff. Dazu ZAYED 361 ff. / SHEHABY 163 ff.

einem Schluß immer zwei Urteile erforderlich sind und da die konjunktiven Voraussetzungsschlüsse aus Kombinationen zwischen hypothetischen, disjunktiven und kategorischen Urteilen bestehen können, führt dies zu einer erheblichen Zahl von möglichen Prämissen- und Schlußformen, die freilich nicht alle gültig sind. Tatsächlich behandelt Avicenna aber auch nicht alle in diesem Bereich gültigen Schlußformen, sondern beschränkt sich zum Teil auf bestimmte Grundtypen und geht dann im Zusammenhang damit auch auf andere gültige und ungültige Schlüsse ein, ohne dabei völlig konsequent zu verfahren. Sieht man von gewissen Schlußformen¹⁴⁸ ab, die man als dihairetisch¹⁴⁹ (*muqassim* – SHEHABY¹⁵⁰ liest *muqassam* und übersetzt „divided“) bezeichnet hat, so sind die betroffenen Voraussetzungsurteile durchweg als ganze nach der Qualität und der Quantität bestimmt. Dagegen wechselt die Bestimmtheit der Teilsätze, die aus zwei durch Buchstaben symbolisierten Einzelbegriffen bestehen, je nach den Schlußfiguren und der Stellung der Teilsätze in ihnen. Bisweilen handelt es sich um einfache positive Urteilsformen, bisweilen auch um positive und negative, und in bestimmten Fällen werden auch alle vier Urteilsformen verwendet. Das Nähere ist der folgenden Übersicht zu entnehmen, die zunächst die Schlüsse mit zwei hypothetischen Urteilen, einem hypothetischen und einem disjunktiven Urteil, zwei disjunktiven Urteilen sowie einem hypothetischen und einem kategorischen Urteil enthält. Die Kombination von disjunktiven und kategorischen Urteilen findet sich bei Avicenna neben weiteren rein disjunktiven und disjunktiv-hypothetischen Schlüssen unter den dihairetischen Schlüssen, die im Anschluß an die anderen konjunktiven Voraussetzungsschlüsse dargestellt werden¹⁵¹.

1. Avicenna¹⁵² beginnt mit rein hypothetischen Schlüssen, die bei ihm im Prinzip den kategorischen Schlüssen und deren Modi entsprechen. Als Beispiel mögen zwei Schlüsse der ersten Figur dienen:

Immer: Wenn A B ist, ist C D

Immer: Wenn C D ist, ist H Z

Immer: Wenn A B ist, ist H Z

¹⁴⁸ Vgl. dazu die Korrekturen Anm. 28 und ferner 196 ff.

¹⁴⁹ So ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307.

¹⁵⁰ Vgl. z. B. GLOSSAT 285.

¹⁵¹ Vgl. unten 196 ff.

¹⁵² ZAYED 295 ff. / SHEHABY 91 ff.

und

Manchmal: Wenn A B ist, ist C D

Niemals: Wenn C D ist, ist H Z

Nicht immer: Wenn A B ist, ist H Z.

Avicenna nimmt innerhalb der hypothetischen Urteile keine weiteren Bestimmungen vor, obwohl dies theoretisch durchaus möglich wäre¹⁵³. Die Differenzierung der Modi in den einzelnen Figuren ergibt sich aus der Bestimmung der Gesamturteile. Unter Berücksichtigung der spezifischen Prämissenfolge (*propositio minor* vor *propositio maior*) entspricht danach das erste Beispiel dem Modus Barbara (SHEHABY: AA/A)¹⁵⁴ und das zweite dem Modus Ferio (SHEHABY IE/O)¹⁵⁵. Man kann die Modi verdeutlichen, indem man für die Begriffspaare A B, C D und H Z in den Teilsätzen die Symbole S (= Subjekt), M (= Mittelbegriff) und P (= Prädikat) setzt und diese Symbole entsprechend der Gesamtbestimmung mit den üblichen Urteilssymbolen verbindet. Das ergibt im ersten Falle „S a M; M a P; S a P“ und im zweiten „S i M; M e P; S o P“. Würde man die Gesamtbestimmung in den Schlüssen streichen, so hätte man in beiden Fällen die Begriffslage von Barbara. Avicenna diskutiert in diesem Zusammenhang Kombinierbarkeit und Wert von Urteilen mit inhaltlicher Beziehung und Urteilen, die auf einem bloßen Zusammentreffen im Sein beruhen.

2. Nicht so einfach wie bei den rein hypothetischen Schlüssen ist die Darstellung der Kombinationen von hypothetischen und disjunktiven Urteilen. Avicenna¹⁵⁶ unterscheidet zunächst zwei Grundtypen. Im ersten bildet das hypothetische (2 a) und im zweiten das disjunktive (2 b) Urteil die *propositio minor*. Obwohl er im ersten Falle sinngemäß von drei verschiedenen Stellungen des Mittelbegriffes spricht, geht er in beiden Fällen nur von zwei Figuren aus. Bei voranstehendem hypothetischen Urteil entsprechen diese formal der ersten (2 a 1) und dritten (2 a 3) Figur und bei voranstehendem disjunktiven Urteil der ersten (2 b 1) und zweiten (2 b 2)

¹⁵³ In den oben (163) genannten rein hypothetisch formulierten Schlüssen des Theophrast finden sich immerhin negierte Teile. Allerdings kennt Theophrast die Gesamtbestimmungen Avicennas nicht.

¹⁵⁴ 91.

¹⁵⁵ 92.

¹⁵⁶ ZAYED 305 ff. / SHEHABY 101 ff.

Figur des kategorischen Syllogismus. Zum Beweis der Schlüssigkeit bedient sich Avicenna hier wie auch sonst vielfach der oben angeführten Äquipollenzregeln, die er je nach Bedarf anwendet¹⁵⁷. Die Konklusionen können sowohl hypothetisch als auch disjunktiv formuliert werden. Eine Einschränkung ergibt sich, sobald die Disjunktion nicht vollständig ist, da in diesem Falle die Äquipollenzregeln für die vollständige Disjunktion nur teilweise gültig sind. Das führt zu einer weiteren Untergliederung der Schlußformen. Im Gegensatz zu den rein hypothetischen Schlüssen sind bei den hypothetisch-disjunktiven und den disjunktiv-hypothetischen Schlüssen die Teilsätze qualitativ differenziert.

Als Beispiele für die vier Schlußformen seien zunächst solche angeführt, in denen das disjunktive Urteil auf einer vollständigen Disjunktion beruht. Dabei sind die äquipollenten Urteile, soweit sie sich bei Avicenna finden oder für die Einsicht in den Schluß von Bedeutung sind, mit angeführt.

(2 a 1)

Niemals: Wenn H Z ist, ist C D (= Immer: Wenn H Z ist, ist C nicht D)

Immer: Entweder C ist D oder A ist B (= Immer: Wenn C nicht D ist, ist A B)

Niemals: Wenn H Z ist, ist A nicht B = Immer: Wenn H Z ist, ist A B = Niemals: Entweder H ist Z oder A ist B.

Betrachtet man jeweils die allgemein bejahend, also die mit „immer“ formulierten hypothetischen Gesamturteile, so liegt hier ein Schluß nach Barbara mit negativ qualifiziertem Mittelbegriff vor. SHEHABY hält sich an die an erster Stelle genannten Bestimmungen der Gesamturteile und symbolisiert demgemäß EA/E¹⁵⁸.

(2 a 3)

Immer: Wenn H Z ist, ist C D

Immer: Entweder H ist Z oder A ist B = Immer: Wenn H Z ist, ist A nicht B

Manchmal: Wenn C D ist, ist A nicht B.

¹⁵⁷ Oftmals setzt er sie auch einfach voraus. Wir verfahren in solchen Fällen frei und setzen Sätze, die Avicenna nicht hat, in Klammern.

¹⁵⁸ 102.

Der Schluß entspricht dem Modus Darapti (SHEHABY: AA/I)¹⁵⁹. Avicenna läßt in diesem Falle mit Vertauschung der Glieder innerhalb der Prämissen aber auch den folgenden Schluß zu:

Niemals: Wenn C nicht D ist, ist H Z (= Immer: Wenn C nicht D ist, ist H nicht Z)

Immer: Wenn A nicht B ist, ist H Z = (Immer: Wenn H nicht Z ist, ist A B)

Niemals: Wenn C nicht D ist, ist A nicht B (= Immer: Wenn C nicht D ist, ist A B) = Niemals: Entweder C ist D oder A ist nicht B.

Die Stellung des Mittelbegriffes entspricht in der ersten Fassung der Prämissen formal der zweiten Figur. Im Prinzip wird aber auch hier wieder mit negativ qualifiziertem Mittelbegriff nach Barbara geschlossen.

(2 b 1)

Immer: Entweder H ist Z oder C ist D = Immer: Wenn H nicht Z ist, ist C D

Niemals: Wenn C D ist, ist A B = (Immer: Wenn C D ist, ist A nicht B)

Niemals: Wenn H nicht Z ist, ist A B = (Immer: Wenn H nicht Z ist, ist A nicht B) = Niemals: Entweder H ist Z oder A ist B.

Im Hinblick auf die allgemein bejahend formulierten hypothetischen Gesamturteile ist dies ebenfalls ein Schluß nach Barbara, wobei Subjekt und Prädikat negativ qualifiziert sind. SHEHABY richtet sich auch hier nach der formalen Bestimmung der an erster Stelle genannten Urteile und symbolisiert somit AE/E¹⁶⁰.

(2 b 2)

Immer: Entweder H ist Z oder C ist D = Niemals: Wenn H Z ist, ist C D (= Immer: Wenn H Z ist, ist C nicht D)

Immer: Wenn A B ist, ist C D (= Immer: Wenn C nicht D ist, ist A nicht B)

Niemals: Wenn H Z ist, ist A B (= Immer: Wenn H Z ist, ist A nicht B) = Niemals: Entweder H ist nicht Z oder A ist B.

¹⁵⁹ 106.

¹⁶⁰ 111.

Betrachtet man jeweils die letzte Fassung der Prämissen und die zweite Fassung der Konklusion, so kommt man ein weiteres Mal auf den Modus Barbara, und zwar in diesem Falle mit einem negativ qualifizierten Mittelbegriff und einem negativ qualifizierten Prädikat. SHEHABY symbolisiert wieder rein formal AA/E¹⁶¹.

Auf Weiteres aus dem Bereich derartiger Schlüsse, bei denen die Disjunktion jeweils als vollständige gemeint ist, sei hier nicht eingegangen, zumal da man bei den hypothetisch-disjunktiven Schlüssen auch solche nach der zweiten und bei den disjunktiv-hypothetischen Schlüssen auch solche nach der dritten Figur bilden kann. In diesem Sinne mögen die vorangehenden Beispiele mit ihrer formalen Disposition für sich selber sprechen. Bei den Schlüssen mit unvollständiger Disjunktion verwendet Avicenna durchweg Beispiele, bei denen eines der Glieder des disjunktiven Urteils positiv und das andere negativ qualifiziert ist¹⁶². Unabhängig von der Stellung des positiven oder negativen Gliedes negiert Avicenna bei der Umsetzung des disjunktiven in ein hypothetisches Urteil immer das erste Glied, während das andere qualitativ unverändert zum Folgesatz wird:

Immer: Entweder H ist Z oder C ist nicht D = Immer: Wenn
H nicht Z ist, ist C nicht D
Immer: Wenn C nicht D ist, ist A B

Immer: Wenn H nicht Z ist, ist A B = Niemals: Entweder H
ist nicht Z oder A ist B.

Auch hier führen die hypothetischen Urteilsformen zu einem Schluß nach Barbara, wobei die formale Qualifikation der Gesamturteile in SHEHABYS Symbolisierung ebenfalls AA/A ergibt¹⁶³.

3. Wie Avicenna¹⁶⁴ mit Recht bemerkt, kann sich aus zwei disjunktiven Urteilen mit vollständiger Disjunktion kein Schluß ergeben, weil in einem solchen Falle dem als Mittelbegriff dienenden Glied jeweils dasselbe Glied gegenübersteht und damit nicht die erforderlichen drei Begriffe oder Begriffslagen gegeben sind, son-

¹⁶¹ 115.

¹⁶² Vgl. dazu oben Anm. 57 und Anm. 129.

¹⁶³ 113.

¹⁶⁴ ZAYED 319 ff. / SHEHABY 118 ff.

dern nur zwei. Schlüsse mit zwei formal gefaßten disjunktiven Prämissen sind nur dann möglich, wenn mindestens eine davon unvollständig ist; doch können es unter bestimmten Voraussetzungen auch beide sein. Da die Glieder der disjunktiven Urteile vertauschbar sind, verzichtet Avicenna auf eine Einteilung in Figuren. Außerdem hält er die Reihenfolge der Prämissen für irrelevant und läßt in diesem Sinne den Unterschied zwischen der *propositio minor* und der *propositio maior* fallen. Die Schlüssigkeit kann jeweils durch Umsetzung in hypothetische Urteile erwiesen werden, und zwar in derselben Weise wie bei den vorangehenden hypothetisch-disjunktiven und disjunktiv-hypothetischen Formen.

4. Es folgen nun¹⁶⁵ die hypothetisch-kategorischen und die kategorisch-hypothetischen Schlüsse, bei denen der Mittelbegriff aus einem Einzelbegriff im Folgesatz des hypothetischen Urteils und im kategorischen Urteil besteht. Während der Vordersatz des hypothetischen Urteils lediglich qualitativ bestimmt ist, ist der Folgesatz jetzt auch quantitativ bestimmt. Das kategorische Urteil ist stets qualitativ und quantitativ bestimmt. Entsprechend der Stellung des Mittelbegriffes im Folgesatz des hypothetischen Urteils und im kategorischen Urteil ergeben sich demzufolge für beide Schlußformen drei Figuren, wobei die Konklusion durchweg ein hypothetisches Urteil bildet. Die einzelnen Modi entsprechen denen der kategorischen Syllogismen, so daß jeweils 14 Modi in drei Figuren schlüssig sind. Da aber die hypothetische Prämisse als ganze nach Qualität und Quantität bestimmt ist, beläuft sich die Gesamtzahl der schlüssigen Modi auf jeweils vier mal 14. Als Beispiele seien hier ein hypothetisch-kategorischer und ein kategorisch-hypothetischer Schluß angeführt.

Niemals: Wenn H Z ist, C o D = Immer: Wenn H Z ist, C a D
 D a A

Niemals: Wenn H Z ist, C o A = Immer: Wenn H Z ist, C a A.

Der Schluß erfolgt unter Beibehaltung der Gesamtbestimmung des hypothetischen Urteils zwischen C D und D A, und zwar in der allgemein bejahend formulierten Gesamtbestimmung nach dem Modus Barbara der ersten Figur. SHEHABY hält sich an die ur-

¹⁶⁵ ZAYED 325 ff. / SHEHABY 124 ff.

sprüngliche negative Form und symbolisiert danach formal OA/O ¹⁶⁶.

C a B

Immer: Wenn H Z ist, A e B

Immer: Wenn H Z ist, C e A.

Der Schluß von C B und A B auf C A erfolgt nach dem Modus Cesare der zweiten Figur (SHEHABY: AE/E)¹⁶⁷. Für Avicenna ist die kategorische Prämisse hier nach der üblichen arabischen Folge die *propositio minor*, wobei nun aber der Vordersatz der Konklusion der *propositio maior* entnommen ist, und zwar in unveränderter Form. Der Vordersatz bleibt also bei den hypothetisch-kategorischen und den kategorisch-hypothetischen Schlüssen dieser Art unberührt.

5. Im Anschluß an die soeben dargestellten hypothetisch-kategorischen und kategorisch-hypothetischen Schlüsse, bei denen der Mittelbegriff im Folgesatz der hypothetischen Prämisse steht, behandelt Avicenna¹⁶⁸ in einer formal umgekehrten Reihenfolge kategorisch-hypothetische und hypothetisch-kategorische Schlüsse, bei denen der Mittelbegriff im Vordersatz der hypothetischen Prämisse steht. In sinngemäßer Abwandlung müßte hier manches von dem gelten, was zu den vorangehenden Schlüssen bemerkt worden ist, und das tut es zumindest auch hinsichtlich der Form der Prämissen, in welchen nun nicht mehr der Folgesatz, sondern der Vordersatz des hypothetischen Urteils qualitativ und quantitativ bestimmt ist. Indessen ergeben sich im einzelnen doch eine Reihe von Problemen, die von SHEHABY übergangen worden sind.

Diese Probleme betreffen alle Schlußfiguren und mögen hier zunächst an Beispielen aus der ersten Figur dargetan werden.

C a B

Immer: Wenn B a A / B e A, ist H Z

Manchmal: Wenn C a A / C e A, ist H Z.

¹⁶⁶ 126.

¹⁶⁷ 133.

¹⁶⁸ ZAYED 337 ff. / SHEHABY 138 ff.

SHEHABY symbolisiert nach der kategorischen Prämisse und dem Vordersatz der hypothetischen Prämisse und hat daher AA/A sowie AE/E¹⁶⁹, also Schlüsse nach Barbara und Celarent. Auffällig ist aber gerade die Abschwächung der Gesamtbestimmung. Avicenna folgt hier einem Grundsatz für die erste Figur, den er folgendermaßen formuliert hat¹⁷⁰: „Wenn die kategorische Prämisse allgemein bejahend ist und der Vordersatz (der hypothetischen Prämisse) allgemein ist, ist die Konklusion partikulär und hat einen allgemeinen Vordersatz“. Hinsichtlich der Begriffsverhältnisse besagt dies, daß etwas, das von der Gattung gilt oder von ihr ausgeschlossen ist, nur manchmal von einer einzelnen Art gilt oder nur manchmal von dieser ausgeschlossen ist. Sinngemäß wäre auch eine allgemein verneinende Gesamtbestimmung („niemals“) in eine partikuläre abzuschwächen. Hat man bei der hypothetischen Prämisse eine partikulär bejahende oder verneinende Gesamtbestimmung, so bleibt es nach Avicenna in der Konklusion bei dieser. SHEHABY symbolisiert jeweils AA/A und AE/E¹⁷¹.

C a B

Immer: Wenn B i A / B o A, ist H Z

Immer: Wenn C a A oder C i A / wenn C e A oder C o A, ist H Z.

SHEHABY symbolisiert AI/A, AI/I und AO/E, AO/E¹⁷². Der Grundsatz, nach dem Avicenna hier verfährt, ist in dem uns vorliegenden Text nicht voll ausformuliert¹⁷³: „Wenn (die kategorische Prämisse allgemein bejahend ist und) der Vordersatz der hypothetischen Prämisse partikulär ist, ist die Konklusion allgemein“. Man müßte nach den Beispielen hinzufügen: „und hat einen allgemeinen oder partikulären Vordersatz“. Tatsächlich sind die angegebenen

¹⁶⁹ 138 und 139. Vgl. auch 140 und 141. Im Zusammenhang mit dem Modus mit B a A und C a A ist auch von einem Zweifel oder einer Ungewißheit (*šakk*) die Rede, wofür auf ein ähnliches bereits erwähntes Phänomen hingewiesen wird. Was damit gemeint ist, ist mir unklar.

¹⁷⁰ SHEHABY 138 (unvollständig übersetzt, vgl. oben Anm. 28).

¹⁷¹ 139 und 140. Aber der Schluß mit B e A ist bei Avicenna mit einem Schluß mit B o A zusammengeworfen (vgl. das Folgende) und hat mit diesem zusammen in der Konklusion „niemals“ statt des zu erwartenden „nicht immer“.

¹⁷² 140 und 141.

¹⁷³ SHEHABY 138.

Begriffslagen von C, B und A nicht schlüssig. Sie werden es normalerweise nur, wenn man voraussetzt, daß C unter diejenigen B fällt, die zugleich A sind bzw. nicht A sind. In diesem Sinne fügt Avicenna denn auch unmittelbar hinter dem Schluß an: „weil C einiges B ist“, und er setzt für den Fall von B i A noch hinzu: „Daher gilt: Wenn C a A, dann B i A“. Kombiniert man den letzten Satz mit der kategorischen Prämisse, so kann man in der Tat nach dem Modus Darapti der dritten Figur von C a B und C a A auf B i A schließen. Betrachtet man die Quantität von C B und B A in den Prämissen des angeführten Modus, so liegt bei den Schlüssen mit C a A und C e B in der Konklusion eine Verstärkung vor. In diesem Sinne könnte man sagen, daß etwas, das von der Art gilt oder von ihr ausgeschlossen ist, auch von der Gattung gilt oder von dieser ausgeschlossen ist. Was hier mit der Gesamtbestimmung „immer“ gilt, gilt genauso für die entsprechenden Schlüsse mit „niemals“. Schlüsse mit partikulärer Gesamtbestimmung und partikulärem Vordersatz sind ausdrücklich ausgeschlossen.

C i B

Immer: Wenn B i A / B o A, ist H Z

Immer: Wenn C a A / C e A, ist H Z.

Dasselbe gilt entsprechend mit der Gesamtbestimmung „nie-
mals“. SHEHABY symbolisiert II/A und IO/E¹⁷⁴. Avicenna formuliert¹⁷⁵: „Wenn die kategorische Prämisse und der Vordersatz (der hypothetischen Prämisse) partikulär sind, ist die Konklusion allgemein“, und man könnte hinzusetzen: „und hat einen allgemeinen Vordersatz“. Schlüssigkeit ist hier nach den üblichen Regeln nur zu erzielen, wenn man voraussetzt, daß dasjenige C, welches unter B fällt, zugleich unter dasjenige B fällt, welches seinerseits unter A fällt.

Im einzelnen führt Avicenna für die kategorisch-hypothetischen Schlüsse der ersten Figur insgesamt 16 Modi vor, die sich alle im Rahmen der hier gegebenen Beispiele abspielen¹⁷⁶. Daß sich ähn-

¹⁷⁴ 139.

¹⁷⁵ SHEHABY 138.

¹⁷⁶ Im Zusammenhang mit den allgemeinen Grundsätzen heißt es bei Avicenna (SHEHABY 138) aber noch: „Ist sie – gemeint sein müßte: die kategorische Prämisse – negativ, dann muß der Vordersatz (der hypothe-

liche Phänomene in allen drei Figuren finden, sei noch anhand einiger weiterer Beispiele aufgezeigt.

C a B

Immer / niemals: Wenn A e B, ist H Z

Manchmal / nicht immer: Wenn C e A, ist H Z.

SHEHABY symbolisiert, wie im Modus Cesare der zweiten Figur, AE/E¹⁷⁷.

C a B

Immer: Wenn A i B, ist H Z

Immer: Wenn C a A oder C i A, ist H Z.

SHEHABY symbolisiert AI/A und AI/I¹⁷⁸. Geschlossen werden kann nur unter der Voraussetzung, daß C unter dasjenige B fällt, das zugleich unter A fällt.

C a B

Immer: Wenn C a A / C e A, ist H Z

Immer: Wenn B a A / B e A, ist H Z.

SHEHABY symbolisiert AA/A und AE/E¹⁷⁹. Dieser Schluß der dritten Figur wäre gültig, wenn C und B total identisch wären.

6. Im *Buch der Genesung* bildet die Erörterung der fünf vorangehenden konjunktiven Voraussetzungsschlüsse jeweils einen eigenen Teil innerhalb eines einzigen Kapitels. Im letzten und

tischen Prämisse) partikulär sein und die Konklusion muß einen bejahenden Vordersatz haben sowie allgemein sein”.

¹⁷⁷ 142. Analog nach Camestres SHEHABY 143.

¹⁷⁸ 143. Wie in den Schlüssen der ersten Figur mit partikulären Urteilen läßt sich auch hier von der Begriffslage C a A der Konklusion und C a B der kategorischen Prämisse auf A i B schließen (nach Darapti).

¹⁷⁹ 146. Aus den Begriffslagen B a A und B e A der Konklusion und der Begriffslage C a B der kategorischen Prämisse läßt sich wiederum auf C a A und C e A in der hypothetischen Prämisse schließen (nach Barbara und Celarent). Diese Schlußmöglichkeit scheint sinngemäß bei allen von Avicenna behandelten Modi zu bestehen, die sonst keine schlüssige Begriffslage aufweisen. Über Schlüsse nach dem oben (Anm. 176) zitierten Grundsatz soll damit aber nichts gesagt sein.

sechsten Teil dieses Kapitels¹⁸⁰ folgt nun die Betrachtung der dihairretischen Schlüsse, die zwar typologisch verschieden sind, aber alle eine disjunktive Prämisse enthalten. Die disjunktive Prämisse kann zwei- oder auch mehrgliedrig sein und kann zugleich auch mit mehreren kategorischen Prämissen verbunden werden. Einige dieser Schlußformen ähneln nach Avicenna der Induktion (*istiqrāʿ*, *epagōgē*), und zwar insofern, als auch die letztere mehrgliedrige Urteile enthält. Auf der anderen Seite braucht aber die Aufzählung der Glieder bei der Induktion nicht unbedingt vollständig zu sein, während Avicenna dies bei den entsprechenden dihairretischen Schlüssen voraussetzt. Ferner weist der Induktionsschluß zwar eine gewisse Ähnlichkeit zum Syllogismus auf, doch stellt er nur dann einen wirklichen Syllogismus dar, wenn bestimmte zusätzliche Voraussetzungen erfüllt sind¹⁸¹. Dies wiederum hängt damit zusammen, daß der Induktionsschluß eine prädikative Verknüpfung enthält, welche sich gegenüber der „echten“ oder „eigentlichen“ (*haqiqī*) nur als analogisch (*tašbihī*) erweist. Im Gegensatz dazu sind die dihairretischen Schlüsse für Avicenna wirkliche Syllogismen, die keiner zusätzlichen Voraussetzung bedürfen. Im einzelnen behandelt Avicenna fünf verschiedene Formen von dihairretischen Schlüssen. Diese sollen auch hier wieder anhand von einzelnen Beispielen dargestellt werden, wobei der Deutlichkeit halber gewisse formale Abweichungen von der Darstellungsweise Avicennas getroffen sind. Darüber hinaus ist zu bemerken, daß der uns vorliegende Text keine konsequente Gesamtbestimmung der Voraussetzungsurteile aufweist.

(6 a) (Immer:) Entweder B a/i C oder B a/i H oder B a/i Z
 C a A und H a A und Z a A
 —————
 (Immer:) B a/i A¹⁸².

Die erste Prämisse (*propositio minor*) gilt als mehrgliedrige vollständige Disjunktion, während die zweite Prämisse insgesamt drei kategorische Einzelprämissen enthält. Die Konklusion ist kategorisch. In der a-Variante erfolgt der Schluß nach Barbara und in

¹⁸⁰ ZAYED 349 ff. / SHEHABY 152 ff.

¹⁸¹ Vgl. PRANTL I 318 und 326 sowie für Avicenna ZAYED 561 ff. (nicht bei SHEHABY).

¹⁸² SHEHABY 152. Vgl. zu SHEHABY 153 oben Anm. 23.

der i-Variante nach Darii. Negiert man jeweils die kategorischen Prämissen, so erhält man Schlüsse nach den Modi Celarent und Ferio. Neben Schlüssen aufgrund der ersten Figur sind auch solche nach der zweiten und dritten Figur möglich. Ein Beispiel mit jeweils zwei Teilsätzen für einen Schluß nach der dritten Figur ist:

$$\begin{array}{l} \text{Immer: Entweder } C \text{ a } B \text{ oder } D \text{ a } B \\ C \text{ a } H \text{ und } D \text{ a } H \\ \hline (\text{Immer:}) B \text{ i } H^{183}. \end{array}$$

Der Schluß erfolgt nach dem Modus Darapti. Avicenna bemerkt dazu sinngemäß, daß man dieselbe Konklusion auch dann erhalte, wenn man die disjunktive Prämisse als *propositio maior*, also nach der arabischen Prämissenfolge als zweite Prämisse setzt.

$$\begin{array}{l} (6 \text{ b}) (\text{Immer:}) \text{ Entweder } D \text{ a/i } C \text{ oder } D \text{ a/i } B \\ C \text{ a } H \text{ und } B \text{ a } Z \\ \hline (\text{Immer:}) \text{ Entweder } D \text{ a/i } H \text{ oder } D \text{ a/i } Z^{184}. \end{array}$$

In diesem Falle ist die Konklusion disjunktiv. Statt der Schlüsse nach Barbara und Darii erhält man auch hier solche nach Celarent und Ferio, wenn man die kategorischen Prämissen negiert, und auch hier sind Schlüsse nach der zweiten und dritten Figur möglich.

$$\begin{array}{l} (6 \text{ c}) C \text{ a/i } B \\ \text{Immer: Entweder } B \text{ a } H \text{ oder } B \text{ a } Z \\ \hline (\text{Immer:}) \text{ Entweder } C \text{ a/i } H \text{ oder } C \text{ a/i } Z^{185}. \end{array}$$

Die Konklusion ist wiederum disjunktiv und beruht ebenfalls auf einem Schluß nach Barbara bzw. Darii. In diesem Falle kann man durch eine Negation der Einzelglieder innerhalb der disjunktiven Prämisse zu Schlüssen nach Celarent und Ferio gelangen. Auch eine Änderung der Gesamtbestimmung führt zu Schlüssen. Nach Avicenna gibt es hier keine Schlüsse nach der zweiten, wohl aber solche nach der dritten Figur. Im Anschluß an diese Schlußform folgen

¹⁸³ SHEHABY 154.

¹⁸⁴ SHEHABY 155.

¹⁸⁵ SHEHABY 156.

einige allgemeine Bemerkungen, aus denen unter anderem hervorgeht, daß man eine kategorische Prämisse, die mit einer hypothetischen oder einer disjunktiven gekoppelt ist, durch eine hypothetische ersetzen kann, wenn in deren Vorder- oder Nachsatz ein entsprechender Mittelbegriff gegeben ist.

- (6 d) Immer: Entweder C ist D oder H ist Z
 (Immer:) Entweder Z ist A oder Z ist B

 (Immer:) Entweder C ist D oder H ist A oder H ist B¹⁸⁶.

Der Schluß von H auf A und B erfolgt nach Barbara. Man kann die Einzelglieder quantitativ näher bestimmen oder auch die Gesamtbestimmung der Prämissen ändern und erhält auch in diesem Falle weitere Schlüsse. Avicenna sieht im übrigen auch Schlüsse nach der zweiten Figur vor.

- (6 e) Immer: Wenn C B ist, ist H Z
 (Immer:) Entweder Z a/i D oder Z a/i A

 Immer: Wenn C B ist, Entweder H a/i D oder H a/i A¹⁸⁷.

Der Schluß von H auf D und A erfolgt nach Barbara bzw. Darii. Auch hier kann man durch eine andere Bestimmung der Einzelglieder oder eine Änderung der Gesamtbestimmung weitere Schlüsse gewinnen. Avicenna sieht auch in diesem Falle Schlüsse nach der zweiten Figur vor.

Schlußbemerkungen

Vergleicht man die dihairetischen Schlüsse mit den zuvor behandelten konjunktiven Voraussetzungsschlüssen, so ergibt sich folgendes Bild: Die zuvor behandelten Voraussetzungsschlüsse enthalten mit Ausnahme einer Schlußform durchweg mindestens eine hypothetische Prämisse. Die Ausnahme betrifft bestimmte Schlüsse mit zwei disjunktiven Prämissen, die aber nur dann schlüssig sind, wenn man eine davon in ein hypothetisches Urteil umwandelt. Insofern kann man sagen, daß bei diesen Voraussetzungsschlüssen immer ein hypothetisches Urteil präsent ist. Bei den dihairetischen

¹⁸⁶ SHEHABY 157 (ist nach diesem Text zu korrigieren, vgl. oben Anm. 28).

¹⁸⁷ SHEHABY 158.

Schlüssen ist dagegen immer eine disjunktive Prämisse vorhanden, aus der man unmittelbar, also ohne Umwandlung in ein hypothetisches Urteil, schließen kann. In diesem Sinne hat man im ganzen letztlich zwei Gruppen vor sich, nämlich solche mit mindestens einem hypothetischen und mindestens einem disjunktiven Urteil. In diesem Sinne stellt sich die Frage, ob angesichts der terminologischen Mehrschichtigkeit und Vermischung in der antiken Logik am Ende nicht deren *dihairetikón*¹⁸⁸ hinter den dihairetischen Schlüssen Avicennas steht. Wenn man im übrigen bemerkt hat, daß die dihairetischen Schlüsse Avicennas in der Tradition nicht belegt sind¹⁸⁹, so kann man jedenfalls darauf hinweisen, daß die antike Logik mehr als zweigliedrige disjunktive Urteile¹⁹⁰ und auch gleichrangig aufreihende Urteile im Sinne der logistischen Konjunktion¹⁹¹ kennt. Wenn dabei der Ansatz ein anderer ist als bei Avicenna und mehr auf dessen exzeptive Schlüsse zielt, so ist doch immerhin ein Anknüpfungspunkt gegeben, der in einer vorwiegend aristotelisch orientierten Sicht der Logik zu den einschlägigen dihairetischen Schlußformen und gewissen Weiterungen bei Avicenna führen konnte. Auch hier scheint, wie bei der oben erwähnten Gesamtbestimmung der hypothetischen und disjunktiven Urteile, eine gewisse Systemimmanenz im Spiele zu sein. Übrigens spricht Avicenna¹⁹² selbst im Anschluß an die dihairetischen Schlüsse, mit denen er ein Kapitel seines Buches abschließt, von zwei ihm bekannten Schriften zum Thema der Voraussetzungsurteile und der entsprechenden Schlüsse. Eines davon sei, aber wohl zu Unrecht, dem „Trefflich(st)en der Späteren“ (*fādīl al-muta’ahhirīn*) zugeschrieben. Man hat dahinter Alexander von Aphrodisias vermutet, aber gesichert ist diese Annahme wohl nicht¹⁹³. Jedenfalls übt Avicenna gerade an dieser Schrift Kritik.

SHEHABY¹⁹⁴ hat in den dihairetischen Schlüssen eine eigene Schlußform neben den konjunktiven und den exzeptiven Schlüssen gesehen und teilt daher die Schlußlehre Avicennas in die Gruppen der konjunktiven, der exzeptiven und der dihairetischen (bei ihm

¹⁸⁸ Vgl. oben Anm. 71.

¹⁸⁹ ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* 307.

¹⁹⁰ Vgl. oben 172.

¹⁹¹ Vgl. z. B. FREDE 153 ff.

¹⁹² ZAYED 356 f. / SHEHABY 159 f.

¹⁹³ Vgl. SHEHABY 7.

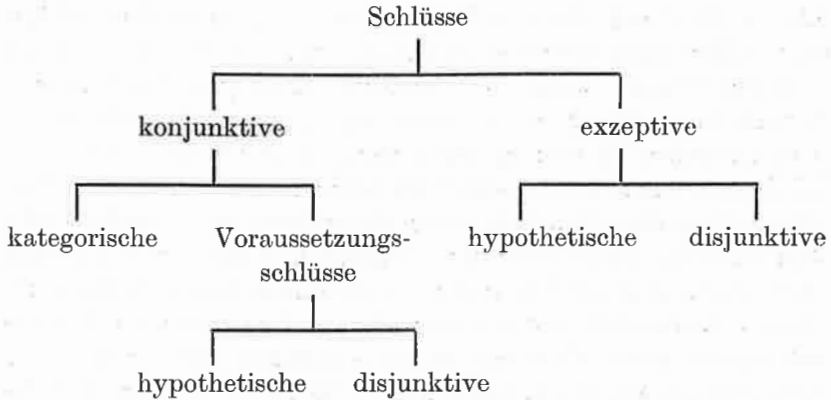
¹⁹⁴ Vgl. oben Anm. 31.

als „divided“ bezeichneten) Schlüsse ein. Die konjunktiven Schlüsse zerfallen dann ihrerseits in kategorische Schlüsse und Voraussetzungsschlüsse, wobei die letzteren diejenigen konjunktiven Schlußformen umfassen, in denen mindestens ein hypothetisches Urteil gegeben ist oder in denen nach einem solchen geschlossen wird. Avicenna selbst behandelt die letztgenannten Schlüsse in fünf Abschnitten eines Kapitels, denen als sechster und abschließender Abschnitt die Darstellung der dihairetischen Schlüsse folgt. Man kann sich nun in der Tat fragen, ob die dihairetischen Schlüsse als disjunktives Gegenstück zu den genannten hypothetischen Voraussetzungsschlüssen nicht mit diesen zusammen eine Gruppe von konjunktiven Voraussetzungsschlüssen bilden und somit nicht selbständig neben den konjunktiven und den exzeptiven Schlüssen stehen. Jedenfalls spricht Avicenna¹⁹⁵ selbst bei der Gesamtunterteilung der Schlüsse nur von konjunktiven und exzeptiven Schlüssen, und auch logisch scheint eine solche Gliederung durchaus sinnvoll zu sein. Man hätte dann die Schlüsse zunächst in konjunktive und exzeptive einzuteilen. Die exzeptiven zerfielen in solche mit einem hypothetischen und solche mit einem disjunktiven Obersatz. Zu den konjunktiven Schlüssen gehörten einerseits die kategorischen Schlüsse und andererseits die nicht-exzeptiven Voraussetzungsschlüsse oder die Voraussetzungsschlüsse nach dem Sprachgebrauch Avicennas¹⁹⁶. Die letzteren umfaßten dann solche auf der Grundlage eines hypothetischen und solche auf der Grundlage eines disjunktiven Urteils. Graphisch ergäbe sich damit folgendes Bild¹⁹⁷:

¹⁹⁵ ZAYED 106 (nicht bei SHEHABY).

¹⁹⁶ Vgl. dazu oben 165.

¹⁹⁷ Wenn in anderen Einteilungen (dazu oben 160f.) der Widerspruchsschluß als eigene Art neben anderen (einfachen) Schlüssen angeführt ist, so ist dies jedenfalls für Avicenna kein einfacher, sondern ein zusammengesetzter Schluß. Vgl. oben 185f.



In dem letzten von SHEHABY übersetzten und kommentierten Teil¹⁹⁸ aus Avicennas Schrift geht es um den Zusammenhang zwischen den exzeptiven und den konjunktiven Voraussetzungs-schlüssen sowie den kategorischen Schlüssen. Auf diesen Komplex soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Betrachtet man nunmehr abschließend die hier dargestellte Schlußlehre Avicennas unter allgemeinen Gesichtspunkten, so scheint zumindest eine Neigung zur begriffslogischen Interpretation der Voraussetzungs-schlüsse feststellbar zu sein. Wie immer dabei die Verhältnisse im einzelnen liegen mögen: sicher ist, daß Avicenna in vieler Hinsicht von älteren Traditionen abhängig ist. Freilich wäre die von ihm getroffene Gesamtbestimmung der Voraussetzungsurteile in der vorliegenden Form und besonders in der dabei getroffenen Ausweitung noch in der älteren Tradition nachzuweisen. Die terminologische Trennung der konjunktiven Schlüsse von den exzeptiven Schlüssen, die dann auch die Gesamtgliederung betrifft, nimmt Avicenna ausdrücklich für sich selbst in Anspruch. Auch wenn eine solche Trennung der Sache nach nahegelegen haben mag, wären auch hier konkrete Vorbilder in der älteren Tradition nachzuweisen. Eine ganz andere Frage ist es allerdings, wie man Avicennas Bedeutung unter rein logischen Gesichtspunkten einschätzt. In dieser Hinsicht kann man wohl mit Recht auf gewisse Schwächen hinweisen und auch den Wert seiner Darstellung der Schlüsse in Zweifel ziehen. Abgesehen davon, daß Avicenna einerseits eine ganze Reihe von möglichen Schlußmodellen anführt, andererseits

¹⁹⁸ ZAYED 415 ff. / SHEHABY 203 ff.

aber den denkbaren Rahmen nicht voll ausschöpft, sind die behandelten Modelle vielfach nur formale Variationen logischer Gruppenstrukturen und bringen in diesem Sinne kaum wirklich Neues. Dasselbe müßte dann freilich auch für zahlreiche ältere Logiker gelten, zu denen in dieser Hinsicht mit gewissen Modifikationen auch Boethius zu rechnen wäre. Es mag richtig sein, daß al-Fārābī und vielleicht auch Averroes oder mancher andere arabische Logiker tiefsinniger und bedeutsamer gewesen sind als Avicenna; man sollte dennoch nicht die Leistung verkennen, welche mit dem Durchdenken eines derartigen Komplexes verbunden ist, wie ihn die Schlußlehre in der Gestaltung durch die antike Logik und möglicherweise auch durch die älteren arabischen Logiker vor Avicenna bildet. Wir beenden die Darstellung in der Hoffnung, damit einen kleinen Beitrag zu einem der eingangs mit Bezug auf JACOBY angeführten Desiderata geleistet zu haben.

Literaturverzeichnis

- ACHENA et MASSÉ - MOHAMMED ACHENA et HENRI MASSÉ: *Avicenne. Le livre de science*. Traduit. I. II. Paris 1955. 1958.
- AFNAN - SOHEIL M. AFNAN: *A Philosophical Lexicon in Persian and Arabic*. Beirut 1969.
- BOCHEŃSKI - I. M. BOCHEŃSKI: *La logique de Théophraste*. Fribourg 1947. (= *Collectanea Friburgensia*. Publications de l'Université de Fribourg en Suisse. Nov. Sér. Fasc. 32).
- BUTTERWORTH - CHARLES BUTTERWORTH: *Three Short Commentaries on Aristotle's "Topics", "Rhetoric", and "Poetics"*. Edited and translated. Albany 1977.
- EL-KHODEIRI - MAHMOUD EL-KHODEIRI: *Ibn Sinā. Al-Shifa. La logique. III De l'interprétation (al-'ibara)*. Texte établi. Kairo 1970.
- EISLER - RUDOLF EISLER: *Wörterbuch der philosophischen Begriffe*. I-III. Berlin 1927-1930.
- FREDE - MICHAEL FREDE: *Die stoische Logik*. Göttingen 1974 (= *Abh. d. Akad. d. Wiss. in Göttingen. Philol.-hist. Kl. 3. Folge, Nr. 88*).
- FREYTAG *Logik* - BRUNO BARON VON FREYTAG GEN. LÖRINGHOFF: *Logik*. 3. Aufl. Stuttgart 1961.
- FREYTAG *Logik II* - BRUNO BARON VON FREYTAG GEN. LÖRINGHOFF: *Logik II*. Stuttgart usw. 1967.
- Galen - C. KALBFLEISCH: *Galen Institutio logica*. Ed. Leipzig 1896.
- GÄTJE-SCHOELER - HELMUT GÄTJE und GREGOR SCHOELER: *Averroes' Schriften zur Logik. Der arabische Text der Zweiten Analytiken im Großen Kommentar des Averroes*. In: *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 130, 1980, 557-585.

- GRAESER – ANDREAS GRAESER: *Die logischen Fragmente des Theophrast*. Berlin, New York 1973 (= Kleine Texte für Vorlesungen und Übungen ... 191).
- GYEKYE – KWAME GYEKYE: *The Term Istithnā' in Arabic Logic*. In: Journal of the American Oriental Society 92, 1972, 88–92.
- JACOBY – GÜNTHER JACOBY: *Die Ansprüche der Logistiker auf die Logik und ihre Geschichtsschreibung*. Stuttgart 1962.
- AL-KURDĪ – MUḤYIDDĪN ṢABRĪ AL-KURDĪ: *Ibn Sinā. an-Nağāt*. Hrsg. Kairo 1357/1938.
- LUKASIEWICZ – JAN LUKASIEWICZ: *Zur Geschichte der Aussagenlogik*. In: Erkenntnis 5, 1935, 111–131.
- MAIER – HEINRICH MAIER: *Die Syllogistik des Aristoteles*. I. II 1. II 2. Tübingen 1896–1900.
- MATES – BENSON MATES: *Stoic Logic*. Repr. ed. Berkeley usw. 1973.
- MAU – JÜRGEN MAU: *Galen. Einführung in die Logik*. Kritisch-exegetischer Kommentar mit deutscher Übersetzung. Berlin 1960. (= Deutsche Akad. d. Wiss. zu Berlin. Inst. f. griech.-röm. Altertumskunde. Arbeitsgruppe für hell.-röm. Philosophie. Veröffentlichung. Nr. 8).
- MEIER – GEORG F. MEIER: (Rez.) Nabil Shehaby, *The Propositional Logic of Avicenna*. In: Zeitschr. f. Phonetik, Sprachwiss. u. Kommunikation 34, 1981, 134–135.
- PRANTL – CARL PRANTL: *Geschichte der Logik im Abendlande*. I–IV. Graz 1955 (Nachdruck).
- RESCHER *Development* – NICHOLAS RESCHER: *The Development of Arabic Logic*. Pittsburgh 1964.
- RESCHER *Studies* – NICHOLAS RESCHER: *Studies in the History of Logic*. Pittsburgh 1963.
- RISSE – WILHELM RISSE: *Die Logik der Neuzeit*. I. II. Stuttgart-Bad Cannstatt 1964. 1970.
- SCHENK – GÜNTER SCHENK: *Zur Geschichte der logischen Form*. I. Berlin 1973.
- SHEHABY – NABIL SHEHABY: *The Propositional Logic of Avicenna*. A Translation from al-Shifā': al-Qiyās with Introduction, Commentary and Glossary. Dordrecht – Boston 1973.
- STEINSCHNEIDER – MORITZ STEINSCHNEIDER: *Die arabischen Übersetzungen aus dem Griechischen*. Graz 1960 (Nachdruck).
- TÜRKER – MUBAHAT TÜRKER: *Fârâbî'nin bazı mantık eserleri*. In: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 16, 1958, 165–286.
- ZAYED – SA'ĪD ZAYED: *Ibn Sīna. Al-Shifā'. La logique. IV – Le syllogisme (al-Qiyās)*. Texte établi et édité. Introduction par Ibrahim Madkour. Kairo 1964.
- ZIMMERMANN *al-Farabi* – F. W. ZIMMERMANN: *Al-Farabi's Commentary and Short Treatise on Aristotle's De Interpretatione*. Transl. London 1981.
- ZIMMERMANN *Rez. Shehaby* – F. W. ZIMMERMANN: (Rez.) Nabil Shehaby: *The Propositional Logic of Avicenna*. In: Der Islam 53, 1976, 306–308.

HEDGEHOGS AND THEIR "CHICKS"

A Case History of the Aristotelian Reception in Arabic Zoology

REMKE KRUK*

Mediaeval Arabic zoological lore – just as its European counterpart – contains a quantity of surprising facts about all kinds of animals, the most exotic as well as the most common. Unicorns and griffons are described along with familiar creatures such as lions, foxes and frogs, and although one meets fairly often with information about comparatively well-known animals which even the most superficial personal observation contradicts, few animals have fared worse than the hedgehog, *qunfudh*, almost a household animal in the rural parts of Europe as well as the countries on the other side of the Mediterranean.

Hedgehogs, we learn from ad-Damirī's zoological encyclopedia (second half of the 14th century), have five teeth (ad-Damirī, 1284, s. v. *qunfudh*). They lay five eggs, according to an-Nuwayrī (first half of the 14th century, A. D.) (an-Nuwayrī, 1342, vol. X, p. 166), which do not have a hard shell but consist of a fleshy substance. Only the female sits on the eggs, without any help from the male, says Pseudo-Maimonides (probably 13th century) (Mūsā b. 'Ubayd-allāh, 1960, p. 37). The hedgehog walks on five feet, al-Ibshihī informs us (first half of the 15th century) (al-Ibshihī, 1279, vol. II, p. 155). Hedgehogs copulate in a standing position, back-to-back, according to the majority of Arabic sources; but ad-Damirī supposes that it happens back (of the male)-to-belly (of the female), whereas an-Nuwayrī and al-Ibshihī suggest a belly-to-belly position.

The *Encyclopedia of Islam* (new edition) contains an elaborate article on the *qunfudh*, but a quick perusal shows that the article does nothing to elucidate the curious notions entertained by the

* Instituut voor oosterse talen, Rijksuniversiteit Utrecht, Lucasbolwerk 5, N-3512 EG Utrecht, The Netherlands.

mediaeval authors. It gives an up-to-date survey of zoological facts on the hedgehogs one may encounter in the Middle East and North Africa, but makes no mention of the peculiar facts related by mediaeval scholars.

To those familiar with Aristotelian zoology the main source for this confused story is obvious: Aristotle's information about hedgehogs (*qunfudh*, in the Arabic translation) has become mixed up with the information on sea-urchins (also translated as *qunfudh* in the Arabic version of Aristotle's *Book on Animals*).

Aristotle's description of marine animals – among them the sea-urchin – is surprisingly extensive and accurate; the part of the sea-urchin known in modern biology as the 'lantern of Aristotle' (the animal's chewing apparatus) is a reminder of his observations.

Aristotle describes the sea-urchin in a number of places (Aristoteles, 1831–70, *HA* 528 a 2, 531 b 7, 544 a 18–23, 530 a 32–531 a 7, 535 a 24, 490 b 30; *PA* 679 b 25, 680 a 1, 683 b 14; *GA* 783 a 20 ff.).

Relevant information in the present context is that the belly of sea-urchins contains five so-called eggs, which are of a lard-like substance and are, in some species, edible; that sea-urchins have five chalky teeth which form part of their eating apparatus; and that their spines are the result of insufficiently concocted food.

On the hedgehog (which in the later zoological tradition, but not by Aristotle, is often confused with the porcupine) Aristotle has the following to say: they copulate standing up, belly-to-belly (Aristoteles, 1831–70, *HA* 540 a 3); their spines are in fact a kind of hair (*HA* 490 b 29); they change the exit of their burrows when the wind is shifting (*HA* 490 b 29, 570 b 24); they have their testicles inside, like oviparous quadrupeds (*GA* 717 b 25, *GA* 719 b 15). What Aristotle has to say about the porcupine, i. e. the fact that this animal shoots out its bristles to defend himself (*HA* 623 a 33) is also of some relevance for the present story.

With the help of the preceding information, disentangling the curious mixture of facts which mediaeval authors have to offer on the subject of the *qunfudh* is not a problem. Indeed, it turns out to be an enlightening experience to trace the story through Arabic literature from the beginning of the 9th century (when the *Book on Animals* was translated) to late mediaeval cosmographies and encyclopedias; the story of the hedgehog is an exemplary case-history of the way in which Aristotle's zoology was treated in the

Arabic tradition. The story does not even end there; it continues well into the European Middle Ages, as will be shown.

To prove our point we will now give a chronological survey of a number of texts dealing in one way or another with the hedgehog, and relate this to the way in which the authors concerned dealt with Aristotle's zoology.

Aristotle's main zoological works – the *Historia Animalium*, *De Partibus Animalium* and *De Generatione Animalium* – were translated into Arabic in the beginning of the 9th century by a translator who remains as yet unidentified, and they became known as the *Book on Animals* or the *Book on the Natures of Animals*. The different parts of the text were edited separately (Brugman, 1971; Kruk, 1979; Aristūṭālis, 1977). In the translation, the information on hedgehogs (*qunḡudh*), porcupines (*duldul*) and sea-urchins (also *qunḡudh*) is meticulously transmitted; the only divergence from the Greek text as it is laid down in the modern editions is the way in which hedgehogs copulate: the Arabic manuscripts which are still extant make them copulate standing back-to-back instead of belly-to-belly. Michael Scot's Latin translation (made from the Arabic in the beginning of the 13th century A. D.) (Scotus, *Liber De Animalibus*) agrees with the Arabic on this subject.

Al-Jāḥiẓ

One of the first Arabic authors who proves to have read Aristotle's zoological works is al-Jāḥiẓ (d. 255/868), author of the *Kitāb al-Ḥayawān*. Al-Jāḥiẓ is a most eclectic writer, who collected his material from a great number of different sources, and also made his own observations (al-Jāḥiẓ, 1356–66, vol. VII, p. 33, where he asks a hunter why foxes like to eat hedgehogs). His interest in animals is to a large extent anecdotal, and that is probably why he generally prefers the *Historia Animalium* to Aristotle's more theoretical zoological works, *De Partibus* and *De Generatione Animalium*. Al-Jāḥiẓ' information on hedgehogs is extremely varied: jinns use them as mounts (al-Jāḥiẓ, 1356–66, vol. VI, p. 46, 240); they use their spines as weapons (vol. VI, p. 374, 474–75); they fight with snakes and eat them (vol. I, p. 284); Bedouin use them for food (vol. VI, p. 461) but generally refrain from killing them (vol. VII, p. 255); they only appear at night (vol. VI, p. 462); they forecast the direction from which the wind is going to blow by shifting the

opening of their burrows to the opposite direction (vol. VI, p. 229). Only this last piece of information could originate in Aristotle (Aristoteles 1831-70, *HA* 490 b 29, 570 b 24); but it is a story which has become part of the zoological lore related to the *Physiologus*-tradition (Land, 1862-75), along with the well-known story of the hedgehog who climbs the grapevine, cuts the grapes, and after having eaten his fill takes the leftovers home to feed his young (Fig. 1). The latter story is found in Pliny (Plinius, 1857, vol. II, p. 308, with apples instead of grapes) but not in Aristotle; al-Jāḥiẓ, contrary to most later Arab authors, does not mention it either.

In the case of al-Jāḥiẓ, the account of the hedgehog and its peculiarities does not tell us much about the use he made of Aristotle's zoological works. He does, in fact, quote extensively (but never verbatim) from Aristotle in his description of other animals (al-Ḥājiṛī, 1952, 1954) and, as is to be expected from a scholar of his calibre, he does so in a thoroughly intelligent way. Unlike later authors, he does not mix up information without taking into account the original context. In this way, the fact that we do not come upon any five-toothed, egg-laying hedgehogs in his *Kitāb al-Ḥayawān* illustrates, albeit in a negative way, his manner of dealing with the Aristotelian material.

Ibn Qutayba

In the period following al-Jāḥiẓ we find several authors who occupied themselves with zoological lore. Among them is Ibn Qutayba (d. 276/889), who devoted a chapter of his *ʿUyūn al-akḥbār* to animals (translated by L. Kopf). The Aristotelian contribution to this chapter is, however, slight, for although Aristotle is occasionally quoted as the 'author of the Logic' (Kopf, 1949, p. 44), the majority of parallels to his zoological works are of such an unspecific character that it is unlikely that they were taken directly from those works; they probably originate from the corpus of popular zoological lore upon which Ibn Qutayba drew, a corpus which certainly contained material stemming from Aristotelian zoology.

The widely spread misquotation about the elephant living 400 years (instead of 200 or 300, Kopf 1949, p. 17) is found in Ibn Qutayba, but we do not run into flagrant corruptions of Aristotle's

sayings; ambiguous material such as the information about the hedgehog is absent from Ibn Qutayba's text.

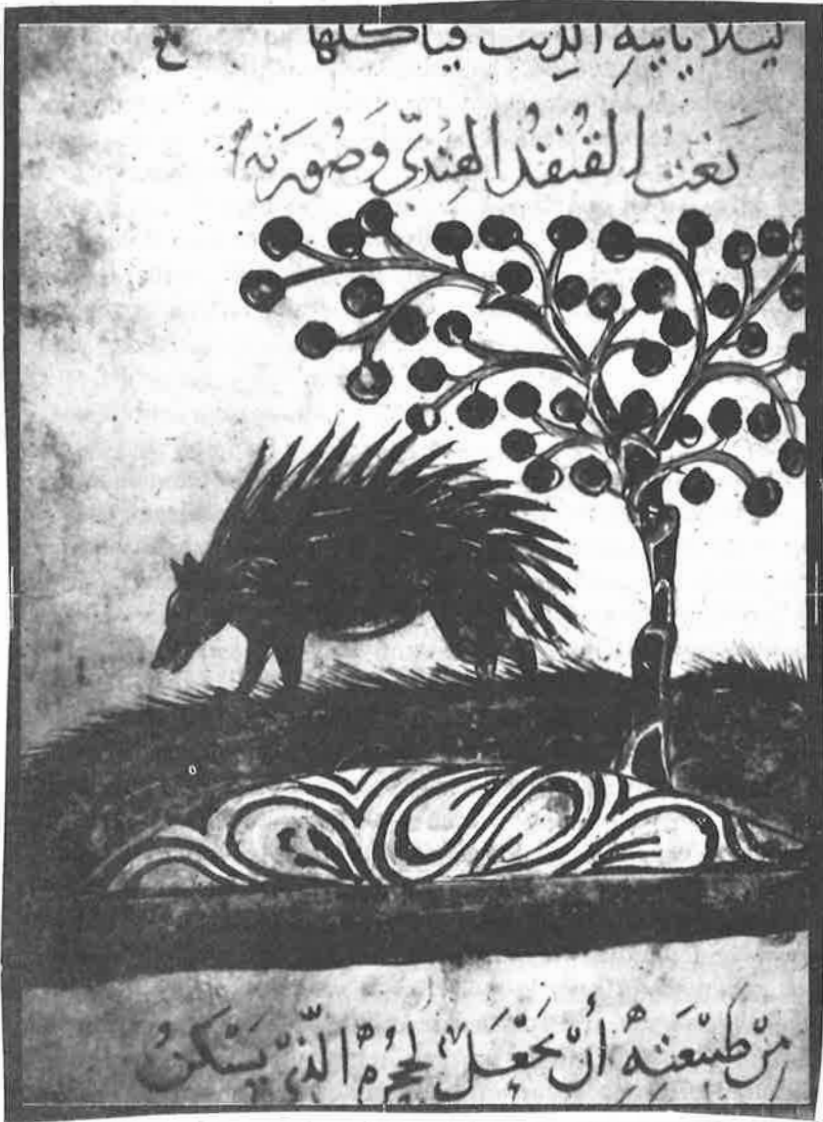


Fig. 1

A hedgehog under a vine. From MS London, BL Or. 2784 (Rieu Suppl. p. 531, no. 778), fol. 202 r. The text is an anonymous excerpt of the pseudo-Aristotelian *Nu'ūt* (or *Na't*, as the MS says) *al-ḥayawān* and 'Ubaydallāh b. Jibril al-Bukhtishū's *K. Manāji' al-ḥayawān*.

The kind of incidental facts about animals which Ibn Qutayba has to offer is the sort of information we may encounter in every work of the *adab*-type. An example is Ibn 'Abd Rabbihi (d. 328/940) who devoted a few pages of his *Iqd* (Ibn 'Abd Rabbihi 1359–72, vol. III, pp. 228–247) to animals. His material is of the same kind as Ibn Qutayba's; many parallels to al-Jāḥiẓ can be pointed out. The occasional piece of Aristotelian lore which he has to offer (e. g. vol. III, p. 356, the elephant may live for 400 years) is most probably second-hand. Al-Jāḥiẓ may have been the source. The general trend which the transmission of Aristotle's zoology is to follow is already clearly discernible in these early works; the same bits and pieces of information are repeated over and over again and may be followed through the centuries.

Ibn abī l-Ash'ath

Although at least some information relating to animals is found in the majority of works dealing with zoological subjects, there are also authors who deal with the animal kingdom in a way which is completely independent of Aristotle's zoology. One example is Abū Ja'far Aḥmad ibn abī l-Ash'ath (d. 360/970), the author of several medical works (Ullmann, 1970, p. 138; Sezgin, 1970, vol. III, p. 301) and also of a *Kitāb al-Ḥayawān*, a *Book on Animals*. A discussion of the contents of this interesting text, preserved in an Oxford MS (Cat. Uri vol. I, no. 456,6 = Hunt 534), is outside the scope of the present article and must wait for another occasion. Suffice it to say that Ibn abī l-Ash'ath's treatment of the animal kingdom bears the stamp of his Galenic interests strongly. The animal kingdom is divided into three categories: reigning living beings (*al-ḥayy al-mālik*), i. e. man; living beings that are reigned over (*al-ḥayy al-mamlūk*), i. e. domestic animals; and living beings neither reigning nor governed (*al-ḥayy lā mālik wa-lā mamlūk*), i. e. wild animals. The wild animals are classified according to the elements prevailing in their nature, depending on their habitats and feeding habits. The porcupine (*duldul*) for instance, close relative of the hedgehog in the mediaeval tradition, is classified as an earthy/fiery animal (*ardī/nāri*) along with the lion, the tiger, the cheetah, the hyena and the jackal, all of them animals that are reported to have claws, to be aggressive and to devour other animals alive (even their own young, as far as the males are concerned).

Ibn abī l-Ash'ath left the book unfinished. According to the colophon, he died before he was able to complete it.

Abū Ḥayyān at-Tawḥīdī

A substantial quantity of Aristotelian facts is found in the zoological section of Abū Ḥayyān at-Tawḥīdī's (d. after 400/1009) *Kitāb al-Imtā' wa-l-mu'ānasa*. The section, too, has been translated by L. Kopf (Kopf, 1956) who also traced the majority of Abū Ḥayyān's sources. The chapter consists of a series of paragraphs dealing with a number of different animals, without any internal connection between the paragraphs. There are extensive, but never literal, excerpts from Aristotle's *Book on Animals*, and it is just this kind of isolated pieces of information which could have given rise to the curious notions about hedgehogs encountered in later sources. For at-Tawḥīdī has several passages on the *qunfudh*: (at-Tawḥīdī, 1953, vol. I, p. 161) 'The *qunfudh* has five teeth in its depth ('*amqīhi*, should read *famihi*, its mouth), and the land-variety copulates standing up, the back of the female glued to the back of the male.' (p. 169) 'The *qunfudh* lays five eggs, which are, however, not real eggs but which are shaped like eggs, and look like fat.'

The fact that part of this information refers to the sea-urchin has escaped even Kopf, despite his thorough familiarity with the source material; so it can be easily imagined what happened to the average Arab reader of this text.

But how did at-Tawḥīdī himself come by his information? He quotes Aristotle extensively (without, however, saying so), and often closely follows the order of the original text; it is obvious that he does not simply draw upon an older *adab* source such as, for instance, al-Jāhiz's *Ḥayawān*. His quotations are far too methodically arranged for that. He may of course have used the Arabic translation of Aristotle's zoological works, but it is also possible that he obtained his information by way of a compendium of the *Book on Animals*. Several such compendia are known to have existed (Ullmann, 1972, p. 9-10; Sezgin, 1970, vol. III, p. 351), and a few of them have survived (cf., apart from the sources just mentioned, Kruk, 1976). From at-Tawḥīdī's text it is clear that neither of the two surviving compendia was used. One of them, anyway, is supposed to be from a later date than at-Tawḥīdī's text, namely the one ascribed to Maimonides. Whatever the case may be, the

concise way in which at-Tawhīdī presents his material could easily lead to confusion, especially since readers would have taken those statements at face value, without questioning the contents. Indeed, from the 11th century onwards five-toothed, egg-laying hedgehogs will be a common phenomenon in Arabic literature.

Pseudo-Themistius

The passages dealing with the hedgehog in one of the existing compendia, wrongly ascribed to Themistius, (Themistius, 1972; cf. Mattock, 1976) are extremely confusing. Textual corruptions may be the main reason in this case. The text on p. 219 reads:

فأما القنافذ فليس لها لحم ولكن لجنس منها؛ وهو يؤكل، وفيه شبيهه بالبيض. يكون في البساتين ويأكل ثمار الشجر والخضر. ومنها برية ليس لها لحم، بل شيء يشبه اللحم الأسود ولا يؤكل ألبتة، صلب الشوك. وصف منها بحرية يوجد في اللبحج، وهي قليلة، ويعالج بها من عسر البول.

which approximately means: '*Qanāfidh* (sea-urchins) have no flesh, although one species does have it, and this species is eaten; in them it looks like eggs. It lives in gardens and eats the fruits of trees and vegetables. There also exists a land-(hedgehog) which has no flesh but something like black flesh, and it is not eaten at all, (having) hard spines. And a sea-type, which is found in bays, and is scarce. It is used as a remedy against strangury.'

The text should, originally, have read something like:

فأما (. . .) بالبيض ومنها برية يكون (. . .) والخضر وصف منها بحرية توجد في اللبحج ليس لها لحم (. . .) صلب الشوك وهي قليلة ويعالج (. . .) البول.

(for the use of sea-urchin spines in the treatment of strangury by Greek doctors cf. Aristoteles, 1831-70, *GA* 783 a 20; Thompson 1947, s. v. *echinos*.)

The defective transmission of this piece of information was probably due to copyists, for another paragraph on the *qunfudh* in the same text (p. 238) is perfectly logical and coherent.

In at-Tawhīdī's ambiguous statements about the *qunfudh* the general trend of the Arabic reception of Aristotle's zoology is apparent. The literary approach prevails; Aristotle's work has

hardly ever provided a stimulus for personal observation of zoological phenomena, and scientists and scholars have seldom felt inclined to check their own information against Aristotle's. There are, however, exceptions, as is shown by the remarks occasionally found in the works of the *Ikhwān aṣ-Ṣafā'* and Ibn Sīnā.

Ikhwān aṣ-Ṣafā'

Part of the treatises known as the *Rasā'il Ikhwān aṣ-Ṣafā'* (written probably between 961 and 968 A. D., cf. *Encyclopedia of Islām*, second edition, s. v. *Ikhwān aṣ-Ṣafā'*) is devoted to animals. Their treatment of the subject is global, but obviously influenced by Aristotle (on Aristotelian influences in the *Rasā'il* see Netton, 1982); an example among many is the passage on birds (*Ikhwān aṣ-Ṣafā'*, 1347, vol. II, p. 165: 15–22, cf. Aristotle, 1831–70, *PA* 674 b 15 ff. and 692 b 1 ff.).

In the famous part of the *Rasā'il* known as the *Debate of the Animals and Man before the King of the Jinn* we occasionally encounter descriptions of animals which are worthy of Aristotle. In the description of the crawling animals, the *ḥasharāt* (including wingless insects as well as reptiles, mice, hedgehogs and the like) we read for instance: (Goodman, 1978, pp. 110–111)

'Study them, your Majesty, consider and examine their conditions, and you will see that the smallest, frailest, and least resourceful of them all have the sprightliest bodies and the least agitated passions. They are less perturbed by fear in defending themselves from attack than any other creatures. And they seek their sustenance with much less commotion and far greater tranquillity than do animals with larger and more powerful bodies and far more art. The reason is, if you study the case, you will find that larger and more powerful animals defend themselves against attack by sheer strength, force, stamina, dogged standing their ground, as do elephants, buffaloes, and the like, as well as carnivores. Such indeed you will find to be the case with all the largest and most powerful animals. Some animals protect themselves by flight, as do gazelles, rabbits, and others, such as wild asses, for example. Others take to the air, as do birds. Still others submerge themselves or swim in the water as do aquatic animals. There are those which protect themselves from harm and attack by burrowing into the ground hiding in holes and tunnels, as do

ants and mice. (. . .) Some, God clothes in heavy armor, as turtles, crabs, snails, and shell fish. Others, such as hedgehogs, defend themselves by rolling up in a ball and tucking their heads under their tails.

There is great variety in the means by which animals seek their livelihood and well-being. Some, such as hawks, vultures, and eagles, rely on their keen vision and powerful flight. Others, such as ants and dung beetles, have an excellent sense of smell. Others are led to their needs by their sense of hearing, as are vultures; and some are guided by their sense of taste, as are fish and other aquatic animals.'

This way of looking at the animal kingdom breathes the true Aristotelian spirit from such passages as *De Partibus Animalium* 645 a 4 ff., where Aristotle defends the study of even the most unattractive animals: even in the meanest creature there is something of the marvellous, and a cause for delight in the work of Nature. 'Come in; don't be afraid; there are gods even here,' (translation Peck, 1958) Heraclitus is quoted as having said when visitors who had come to see the great philosopher hesitated to enter when they saw him in the kitchen.

Within the scope of the zoological section of the *Rasā'il*, not more than a few such descriptions are to be expected, and this small quantity could hardly set a trend to be followed by other authors.

Ibn Sīnā

Ibn Sīnā's (d. 428/1037) commentary on Aristotle's *Book on Animals* forms part of his *Kitāb ash-Shifā'*. The chapter on animals was published separately under the supervision of S. Madkour, Cairo 1970. Ibn Sīnā, as a medical man, was more interested in Aristotle's anatomical and physiological statements than in his observations on animals; but although his more substantial remarks are indeed in the medical field, his critical spirit did not leave him when he was discussing the strictly zoological parts of Aristotle's work. Ibn Sīnā's understanding of the text was sometimes handicapped by the defective condition of the Arabic translation which he used, a translation which made the text of certain passages fairly unintelligible. But he always tried to derive some sense from the cryptic information conveyed by the text. In Ibn

Sinā's commentary we do not have to look for five-toothed, egg-laying hedgehogs; he understood perfectly well what Aristotle was talking about, and consequently he knew the difference between the *qunfudh barrī* (hedgehog) and the *qunfudh bahri* (sea-urchin). It is true that he lets the hedgehog mate in the same unlikely way as the majority of Arabic sources do, namely back-to-back; but it should be remembered that such is the text offered by the Arabic translation of the *Book on Animals* (as opposed to the Greek text of the modern editions). It should further be remarked that the actual mating of hedgehogs has rarely been observed even by modern scientists (Herter, 1963, p. 55). Hedgehogs mate in the same way as the majority of mammals do. The male does avoid harm from the female's spines because he is provided with an exceptionally long penis. Incidentally, the same mistake has crept in in the case of the shark (Aristoteles, 1831-70, *HA* 540 b 25), which Ibn Sinā, in accordance with the Arabic translation, also lets mate back-to-back (Aristūṭālīs, 1977, p. 208; Ibn Sinā, 1390, p. 79, 1. 7).

Because Ibn Sinā tried to fit in another curious piece of information on cartilaginous fishes (Aristoteles, 1831-70, *HA* 540 b 25), 'the male is furnished with two appendages hanging down from about the exit of the residuum' (transl. Thompson, 1910) with this back-to-back mating, he tells us (Ibn Sinā, 1390, p. 69, 1. 12, 13) that the sex organ of the male shark protrudes from his anus.

This treatment of the *Book on Animals* is, in a way, exemplary of Ibn Sinā's method; compare, for instance, the case of the crawfish (καρραβοί, transcribed as قارابو in Arabic; the Cairo edition of Ibn Sinā's *Ḥayawān* writes قارابو). Ibn Sinā has been puzzled as to the identity of this animal, which is not surprising, since the Arabic translation of *HA* 549 b 5-6 is muddled: instead of the correct text 'for the animal (i. e. the crawfish) lays its eggs among twigs and driftwood. It (the crawfish) lays its eggs, then, in this manner . . .' (transl. Thompson, 1910), the Arabic reads: ' . . . because that (i. e. the gristly formations) is the place from which the eggs (i. e. of the crawfish) come out. As to the animal called *sepia*, it lays its eggs among twigs, driftwood and the like, and after it has laid them there out of these eggs the so-called *qārābū* form in about fifteen days.' Ibn Sinā, in an attempt to make sense of this passage, adds: 'Maybe *qārābū* are something like worms, and develop from other animals, or other animals from them' (Ibn Sinā, 1390, p. 76).

Sometimes Ibn Sinā puts in zoological information of his own, for

instance about the difference between the lions of Khorāsān and those of 'Irāq (Ibn Sīnā, 1390, p. 137), or quotes the opinion of knowledgeable people (p. 69): sharks mate in the same manner as dogs do, according to people with ample knowledge of the subject (*dawū l-khibra*).

In his way of handling the text – a manner entirely worthy of Aristotle – Ibn Sīnā, as is to be expected, forms a rare exception among the Arab authors who gathered information from the *Book on Animals*.

'Abd al-Laṭīf al-Baḡhdādī

The twelfth century A. D. witnesses the birth of another well-known student of Aristotle's zoological works, namely the physician 'Abd al-Laṭīf al-Baḡhdādī (d. 629/1231). His compendium of the Aristotelian *Book on Animals* is lost, but he pays some attention to zoological matters in his *Kitāb al-Ifāda wa-l-i'tibār*, thus offering the opportunity for us to judge the impact of Aristotelian thinking on his scientific attitude. His approving citation of the above mentioned passage from *PA* 645 a 4 ff. shows that he had been susceptible to the basic spirit of Aristotle's zoological views ('Abd al-Laṭīf, 1964, p. 151); but his description of the animals peculiar to Egypt follows the traditional Arabic pattern, although he confines himself to factual zoological information and does not add any fabulous material. No attempt at a theoretical interpretation of the facts is made. 'Abd al-Laṭīf shows his power of observation far more clearly in his minute description of the devices used for the artificial hatching of eggs (pp. 79–89), and of course in the famous passage where he throws doubt on Galen's statement that the lower jawbone of the human skull consists of two pieces, believing it to be one piece of bone (p. 275). The same point of view, by the way, is put forward in the description of the human skeleton given in the *Arabian Nights* story of *Tawaddud* (Littmann, 1976, vol. III, 2, p. 663.)

Pseudo-Maimonides

Probably also dating from the 12th century is a compendium of the *Book on Animals* ascribed to the Jewish philosopher Mūsā ibn 'Ubaydallāh al-Qurṭubī (Maimonides), who died in 601/1204. The

matter of the authorship has been discussed by J. N. Mattock in his introduction to the edition of the compendium (Mattock, 1960).

A look at the paragraphs of this compendium which deal with the hedgehog proves once more to be surprisingly revealing as to the state of the Aristotelian reception in this text (p. 5 : 5): 'Spiny hair serves as hair in those animals that possess it, such as the hedgehog.' A very general statement, which is also found in the *Historia Animalium* (*HA* 490 b 29); (Mattock, 1960, p. 19: 8 ff.): 'All ovipara, whether birds or quadrupeds such as the lizard, the tortoise, the gecko and the hedgehog, have their testicles situated internally in the middle of their bodies; and all viviparous animals with feet have their testicles hanging down and in one sheath, except the elephant, whose testicles are situated internally.' This goes back to *HA* 509 b 5-11 and 510 a 12-14, but, as Mattock noted, a corruption has crept in; the original text reads: '... the gecko, and among the viviparous animals this peculiarity is found in the hedgehog.' Possibly the fact that hedgehogs had by this time become widely accepted as oviparous animals contributed to the mistake; also, the Arabic translation of the *HA* is not very clear in this place (Aristūṭālis 1977, p. 96):

ولجميع الحيوان الذى له أربع أرجل وببيض بيضاً مثل السام أبرص والسلفلة والحردون
والقنفذ فإنه (وهو مما emends the editor يلد حيواناً في جوفه).

i. e.: 'and all quadrupeds that are oviparous possess them, such as the gecko, the tortoise, the chameleon and the hedgehog, for it brings forth its young in its belly.' (Mattock, by the way, thinks it unlikely that the compiler used the Arabic translation known to us.)

That the hedgehog was indeed generally considered as an oviparous animal is clear from another paragraph, namely Mattock, 1960, p. 37, line 1: 'The female hedgehog sits (i. e. on her eggs) by herself, and remains sitting continuously.' The direct source for this passage is unknown, but it points to a misunderstanding about the procreation of hedgehogs that was firmly rooted by this time and had already been announced in the 10th century by at-Tawḥīdī's muddled communications about hedgehogs.

The general nature of the compendium is in accordance with this picture: for the most part the Aristotelian zoology has been transmitted correctly, although an occasional textual error has crept in,

and a few pieces of animal lore from unknown sources have been incorporated into the text.

Ibn Rushd

Another famous 12th century Aristotelian is the philosopher Ibn Rushd (Averroes, d. 595/1198). Like Ibn Sīnā, he was not primarily interested in Aristotle's zoological writings, but took them up in his commentary on Aristotle's oeuvre. The Arabic text of his commentary on the *Book on Animals* has unfortunately been lost; only Hebrew and Latin translations of the part of the *Book on Animals* containing *De Partibus Animalium* have survived. The Latin translation (Aristoteles, 1552, vol. VI, fol. 62 v – 103 v) shows in a passage dealing with the sea-urchin that this animal has provided one of the few thorns in the flesh of Ibn Rushd's understanding of Aristotle's writings. For although his thorough understanding of the subject matter generally helped him to overcome the obscurities of the Arabic translation, he failed to correct the mistake made by the translator in *PA* 680 a 16, which makes the ova of sea-urchins float instead of the animals themselves.

Al-Qazwīnī

Ample attention to animals is paid in the 'Ajā'ib al-makhlūqāt of Zakariyā' al-Qazwīnī (d. 682/1283), one of those encyclopedic works in which the Arabic literature of the later centuries abounds. Al-Qazwīnī's work is a cosmography in which all the different parts of creation are described, from the heavenly phenomena to the vegetable kingdom. His work has served as a model for several later cosmographies. In his zoological section, Aristotelian influence is minimal. Some slight reminiscences of Aristotelian lore can be found, such as the elephant who is reported (but not on Aristotle's authority) as living for four hundred years. Al-Qazwīnī divides the animal kingdom into eight classes, namely man, jinn, mounts, cattle, beasts of prey, birds, creeping animals and strange-looking animals. Within those chapters the animals are dealt with in alphabetical order. First their zoological characteristics are described, a description which bears a mainly anecdotal character; the weasel, for instance, is said to creep into the mouth of crocodiles and to eat their entrails. Subsequently their medical properties are dealt with,

i. e. the medical use to which the different parts of their bodies can be put. The dried kidneys of the hedgehog, for instance, can be used against strangury, and eating the flesh of the hedgehog is a good remedy against bedwetting as well as a number of other complaints. For hedgehogs do indeed occur in al-Qazwīnī's zoological section (al-Qazwīnī, 1973, p. 486), but the zoological information on this animal is meagre, and hardly bears a trace of Aristotle; the reproduction of hedgehogs is not discussed, so at least al-Qazwīnī does not suggest that they lay eggs. They do make several doors to their burrows (a not exclusively Aristotelian communication), but even the reason for this information being given, i. e. the possibility of forecasting the wind by watching the animal's behaviour, has disappeared from al-Qazwīnī's account.

Fish, and water animals in general, do not figure in al-Qazwīnī's classification of the animal kingdom. He has, however treated them elsewhere, namely as part of the description of the different seas of the earth. One should keep this in mind when looking at later encyclopedias which depend in some way on al-Qazwīnī; Ahlwardt's suggestion, for instance, that in Ibn al-Athīr's *Tuhfat al-gharā'ib* a section on fishes ought to have been included (Ahlwardt, 1887, vol. V, p. 457) seems less likely in this connection.

Among the water animals, al-Qazwīnī also treats the water-hedgehog, *qunfudh al-mā'*. The description clearly shows that he was hardly influenced by Aristotle (al-Qazwīnī, 1973, p. 194): 'The water-hedgehog. It is an animal which on the front side resembles a land-hedgehog and on the rear side a fish. Its flesh is good to eat and makes the urine flow easily. Oiling with its skin is useful against scabies. They say that if the skin of this fish is tied on the bird called *asfidrū*, it makes the insects die from its voice and the beasts of prey flee.'

The later period

With al-Qazwīnī we have entered the period of the encyclopedias, often huge compilatory works which have helped to give Arabic literary culture after 1200 A. D. the image of a culture in decline, with authors compiling and excerpting from books of an older period instead of putting down original ideas – with a few exceptions of course, the best known being Ibn Khaldūn. With so much of the MSS-material from the later period still unstudied, this

concept deserves to be handled with some caution. Still, a perusal of unedited texts generally confirms this notion, and the study of zoological texts dating from this period is no exception. Not that one would expect it to be otherwise, since surveys of the animal kingdom are mainly found in encyclopedias, works which by their very nature are compilatory. Even in compilatory works, however, there are different levels of quality – ranging from critical use of the original sources to gratuitous acceptance of third or fourth hand material. Aristotelian zoology, as we will see, has fared rather badly in this respect.

Ad-Dimashqī

Before discussing the work of a few encyclopedists proper, we ought to mention a 13th century encyclopedic work which stands more or less apart: *Shams ad-Dīn ad-Dimashqī's* (d. 727/1327) cosmography *Nukhbat ad-dahr fī 'ajā'ib al-barr wa-l-baḥr*. In the course of his description of the different parts of the earth a number of animals, many of them miraculous ones, are mentioned. Among them is the *qunfudh*, and the two short notices on this animal wholly confirm Ullmann's remark on ad-Dimashqī (Ullmann, 1972, p. 35): 'In spite of all the fantastic stories, ad-Dimashqī's information forms an enrichment of the zoological knowledge of the Muslims, the more so since it does not once more present the material constantly handed down, in always the same form, from one zoological work to another.'

Of the hedgehog, ad-Dimashqī says (ad-Dimashqī, 1866, p. 183): 'God has made the hedgehog an animal of frequent occurrence in that region, and given it supremacy over snakes, which it kills and eats.' That the hedgehog fights with snakes is often mentioned in the Arabic sources, but the wording of ad-Dimashqī's communication shows that his information is not founded on the well-worn statements to this effect in a series of other sources.

On p. 99 a water-hedgehog is mentioned: 'There is found in this river, in the vicinity of Daybul, an animal called 'hedgehog of the sea', and it is also called *akhinūs*; when somebody is given to drink from its gall-bladder he immediately lets flow his semen and dies.' The use of the Greek word for sea-urchin, *echinos*, suggests that ad-Dimashqī's story does indeed go back to a communication about sea-urchins (cf. Oman, 1966, p. 199; Ullmann, 1972, p. 60) but the

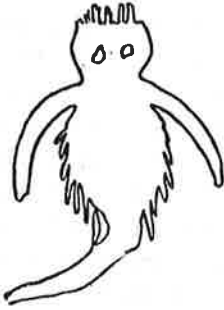


Fig. 2

A *qunfudh al-bahr* or *alchīnūs*. From A. F. Mehren's edition of ad-Dimashqī's *Nukhbat ad-dahr*, St. Petersburg 1866, p. 99; after MS Paris, B. N. Arabe 2187.

drawing of the animal which is reproduced in Mehren's edition (Fig. 2; from MS Paris, B. N. Arabe 2187) does not look in the least like a sea-urchin. It shows a very slight resemblance to that curious fish found in those waters, the sea-hedgehog or puff-fish (one of the *Diodontidae*), and that the drawing may actually be inspired by knowledge of the existence of this animal is confirmed by a passage in the Persian cosmography *Nuzhat al-qulūb* of Ḥamd-ullāh al-Mustawfī al-Qazwīnī (Stephenson, 1928, p. 87): '*Qunfudh*, the water-hedgehog, resembles the land-hedgehog; its head and tail are like those of a fish. (. . .) Its flesh may be eaten.' The latter statement corroborates the impression that a kind of fish is indeed meant; the majority of Muslim law schools declare (as does Jewish law) only fishes with scales are lawful as food, to the exclusion of other sea food (on this subject see a forthcoming article by M. Cook, "Early Islamic dietary law", to appear in *Jerusalem Studies in Arabic and Islam*).

We now come to a cluster of encyclopedical works which often depend upon each other, namely those of Ibn abī l-Ḥawāfir (d. 701/1301), Ibn al-Athīr (ca. 700/1300), al-Waṭwāṭ (d. 718/1318), an-Nuwayrī (d. 732/1332), and ad-Damīrī (d. 808/1405).

Ibn abī l-Ḥawāfir

Ibn abī l-Ḥawāfir is the author of the *Kitāb Badā'i' al-alwān fī manāfi' al-hayawān*, a book about the animal kingdom (including man). In this work about a hundred kinds of animals are described in alphabetical order; every lemma is divided in two parts: the

ṭabā'i' (biological characteristics and behaviour) and the *khawāṣṣ wa-l-manāfi*' (magical properties and medical uses). The descriptions are of considerable length. The author bases himself on a number of well-known sources, among them Aristotle's *Book on Animals*. The paragraph on the hedgehog, however, indicates that the author did not study Aristotle very thoroughly – if at all. We will translate the description of the *ṭabā'i*' of the hedgehog in full, because it gives a fairly complete picture of the zoological information concerning hedgehogs that was current at this period in the mediaeval Arab world, and of the part which Aristotle's *Book on Animals* plays in this respect. The translation was made from the text of MS Chester Beatty Arab. 4352, fol. 168v–169r.

Translation

'About the natural characteristics of the hedgehog.

There are two kinds of this animal, namely the hedgehog, which in Egypt has the size of a rat, and the porcupine, which in Syria and Iraq reaches the size of a *qalaṭī* dog. The difference between them is such as the difference between a mouse and a rat, or a tiny ant and a big ant. The people who have studied the natures of animals tell us that the hedgehog copulates in a standing position, the back of the female pressed against the belly of the male. The female lays five eggs, which are not real eggs but have the shape of eggs; they look like flesh.

It is in the nature of the hedgehog to make two doors to his burrow, one on the south side and one on the north side, and when the wind blows from the south he closes the door on that side and opens the one on the north side.

Hedgehogs which live in houses look for shelter near the walls.

It is suggested that when hedgehogs become hungry they climb a vine, climbing backwards, and bite off bunches of grapes which they subsequently throw on the ground; then they climb down again and eat their fill of them. If they happen to have young (*firākḥ*, chicks, or in general young animals hatched from eggs, cf. an-Nuwayrī, 1342, vol. X p. 133 about the *afrākḥ* of snakes) they roll themselves in the remaining grapes after they have removed them from their branches and spear them on their spines to take home to their young.

The hedgehog only shows itself at night, and in this respect he

resembles scandal-mongers and mud-slingers, 'people who gather their loads when darkness is at its thickest; hedgehogs rolling in slander.'

He is fond of eating vipers, and does not care where he takes hold of them. If it is at the head or the neck, it is an easy matter; if in the middle of the body or at the tail, he pulls the part which he is holding towards him, rolls himself into a ball and puffs up the remaining part of his body. When the viper opens his mouth to bite him somewhere he runs into the spines on his body and flees, and the hedgehog is just as eager to catch the viper as the viper, being unable to fight him, is to escape. If the viper happens to succeed in biting him in the soft part of his belly, the hedgehog eats wild thyme and is cured.

Among these animals the porcupine (*duldul*) does distend when he sees something he does not like and pushes out his spines just like spears to keep off the thing that afflicts him.

The people who speak about the natures of animals (*aṣḥāb al-kalām fī ṭabā'i' al-ḥayawān*) say that its spines are in fact hair; but when the vapour thickened the density became very intense and dryness started to get the upper hand in it, and when it emerged from the air passage it turned into spines'.

As is clear from this passage, the only Aristotelian lore contained in it consists of a few selected facts that had for centuries been transmitted by Arab authors, often in corrupted form: the five eggs; copulating in a standing position; predicting the wind (also found in other than Aristotelian sources); and the spines being a kind of hair.

Ibn al-Aṭhīr

Another cosmography, the *Tuḥfat al-ʿajā'ib wa-ṭurfat al-gharā'ib* (ascribed to one Ibn al-Aṭhīr) also devotes a paragraph to the hedgehog in the chapter dealing with 'creeping things' (MS Berlin 6163, fol. 263 a). Ahlwardt (1887, vol. V, p. 457) and Brockelmann (*GAL*, SI, p. 581 and p. 609) have argued that this author cannot be one of the three well-known Ibn al-Aṭhīrs. The author quotes al-Qazwīnī (d. 682/1283) and is quoted himself by an-Nuwayrī (d. 732/1332) which places the work around 700/1300. Its scope closely resembles that of al-Qazwīnī's *ʿAjā'ib*: the four *maqālāt* deal successively with the heavenly phenomena, time reckoning, the de-

scription of the geographical aspects of the different parts of the earth, and the mineral-, plant-, and animal kingdom (including man and jinn). In the manuscripts of this text, parts of al-Qazwīnī's *'Ajā'ib* may have been incorporated: the end of MS Chester Beatty 5247 (fol. 223 b–224 b) dealing with 'strange looking animals', is identical with a similar chapter in al-Qazwīnī (al-Qazwīnī, 1973, p. 491–95).

Ibn al-Athīr's paragraph on the hedgehog agrees almost word for word with that of Ibn abī l-Ḥawāfir; their only divergency is in the passage where Ibn abī l-Ḥawāfir says that hedgehogs which live in human dwellings tend to hide against the wall. Ibn al-Athīr (MS Berlin 6163 and MS Chester Beatty 5247) writes that the hedgehog is more active at night than by day, comes into houses and stays hidden for days without anybody guessing his whereabouts. Ullmann (1972, p. 38) supposes that Ibn al-Athīr has taken most of his material from Ibn abī l-Ḥawāfir, without, however, quoting him as a source. It might also be the other way round, of course, or both authors may have used a third – unknown – source. A more likely solution might be that the authors are in fact identical, the *Badā'i' al-alwān* (which deals exclusively with animals) being an excerpt from the wider-ranging *Tuḥfa*. The fact that the matter is complicated is made obvious by the existence of a third encyclopedia, also dating from the same period and also more or less following the al-Qazwīnī model. This is the *Mabāhij* of al-Waṭwāt.

Al-Waṭwāt

The *Mabāhij al-fikar* of Yaḥyā al-Waṭwāt al-Kutubī, like al-Qazwīnī's *'Ajā'ib* and Ibn al-Athīr's *Tuḥfa*, consists of four parts, of which the third deals with animals. It is divided into nine chapters: 1) Man; 2) Animals with fangs and claws; 3) Wild animals; 4) Domestic animals; 5) Insects and creeping things; 6) Birds of prey; 7) Ordinary birds; 8) Night birds; 9) Aquatic animals and amphibians.

According to the title page of the Leiden MS (Or. 219) (which contains only the third part or *fann* of the text) this particular *fann* deals with the *'ilm al-ḥayawān*, but the title is given elsewhere in the MS as *ṭabā'i' al-ḥayawān*. The author explicitly states that he will deal strictly with the *akhlāq* (character) and the *ṭabā'i'* (natural characteristics) of animals (including man) and will leave out the

medical uses to which these animals and their different parts can be put. The contents of his paragraphs closely resemble those of Ibn abī l-Ḥawāfir and Ibn al-Aṭhīr, with the omission of the part on the *khawāṣṣ*. The description of the *qunfudh* (fol. 50v-51v), for instance, agrees almost word for word with that of the other two, the only addition being an anonymous poem at the end:

عجبت له من شهـم متحـضن * بنبل من السرب المضاعف يـمـرق
 وإني اهتدي سهم المنية نحوـه * وفي كل عضو منه سهم مـفـوق
 ولو كان كف الدهر يستخـشن الردي * لكان بكف الدهر لا يتـعـلق

I wonder at this hedgehog, fortified
 with sharply hitting arrows from a double coat of arms.
 I try to launch the arrow of death in his direction,
 and a well-notched arrow stands waiting on every part.
 Should the hand of destiny consider destruction (too) rough,
 then he would no longer clutch the hand of destiny.

A further study of the text proves that here, once again, the account of the *ṭabā'i*' of the hedgehog is fairly representative of the quality of the Aristotelian zoological information in the text: such Aristotelian quotations as seem fairly accurate can easily be traced to older sources, especially al-Jāḥiẓ's *Ḥayawān*, e. g. fol. 69, on a chicken which laid eighteen eggs with double yolks (Aristoteles, 1831-70, *HA* 562 a 29; al-Jāḥiẓ, 1938-47, vol. III, 178). The book also contains several pieces of information attributed to Aristotle but which cannot be traced to his works at all; they obviously belong to the large corpus of pseudo-Aristotelian zoological information (often related to the pseudo-Aristotelian *Nu'ūt al-ḥayawān*, a work often quoted by mediaeval Arab authors, cf. Sezgin, 1970, vol. III, p. 349-50).

The overall picture of the quality of al-Waṭwāṭ's Aristotelian lore is further confirmed by the information he gives on subjects which are extensively described by Aristotle, e. g. the frog (*ḍiḍḍa*): according to al-Waṭwāṭ (fol. 84v; cf. also Ibn abī l-Ḥawāfir, fol. 94r-94v) some frogs reproduce themselves by sexual union; this kind of frog lays its eggs in the water but lives on the land (perhaps this refers to the toad?). Other types of frogs are generated spontaneously (this was common knowledge in mediaeval science, cf. Ullmann, 1972, p. 55). Nothing of the sort is said by Aristotle, who

knew the life cycle of the frog perfectly well (*HA* 540 a 31, 568 a 24).

But although these facts suggest that al-Waṭwāt based all his Aristotelian information on secondary or spurious sources, we should be cautious about drawing this conclusion. For al-Waṭwāt's account of the bees accurately reproduces the contents of *HA* 623 b 8–12, and is obviously based on the Arabic translation of the *Book on Animals*. Al-Waṭwāt mentions the fact that three Greek names for different kinds of bees are given (fol. 76 v; cf. Aristūṭālis, 1977, p. 429). This piece of information, anyway, is not found in al-Jāḥiẓ's *Ḥayawān*, which in other cases is so often the source from which later authors drew their zoological information. Al-Waṭwāt's information on the birds called *durrāj* (francolin) and *qabj* (partridge) also seems to originate from Aristotle in a more direct way than via al-Jāḥiẓ's *Ḥayawān*. This could, of course, simply mean that al-Waṭwāt occasionally consulted the text of the *Book on Animals* (judging by the age of the MSS still extant, it was still current in his day), but his data may also stem from a secondary source which we have not been able to trace: he used, for instance, 'Abd al-Laṭīf's lost compendium of the *Book on Animals* (cf. Ahlwardt, 1887, vol. V, p. 456). The simple fact that he mentions Aristotle as his source cannot be taken as proof that he consulted directly the *Book on Animals*. The information about the different kinds of bees, anyway, is also given by al-Maqrizī (d. 845/1442) in his little book about bees (Ullmann, 1972, p. 42; I have not been able to consult this text personally), so it must have been current at a comparatively late date. Aristotle's information may already have been incorporated in al-Kindī's (d. ca. 260/873) lost work on bees (Sezgin, vol. III, p. 375). The point to be remembered is that the mediaeval authors tended to pass on information simply on the authority of their sources, even if textual corruptions produced rather unlikely items of information; checking the facts against the original sources was not a common practice among authors, and correcting obvious mistakes by having a direct look at the animals (or whatever other objects) concerned was of course completely outside the scope of this type of scholar – whether he be a mediaeval Arab author, a Latin encyclopedist, or even a twentieth century compiler of noteworthy facts. But even though the authors based themselves largely on secondhand information, they may occasionally have consulted the original text.

What has been said here about al-Waṭwāṭ also holds true for Ibn al-Aṭḥīr and Ibn abī l-Ḥawāfir (although Ibn al-Aṭḥīr omits the quotation about the bees); the exact relationship between these texts is, as has been said, a matter to be discussed elsewhere.

An-Nuwayrī

A well-known contemporary of the three authors just mentioned is an-Nuwayrī (d. 732/1332), author of the *Nihāyat al-'arab*, who often quotes Ibn al-Aṭḥīr and al-Waṭwāṭ. An-Nuwayrī's hedgehogs are of the usual type (an-Nuwayrī, 1342, vol. X, p. 162), zoologically speaking, and accordingly they lay five eggs (which do not possess a hard shell but are of a fleshlike substance). An-Nuwayrī does not say anything about their teeth, but mentions, in accordance with the current Greek text of the *Historia Animalium* but contrary to its Arabic translation, that they mate belly-to-belly, in an upright position. The Aristotelian origin of these items of information was by this time forgotten, and an-Nuwayrī simply took them from al-Waṭwāṭ or Ibn al-Aṭḥīr, along with other zoological material, some of it still recognized as stemming from Aristotle: the bees (vol. X, p. 287), for instance, and the crane (ibid., p. 235, agreeing word for word with Ibn al-Aṭḥīr, fol. 291 v). This is, of course, only to be expected: an-Nuwayrī's interest in zoology was of an entirely literary kind, and he did not bother about scientific accuracy.

Ad-Damīrī

In ad-Damīrī's (d. 808/1405) famous zoological dictionary, hedgehogs have not fared any better than they did at the hands of his contemporaries. They have five teeth and mate back-to-belly; ad-Damīrī, however, does not credit Aristotle with this information, although he often mentions him as a source (de Somogyi, 1928, p. 112-113; cf. however Plessner, 1968, p. 212-13), but with a few exceptions (the age of the elephant, the nine different species of bees) the information explicitly ascribed to Aristotle is all spurious. Sometimes remarkable facts are mentioned, such as in vol. II (ad-Damīrī, 1284) p. 404, where an experiment is described by which Aristotle wanted to find out what bees did inside their hives. Ad-Damīrī's text suggests that the experiment was concerned with the

problem of whether honey comes from the mouth or the belly of bees (something Aristotle never had any doubts about, as is clear from *HA* 554 a 1). Aristotle's zoological works make no mention of any such experiment.

Ad-Damīri's information closely agrees with that found in the four encyclopedic works discussed above, but he does not mention either Ibn abī l-Ḥawāfir, Ibn al-Athīr, al-Waṭwāt or an-Nuwayrī.

Ibn al-Akfānī

Hedgehogs, and the mention of Aristotle in this context, turn up in unlikely places, and we do not, within the scope of the present article, aim at completeness; one more example must suffice for the present. Ibn al-Akfānī (d. 749/1348) speaks about the hedgehog in his *Asās ar-riyāsa fī 'ilm al-firāsa* (MS Paris B. N. Arabe 2762). He mentions Aristotle among his sources (fol. 28 a), but his information on the hedgehog, at least, has nothing to do with Aristotle; the relevant paragraph (fol. 29 a) only gives some remarks on the, rather unpleasant, character of the *duldul* (the 'big *qunfudh*', as Ibn al-Akfānī calls the porcupine) and the *shayham* (the 'little *qunfudh*', as he says; but a *shayham* is in fact a male hedgehog). It is not unlikely that for Ibn al-Akfānī the mentioning of Aristotle (along with al-Jāhīz and Ibn abī l-Ash'ath) as a source for his chapter on animals is mainly a token gesture, as seems to be the case with many of his contemporaries; these were the basic authorities which everybody writing about animals felt obliged to mention (cf. Ahlwardt, 1887, vol. V, p. 459).

Al-Ibshīhī

We will conclude our survey of the fate of the hedgehog with a paragraph from the *Mustatraf* of al-Ibshīhī (d. ca. 850/1446). Here, again, the hedgehog feeds himself and his 'chicks' (*afṛākh*) with grapes, eats snakes, cures himself with thyme if he is bitten, and mates belly-to-belly (*mubāṭina*). All this is familiar; but the story ends with the animal walking on five feet (al-Ibshīhī, 1279, vol. II, p. 155). And, although this is clearly a textual corruption originating from 'teeth' (once more illustrating the fact that not every conjecture has to have a palaeographic justification), it gives a good idea of the decay into which Aristotelian zoology had fallen

within the Arabic tradition. Within this respect, F. E. Peters' remark (Peters, 1968, p. 131) that 'it was probably Aristotle the natural scientist who had the broadest influence on Arab letters' cannot fail to provoke a few mixed feelings. It was a largely fictitious Aristotle who exercised this influence, especially during the later mediaeval period; the real Aristotle, the keen observer of nature, had by this time almost completely faded into obscurity.

Mediaeval Europe

For curiosity's sake I would like to pursue the career of the Aristotelian hedgehog a little further and make a few observations about what happened to him in mediaeval Europe, just to show that the attitude of the European scholars was remarkably similar to that of their Eastern colleagues.

Aristotle's *Book on Animals* was translated from Arabic into Latin in the 13th century A. D. by Michael Scot (Kruk, 1979, p. 30), and some years later from Greek into Latin by William of Moerbeke. From this century onward, the *Book on Animals* was widely read by European scholars. Albertus Magnus (d. 1280) used Scot's translations of the *Book on Animals* and of Ibn Sīnā's commentary on it, and incorporated much of it into his *De Animalibus Libri XXVI* (Albertus Magnus, 1916-1921). Here, Aristotle's information on hedgehogs and sea-urchins (*hiricius*, *hyricius*, *iricius*, *yricius*) is correctly transmitted with the exclusion of PA 680 a 16, the passage on the eggs of sea-urchins wrongly interpreted by the Arab translator – a mistake which persisted (as was shown above) in Ibn Rushd's commentary, and also in Scot's Latin translation, whence we read in Albertus' book (Book XIII, para. 114): *et in omnibus generibus yreriorum sunt ova, sed non comeduntur aliqua illorum praeter illa quae natant* – which suggests floating eggs rather than floating sea-urchins.

As was the case in the mediaeval Arab world, mediaeval Europe gave birth to a number of encyclopedic works, many of which devoted a section to animals. As an Arabist, I do not feel competent to do more than point out a few striking passages which show that hedgehogs and sea-urchins did not fare any better in mediaeval Europe than they did in the Arab world, because – as is only to be expected – the belief in scientific authority generally prevailed over the critical spirit of the authors.

Vincent of Beauvais (d. 1264) speaks of the hedgehog in the twentieth book of his *Speculum Naturale* (Vincentius Bellovacensis, para. LV and LIX). Para. LV deals with the *erinacius*. *Erinacius*, *erinaceus*, and other varieties of the word, as well as *cyrogrillus* are used along with *hericius* and its varieties in Latin texts; like their Arab colleagues, the European authors rarely seem to make a distinction between the hedgehog and the porcupine (cf. Albertus Magnus, 1916–1921, vol. II, p. 1401). Para. LIX deals with the *hericius*. About the *erinacius* some correct Aristotelian information is given: the testicles are placed close to the loin (*prope renes*, cf. HA 509 b 6); he copulates standing up and back-to-back (*ad invicem*), in accordance with the Arab translation and Scot's text (HA 540 a 3); he uses his spines as weapons (HA 623 a 33, about the porcupine that shoots out its bristles); the spines result from insufficiently concocted food (GA 783 a 20 ff., about the sea-urchin). The assertion that the sense of hearing of the hedgehog (porcupine) is less well developed than that of other animals which possess a skull is at first sight somewhat puzzling, since nothing of the sort is found in Aristotle, but the problem is solved by consulting the Arabic translation of HA 535 a 24, where we read (Aristūṭālīs, 1977, p. 189):

والقنفذ يسمع سمعاً ضعيفاً، أقل من سمع الحيوان الذي جلده مثل خنزف ويسير على رجلية.

'and the *qunfudh* (in this context, the sea-urchin is meant) has a weaker sense of hearing than the animals which possess a *testa* (a hard shell, i. e. the Testaceans) and walk on their two feet.' A text which is markedly different from the current Greek text (translation Peck, 1961): 'With regard to Testaceans, of the walking or creeping species the urchin appears to have the least developed sense of smell.' The verb 'to smell' (*shamma* in Arabic) has obviously turned into *sami'a* 'to hear', and the corruption has persisted in the Latin version.

Vincent further tells us that the animal has two anal openings. Furthermore there is the information that the *erinacius* has five teeth, with a fleshy piece in between them.

About the *hericius* we are told, on the authority of Aristotle, that the hedgehog makes several doors to his burrow in order to shut out the wind.

The same enumeration of, for the non-zoologist, confusing facts

is given by Bartholomeus Anglicus (fl. around 1240) in his *De Rerum Proprietatibus*. Bartholomeus speaks (Bartholomeus Anglicus, 1964, p. 1078–1079) about the *hericius* and the *herinacius* in different paragraphs; the *herinacius* or *cirogryllus* is supposed to be a large kind of hedgehog, obviously a porcupine. About the *hericius* he gives all the facts which Aristotle has to offer about hedgehogs and sea-urchins in the *Book on Animals*. He is not always correct in his quotations; the facts quoted from Book III, for instance, stem actually from Book IV. The following statements given by Bartholomeus are particularly confusing: the *hericius* has his head and mouth placed down below, and the outlet for his excretions on the upper side. This is because feeding takes place on the underside of his body and so the outlet has to be on the upper side. It is tempting to see the *duos anos* ascribed by Vincent of Beauvais to the hedgehog in this context; the same 'two anuses' are mentioned by Thomas van Cantimpré (born ca. 1200) in his *De natura rerum* (Thomas Cantimpratensis, 1973, p. 134), a statement repeated by his German translator Konrad von Megenberg (Brückner, 1961, p. 117): 'Allain der igel hât zwai aftervenster, dâ er den mist aus laest'), and also in the Dutch version of Jacob of Maerlant (13th century) (Maerlant, 1878, p. 88, verse 1799/1800: 'Dit dier ende anders nemmee/Hwet beneden gate twe'). The *duos anos* look like an attempt to make Aristotle's information accord in some way with things that were common knowledge; the hedgehog was well known to have its anus underneath his body, so what was to be done with the one on top?

Unfortunately, the mentality of the mediaeval encyclopedists hardly allows for such a neat explanation. Just like their Arab counterparts, they firmly believed in Aristotle's authority and faithfully rendered his views, however contradictory they might be to the obvious facts; so what could have prompted them to make such a drastic adaptation? As an Arabist, I feel obliged to leave the solution of this question to European mediaevalists, and am looking forward to their views on the matter.

Acknowledgements

I want to thank several of my colleagues for drawing my attention to texts dealing with hedgehogs: Dr. K. Vellekoop and Drs. E. Kooper (Utrecht) for their references from mediaeval Latin

authors, and Drs. J. J. Witkam, Keeper of Oriental MSS at Leiden University, for several references from Arabic MSS, among them the quotation from Ibn al-Akfānī.

Bibliography

- ‘Abd al-Laṭīf al-Baġhdādī (1964) *The Eastern Key. Kitāb al-Ifādah wa-l-i‘tibār of ‘Abd al-Laṭīf al-Baġhdādī*. Translated into English by Kamal Hafuth Zand and John A. and Ivy E. Videan. London.
- Ahlwardt, W. (1887) *Verzeichnis der arabischen Handschriften der Königlichen Bibliothek zu Berlin*. Berlin, 10 vols.
- Albertus Magnus (1916–1921) *De Animalibus libri XXVI* (Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters, Bd. 15 and 16). Herausgegeben von Hermann Stadler. Münster, 2 vols.
- Aristoteles (1552 (1550)) *Omnia quae extant opera*. Venice, 10 tom. 7 vols.
- Aristoteles (1831–1870) *Aristotelis opera*. Edidit Academia Regia Borussica. Berlin, 5 vols. Vols 1 and 2: *Aristoteles Graece ex recognitione Immanuelis Bekkeri*. Berlin 1831. – Of this edition, vol. 1 pp. 486–638 contain the *Historia Animalium (HA)*; pp. 639–697 *De Partibus Animalium (PA)*; and pp. 715–789 *De Generatione Animalium (GA)*.
- Aristūṭālīs (1977) *Ṭībā’ al-ḥayawān*. Ed. ‘Abd ar-Raḥmān Badawī. Kuwayt.
- Bartholomeus Anglicus (1964) *De Rerum Proprietatibus*. Frankfurt 1601. Unveränderter Nachdruck Frankfurt a. M. 1964.
- Brückner, Annemarie (1961) *Quellenstudien zu Konrad von Megenberg. Thomas Cantipratanus „De animalibus quadrupedibus“ als Vorlage im „Buch der Natur“*. Diss. Frankfurt a. M.
- Brugman, J. and Drossaart Lulofs, H. J. (1971) *Aristotle. Generation of Animals. The Arabic Translation commonly ascribed to Yahyā ibn al-Biṭrīq*. Edited with Introduction and Glossary by – Leiden.
- ad-Damīrī, Kamāl ad-Dīn (1284/1867) *Ḥayāt al-ḥayawān al-kubrā*. Cairo, 2 vols.
- ad-Dimaṣḥqī, Shams ad-Dīn (1866) *Nukhbat ad-dahr fī ‘ajā’ib al-barr wa-l-baḥr*. St. Petersburg.
- GA see Aristoteles, 1831–1870.
- Goodman, L. E. (1978) *The Case of the Animals versus Man before the King of the Jinn*. Translated by – Boston.
- HA see Aristoteles, 1831–1870.
- al-Ḥājirī, Ṭāhā (1952, 1954) “*Takhrīj nuṣūṣ arisṭāṭāliya fī kitāb al-ḥayawān li-l-Jāhiz*”, In: *Majallat Kulliyat al-Ādāb. Jāmi‘at al-Iskandariya* 6 (1952) pp. 15–35; 8 (1954) pp. 69–90 (All published).
- Herter, Konrad (1938) *Die Biologie der europäischen Igel*. Leipzig.
- Herter, Konrad (1963) *Igel*. Wittenberg Lutherstadt.
- Ibn ‘Abd Rabbihi, Aḥmad b. Muḥ. (1359–72/1940–53) *Al-‘Iqd al-farid*. Cairo, 7 vols.
- Ibn Sinā, Abū ‘Alī al-Ḥusayn (1390/1970) *al-Shifā’*. *La Physique. VIIIe – Les Animaux (Fī tabā’i’ al-ḥayawān)*. Texte établi et édité par ‘A. Mon-

- tasir, Sa'īd Zayed and 'A. Isma'īl. *Revu et Précédé d'une Introduction par le Dr. Ibrahim Madkour*. Cairo.
- al-Ibshīhī, Shihāb ad-Dīn Aḥmad (1279/1862) *Kitāb al-Mustaṭraf fī kull fann mustaṭraf*. Cairo, 2 vols.
- Ikhwān aṣ-Ṣafā' wa-Khillān al-Wafā' (1347/1928) *Rasā'il*. Cairo, 4 tom. 2 vols.
- al-Jāhīz, 'Amr b. Baḥr (1356-1366/1938-1947) *Kitāb al-Ḥayawān*. Ed. by 'Abd as-Salām Hārūn. Cairo, 7 vols.
- Kopf, L. (1956) "The zoological chapter of the *Kitāb al-Imtā' wa-l-Mu'ānasa* of Abū Ḥayyān al-Tauḥīdī (10th century). Translated from the Arabic and annotated by — In: *Osiris* XII, 1956, pp. 390-466.
- Kopf, L. (1949) *The Natural History Section from a 9-th century 'Book of useful knowledge', the 'Uyūn al-akḥbār' of Ibn Qutayba*. Jerusalem.
- Kruk, Remke (1976) "Pseudo-Aristotle: An Arabic Version of *Problemata Physica X*." In: *Isis*, vol. 67, nor. 237 (June 1976), pp. 251-256.
- Kruk, Remke (1979) *The Arabic Version of Aristotle's Parts of Animals. Book X-XIV of the Kitāb al-Ḥayawān*. A critical edition with introduction and selected glossary. Amsterdam/Oxford.
- Littmann, E. (1976) *Die Erzählungen aus den tausendundein Nächten*. Vollständige deutsche Ausgabe in zwölf Teilbänden. Zum ersten Mal nach dem arabischen Urtext der Calcuttaer Ausgabe aus dem Jahre 1839 übertragen von — Frankfurt a. M., 12 vols.
- Land, J. P. N. (1862-1875) *Scholia in physiologum Leidensem*. In: *Anecdota Syriaca*. Collegit edidit explicuit — Leiden, 4 vols.; vol. IV, pp. 115-176.
- Maerlant, Jacob van (1878) *Der Naturen Bloeme*. Ed. Verwijs. Groningen.
- Mattock, J. N. (1960) *Maqāla tashtamil 'alā fuṣūl min kitāb al-ḥayawān li-Aristū. Tract comprising Excerpts from Aristotle's Book of Animals. Attributed to Mūsā b. 'Ubayd Allāh al-Qurṭubī al-Isrā'īlī*. Cambridge.
- Mattock, J. N. (1976) "The supposed Epitome by Themistius of Aristotle's Zoological Works". In: *Akten des VII. Kongresses für Arabistik und Islamwissenschaft*. pp. 260-267. Göttingen.
- Netton, I. R. (1982) *Muslim Neoplatonists, an Introduction to the Thought of the Brethren of Purity*. London.
- an-Nuwayrī, Shihāb ad-Dīn Aḥmad (1342/1923) *Nihāyat al-'arab fī funūn al-'adab*. Cairo, vol. I —
- Oman, Giovanni (1966) *L'ittionimia nei Paesi Arabi del Mediterraneo*. Florence.
- PA see Aristoteles, 1831-70.
- Peck, A. L. and Forster, E. S. (1961) Aristotle XII. *Parts of Animals. Movement of Animals. Progression of Animals*. Translated by — London.
- Peters, F. E. (1968) *Aristotle and the Arabs*. New York.
- Plinius (1857) *The Natural History of Pliny*. Translated, with copious notes and illustrations, by J. Bostock and H. T. Riley. London, 6 vols.
- al-Qazwīnī, Zakariyā (1973) *'Ajā'ib al-makhlūqāt*. Ed. Farūq Sa'd. Beirut.
- Plessner, M. (1968) „Unechte und verfälschte Zitate aus den zoologischen Schriften des Aristoteles". In: *Antiquitas Graeco-Romana ac tempora nostra (Acta Congressus Internationalis habiti Brunae diebus 12-16 mensis aprilis MCMCXVI)*. Ed. Jan Burian et Ladislav Vidman. Prague. pp. 209-216.

- Sezgin, F. (1967-) *Geschichte des arabischen Schrifttums*. Vol. I – Leiden.
- Scotus, Michael. *Liber De Animalibus*. Preserved in numerous MSS; see the index of G. Lacombe, *Aristoteles Latinus, Codices descripsi* Georgius Lacombe *in societatem operis adsumptis* A. Birkenmajer, M. Dulong, Aet. Franceschini. Vol. I, Roma 1939. Vol. II. *Supplementis indicibusque instruxit* L. Minio-Paluello. Cambridge 1955.
- de Somogyi, J. (1928) "Index des sources de la *Hayāt al-hayawān* de ad-Damiri". In: *Journal asiatique*, juillet–septembre 1928. p. 5–128.
- Stephenson, J. (1928) *The Zoological Section of the Nuzhatu l-Qulub of Hamdullah al-Mustawfi al-Qazwini*. Ed. and translated by – London.
- at-Tawhīdī, Abū Ḥayyān (1953) *Kitāb al-Imtā' wa-l-mu'ānasa*. Cairo, 3 vols.
- Themistius (1972). *Commentaires sur Aristote perdues en grec et autres épîtres*. Ed. A. Badawi. Beirut. pp. 193–280.
- Thompson, d'Arcy Wentworth (1910) *Historia Animalium*. Translated into English by – . The Works of Aristotle, Vol. IV. Oxford.
- Thomas Cantimpratensis (1973) *Liber de natura rerum. Editio princeps secundum codices manuscriptorum*. Von H. Boese. I Text. Berlin.
- Ullmann, Manfred (1970) *Die Medizin im Islam*. Handbuch der Orientalistik, Vol. VI, 1. Leiden.
- Ullmann, Manfred (1972) *Die Natur- und Geheimwissenschaften im Islam*. Handbuch der Orientalistik, Vol. VI, 2. Leiden.
- Vincentius Bellovacensis. *Speculum naturale*. S. 1., a. et typ. not., sed Norimbergae impr. apud Ant. Koberger? circ. a. 1486? 2 vols. fol.

BEITRÄGE ZUR *GESCHICHTE*
DES ARABISCHEN SCHRIFTTUMS

REINHARD WEIPERT*

Als vor zehn Jahren der zweite Band der GAS: *Poesie* erschien, zollte die Fachwelt dem Verfasser SEZGIN einhellig Lob für seine große Leistung. Positiv hervorgehoben wurden nicht nur „das ungewöhnlich hohe Niveau dieses Bandes“, sondern auch die Tatsache, daß SEZGIN, was die Erfassung des erhaltenen Materials angeht, dem „Ideal der Vollständigkeit soweit nahekommt, wie dies bei einem derart weitgespannten Unternehmen möglich ist“.¹ Wie richtig dieses Urteil von VAN ESS ist, zeigen die verschiedenen Rezensionen dieses Bandes, die kaum nennenswerte Nachträge enthalten. Selbst im Jahre 1981 beschränken sich die Addenda von SCHOELER² auf nur eine halbe Druckseite; daran wird deutlich, wie wenig man in Europa Kenntnis von der regen Druck- und Editionstätigkeit in den arabischen Staaten nimmt. Insbesondere im Irak, aber auch in zunehmendem Maß in Libanon, Saudi-Arabien und Kuwait wurden Verssammlungen von – oft weniger bekannten – Dichtern publiziert. Vieles davon ist in schwer zugänglichen Zeitschriften versteckt, die in europäischen Bibliotheken kaum zu finden sind. Dieser Fülle von Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Poesie Rechnung tragend stellte SEZGIN auf 60 Seiten Nachträge zu Bd. II zusammen, die in seinem jüngst erschienenen neunten Band der GAS: Grammatik zu finden sind³. SEZGIN liefert

¹ J. VAN ESS in: WdO 9/1977–1978/319 f.

² ZDMG 131/1981/409.

³ Leiden 1984, 251–310. Bedauerlicherweise blieben diese Nachträge bei der arabischen Übersetzung unberücksichtigt, die von der Ġāmi‘at al-Imām Muḥammad b. Su‘ūd in Riad 1983–1984 in 5 Bänden veröffentlicht wurde: Fuat SEZGIN, *Ta’rīḥ at-turāḥ al-‘arabi. al-Muḥallad al-tāmi: aš-Ši‘r ilā ḥawālā 430 H.* Übers. von Maḥmūd Fahmī Ḥiğāzī unter Mitarbeit von ‘A. Muṣṭafā und Sa‘id ‘Abdarraḥīm mit Indizes von ‘Abdalfattāḥ Muḥammad al-Ḥilw.

* Institut für Semitistik, Universität München, Schellingstr. 33/Rgb., D-8000 München 40, Fed. Rep. of Germany.

wieder eine Fülle von Informationen, doch leider erweist sich diese Zusammenstellung bei näherem Hinsehen lückenhafter als erwartet. Daran ist gewiß nicht Mangel an Interesse, Flüchtigkeit oder ähnliches von SEZGINS Seite schuld, der wahre Grund ist vielmehr die unübersehbare Flut von Publikationen, die es dem einzelnen Gelehrten unmöglich macht, als Nichtspezialist auf einem Teilbereich der arabischen Literatur auf dem Laufenden zu bleiben.

Seit dem Erscheinen von GAS II war ich bemüht, mir bekannt gewordene Neuerscheinungen in meinem Exemplar nachzutragen, um den Überblick nicht zu verlieren. Ein längerer Aufenthalt im Orient, verbunden mit zahlreichen Reisen in arabischen Ländern sowie die persönliche Bekanntschaft mit Gelehrten, die wie ich vor allem an der Erforschung der altarabischen Dichtung arbeiten, ermöglichten es mir, von vielen Publikationen Kenntnis zu nehmen, die hierzulande fast unbekannt geblieben sind. Sie sind im folgenden zusammen mit manch neuer Erkenntnis beim Umgang mit handschriftlich erhaltenen Anthologien nach der in GAS II vorgegebenen Reihenfolge aufgeführt, selbstverständlich ohne Anspruch auf Vollständigkeit, aber letztlich doch mit dem Ziel, die GAS dem von VAN ESS angesprochenen „Ideal der Vollständigkeit“ einen Schritt näherzubringen.

Allgemeine Bibliographien:

‘Abdalğabbār ‘ABDARRAĤMĀN, *Dahā’ir at-turāt al-‘arabi al-islāmi*, 2 Bde., Basra 1401–1403/1981–1983. ‘Afif ‘ABDARRAĤMĀN, *Maktabat al-‘aṣr al-ğāhili wa-adabihī*, Beirut 1404/1984. Ders., *Mu’ğam aš-šu‘arā’ al-ğāhiliyīn wa-l-muḥadramīn*, Riad 1403/1983. Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ, *al-‘Irāq wa-dauruhū fī tahqīq aš-ši‘r*, in: MM‘I‘I 33,₄/1982/219–247.

S. 8–10, zur Form der *Qaṣīde*:

Verb. GAS IX 251: Ḥusain ‘AṬWĀN, *Muqaddimat al-qaṣīda al-‘arabiya min Ğarir ilā l-Mutanabbī*, Diss. an der Univ. Kairo 1970.

S. 13, Allgemeines zur früh-arabischen Dichtung:

Ibrāhīm ‘ABDARRAĤMĀN, *aš-Ši‘r al-ğāhili. Qaḍāyāhu l-fannīya wa-l-mauḍū‘īya*, Kairo 1979. M. ASRAR, *Some aspects of the earliest Islamic literature (Islamic poetry of the Mukhadramīn)*, Diss. an der Univ. Glasgow 1978. Ḥasan FATHALBĀB, *Ru‘ya ġadīda li-ši‘rinā l-qadīm. Ma’tūrāt min aš-ši‘r al-‘arabi fī daw’ maḥmūd at-turāt wa-l-mu‘āṣara*, Beirut 1984. Muḥammad ‘Abdallāh AL-ĞĀDIR, *‘Anāṣir al-waḥda at-taqāfiya fī š-ši‘r al-‘arabi fī ‘aṣr mā qabla l-Islām*, in: MM‘I‘I 33,₂₋₃/1982/229–258.

Dā'ūd ĠAṬṬĀŠA, *Ḥarakat aš-ši'r fi qabilat Ġanī hattā nihāyat al-ʿaṣr al-umawī*, Magisterarbeit an der Univ. Amman 1976. Muḥammad Muṣṭafā HADDĀRA, *aš-Ši'r al-ʿarabī min al-ġāhiliya hattā nihāyat al-qarn al-auwal al-ḥiġri*; *an-naš'a wa-t-taṭawwur*, Kairo 1981. Šalāhaddīn AL-HĀDĪ, *Umarā' aš-ši'r fi l-ʿaṣr al-ġāhili*, Kairo 1945. Muḥammad al-ʿId AL-ḤAṬRĀWĪ, *Ši'r al-ḥarb fi l-ġāhiliya 'inda l-Aus wa-l-Ḥazraġ*, Beirut 1980. Yūsuf ḤULĀIF, *Dirāsāt fi š-ši'r al-ġāhili*, Kairo 1981. Muḥammad MIFTĀḤ, *Fī simiyā' aš-ši'r al-qadim: Dirāsa nazariya wa-taṭbiqiya*, Casablanca 1982. Wafā' Fahmī AS-SANDAYŪNĪ, *Šu'arā' ṣadr al-Islām wa-tamattuluhum li-l-qiyam al-iġtimā'iya*, Riad 1403/1983. Mu'ayyad Muḥammad ŠĀLIḤ, *al-Buṭūla fi š-ši'r al-ʿarabī qabla l-Islām*, Magisterarbeit an der Univ. Mosul (nach: Aḥbār at-turāt al-ʿarabī 10/1983/23). ʿAbdalʿāl ŠĀHĪN, *ad-Darā'ir al-luġawiya fi š-ši'r al-ġāhili*, Riad 1403/1983. Nadā ʿAbdarrahmān AŠ-ŠĀYI, *Alfāz al-ḥayāt al-iġtimā'iya fi š-ši'r al-ġāhili*, Diss. an der Univ. Bagdad (nach: Aḥbār at-turāt al-ʿarabī 13/1984/23). Aḥmad Ġamīl AL-ʿUMARĪ, *aš-Šu'arā' al-ḥunafā'*, Kairo 1980. Bahiaddin ZAIYĀN, *aš-Ši'r al-ġāhili: Taṭawwuruhū wa-ḥaṣā'iṣuhū l-fannīya*, Kairo o. J. (1982).

S. 13, zur Thematik der altarabischen Dichtung:

Šalāḥ ʿABDALḤĀFĪZ, *az-Zamān wa-l-makān wa-aṭaruhumā fi ḥayāt aš-šā'ir al-ġāhili wa-ši'rihi*, Teil 1, Kairo 1982. ʿAfīf ʿABDARRAḤMĀN, *aš-Ši'r wa-aiyām al-ʿarab . . .*, gedr. Beirut 1984. Anwar ʿAlyān ABŪ SUWAILIM, *al-Ibil fi š-ši'r al-ġāhili. Dirāsa fi daw' ʿilm al-miṭūlūġiyā wa-n-naqd al-ḥadīṯ*, 2 Bde., Riad 1403/1983. ʿA. AMĪN, *Ši'r at-ṭard . . .* war ursprünglich Magisterarbeit an der Univ. Bagdad 1969. Ḥaḍira BŪ TAMAḤT, *aš-Ši'r al-ḥamrī 'inda Banī Rabi'a fi l-ʿaṣr al-ġāhili*, Magisterarbeit an der Univ. Damaskus (nach: Aḥbār at-turāt al-ʿarabī 10/1983/25). Kāmil Salāma AD-DAQS, *Wasf al-ḥail . . .* gedr. Kuwait 1975. Maḥmūd ʿAbdallāh AL-ĠĀDIR, *Ḥawla madlūlāt rumūz al-mar'a fi muqaddimat al-qaṣida al-ʿarabiya qabla l-Islām*, in: MM'I'I 31,₄/1980/270-306. Ḥusain ĠUM'Ā, *Ši'r ar-riṭā' fi l-ġāhiliya wa-ṣadr al-Islām*, Magisterarbeit an der Univ. Damaskus (nach: Aḥbār at-turāt al-ʿarabī 10/1983/25). ʿAbdarrahmān Muḥammad HAIBA, *aš-Šabāb wa-š-šaiḥ fi š-ši'r al-ʿarabī hattā nihāyat al-ʿaṣr al-ʿabbāsī*, 2 Bde., Alexandria 1982. İliyā AL-ḤĀWĪ, *Fann as-ši'r al-ḥamrī wa-taṭawwuruhū 'inda l-ʿarab*, Beirut 1981. Aḥmad Muḥammad AL-ḤŪFĪ, *Aġānī ṭ-ṭabi'a fi š-ši'r al-ġāhili*, Kairo 1958. İhsān Ya'qūb ḤİDR, *al-Mā' fi š-ši'r al-ġāhili*, Magisterarbeit an der Univ. Kairo 1982 (nach: *al-ʿAṣr al-ġāhili* 41). ʿAbdarrazzāq AL-ḤAŠRŪM, *al-Ġurba fi š-ši'r al-ġāhili*, Damaskus 1982. Aḥmad AR-RABĪ'Ī, *ar-Ramziya fi muqaddimat al-qaṣida min al-ʿaṣr al-ġāhili hattā l-ʿaṣr al-ḥadīr*, Nedschef 1983. ʿA. RA'FĀT BĀŠĀ, *Ši'r at-ṭard . . .* gedr. Beirut 1974. ʿAbbās Muṣṭafā AŠ-ŠĀLIḤĪ, *aš-Šaid wa-t-ṭard fi š-ši'r al-ʿarabī hattā nihāyat al-qarn at-tānī*, Bagdad 1974 (war ursprünglich Magisterarbeit an der Univ. Kairo 1971). ʿAbdarrašīd ʿAbdalʿaziz ŠĀLIM,

Ši'r ar-riṭā' al-'arabī wa-stinhād al-'azā'im, Kuwait 1982. Yahyā 'Abdalamīr ŠĀMĪ, *an-Nuḡūm fī š-ši'r al-'arabī al-qadīm ḥattā awāḥir al-'aṣr al-umawī*, Beirut 1402/1982 (war ursprünglich Diss. an der Univ. Saint-Joseph, Beirut). Muṣṭafā 'Abdalbāqī AŠ-ŠŪRĪ, *Ši'r ar-riṭā' fī l-'aṣr al-ġāhili*, Beirut 1983. Muḥammad Ḥalīd AZ-ZA'BI, *Šadr al-ḥayawān fī š-ši'r al-ġāhili*, Magisterarbeit an der Univ. Alexandria 1981 (nach: *al-'Aṣr al-ġāhili* 47).

S. 14, Überlieferung, Kommentierung, *šawāhid*:

Hannā Ġamīl ḤADDĀD, *Mu'ġam šawāhid an-naḥw aš-ši'riya*, Riad 1404/1984. Erg. GAS IX 255: Aḥmad Ġamīl AL-'UMARĪ, *Šurūḥ aš-ši'r al-ġāhili* . . . gedr. in 2 Bdn. Kairo 1981.

S. 36 ff., Stammesdiwane:

Hasan 'Isā ABŪ YĀSĪN, *Ši'r Hamdān wa-aḥbāruhā fī l-ġāhiliya wa-l-Islām*, Riad 1403/1983 enthält 182 Fragmente von 94 Dichtern. Muḥammad 'Alī DIQQA arbeitet an einer Studie über die Banū Asad udT. *Šu-'arā' Banī Asad: Aḥbāruhum wa-aš'āruhum fī l-ġāhiliya wa-šadr al-Islām* (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 14/1984/14). 'Abdalḥamīd Maḥmūd AL-MA'INĪ, *Ši'r Banī Tamīm fī l-'aṣr al-ġāhili*, Buraida 1402/1982 (= Nādī al-Qašīm al-adabī 7) enthält 359 Fragmente von 105 Dichtern. Riḍwān Muḥammad Ḥusain AN-NAĠĠĀR, *aš-Ši'r fī qabilat 'Āmir b. Ša'sa'a ḥattā nihāyat al-qarn al-auwal al-ḥiġri*, Diss. an der Univ. al-Azhar 1981 (nach: *al-'Aṣr al-ġāhili* 43). Wafā' Fahmī AS-SANDAYŪNĪ, *Ši'r Ṭaiyi' wa-aḥbāruhā fī l-ġāhiliya wa-l-Islām*, 2 Bde., Riad 1403/1983 enthält 470 Fragmente von 204 Dichtern. 'Abdalkarīm Ibrāhīm YA'QŪB, *Aš'ār al-'Āmiriyyin al-ġāhiliyyin*, Lattakia 1982 enthält 140 Fragmente von 30 Dichtern.

S. 48–49, *al-Mu'allaqāt*, Ausgaben, Übersetzungen, Studien:

'Alī AL-'ATTŪM(?), *al-Mu'allaqāt al-'aṣr: Tauḥīq wa-dirāsa*, Diss. an der Univ. Kairo 1980 (nach: *al-'Aṣr al-ġāhili* 46). Sulaimān AŠ-ŠAṬṬĪ, *al-Bāqillānī wa-mu'allaqat Imra' al-Qais*, in: Maġ. Ma'had al-maḥṭūṭāt al-'arabiya (Kuwait) 27,₁/1984/203–239.

S. 50–53, *al-Mu'allaqāt*, Kommentare:

2. – Kmt. des IBN KAISĀN, Edition nach der Berliner Hs. von Muḥammad Ḥusain ĀL YĀSĪN in Vorbereitung (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 7/1983/15).

4. – Kmt. von AN-NAḤḤĀS, hrsg. von Aḥmad ḤAṬṬĀB, 2 Bde., Bagdad 1393/1973 (= Kutub at-turāṭ 23). Studie zu diesem Kmt. von Aḥmad Našif AL-ĠANĀBĪ, *Aṣḥālat an-Naḥḥās fī Šarḥ al-qaṣā'id at-tis'*, in: MM'I'I 31,₂/1980/142–161.

Erg. vor Nr. 11: Muṣṭafā Ḥusain 'INĀYA plant die Ausgabe von AL-WAHRĀNĪS *Tahḏīb šarḥ as-sab' al-mu'allaqāt* (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 14/1984/16).

S. 53–54, *al-Mufaḍḍaliyyāt*:

In GAS IX 257 ist zu berichtigen: Die Ausgabe von QABĀWA besteht aus 4 Bänden. – Der Kmt. von AL-ḤAṬĪB AT-TIBRĪZĪ wurde hrsg. von 'Alī Muḥammad AL-BIḠĀWĪ, 3 Bde., Kairo 1977 (= Min farā'id at-turāṭ al-adabī 3).

S. 56–57, *Ġamharat aš'ār al-'arab*:

'Abdalquddūs ABŪ ŠĀLIḤ, *Ġamharat aš'ār al-'arab li-l-Qurašī. Dirāsa wa-tahqīq*, Diss. an der Univ. Kairo 1971 (nach: *al-'Aṣr al-ġāhili* 45). Aḥmad ḤAṬṬĀB, *Ġamharat aš'ār al-'arab baina tab'atain*, in Maḡ. Ma'had al-maḥṭūṭāt al-'arabiya (Kuwait) 28,2/1984/653–670.

S. 65, Gedichte und Verse von Dichterinnen:

5. – *Aš'ār an-nisā'* von AL-MARZUBĀNĪ, hrsg. von Sāmī Makkī AL-'ĀNĪ und Hilāl NĀĠĪ, Bagdad 1396/1976.

S. 66–68, ABŪ TAMMĀM, *Ḥamāsa*:

Ausgabe von 'Abdalmun'im Aḥmad ŠĀLIḤ, Bagdad 1980 (= Kutub at-turāṭ 101) nach einer Hs. aus dem Privatbesitz von Ḥusain 'Alī Maḥ-fūz, jetzt in der Maktabat ad-Dirāsāt al-'ulyā der Univ. Bagdad, Kullīyat al-Ādāb (197 ff., ca. 6. Jh.H.). Es soll sich um die *riwāya* von Abū Maṣṣūr al-Ġawālīqī handeln. 'Abdallāh 'Abdarrahīm 'USAILĀN, *Mu'ġam šu'arā' al-Ḥamāsa*, Riad 1982.

S. 68–72, Kommentare zu ABŪ TAMMĀM, *Ḥamāsa*:

6. – *Ma'ānī abyāt al-Ḥamāsa* von Abū 'Abdallāh AN-NAMARĪ, hrsg. von 'Abdallāh 'Abdarrahīm 'USAILĀN, Kairo 1403/1983 nach dem Unikum Ankara, Saib 1431⁴ (62 ff., 426 H.). Abū Muḥammad al-Ḥaṣan b. Aḥmad AL-ĠANDAĠĀNĪ, *Iṣlāḥ mā ḡalaṭa fihi Abū 'Abdallāh an-Namarī fi "Ma'ānī abyāt al-Ḥamāsa"*, hrsg. von Muḥammad 'Alī SULṬĀNĪ, Kuwait 1405/1985.

7. – *at-Tambīḥ . . .* von IBN ĠINNĪ, Edition von 'Abdalmuḥsin AN-NĀŠIRĪ als Magisterarbeit an der Univ. Bagdad 1974 (nach: *al-'Aṣr al-ġāhili* 45; nach *Daḡā'ir at-turāṭ al-'arabī al-islāmī* I 74 heißt der Hrsg. 'Abdalmuḥsin ḤULŪŠĪ!).

7. – b) *al-Mubḥiḡ*, noch gedr. Beirut 1403/1983.

⁴ So nach Vorwort p. 14 der Ausgabe 'USAILĀN; die Angabe 4269 in GAS II beruht wohl auf einem Irrtum.

33. – *‘Unwān an-naḥāsa . . .* von IBN ZĀKŪR AL-FĀSĪ, ediert von Maḥmūd Muḥammad ‘Īsā MAḤLŪF als Diplomarbeit an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 9/1983/23).

S. 74, AL-A‘LAM AŠ-ŠANTAMARĪ, *Ḥamāsa*:

Das Werk soll von Hāšim al-Mahdī AŠ-ŠARĪF ediert werden, der mit einer Teiledition dieser *Ḥamāsa* in London 1980 promovierte (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 13/1984/5). Die Edition dieser *Ḥamāsa*, deren Titel *Taḥallī ġurar al-ma‘ānī fi miṭl šuwar al-ġawānī wa-t-taḥallī bi-l-qaḥā'id min ġauhar al-ḥawā'id* lautet, war auch Gegenstand der Diplomarbeit von Muḥammad ‘ABDAL’ĀWĪ an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 9/1983/23).

S. 75, Nr. 11, *at-Taḍkira as-sa‘diya*:

Zweite verbesserte Auflage mit Ergänzungen Libyen – Tunis 1981.

S. 75–81, weitere Sammlungen von Auswahlgedichten:

3. – *K. az-Zahra* von Abū Bakr Muḥammad B. DĀWŪD al-Iṣḥānī, zum 1. Teil vgl. Ibrāhīm AS-SĀMARRĀ’Ī, *Ma‘a Kitāb az-Zahra*, in: Maġ. Ma‘had al-maḥṭūṭāt al-‘arabīya (Kuwait) 28,₂/1984/623–651.

Erg. nach Nr. 3: *K. al-Iḥtiyārāin* von AL-AḤFAŠ AL-AŠĠAR (st. 315/927), hrsg. von Fahraddīn QABĀWA, Damaskus 1394/1974 und Beirut² 1984 nach den Hss. Šan‘ā’, al-Ġāmi‘ al-kabīr, adab 80 und London, India Office 3836. Das Werk enthält insgesamt 116 Qašīden, von denen 58 nicht in den *Ašma‘iyāt* oder den *Mufaḍḍaliyāt* enthalten sind.

7. – *al-Muntahā fi l-kamāl* von IBN AL-MARZUBĀN AL-KARḤĪ, Teile davon erhalten in Mailand, Ambrosiana X 235/2 (ff. 38–93, 860 H.), s. Katalog von LÖFGREN/TRAINI, I 161 Nr. CCXCIV. Die Hs. enthält die Kapitel 6 bis 8, dann folgen abweichend von den bei Ibn an-Nadīm 137 angegebenen Kapiteln: *Abwāb al-istimāḥāt wa-š-šafā‘āt* und *K. as-Sultānīyāt*.

Kapitel 7 wurde von Ramaḍān ŠIŠIN (= ŠEŠEN) nach der Hs. Veliyed-din 2631 in Beirut 1387/1968 udT. *K. Amal al-āmil, al-mansūb li-l-Ġāḥiḥ* herausgegeben, Nachdruck Beirut 1982 (= Rasā’il wa-nuṣūṣ 4).

21. – Die *Muḥtārāt* von IBN AŠ-ŠAĠARĪ wurden auch hrsg. von Maḥmūd Ḥasan ZANĀTĪ, Beirut² 1980.

23. – *Muntahā t-ṭalab min aš‘ār al-‘arab* von Muḥammad b. al-Mubārak b. Muḥammad B. MAIMŪN, zu Bd. III und V s. Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ, *Ġuz‘ān ġadīdān min „Muntahā t-ṭalab“*, in: Maġ. al-Balāġ (Bagdad) 5,₅/1975/53–63 und 5,₈/1975/41–52. Teileditionen von: Ḥatim Šāliḥ AḌ-ḌĀMIN, *Qašā’id nādīra min K. Muntahā t-ṭalab min aš‘ār al-‘arab* in: Maurid 8,₃/1979/251–310, Separatdruck Beirut 1403/1983 (enthält Material zu 23 Dichtern). Unter demselben Titel erschien die Sammlung von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maurid 9,₁/1980/139–186 und udT. *Qašā’id ġāhiliya*

nādīra in Beirut 1402/1982, die zusätzlich zu den 9 im Maurid behandelten Dichtern Material zu 7 weiteren Poeten enthält.

25. – ‘*Aǧā’ib al-aš‘ār wa-ǧarā’ib al-aḥbār* von AŠ-ŠAIẒARĪ ist tatsächlich erhalten. Sie befindet sich in der Maktabat Dār al-‘ulūm al-islāmīya von Peshawar, Nr. 1151 (242 ff., 690 H.). Eine moderne Abschrift, die von 1945 bis 1947 angefertigt wurde, besitzt die Universitätsbibliothek Leiden, Or. 8518, 306, 179 S. (s. Voorh. S. 3). Das Werk besteht aus folgenden 25 Kapiteln: 1. *al-Madh*, 2. *al-Ġazal*, 3. *al-Manāmāt*, 4. *an-Naṣḥ wa-t-tahriḍ*, 5. *al-‘Itāb*, 6. *al-Muǧtālīn bi-l-waǧd*, 7. *at-Taḥaiyulāt*, 8. *Aš‘ār al-ǧānn wa-aḥbārūhā*, 9. *al-Ḥiǧā’*, 10. *ar-Riḍā’*, 11. *at-Taǧā’ul wa-ḫīra*, 12. *al-Iǧāza*, 13. *al-Irtiǧāl*, 14. *al-Hawātiǧ*, 15. *al-Ḥiṭāb wa-l-ǧawāb*, 16. *at-Tamaṭṭul*, 17. *an-Nawādir wa-l-muǧūn*, 18. *aš-Šafā’āt*, 19. *al-Iḫṭār*, 20. *al-Maǧtūlūn*, 21. *al-I’tidār*, 22. *al-Išārāt*, 23. *az-Zuhd*, 24. *Aḥbār al-ma‘ānī*, 25. *al-Ma‘ānī wa-l-alfāz*. Verfaßt wurde das Werk für die Bibliothek von Muzaḫfar Ismā‘il, einem Sohn des Aiyubidenherrschers al-Malik al-‘azīz Saifalislām Tuǧtegin b. Aiyūb.

Erg. nach Nr. 27: *at-Tuḫfa an-nāširiya fi l-funūn al-adabiya* von al-Qāsim b. Muḫammad Ibrāhīm AR-RAŠTĪ al-Išfahānī, eine Anthologie mit pers. Interlinearübersetzung. Sie enthält folgende 10 Kapitel: 1. *al-Manāqīb wa-l-madā’ih*, 2. *al-Aḥlāq*, 3. *al-Ḥamāsa*, 4. *an-Nasīb wa-l-mu‘āzala wa-l-ḥamr wa-s-sāqi wa-l-maǧlis wa-mā yata‘allaqu bihā*, 5. *ar-Rabi’*, 6. *aš-Šaid wa-š-šuqūr wa-l-kilāb*, 7. *al-Makātīb wa-l-murāsālāt wa-s-siyar wa-s-safar wa-z-ziyāra wa-ǧairuhā*, 8. *as-Samā’ wa-l-arḍ wa-l-lail wa-n-nahār*, 9. *al-Marāṭī*, 10. *al-Mawā‘iz wa-n-našā’ih wa-taǧallub ḫālāt ad-dunyā*, gedr. Teheran 1278 (Steindruck, ohne Paginierung, 626 S.).

S. 81–83, *Adab*-Werke:

5. – *K. al-Manṭūr wa-l-manẓūm* von Aḫmad B. Abī ṬĀHIR ṬĀIFŪB, Teilausgabe von Muḫsin ĠAIYĀD udT. *al-Manṭūr wa-l-manẓūm; al-Qašū’id al-mufradāt allatī lā maṭal lahā*, Beirut – Paris 1977.

8. – *al-Fāḍil min adab al-kāmil* von AL-WAŠŠĀ’, Teil I hrsg. von Yūsuf Ya‘qūb MASKŪNĪ und Šākīr ‘Alī AT-TAKRĪTĪ, Bagdad 1391–1392/1970–1971, Teil II hrsg. von Yūsuf Ya‘qūb MASKŪNĪ und Ḥikmat RAḤMĀNĪ, Bagdad 1976 (= Kutub at-turāt 52).

Erg. nach Nr. 14: *Naṭr ad-durr* von Abū Sa‘d Maṣṣūr b. al-Ḥusain AL-ĀBĪ (st. 421/1030), Teil I–III hrsg. von Muḫammad ‘Alī QURNA, Kairo 1980–1984, Teil VII hrsg. von ‘Uṭmān BŪĠĀNIMĪ, Tunis 1983. Zum gesamten Werk siehe Othman BOUGHANMI, *Studien über al-Ābī und sein Werk Naṭr ad-durr*, Diss. München 1963.

Erg. nach Nr. 17: *Rabi’ al-abrār wa-nuṣūṣ al-aḥbār* von Maḫmūd b. ‘Umar AZ-ZAMAḤŠARĪ (st. 538/1144), hrsg. in 4 Bdn. von Salīm AN-NU‘AIMĪ, Bagdad 1976–1982 (= Iḫyā’ at-turāt al-islāmī 13).

Erg. ebenfalls: *at-Taḍkira* von Abū l-Ma‘ālī Muḫammad b. al-Ḥasan B. ḤAMDŪN (st. 562/1168), Teil I, gedr. Kairo 1345/1927 (= ar-Rasā’il

an-nādira 3), Teil I-II hrsg. von Iḥsān 'ABBĀS, Beirut 1983-1984. Die *Tadkīra* ist ein Adabwerk; es ist daher unzutreffend, sie wie in GAS IX 261 zu den Anthologien zu zählen.

18. - *Nihāyat al-arab fī funūn al-adab* von Šihābaddīn Aḥmad b. 'Abdalwahhāb AN-NUWAI'RĪ, erschienen sind außerdem: Bd. 19, hrsg. von Muḥammad Abū l-Faḍl IBRĀHĪM, Kairo 1975, Bd. 20, hrsg. von 'Alī Muḥammad AL-BIḠĀWĪ, Kairo 1976, Bd. 21, hrsg. von Muḥammad Rif'at FATHALLĀH, Kairo 1975, Bd. 22, hrsg. von Muḥammad Ġābir 'Abdal'āl AL-ḤĪNĪ, Kairo 1984, Bd. 23, hrsg. von Aḥmad Kamāl ZAKĪ, Kairo 1980, Bd. 24, hrsg. von Ḥusain NAŠŠĀR, Kairo 1403/1983, Bd. 25, hrsg. von Muḥammad Ġābir AL-ḤĪNĪ, Kairo 1404/1984, Bd. 26, hrsg. von Muḥammad Fauzī AL-'ANTĪL, Kairo 1405/1985, Bd. 27, hrsg. von Sa'īd 'ĀŠŪB, Kairo 1405/1985.

S. 83-85, *Amālī*-Werke:

23. - *Bahġat al-maġālis* . . . von IBN 'ABDALBARR, hrsg. von Muḥammad Mursī AL-ḤULĪ, 2 Bde., Kairo 1962, 1973 und 3 Bde., Beirut 1982. Es handelt sich weder um ein *Amālī*- oder *maġālis*-Buch, sondern um ein typisches Adabwerk, ist also auf S. 83 nach Nr. 16 zu ergänzen.

24. - *al-Amālī aš-šaġariya*, die Ergänzungen von Ḥātim Šāliḥ AD-ḌĀMIN wurden auch separat in Beirut 1984 gedruckt.

S. 89-91, Sammlungen einzelner Verse oder Fragmente:

15. - *ad-Durr al-farīd wa-bait al-qaṣīd* von Muḥammad b. Saifaddīn AIDAMUR. Fatih 3761 besteht nicht aus zwei Teilen. Sezgin lag vermutlich der Rittersche Mikrofilm dieser Hs. vor, der allerdings aus zwei Teilen besteht, da zuerst alle recto-, dann alle verso-Teile der Folien photographiert worden sind, die mit zwei voneinander abweichenden Zählungen versehen sind. Die Hs. scheint unvollständig zu sein: Sie endet mit *idā*, Bd. II dagegen beginnt mit *innī* (nach RESCHER in: WZKM 26/1912/64).

Die Hs. Mailand, Ambrosiana H 2 ist sehr schlecht erhalten und lückenhaft. Da teilweise die ursprüngliche Folienzählung erhalten ist, läßt sich feststellen, daß am Anfang ca. 30 Blatt verlorengegangen sind. Nach den mit *šhy* beginnenden Versen fehlen mehr als 40 Blatt, welche die mit *ṣ*, *t*, *ḡ*, *z*, ' und teilweise *ġ* beginnenden Verse enthalten haben. Die Hs. endet nicht mit *famā*, sondern mit Fragmenten von *fī* und *fa-yā*. Da f. 199 in der Originalzählung f. 308 entspricht, dürfte die Hs. aus ungefähr 350 ff. bestanden haben. Dem Inhalt zufolge handelt es sich um Bd. II des *Durr al-farīd*.

S. 93-97, Biographische Sammelwerke über Dichter:

Erg. nach Nr. 42: *al-Muntaḥab min K. aš-Šu'arā'* von ABŪ NU'AIM Aḥmad b. 'Abdallāh AL-IŠFAHĀNĪ (st. 430/1038), hrsg. von 'Abdal'azīz

b. Nāṣir AL-MĀNĪ', Riad 1402/1982. Zu diesem Werk siehe auch Yūsuf AL-'UŠŠ, *K. aš-Šu'arā' li-Abī Nu'aim*, in: RAAD 16/1938/359-363.

S. 97-101, Dichterbiographien oder -verzeichnisse nach Namen oder Eigenschaften:

26. - *al-Muḥammadūn min aš-Šu'arā'* von AL-QIFTĪ, noch hrsg. von Muḥammad 'Abdassattār ḤĀN, 2 Bde., Haidarabad 1385-1387/1966-1967 (= as-Silsila al-ğadīda min maṭbū'āt Dā'irat al-ma'ārif al-'uṭmāniya 85). (Ursprünglich Diss. an der Univ. Haidarabad.)

Erg. nach Nr. 46: Ein anonymes Werk, das Kapitel über verschiedene Personengruppen von Dichtern enthält (z. B. Frauen, Sklaven, *mağānin*, Fürsten, Wezire usw.) ist in der Hs. Kairo, Dār, Taimūrīya ta'rīḥ 2281 erhalten (157 ff., ca. 8. Jh. H.). Das Kapitel „*al-Imā' min šawā'ir an-nisā'*“ daraus hrsg. von Šākir AL-'ĀŠŪR in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₇/1976/37-54 und 6,₈/1976/64-72.

Zu den Nachträgen in GAS IX 262 erg.: Die unbrauchbare Arbeit von Yāsīn AL-AIYŪBĪ, *Mu'ğam aš-Šu'arā' fi Lisān al-'Arab*, ursprünglich eine Diss. an der Sorbonne, wurde von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ heftig kritisiert; viele Ergänzungen und Berichtigungen von ihm in: MM'Ī'I 31,₄/1980/377-392, 32,₁₋₂/1981/587-605, 32,₃₋₄/1981/609-638, 33,₂₋₃/1982/481-536, 34,₂/1983/316-368.

S. 102, Bücher über Dichterinnen:

6. - *K. al-Imā' aš-šawā'ir* von ABŪ L-FARAĠ AL-IŠFAHĀNĪ, hrsg. von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ und Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī, Beirut 1404/1984 nach der Hs. Tunis, Bibliothèque Nationale 3745 (51 ff.), die das Titelblatt als das *K. Rayy az-ẓamā' fīman qāla š-ši'r min al-imā'* des IBN AL-ĞAUZĪ ausweist. Lediglich auf Grund inhaltlicher Kriterien identifizierte Ḥālid 'Abdalkarīm ĠUM'Ā als erster (vgl. Aḥbār at-turāt al-'arabī 13/1984/18) das Werk mit dem *K. al-Imā'* des ABŪ L-FARAĠ. Eine Edition dieses Textes ist auch geplant von Muṣṭafā Ḥusain 'INĀYA (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 11/1984/24) und von Šākir AL-'ĀŠŪR (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 13/1984/18).

S. 102-105, Theorie der Dichtung, Sekundärliteratur:

El. M. M. ABBASHAR, *Practical criticism of classical Arabic poetry: An investigation of the attitude of Arab poets and their audience towards poetry in the early classical period*, Diss. an der Univ. Glasgow 1982. 'Abdassalām 'Abdalḥāfiẓ 'ABDAL'ĀL, *Naqd aš-ši'r baina Ibn Qutaiba wa-Ibn Ṭabāṭabā al-'Alawī*, Kairo 1978. Ibrāhīm 'ABDARRAḤMĀN, *Qaḍāyā š-ši'r fi n-naqd al-'arabī*, Kairo 1977. Ders., *aš-Ši'r al-ğāhili: Qaḍāyāhu l-ğannīya wa-l-mawḍū'iya*, Beirut 1980. Mansour AJAMI, *The Neckveins of Winter. The Controversy over Natural and Artificial Poetry in Medieval*

Arabic Literary Criticism, Leiden 1984 (= Studies in Arabic Literature IX). G. J. H. VAN GELDER, *Beyond the Line. Classical Arabic Literary Critics on the Coherence and Unity of the Poem*, Leiden 1982 (= Studies in Arabic Literature VIII).

S. 105–107, Theorie der Dichtung, Quellen:

Erg. nach Nr. 15: *K. Darūrat aš-šī'r* von al-Ḥasan b. 'Abdallāh AS-SĪRĀFĪ, hrsg. von Ramaḍān 'ABDATTAUWĀB, Beirut 1985.

20. – *Hilyat al-muḥāḍara* . . . von AL-ḤĀTIMĪ, Teilausgabe von Hilāl NĀĠĪ, Beirut 1978, vollständig hrsg. von Ġa'far AL-KATTĀNĪ, 2 Bde., Bagdad 1979 (= Kutub at-turāt 82, 83). Zu dieser Ausgabe Hilāl NĀĠĪ in: Maurid 12,₂/1983/252–254.

23. – *K. Mā yağūzu li-š-šā'ir* . . . von AL-QAZZĀZ AL-QAIRAWĀNĪ, hrsg. von al-Munġī AL-KA'ĪBĪ, Tunis 1971, hrsg. von Muḥammad Zaġlūl SALĀM und Muḥammad Muṣṭafā HADDĀRA, Alexandria 1973 sowie von Ramaḍān 'ABDATTAUWĀB und Šalāhaddīn AL-HĀDĪ, Kuwait – Kairo 1982.

28. – *K. al-'Umda* von IBN RAŠĪQ AL-QAIRAWĀNĪ, neu ediert von Muḥammad QAZQAZĀN als Diplomarbeit an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 9/1983/23).

Erg. nach Nr. 30: *Qānūn al-balāġa fi naqd an-naṭr wa-š-šī'r* von ABŪ ṬĀHIR Muḥammad b. Ḥaidar AL-BAĠDĀDĪ (st. 517/1123), hrsg. von Muḥsin ĠAIYĀḌ 'UĠAIL, Beirut 1401/1981 nach zwei Hss.: Zāhirīya maġmū' 3557, ff. 62a – 162a, 604 H. und Nedschef, Maktabat al-Imām al-Ḥakīm al-'amma (Abschrift einer alten Hs. von Muḥammad as-Samāwī i. J. 1351). Zur Problematik der Zuweisung siehe noch: Muḥammad Bahġat AL-AṬARĪ, *aš-Šā'ir Abū Ṭāhir Muḥammad b. Ḥaidar al-Baġdādī wa-kitāb Qānūn al-balāġa al-mansūb ilaihi*, in: RAAD 40/1965/750–773.

Erg. nach Nr. 38: *K. al-Wāfi fi nazm al-qawāfi* von ABŪ L-BAQĀ' AR-RUNDĪ; Edition von Muḥammad AL-KANŪNĪ als Diplomarbeit an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 10/1983/22).

Zu der in GAS IX 264 nachgetragenen Ausgabe des *K. Naḍrat al-igrīd* siehe noch 'Abdalilāh NABHĀN in: RAAD 53/1978/671–688.

S. 110–113, AN-NĀBIĠA AD-DUBYĀNĪ:

Diwān, ges. und hrsg. von Muḥammad aṭ-Ṭāhir IBN 'ĀŠŪR, Tunis – Algier 1976. Studie von Aḥmad AR-RABĪ'Ī, *Malika wa-šā'irān: al-Mutaġarrida wa-l-Mutanahḥil wa-n-Nābiġa*, Bagdad 1978.

S. 113–115, 'ANTARA B. ŠADDĀD:

'Abdalḥamīd AL-AQṬAŠ, *al-Abniya aš-šarfiya fi diwān 'Antara*, Kairo 1978. Šukrī 'IYĀḌ und Yūsuf NAUFAL, *'Antara, al-insān wa-l-uṣṭūra*, Riad 1982. Erg. GAS IX 265: 'Abduh BADAŪĪ, *aš-Šu'arā' as-sūd* . . . gedr. Kairo 1973.

S. 115–118, ṬARAFĀ B. AL-‘ABD:

Ausgaben: *Šarḥ diwān Ṭarafa b. al-‘Abd*, hrsg. von Saifaddīn und Aḥmad ‘Iṣām AL-KĀTĪB, Beirut o. J. (1983?). *Diwān Ṭarafa b. al-‘Abd bi-riwāyat al-Aṣma‘ī wa-šarḥ al-A‘lam aš-Šantamari*, hrsg. von Zariḥa AŠ-ŠANṬĪ als Diplomarbeit an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 9/1983/24). Studien: Durra AL-ḤAṬĪB und Luṭfi AŠ-ŠAQQĀL, *Ṭarafa, aš-šā‘ir al-qatīl*, in: Mağ. at-Turāt al-‘arabi (Damaskus) 8/1982/147–156. Muḥammad Maḥmūd ŠIYĀM, *Ṭarafa b. al-‘Abd. Ḥayātuhū wa-ši‘ruḥū*, Magisterarbeit an der Univ. Mekka (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 4/1982/39).

S. 118–120, ZUHAIR B. ABĪ SULMĀ:

Zur Ausgabe Kairo 1944 noch Maḥmūd ‘Abdallāh AL-ĠĀDIR, *Mulāḥazāt taḥqīqīya ‘alā diwān Zuhair b. Abī Sulmā (tab‘at Dār al-kutub)*, in: MM‘I 31,2/1980/316–331. ‘Abdallāh Sinnū AL-ĠUNDĪ, *Zuhair, šā‘ir as-silm fi l-ġāhiliya*, Magisterarbeit an der Univ. Kairo 1945, gedr. Kairo 1961 (nach: ‘Abdarraḥmān 135). Ibrāhīm AN-NAṢṢ, *Zuhair b. Abī Sulmā*, Damaskus 1973. Ders., *aš-Šūra wa-r-ru‘ya fi ši‘r Zuhair*, in: Mağ. Abḥat al-Yarmūk (nach: ‘Abdarraḥmān 135). ‘Abdalqādir AR-RABBĀ‘Ī, *Ḥalqat Zuhair wa-l-bi‘a al-iğtimā‘īya fi l-‘aṣr al-ġāhili*, in: Mağ. al-Ma‘rifā (Damaskus) (nach: ‘Abdarraḥmān 135). Gamīl SULTĀN, *Zuhair, šā‘ir ahl al-ġāhiliya*, Beirut 1973 (nach: ‘Abdarraḥmān 135).

S. 122–126, IMRA’ALQAIŠ:

Ausgabe seines Diwans noch von Muṣṭafā ‘ABDAŠŠĀFĪ, Beirut 1983. Studien: Sa‘d Aḥmad Muḥammad AL-ḤĀWĪ, *aš-Šūra al-fannīya fi ši‘r Imra’alqaiš wa-muqawwimatuhā l-luġawiya wa-n-nafsīya wa-l-ġamāliya*, Riad 1403/1983. Verb. GAS IX 266: aṭ-Ṭāhir Aḥmad MAKKĪ, *Imra’alqaiš, amīr šu‘arā’ al-ġāhiliya. Ḥayātuhū wa-ši‘ruḥū*, Kairo 1970. ‘Umar Muḥammad AṬ-ṬĀLIB, *Širā‘ al-ḥayāt wa-l-maut fi ši‘r Imra’alqaiš*, in: Ādāb ar-Rāfidain (Mosul) 9/1978/265–326.

S. 130–132, AL-A‘ŠĀ MAIMŪN:

Studien: ‘Abbās Baiyūmī ‘AĠLĀN, *Anāšir al-ibdā‘ al-fanni fi ši‘r al-A‘šā*, Kairo 1981. Erg. GAS IX 267: Muḥammad ḤUSAIN, *Asālib aš-šinnā‘a . . . schon Alexandria 1960 gedruckt*. ‘Abdalilāh AŠ-ŠĀ‘IĠ, *aš-Šūra al-fannīya ‘inda l-A‘šā l-kabīr*, Diss. an der Univ. Bagdad (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 13/1984/23). Muḥammad AṬ-TŪNĠĪ, *al-A‘šā, šā‘ir al-muġūn wa-l-ḥamr*, Beirut 1979. Zainab ‘Abdal‘azīz AL-‘UMARĪ, *as-Simāt al-ḥadāriya fi ši‘r al-A‘šā*, Riad 1983 (= Maṭbū‘āt Dārat al-malik ‘Abdal‘azīz 34).

S. 133, „Räuberdichter“:

Fortsetzung der *Aš‘ār al-luṣūš* von ‘Abdalmu‘īn AL-MALLŪḤĪ in:

RAAD 59/1984/65–80. Bisher wurden ediert: In: RAAD 49/1974/362–376 ĠA'DA B. ṬARĪF AS-SA'DĪ, LŪṬ AT-ṬĀ'Ī, SULAIMĀN B. 'AIYĀŠ AS-SA'DĪ, YA'LĀ AL-AḤWAL AL-AZDĪ, in: RAAD 49/1974/595–608 YAZĪD B. AŠ-ŠAQĪL AL-'UQAILĪ, ABŪ LAṬĪFA AL-'UQAILĪ, ŠAZZĀZ AḌ-ḌABBĪ, AL-HAIRUDĀN, MU'ĀWIYA B. 'ĀDIYA AL-FAZĀRĪ, in: RAAD 50/1975/588–612 AS-SAMHARĪ AL-'UKLĪ, in: RAAD 50/1975/814–828 ABŪ N-NAŠNĀŠ AN-NAHŠALĪ, WABRA B. AL-ĠAḤDAR AL-MA'NĪ, SĀRIYA B. ZUNAIM, in: RAAD 56/1981/273–297, 444 MAS'ŪD B. ḤARAŠA AL-MĀZINĪ AT-TAMĪMĪ, ABŪ Ṭ-TAMAḤĀN AL-QAINĪ, in: RAAD 58/1982/383–402 AL-UḤAIMIR AS-SA'DĪ, in: RAAD 59/1984/65–80 MURRA B. MAḤKĀN, 'ARQALA B. AL-ḤAṬĪM AL-'UKLĪ, separat gedr. Damaskus o. J. (1984?).

Erg. GAS IX 267: Die Diss. von 'Abdalḥalīm Ḥifnī AL-KURDĪ wurde Kairo 1980 gedruckt. Name des Autors hier: 'Abdalḥalīm ḤIFNĪ.

S. 133–137, AŠ-ŠANFARĀ:

4. – *I'rāb qaṣīdat aš-Šanfarā* von AL-'UKBARĪ, hrsg. von Muḥammad Ḥair AL-ḤULWĀNĪ in: MM'ṬI 33,₁/1982/204–264, separat Beirut 1403/1983.

S. 137, 'ABĪD B. 'ABDAL'UZZĀ:

Ausgabe der drei Gedichte aus dem *Muntahā ṭ-ṭalab* von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ, *Qaṣā'id nādīra li-šā'ir maḡhūl*, in: Maḡ. al-Balāḡ (Bagdad) 6,₄/1976/32–43, in: Maurid 9,₁/1980/165–171 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādīra* 117–135.

S. 137–139, TA'ABBATA ŠARRAN:

Neueste Ausgabe von 'Alī Dū l-Fiqār ŠĀKIR, *Diwān Ta'abbata Šarran wa-aḥbāruhū*, Beirut 1404/1984.

S. 139–140, (AS-)SULAIK B. AS-SULAKA:

Fragmentensammlung bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 89–114. Studie und Sammlung noch von Ḥamid Ādam ṬUWAINĪ und Kāmil Sa'id 'AUWĀD, *as-Sulaik b. as-Sulaka. Aḥbāruhū wa-šī'ruhū*, Bagdad 1404/1984.

S. 141, ḤĀĠIZ AL-AZDĪ:

Gedichtsammlung und Ausgabe der beiden Qaṣīden im *Muntahā ṭ-ṭalab* von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maḡ. al-Balāḡ (Bagdad) 6,₆/1976/23–37, in: Maurid 9,₁/1980/144–152 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādīra* 65–83.

S. 143, AL-ḤAṬĪM B. NUWAIRA:

Die Gedichtsammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawiyūn* I 239–273.

S. 144 f., 251 ff., Huḍailiten-Dichter:

Erg. GAS IX 268: Die Studie von Aḥmad Kamāl ZAKĪ, *Ši'r al-Huḍailiyin* . . . wurde in Kairo 1969 gedruckt.

S. 151–152, ḤANẒALA B. 'AFRĀ':

Sammlung der Fragmente bei Sandayūnī II 386–391.

S. 152, IYĀS B. QABĪṢA B. ABĪ 'UFR:

Fragmente bei Sandayūnī II 341–342.

S. 152–153, 'AMR B. QAMĪ'A:

Ibrāhīm AS-SĀMARRĀ'īs Besprechung der Ausgabe von AṢ-ṢAIRAFĪ noch in seinem Buch: *Ma'a l-maṣādir fi l-luġa wa-l-adab*, I, Bagdad 1979–1980, 85–90.

S. 153–154, AL-MURĀQQIṢ AL-AKBAR:

Erste Ausgabe und Sammlung seiner Gedichte von Nūrī Ḥammūdī AL-QAIṢĪ, *al-Muraqqiṣ al-Akbar. Aḥbāruhū wa-ši'ruhū*, in: Mağ. al-'Arab 3/1969/485–495, 871–895.

S. 156, AL-FIND AZ-ZIMMĀNĪ:

Seine *Rā'iya* wurde hrsg. von Ḥātim Ṣāliḥ AD-DĀMIN in: Mağ. al-'Arab 9/1975/877–881 und in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,4/1976/63–67. Eine weitere Ausgabe der *Rā'iya*, zusammen mit der *Nūniya* und einer *Lāmiya* von AD-DĀMIN in: Maurid 8,3/1979/291–296 und in: *Qaṣā'id nādīra* 66–71.

S. 161–162, ABŪ ZUBAID AT-ṬĀ'Ī:

Eine ausführliche Kritik der Ausgabe von AL-QAIṢĪ mit vielen Ergänzungen und Verbesserungen von Kāmil Muṣṭafā AṢ-ṢAIBĪ in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 2,6/1968/59–69 und 2,7/1968/32–40.

S. 163–164, AL-AĠLAB AL-'IĠLĪ:

Fragmentensammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAIṢĪ, *al-Aġlab al-'Iġlī. Hayātuhū wa-ši'ruhū*, in: MM'I'I 31,3/1980/104–144.

S. 166, SAHM B. ḤANẒALA AL-ĠANĀWĪ:

Die *Bā'iya* und eine kleine Fragmentensammlung hrsg. von Ḥātim Ṣāliḥ AD-DĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,1/1976/38–46, in: Maurid 8,3/1979/284–287 und in: *Qaṣā'id nādīra* 57–60.

S. 169–171, 'ABĪD B. AL-ABRAṢ:

Eine neue Edition des Diwans von Taufīq Aḥmad AS'AD ist druckfertig (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 7/1983/16).

S. 171–172, AUS B. ḤAĠĀR:

Maḥmūd 'Abdallāh AL-ĠĀDIR, *Mulāḥazāt taḥqīqīya fi: Dīwān Aus b. Ḥaġar*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 8,3/1979/3–14. Aḥmad AR-RABĪ'Ī,

Ši‘r Aus b. *Ḥaḡar wa-ruwātuhū l-ġāhiliyyūn*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 8,4/1979/48–54.

S. 173–175, AL-MUTALAMMIS:

Die Besprechung der Ausgabe von AŞ-ŞAIRAFĪ durch Ibrāhīm AS-SĀMARRĀ’Ī auch in seinem Buch: *Ma‘a l-maṣādir fi l-luġa wa-l-adab*, I, Bagdad 1979–1980, 327–334.

S. 175–176, LAQĪṬ AL-ĪYĀDĪ:

Die Ausgabe von ‘AṬĪYA erschien nicht 1968, sondern 1390/1970.

S. 177, ABŪ QURDŪDA AT-ṬĀ’Ī:

Die Qaṣīde aus dem *Muntahā ṭ-ṭalab* wurde hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā’id ġāhiliya nādīra* 167–173. Die Qaṣīde und weitere Fragmente noch bei Sandayūnī II 470–475.

S. 182–183, AL-ĀSWAD B. YA‘FUR:

Die Ausgabe von AL-QAISĪ erschien nicht 1968, sondern 1390/1970.

S. 183, ḤUṬĀ’IT B. YA‘FUR:

Ein Fragment hrsg. von Kazzarah, *Tamim* Nr. 60.

S. 186, Erg.: ‘ABDALLĀH B. ṬĀ‘LABA:

‘Abdallāh b. ṬĀ‘laba von den Banū ‘Āmir b. Yaškur war ein vor- oder frühislamischer Dichter, über den nichts bekannt ist. Erhalten ist eine *Lāmiya* in *Muntahā ṭ-ṭalab* V 168a–169a, hrsg. von Ḥātim Šāliḥ AD-ḌĀMIN in: *Maurid* 8,3/1979/302–303 und in: *Qaṣā’id nādīra* 79–80. Teile dieser Qaṣīde und weitere Fragmente in: *Waḥšiyāt* 35–36, *al-Ašbāh wa-n-naẓā’ir* I 12–13, 76, b. Qutaiba ‘*Uyūn* I 189 usw.

S. 187–188, MĀLIK B. ZUĠBA AL-BĀHILĪ:

Die *Rā’iya* aus dem *Muntahā ṭ-ṭalab* hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā’id ġāhiliya nādīra* 161–166. Der Herausgeber schreibt falsch, dem *Muntahā ṭ-ṭalab* folgend, b. Zur‘a. Bei der Edition wurde das *K. al-Iḥtiyārāin* des AḤFAŞ AL-AŞĠAR nicht berücksichtigt, das die *Rā’iya* (S. 147–153) und eine *Qāfiya* (S. 196–202, 18 Verse) des MĀLIK enthält.

S. 188–189, AL-MUṬAQQIB AL-‘ABDĪ:

Kritische Besprechung der Ausgabe von AŞ-ŞAIRAFĪ durch Ibrāhīm AS-SĀMARRĀ’Ī in *Ma‘a l-maṣādir fi l-luġa wa-l-adab*, I, Bagdad 1979–1980, 47–62.

S. 190–191, ‘ADĪ B. WADĀ‘ AL-‘AMĀ:

Die beiden Qaṣīden im *Muntahā ṭ-ṭalab* hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ

in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₅/1976/26-34, in: Maurid 9,₁/1980/139-144 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādīra* 49-63.

S. 191-192, ḌAMRA B. ḌAMRA AN-NAḤŠALĪ:

Zur Ausgabe von ŠILĀŠ siehe noch Šalāḥ KAZZĀRA, *Ḥaula Ḍamra b. Ḍamra an-Naḥšalī*, in: Maurid 11,₄/1982/178-190. Fragmentensammlung auch bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 124-135.

S. 192, AUS B. ĠALFĀ' AL-HUĠAIMĪ:

Fragmentensammlung bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 29-34.

S. 193-194, AL-KALḤABA AL-YARBŪ'Ī:

Gedichtsammlung bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 204-213.

S. 194, LAQĪṬ B. ZURĀRA:

Fragmentensammlung bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 216-239, zur Dichtung seines Bruders ḤĀĠĪB siehe op. cit. Nr. 52-53.

S. 194-195, TA'LABA B. ŠU'ĀIR AL-MĀZINĪ:

Edition der *Rā'īya* bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 42.

S. 195, DŪ L-HĪRAQ AT-ṬUHAWĪ:

Gedichtsammlung bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 72-76.

S. 196, AL-A'WAR AŠ-ŠANNĪ:

Erg. GAS IX 170: Ḍiyā'addīn AL-ḤAIDARĪ, *Bišr b. Munqid aš-Šannī*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 4,₁₀/1974/17-24, 5,₁/1974/27-35 und 5,₂/1974/53-58.

S. 196-197, NAḤŠAL B. ḤARRĪ AN-NAḤŠALĪ:

Gedichtsammlung von Ḥātim Šāliḥ ad-ḌĀMIN, *Ši'r Naḥšal b. Harri*, in: Mağ. Kull. Uṣūl ad-dīn (Bagdad) 1/1975/104-150. Sammlung der Gedichte seines Vaters ḤARRĪ B. ḌAMRA bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 56-59.

S. 199-200, 'AMR B. AL-AHTAM AL-MINQARĪ:

Gedichtsammlung hrsg. von Su'ūd Maḥmūd 'ABDALĠĀBIR, *Ši'r az-Zibriqān b. Badr wa-'Amr b. al-Ahtam*, Beirut 1404/1984.

S. 200, QAIS B. 'ĀŠIM AL-MINQARĪ:

Gedichtsammlung von Ḥāšim Ṭāḥā ŠILĀŠ, *Ši'r Qais b. 'Āšim al-Minqarī*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 5,₆/1975/31-41 und 5,₁₀/1975/51-72 sowie bei Kazzarah, *Tamīm* Nr. 183-201. Verb. GAS IX 270: 'Afif 'ABDARRAḤMĀN, *Qais b. 'Āšim* . . . in: Mağ. al-Azhar, Jg. 52, Juni 1980, 770-795.

S. 200–201, AZ-ZIBRIQĀN B. BADR:

Sammlung seiner Dichtung von Su‘ūd Maḥmūd ‘ABDALĠĀBIR, *Ši‘r az-Zibriqān b. Badr wa-‘Amr b. al-Ahtam*, Beirut 1404/1984.

S. 207, MUḤRIZ B. AL-MUKA‘BIR AḌ-ḌABBĪ:

Fragmentensammlung von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 191–198.

S. 208, ZUHAIR B. MAS‘ŪD AḌ-ḌABBĪ:

Die beiden Qaṣīden im *Muntahā ṭ-ṭalab* und weitere Fragmente hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maḡ. al-Balāḡ (Bagdad) 6,₇/1976/24–31, in: Maurid 9,₁/1980/152–157 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 85–96.

S. 209, ‘ĀMIR B. ĠUWAIN AṬ-ṬĀ’Ī:

Die Qaṣīde im *Muntahā ṭ-ṭalab* hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 175–183. Fragmentensammlung bei Sandayūnī II 421–432.

S. 210, QABĪṢA B. AN-NAṢRĀNĪ:

Sammlung der Fragmente bei Sandayūnī II 463–469.

S. 210, BIṢR B. ‘ULAIQ AṬ-ṬĀ’Ī:

Die Qaṣīde im *Muntahā ṭ-ṭalab* hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 185–190. Die Qaṣīde auch bei Sandayūnī II 356–359.

S. 211–212, BIṢR B. ABĪ ḤĀZIM:

Studie über Leben und Werk von ‘Ādil AL-FURAIĠĀT, *Biṣr b. Abī Ḥāzim. Ḥayātuhū wa-ši‘ruhū*, Magisterarbeit an der Univ. Damaskus (nach: Aḡbār at-turāṭ al-‘arabī 10/1983/25).

S. 213–214, AL-ḤĀDIRA:

Die Ausgabe von Nāṣiraddīn AL-ASAD erschien in Beirut 1393/1973 als Separatdruck.

S. 217, ĠIRĀN AL-‘AUD:

Neuausgabe mit zusätzlicher Fragmentensammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ, Bagdad 1982 (= Kutub at-turāṭ ohne Nr.!).

S. 218, MU‘AQQIR AL-BĀRIQĪ:

Die beiden Qaṣīden wurden auch hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maḡ. al-Balāḡ (Bagdad) 6,₉/1977/11–18, in: Maurid 9,₁/1980/160–164 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 105–116.

S. 219, ḤIDĀŠ B. ZUHAIR AL-‘ĀMIRĪ:

In Damaskus soll gedruckt werden: Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ, *Ši‘r Ḥidāš b. Zuhair* (nach: Aḥbār at-turāṭ al-‘arabī 7/1983/8).

S. 220, ‘ABDALLĀH B. ṬAUR B. MU‘ĀWIYA:

Die Qaṣīde und die Fragmente aus den *Waḥšiyāt* wurden hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maurid 9,₁/1980/181–186 und in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādīra* 153–159.

S. 221, ‘IYĀD B. KUNAIZ AḌ-ḌABBĪ:

Die *Qāfiya* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₂/1976/47–53, in: Maurid 8,₃/1979/288–291 und in: *Qaṣā'id nādīra* 63–65.

S. 221, ABŪ MARWĀN ḌIRĀR B. ḌABBA:

Ausgabe der *Rā'īya* von Ḥātim Šāliḥ AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₈/1976/61–62, in: Maurid 8,₃/1979/296–297 und in: *Qaṣā'id nādīra* 72–73.

S. 223–224, ZAID AL-ḤAIL:

‘Abdal‘azīz AR-RIFĀ‘Ī, *Zaid al-Ḥail*, Dschidda 1402/1982 (= al-Kitāb al-‘arabī as-su‘ūdī 56).

S. 224–225, ḤURAIṬ B. ZAID AL-ḤAIL:

Sammlung der Fragmente bei Sandayūnī II 564–566.

S. 224–225, ‘URWA B. ZAID AL-ḤAIL:

Wenige Verse bei Sandayūnī II 649–654.

S. 225, MUKNIF B. ZAID AL-ḤAIL:

2 Fragmente bei Sandayūnī II 691–692.

S. 225, AL-BURĠ B. MUSHIR AṬ-ṬĀ‘Ī:

7 Fragmente bei Sandayūnī II 346–355.

S. 225, Erg.: ‘ĀRIQ AṬ-ṬĀ‘Ī:

Qais b. Ġirwa b. Saif al-Aḡa‘ī war ein vorislamischer Dichter, von dem nur einige Schmähverse auf den Laḥmiden ‘Amr b. Hind erhalten sind. Insgesamt 35 Verse verzeichnet Sandayūnī II 412–420.

S. 225, AL-A‘RAĠ AL-MA‘NĪ:

Die *Qāfiya* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₃/1976/29–34, in: Maurid 8,₃/1979/275–277 und in: *Qaṣā'id nādīra* 45–46. Die Qaṣīde und weitere Fragmente (75 Verse) bei Sandayūnī II 515–525.

S. 228, 'AMR B. ŠA'S:

Die Sammlung von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ wurde in Kuwait 1983 nachgedruckt.

S. 229–235, KA'B B. ZUHAIR:

Zu seiner Dichtung noch Maḥmūd Aḥmad Ḥalīl AL-MADHŪN, *Ši'r Ka'b b. Zuhair. Dirāsa fannīya*, Magisterarbeit an der Univ. Kairo (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 8/1983/25).

S. 231–234, Kommentare zu *Bānat Su'ād*:

Nach Nr. 9 ist zu ergänzen: Kommentar von 'Abdallaṭīf AL-BAĠDĀDĪ, hrsg. von Hilāl NĀĠĪ, Kuwait 1401/1981 nach der Sammelhandschrift Tunis, Bibliothèque Nationale 6721/1 (f. 1–21) (aus der Sammlung Ḥasan Ḥusnī 'Abdalwahrāb).

Zu Nr. 11: Weitere Drucke des Kommentars von IBN HIŠĀM AL-ANŠĀRĪ mit Glossen von Ibrāhīm AL-BĀĠŪRĪ: Kairo 1273, 1286, 1290, 1302, 1305, 1317, 1321, 1345 (nach 'Abdallaṭīf AL-BAĠDĀDĪ, *Šarḥ Bānat Su'ād*, hrsg. von Hilāl NĀĠĪ, Kuwait 1401/1981, 11).

a) *Ḥāšiya 'alā Šarḥ Bānat Su'ād li-Ibn Hišām* von 'Abdalqādir b. 'Umar AL-BAĠDĀDĪ, weitere Hss. nach Hoca I 13 f.: Ragıp 1089 (1086 H.), Ayasofya 4096 (1150 H.) und Nuruosmaniye 3765 (1116 H.).

21. – *Bāb al-is'ād . . .* von 'ALĪ AL-QĀRĪ. Eine weitere Hs. Zāhirīya 'āmm 8309 (27 ff.), Edition geplant udT. *Fatḥ bāb al-is'ād fī šarḥ Bānat Su'ād* (so auch der Titel der Hs. Zāhirīya) von Muḥammad Muṭī' AL-ḤĀRĪZ (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 8/1983/18).

Studie zu *Bānat Su'ād* von 'Abdal'azīz Nāšir AL-MĀNĪ, *Qirā'a fī qašīdat Bānat Su'ād*, in: MM'Ū' 33,2-3/1982/354–385.

S. 236–238, AL-ḤUṬAI'A:

'Inād Ġazwān ISMĀ'ĪL, *Naz'at at-tamarrud wa-s-suhriya fī šī'r al-Ḥuṭai'a*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 4,2/1972/24–33 und 4,3/1973/20–35.

S. 238, AR-RABĪ' B. ḌABU' AL-FAZĀRĪ:

Sammlung der Fragmente von 'Ādil Ġāsim AL-BAYĀTĪ in: Mağ. Kull. Ādāb al-Mustanširīya 17/1983 (nach Nūrī Ḥammūdī al-Qaisī in: MM'Ū' 33,4/1982/237).

S. 242, BAIHAS B. 'ABDALḤĀRĪT AL-ĠATAFĀNĪ:

Die *Rā'iya* wurde hrsg. von Ḥātīm Šāliḥ ad-Ḍāmin in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,4/1978/42–44, in: Maurid 8,3/1979/298–299 und in: *Qašā'id nādīra* 74–75.

S. 244–245, 'ĀMIR B. AT-TUFĀIL:

Edition des Diwans von 'Izzaddīn Aḥmad al-Badawī AN-NAĠĠĀR

sowie eine Studie über Leben und Werk und eine Fragmentensammlung von Dichtern der Banū 'Āmir udT. 'Āmir b. at-Ṭufail al-'Āmirī, Magisterarbeit an der Univ. Kairo (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 8/1983/25).

S. 247–248, ḤUMĀID B. ṬAUB:

Die Studie von Riḍwān Muḥammad Ḥusain AN-NAĞĜĀR, *Ḥumaid b. Ṭaur al-Hilālī. Ḥayātuhū wa-ši'ruhū* soll in Amman gedruckt werden (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 13/1984/21–22).

S. 253–254, AL-MUTANAḤḤIL:

Aḥmad AR-RABĪ'Ī, *Malika wa-šā'irān: al-Mutaḡarrida wa-l-Mutanaḥḥil wa-n-Nābiġa*, Bagdad 1978.

S. 255–256, ABŪ DU'AIB AL-HUDĀLĪ:

Renate JACOBI, *Die Anfänge der arabischen Ġazalpoesie: Abū Du'aib al-Hudālī*, in: *Der Islam* 61/1984/218–250.

S. 260, USĀMA B. AL-ḤĀRIṬ AL-HUDĀLĪ:

Die *Dāliya* in *Muntahā ṭ-ṭalab* V 190a–191a wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ AD-ḌĀMIN in: *Maġ. al-Balāġ* (Bagdad) 6,₇/1976/33–36, in: *Maurid* 8,₃/1979/306–307 und in: *Qaṣā'id nādīra* 84–85.

S. 264–265, 'URWA B. ḤIZĀM:

Die Edition von AS-SĀMARRĀ'Ī wurde auch Bagdad 1961 separat gedruckt.

S. 265–266, HUDBA B. (AL-) ḤAŠRAM:

Eine umfangreichere Sammlung wurde von Yahyā AL-ĠUBŪRĪ udT. *Ši'r Hudba b. al-Ḥašram al-'Uḍrī* in Damaskus 1976 (= *Iḥyā' at-turāṭ al-'arabī* 46) herausgegeben.

S. 267–268, DURĀID B. AŠ-ŠIMMA:

Gedichtsammlung und Studie von Muḥammad Ḥair AL-BIQĀ'Ī, *Diwān Duraid b. aš-Šimma*, Damaskus 1401/1981. M. AL-QUTĀMĪ, *Duraid b. aš-Šimma*, at-Ṭā'if 1399/1979 (= *Maṭbū'āt Nādī at-Ṭā'if al-adabī* 36).

S. 270, ABŪ MUZĀḤIM AT-ṬUMĀLĪ:

Die *Bā'iya* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ AD-ḌĀMIN in: *Maurid* 8,₃/1979/305 und in: *Qaṣā'id nādīra* 83.

S. 270, 'ABDALLĀH B. SALĪMA AL-AZDĪ:

Die Gedichte im *Muntahā ṭ-ṭalab* wurden hrsg. von Yahyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā'id ġāhiliya nādīra* 199–207.

S. 271, Erg.: MATRŪD B. KA' B AL-ĤUZĀ'Ī:

Ein wenig bekannter vorislamischer Dichter; er verfaßte u. a. Trauergedichte auf 'Abdalmuṭṭalib und Naufal b. 'Abdmanāf (Ibn Hišām, *Sīra*, s. Index; Muḥammad b. Ḥabīb, *Munammaq* und *Muḥabbar*, s. Index; Marzubānī, *Mu'jam* 282–283; Ziriklī VIII 156). Fragmentensammlung von Muḥammad Nāyif AD-DULAIMĪ, *Matrūd b. Ka'b al-Ĥuzā'ī. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min šī'rihī*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,₁/1977/32–44 und 7,₂/1977/11–19.

S. 272, A'ŠĀ BANĪ TAMĪM:

Hrsg. von Šalāḥ KAZZĀRA, *Šī'r al-A'šā b. an-Nabbāš al-Uṣaiyidi (at-Tamīmī)*, in: ZAL 6/1981/81–96 und in Kazzarah, *Tamīm* Nr. 13–19.

S. 273–275, ABŪ ṬĀLIB:

I. K. Aḥmad KŪTĪ, *al-Mawāqif aš-ši'riya li-Abi Ṭālib*, in: RAAD 58/1983/772–783.

S. 275–276, 'ABDALLĀH B. AZ-ZIBA'RĀ:

Die Sammlung von AL-ĠUBŪRĪ wurde in Beirut 1401/1981 separat gedruckt.

S. 276, SĀRIYA B. ZUNAİM AL-KINĀNĪ:

Sammlung der Fragmente von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 50/1975/822–828.

S. 282, ABŪ Ṭ-TAMAḤĀN AL-QAINĪ:

Gedichtsammlung von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: *Qaṣā'id ḡāhiliya nādira* 209–222 und von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 56/1981/277–297, 444.

S. 284, 'AMR B. AL-'ĀṢ:

Eine Sammlung von Yāsīn AL-FĀḤŪRĪ, die 158 Verse und einige Rağazverse umfaßt, soll veröffentlicht werden (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabī 4/1982/21).

S. 287, ABŪ QAIS B. AL-ASLAT:

Diwān, hrsg. von Ḥasan Muḥammad BĀĠŪDA, Kairo 1973, aṭ-Ṭā'if² 1401/1981.

S. 289–292, ḤASSĀN B. ṬĀBIT:

Nachträge zu den Ausgaben von 'ARAFĀT und ḤASANAIN lieferte Muḥammad Ḥasan ĀL YĀSĪN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₁/1976/51–59, dazu noch Sa'īd AL-ĠĀNIMĪ, *Mulḥaq bi-Mustadrak Diwān Ḥassān*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₅/1976/51–55.

S. 292–293, ‘ABDALLĀH B. RAWĀḤA:

Ġamīl SULTĀN, *Šā‘ir ‘alā sarīr min ḏahab: ‘Abdallāh b. Rawāḥa*, Damaskus 1949. Die bescheidene Arbeit von BĀĠŪDA (sic, nicht Bāġauda wie GAS IX 277) ist seit dem Erscheinen von Walīd QAṢṢĀB, *Dīwān ‘Abdallāh b. Rawāḥa wa-dirāsa fī siratihī wa-ši‘rihī*, Riad 1402/1982 überholt.

S. 296, KA‘B B. AL-AŠRAF:

4 Fragmente (31 Verse) bei Sandayūnī II 478–484.

S. 298–300, UMAIYA B. ABĪ Ṣ-ṢALT:

Eine Studie und Edition noch von ‘Abdalḥafīz AS-SAṬLĪ, *Diwān Umaiya b. Abī ṣ-Ṣalt*, Damaskus 1974, 2. Aufl. 1977. Weitere Studie von Aḥmad AR-RABĪ‘Ī, *Umaiya b. Abī ṣ-Ṣalt.*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,10/1979/38–44.

S. 300–302, ABŪ MIḤĠAN AT-ṬAQAFĪ:

Maḥmūd FĀḤŪRĪ, *Abū Miḥġan at-Ṭaqafī. Ḥayātuhū wa-ši‘ruhū*, Alep-pō 1982.

S. 304: ‘AMR B. QI‘ĀS AL-MURĀDĪ:

Die *Ṭā‘īya* wurde hrsg. von Ḥātim Ṣālīḥ AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,8/1976/59–61, in: Maurid 8,3/1979/274–275 und in: *Qaṣā‘id nādīra* 43–44.

S. 304–305, YAZĪD B. (AL-)MUḤARRIM AL-ḤĀRIṬĪ:

Die *Hā‘īya* wurde hrsg. von Ḥātim Ṣālīḥ AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,8/1976/56–57, in: Maurid 8,3/1979/279 und in: *Qaṣā‘id nādīra* 49–50.

S. 305, MĀLIK B. ḤARĪM AL-HAMDĀNĪ:

Edition der Fragmente bei Abū Yāsīn 289–301.

S. 305, IMRA’ALQAIS B. ĠABALA AS-SAKŪNĪ:

Ausgabe der *Lāmīya* von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maurid 9,1/1980/172–177 und in: *Qaṣā‘id ġāhīliya nādīra* 137–145.

S. 305, IMRA’ALQAIS B. ‘AMR B. AL-ḤĀRIṬ AS-SAKŪNĪ:

Die *Bā‘īya* wurde hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Maurid 9,1/1980/177–182 und in: *Qaṣā‘id ġāhīliya nādīra* 147–152.

S. 306–307, ‘AMR B. MA‘DĪKARIB:

Die Diwanausgabe von AṬ-ṬA‘ĀN erschien Bagdad 1390/1970 (= Kutub at-turāt 14).

S. 307, AL-AŠTAR AN-NAḤA'Ī:

Gedichtsammlung von Mahdī 'Abdalḥusain AN-NAĠM, *Mālik b. al-Ḥārīt al-Aštar. Ḥayātukū wa-l-mutabaqqī min šī'riḥi*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,7/1978/8–20 und 7,8/1978/3–12.

S. 307–308, AN-NAĠĀŠĪ:

Gedichtsammlung von Šālih AL-BAKKĀRĪ, aṭ-Ṭaiyib AL-'AŠŠĀŠ und Sa'd AL-ĠURĀB, *an-Naġāšī al-Ḥārītī; aḥbāruhū wa-aš'āruhū*, in: Ḥauli-yāt (Tunis) 21/1982/105–201.

S. 308, RU'ĀS B. TAMĪM:

Die beiden Gedichte im *Muntahā t-ṭalab* hrsg. von Ḥātim Šālih AD-ḌĀMIN in: Maurid 8,3/1979/299–301 und in: *Qašā'id nādīra* 76–78.

S. 308–309, AL-AĠDA' B. MĀLIK AL-HAMDĀNĪ:

Die *'Ainīya* wurde hrsg. von Ḥātim Šālih AD-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,6/1976/55–56, in: Maurid 8,3/1979/277–278 und in: *Qašā'id nādīra* 47–48. Sammlung der Fragmente bei Abū Yāsīn 223–233.

S. 309, 'AMR B. BARRĀQA AL-HAMDĀNĪ:

Die beiden Gedichte im *Muntahā t-ṭalab* wurden hrsg. von Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,8/1976/37–43, in: Maurid 9,1/1980/157–160 und in: *Qašā'id ġāhiliya nādīra* 97–104. Edition der Qašīden und weiterer Verse bei Abū Yāsīn 272–282.

S. 316 ff., Früher Islam und Umayyadenzeit, Allgemeines:

Nāyif Maḥmūd MA'RŪF, *Diwān al-ḥawārīğ*, Beirut 1403/1983. Muštafā AŠ-ŠAK'A, *Funūn aš-šī'r fī muštama' al-Ḥamdānīyīn*, Beirut² 1981. 'Abdalmağīd Ḥusain ZARĀQIṬ, *aš-Šī'r al-umawī baina l-fann wa-s-sultān*, Beirut 1983 (ursprünglich Magisterarbeit an der libanes. Univ.).

S. 316–317, YAZĪD B. MU'ĀWIYA:

Neue Ausgabe von Šalāḥaddīn AL-MUNAĞĠID, *Šī'r Yazīd b. Mu'āwiya b. Abī Sufyān*, Beirut 1982.

S. 323, Erg.: AL-UBAIRID AL-YARBŪ'Ī:

Eine Veröffentlichung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ, *Šī'r al-Ubairid ar-Riyāḥi*, ist geplant (nach dems. in: MM'I'I 33,4/1982/242).

S. 326, ḤĀRIṬA B. BADR AL-ĠUDĀNĪ:

Die Ausgabe von AL-QAISĪ in MM'I'I 25 ist unverändert in die *Šu'arā' umawīyūn* II 232–372 übernommen worden.

S. 328, AIMAN B. ḤURAIM:

Nachträge von Diyā'addīn AL-ḤAIDARĪ zur Ausgabe von AL-‘AŠŠĀŠ in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 5,₃/1975/77–80.

S. 332, YAZĪD B. AL-ḤAKAM AT-ṬAQAFĪ:

Sammlung der Fragmente von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: MM‘I‘I 31,₁/1980/192–231, dass. in: *Šu‘arā’ umawiyūn* III 241–278.

S. 337, AL-QUḤAIF AL-‘UQAILĪ:

Studie und Fragmentensammlung von Ḥamd AL-ĠĀSIR, *aš-Šā‘ir al-Quḥaiḥ al-‘Uqailī. Ṭuraf min aḥbārīhī wa-ši‘ruhū*, in: Mağ. al-‘Arab 1/1967/406–417, 551–557.

S. 339–340, ZUFAR B. AL-ḤĀRIṬ AL-KILĀBĪ:

Sammlung und Edition von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ, *Zufar b. al-Ḥāriṭ al-Kilābī. Ḥayātuhū wa-ši‘ruhū*, in: MM‘I‘I 35,₁/1984/142–172.

S. 340, Erg.: ‘UWAIF AL-QAWĀFĪ:

‘Uwaif b. Mu‘āwiya b. ‘Uqba al-Fazārī von den Banū Ḥudāifa b. Badr lebte in der 2. Hälfte des 1. Jh.s als Dichter in Kufa und starb ca. 100 H. (Ġāḥiḏ *Bayān* I 374, *Ağānī* [Būlāq] XVII 105–118 [Dār] XIX 184–210, Marzubānī, *Mu‘ğam* 127–128, *Simṭ al-la‘ālī* 814, *Ḥizānat al-adab* III 87–88, Ziriklī V 279). Fragmentensammlung (ca. 90 Verse) von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu‘arā’ umawiyūn* III 135–154.

S. 341, ‘AMMĀR DŪ KINĀZ AL-HAMDĀNĪ:

Einige Fragmente bei Abū Yāsīn 346–355.

S. 342–343, AŞ-ŞIMMA AL-QUŞAIRĪ:

Studie über ihn und Gedichtsammlung von Ḥamd AL-ĠĀSIR, *aş-Şimma al-Quşairī aš-šā‘ir. Ṭuraf min aḥbār qabilatihī wa-ši‘ruhū*, in: Mağ. al-‘Arab 2/1967/127–175. Die Sammlung von ‘Abdal‘azīz Muḥammad AL-FAIṢAL, *Dīwān aş-Şimma b. ‘Abdallāh al-Quşairī* erschien auch separat in Riad 1401/1981 (= an-Nādi al-adabī; Kitāb aš-šahr 32).

S. 343, ABŪ L-AḤYAL AL-‘İĠLĪ:

Die *Dālīya* wurde hrsg. von Ḥātīm Šāliḥ AD-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₈/1976/62–63, in: Maurid 8,₃/1979/271–272 und in: *Qaşā’id nādīra* 39–40.

S. 344, AL-QULĀḤ B. ḤAZN AL-MINQARĪ:

Fragmentensammlung von Muḥammad Yaḥyā ZAINADDĪN in: RAAD 59/1984/389–404.

S. 344, AL-ḤĀRIT B. ĞAḤḌAR (SIC!) AL-ḤAḌRAMĪ:

Die *Qāfiya* im *Muntahā t-talab* wurde hrsg. von Ḥātim Šālih AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,6/1976/58–59, in: Maurid 8,3/1979/281–282 und in: *Qaṣā'id nādīra* 53–54.

S. 345–346, A'ŠĀ HAMDĀN:

Die Edition von Ḥasan 'Īsā ABŪ YĀSĪN, *Diwān A'šā Hamdān wa-ahbārūhū*, Riad 1403/1983 verzeichnet auch etwa 50 noch nicht bei GEYER aufgeführte Verse.

S. 346, ABŪ L-ASWAD AD-DU'ALĪ:

Die Ausgabe von ĀL YĀSĪN erschien in erweiterter Form in Beirut 1402/1982.

S. 347–349, AL-KUMAIT:

Kathrin MÜLLER, *Kritische Untersuchungen zum Diwan des Kumait b. Zaid*, Freiburg 1979 (= Islamkundliche Untersuchungen 52). Die *Hāšimīyāt* wurden noch hrsg. von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ und Dāwūd SALLŪM, Beirut 1404/1984. Dieser Edition lagen folgende Hss. zugrunde: Kairo, Dār, adab 1194 (36 ff., ca. 11. Jh. H.), Kairo, Dār, mağāmī' 141 (39 ff., 9. oder 10. Jh. H.), Damaskus, Zāhirīya 'āmm 2323, f. 51b (ca. 7. Jh. H.), Mailand, Ambrosiana, arab. oct. 176. Das Buch enthält außerdem folgende Nachträge: 1. *Mustadrak al-Hāšimīyāt min marāği' al-adab al-'arabi*, 2. *Ta'liq . . . al-Qaisi 'alā n-nuṣṣa al-makkiya li-l-Hāšimīyāt (wa-hiya maḥṭūta fi kulliyat Makka al-mukarrama taḥmilu raqm 39)*, 3. Die bereits von Ḥamd AL-ĠĀSIR in Mağ. al-'Arab. 13/1979/687–770 herausgegebene *Nūmiya* sowie 4. die Nachträge zur Sammlung von SALLŪM durch Hilāl NĀĠĪ, ein Nachdruck von MM'I'I 32,1–2/1981/637–640.

S. 349–350, 'ABDALLĀH B. MU'ĀWIYA AL-ĠA'FARĪ:

Eine weitere Sammlung von 'Abdalğabbār AL-MUṬṬALIBĪ, *aṣ-Šabāba min šī'r Abdallāh b. Mu'āwiya*, in: Mağ. al-Kitāb (Bagdad) Nr. 7 und 8/1975/, dazu Ergänzungen und Verbesserungen von 'Abdalḥamid AR-RĀḌĪ in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,1/1976/3–11 und 6,2/1976/27–37.

S. 353–354, 'ABDALLĀH B. AL-ḤAĠĠĀĞ AT-TA'LABĪ:

Edition von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in Vorbereitung (nach dems. in: MM'I'I 33,4/1982/242).

S. 355, 'ALĪ B. AL-ĠADĪR AL-ĠANAWĪ:

Die *Bā'iya* wurde hrsg. von Ḥātim Šālih AḌ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,2/1977/32–35, in: Maurid 8,3/1979/287–288 und in: *Qaṣā'id nādīra* 61–62.

S. 355–356, 'UBAIDALLĀH B. AL-ḤURR AL-ĠU'FĪ:

Gedichtsammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu'arā' umawīyūn* I 65–125, Nachträge dazu von dems. in: MM'Ī 31,2/1980/294–300. Weitere Sammlungen: Mahdī 'Abdalḥusain AN-NAĠM, 'Uбайдallāh b. al-Ḥurr al-Ġu'fi. *Ḥayātuhū wa-ši'ruhū*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,2/1977/65–73, 7,3/1977/60–73, 7,4/1978/31–37. George KANAZI, 'Uбайдullāh ibn al-Ḥurr al-Ju'fi. *His Life and Poetry*, in: Jerusalem Studies in Arabic and Islam 3/1981–1982/49–129. KANAZI beschreibt zwar ausführlich das Leben des Dichters, geht jedoch mit keinem Wort auf die Arbeiten von AL-QAISĪ und AN-NAĠM ein. Die Fragmentensammlung ist mäßig, so fehlen unter anderem die vier Gedichte des *Muntahā t-ṭalab*.

S. 363–364, AL-BA'ĪT AL-MUĠĀŠĪ'Ī:

Gedichtsammlung von Nāšir Rašīd Muḥammad ḤUSAIN, *Ši'r al-Ba'it al-Muġāšī'i*, in: Mağ. Kull. Ādāb (Basra) 14/1979/1–48.

S. 366 ff., Rağaz-Dichter:

Muḥammad Yahyā ZAINADDĪN ediert seit 1982 in RAAD seine Fragmentensammlungen zu wenig bekannten Rağaz-Dichtern udT. *Arāğiz al-muqillin*. Bisher sind erschienen in: RAAD 57/1982/150–172 ZIYĀD AṬ-ṬAMMĀḤĪ, NIQĀDA AL-ASADĪ, ĠASSĀS B. QUṬAIB, 'ILQA AT-TAIMĪ, MUḤAMMAD B. 'ILQA AT-TAIMĪ, in: RAAD 57/1982/427–445 IHĀB B. 'UMAIR AL-'ABŠĀMĪ, 'UMĀRA B. ṬĀRIQ AḌ-ḌABBĪ, 'AMR B. ḤUMAIL/ḤAMĪL AL-ASADĪ, in: RAAD 57/1982/615–638 BAŠĪR B. AN-NIKT AL-KULATBĪ, SĀLIM B. QUḤFĀN AL-'ANBARĪ, ḤITĀM AR-RĪḤ AL-MUĠĀŠĪ'Ī, in: RAAD 59/1984/389–409 AL-QULĀḤ B. ḤAZN AS-SA'DĪ, ṬALQ B. 'ADĪ, in: RAAD 59/1984/790–795 *Dahlab al-Qurai'i*.

S. 366–367, AL-'AĠĠĀĠ:

Beste Ausgabe von 'Abdalḥafīz AS-SATLĪ, 2 Bde., Damaskus 1971.

S. 367–369, RU'BA B. AL-'AĠĠĀĠ:

Diwān Ru'ba b. al-'AĠĠĀĠ, hrsg. von 'Abdalḥafīz AS-SATLĪ ist druckfertig (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 3/1982/15). Die Studie von Ḥaula Taqīaddīn AL-HILĀLĪ, *Dirāsa luğawiya fi arāğiz Ru'ba wa-l-'AĠĠĀĠ*, 2 Bde., Bagdad 1982 (= Silsilat dirāsāt 47, 298), ursprünglich eine Diss. an der Univ. Bagdad, enthält auch ein Wörterbuch zu den beiden Dichtern.

S. 371–372, ABŪ N-NAĠM AL-'ĠĠĪ:

Eine weitere Sammlung seiner Verse von 'Abdalḥafīz AS-SATLĪ wird in Damaskus gedruckt (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 3/1982/15).

S. 373–374, ZIYĀD AL-A'ĠĀM:

Studie und Fragmentensammlung von Ibtisām Marhūn AŞ-ŞAFFĀR, Bagdad 1978 und von Yūsuf Ḥusain BAKKĀR, Beirut 1403/1983.

S. 374–375, AL-MUGĪRA B. ḤABNĀ':

Die Gedichtsammlung von AL-QAISĪ noch in: *Šu'arā' umawiyūn* III 65–108.

S. 375–376, ABŪ ĞILDA AL-YAŠKURĪ:

Sammlung der Fragmente von NŪRĪ ḤAMMŪDĪ AL-QAISĪ, *Abū Ğilda al-Yaškurī. Ḥayātuhū wa-ši'ruhū*, in: *Maurid* 13,₃/1984/89–108.

S. 377–378, KA'B B. MA'DĀN AL-AŠQARĪ:

Die Sammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawiyūn* II 373–426. Nachträge dazu von dems. in: *MM'I'I* 31,₂/1980/300–302.

S. 378, AŠ-ŠAMARDAL B. ŠARĪK AL-YARBŪ'Ī:

Die Ausgabe von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawiyūn* II 505–560. Kritische Ausgabe mit Übersetzung und Kommentar von Tilman SEIDENSTICKER, *Die Gedichte des Šamardal ibn Šarik*, Wiesbaden 1983.

S. 380, AN-NĀBIĠA AŠ-ŠAIBĀNĪ:

Ṣaḥāb MUḤAMMAD, *an-Nābiġa aš-Šaibānī. Ḥayātuhū wa-ši'ruhū*, Studie und Neuedition als Magisterarbeit an der Univ. Alexandria 1980. Die Arbeit ist in Damaskus im Druck (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 15/1984/4).

S. 381, Erg.: AL-ASWAD B. QUṬBA:

Abū Mufarriz AL-ASWAD B. QUṬBA gehört wie ABŪ NUĠAID zu den *šu'arā' al-futūḥ*. NŪRĪ ḤAMMŪDĪ AL-QAISĪ stellte seine Fragmente zusammen in: *Maurid* 12,₃/1983/3–12.

S. 381, Erg.: AL-QA'QĀ' B. 'AMR AT-TAMĪMĪ, 'ĀŠIM B. 'AMR AT-TAMĪMĪ:

Fragmente der beiden wurden hrsg. von NŪRĪ ḤAMMŪDĪ AL-QAISĪ und ḤĀTIM ŠĀLIḤ AḌ-ḌĀMIN, *Šā'irān min fursān al-Qādisiyya*, in: *Mağ. Kull. Ādāb* (Bagdad) 31/1981/207–251.

S. 381, AL-'UDAIL B. AL-FARḤ AL-'IĠLĪ:

Die Ausgabe von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawiyūn* I 275–322.

S. 384, UNAIḤ B. ḤAKĪM AṬ-ṬĀ'Ī AN-NABḤĀNĪ:

Die Qašide im *Muntahā ṭ-ṭalab* wurde hrsg. von ḤĀTIM ŠĀLIḤ AḌ-ḌĀMIN in: *Maurid* 8,₃/1979/261–262 und in: *Qašā'id nādīra* 29–30 sowie von Reinhard WEIPERT in: *al-Abḥāt* (Beirut) 28/1980/3–10 und bei Sandayūnī II 526–530.

S. 385, RUQAI' AL-WĀLIBĪ:

Die vier Gedichte im *Muntahā ṭ-ṭalab* wurden hrsg. von ḤĀTIM ŠĀLIḤ AḌ-ḌĀMIN in: *Mağ. al-Balāğ* (Bagdad) 5,₉/1975/45–52, 5,₉/1975/47–52,

in: Maurid 8,₃/1979/262–268 und in: *Qaṣā'id nādīra* 31–36. Eine Gedichtsammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ soll in *Šu'arā' umawīyūn* V erscheinen (nach: Aḥbār at-turāṭ al-'arabi 13/1984/18).

S. 385, MUSLIM B. MA'BAD AL-WĀLIBĪ:

Seine *Qaṣīde* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ ad-DĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 5,₉/1975/52–56, in: Maurid 8,₃/1979/269–270 und in: *Qaṣā'id nādīra* 37–38.

S. 386–387, ŠABĪB B. AL-BARŠĀ':

Fragmentensammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu'arā' umawīyūn* III 207–239.

S. 387–388, ARTĀT B. SUHAIYA:

'Abdal'azīz AR-RIFĀ'Ī, *Artāt b. Suhaiya*, Dschidda 1978.

S. 388–389, AR-RĀ'Ī:

Nachträge und Verbesserungen zur Ausgabe von Nāṣir AL-ḤĀNĪ neben NĀĠĪ noch von Ibrāhīm ŠĀLIḤ in: RAAD 54/1979/495–514. Studien: Nabīh ḤIĞĀB, *ar-Rā'ī an-Numairī 'Ubaid b. Ḥuṣain, šā'ir Banī Numair. 'Aṣruḥū, ḥayātuhū, ši'ruḥū*, Kairo 1383/1963. 'Abdalḥalīm Muḥammad QANBAS, *ar-Rā'ī an-Numairī, šā'ir mağmūr*, Damaskus 1983.

S. 389: „Liebesdichter“:

Taher DJEDAIDA, *La poésie amoureuse des Arabes: Le cas des Udhrites. Contribution à une sociologie de la littérature arabe*, Diss. Paris 1972.

S. 401, MĀLIK B. AR-RAIB:

Die Edition von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawīyūn* I 9–63, Nachtrag dazu von dems. in: MM'I'I 31,₂/1980/292–294.

S. 401, 'UBAID B. AIYŪB AL-'ANBARĪ:

Die Sammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawīyūn* I 193–238.

S. 402, MURRA B. MAḤKĀN AS-SA'DĪ:

Fragmentensammlung von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 59/1984/68–78.

S. 402, AS-SAMHARĪ AL-'UKLĪ:

Gedichtsammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu'arā' umawīyūn* I 127–156 und von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 50/1975/588–612.

S. 403, ĠAḤDAR AL-LIṢṢ:

Seine Gedichte wurden noch gesammelt von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu'arā' umawīyūn* I 157–192.

S. 403, AL-MARRĀR B. SA'ĪD AL-FAQ'ASĪ:

Die Sammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu'arā' umawīyūn* II 427–503.

S. 404, ABŪ N-NAŠNĀŠ:

Fragmentensammlung von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 50/1975/814–820.

S. 412, QAIS B. DARĪḤ:

Studie und Edition von Ḥusain NAŠṢĀR, *Qais wa-Lubnā. Ši'r wa-dirāsa*, Kairo 1379/1960.

S. 412, ABŪ Ṭ-TUFAIL:

Weitere Sammlung von Diyā'addīn AL-ḤAIDARĪ, *Abū ṭ-Tufail 'Āmir b. Wāṭila al-Laiṭi al-Kināni*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 5,₇/1975/27–31.

S. 413, ĠUBAIHĀ' AL-AŠĖA'Ī:

Gedichtsammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Šu'arā' umawīyūn* III 7–28.

S. 414, ABŪ DU'ĀD AR-RU'ĀSĪ:

Die *Mimīya* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ Aḍ-ḌĀMIN in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,₁/1977/29–31, in: Maurid 8,₃/1979/282–283 und in: *Qaṣā'id nādīra* 55–56.

S. 414, ABŪ 'ADĪ AL-AZDĪ AN-NAMARĪ:

Die Qaṣīde im *Muntahā ṭ-talab* wurde hrsg. von Ḥātim Šāliḥ Aḍ-ḌĀMIN in: Maurid 8,₃/1979/303–304 und in: *Qaṣā'id nādīra* 81–82.

S. 414, YA'LĀ AL-AḤWAL AL-AZDĪ:

Sammlung der Fragmente von 'Abdalmu'īn AL-MALLŪḤĪ in: RAAD 49/1974/371–376.

S. 415–417, 'UMAR B. ABĪ RABĪ'A:

Muḥammad Ḥusain 'ABDRABBIḤĪ, *'Umar b. Abī Rabī'a, za'im al-ğazal al-'arabī*, Dschidda 1980.

S. 417, AL-ḤĀRIṬ B. ḤĀLID AL-MAḤZŪMĪ:

Die drei Qaṣīden im *Muntahā ṭ-talab* gab Yaḥyā AL-ĠUBŪRĪ in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₁/1976/23–31 als *Mustadrak* zu seiner Edition heraus.

S. 418–419, IBN QAIS AR-RUQAIYĀT:

Studie von Ibrāhīm 'ABDARRAḤMĀN, *Ši'r 'Ubaidallāh b. Qais ar-Ruqaiyāt*, Teil 1, Kairo 1977.

S. 420, AL-FADL B. AL-‘ABBĀS AL-LAHABĪ:

Gedichtsammlung von Mahdī ‘Abdalḥusain AN-NAĞM in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₇/1976/3–9, 6,₈/1976/45–57 und 6,₉/1977/39–43.

S. 421–422, AL-AḤWAŞ:

Muḥammad ‘Alī SA‘D, *al-Aḥwaş b. Muḥammad al-Anşārī. Ḥayātuhū wa-şī‘ruhū*, Beirut 1982 (war ursprünglich Magisterarbeit an der libanes. Univ.).

S. 422–423, ‘ABDARRAḤMĀN B. ḤASSĀN:

Nachträge und Berichtigungen zu AL-‘ĀNĪ von Yaḥyā AL-ĞUBŪRĪ in: Mağ. al-‘Arab 5,₈/1971/736–750.

S. 424, AL-WALĪD B. ‘UQBA:

Sammlung der Fragmente von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Şu‘arā’ umawiyūn* III 29–64.

S. 427–428, ‘AQĪL B. ‘ULLAFA AL-MURRĪ:

Fragmentensammlung von ‘Abdalḥusain AL-MUBĀRAK in: Mağ. Kull. Ādāb (Basra) 10/1976/346–405.

S. 428, MUḤAMMAD B. BAŞĪR AL-ḤĀRIĠĪ:

Gedichtsammlung von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *Şu‘arā’ umawiyūn* III 155–206. Die Sammlung von Muḥammad Ḥair AL-BIQA‘Ī ist zum Druck fertiggestellt worden (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 5/1983/14).

S. 428–429, ABŪ WAĞZA AS-SA‘DĪ:

Die Qaşıde im *Muntahā t-ṭalab* wurde hrsg. von Ḥātim Şāliḥ AD-DĀMIN in: Maurid 8,₃/1979/272–273 und in: *Qaşā’id nādīra* 41–42.

S. 429, ISMĀ‘İL B. YASĀR AN-NISĀ’Ī:

Sammlung der Fragmente von Yūsuf Ḥusain BAKKĀR, *Şi‘r Ismā‘il b. Yasār*, Beirut 1404/1984.

S. 430, MŪSĀ ŞAHAWĀT:

Studie und Fragmentensammlung von Muḥammad Nāyif AD-DULAIMĪ, *Mūsā b. Yasār al-Madanī. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min şī‘rihī*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,₆/1978/3–15 und 7,₇/1978/30–47.

S. 430–431, AL-‘ARĠĪ:

Studien: Sağī‘ Ğamil AL-ĞUBAILĪ, *Şi‘r al-‘Arğī*, Magisterarbeit an der Univ. Saint-Joseph, Beirut (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 13/1984/25). Rāfi‘a Sa‘id ḤASAN, *al-‘Arğī. Ḥayātuhū wa-dīrāsāt şī‘rihī*, Magisterarbeit an der Univ. Mosul (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 10/1983/23).

S. 431–432, AN-NUMAIRĪ:

Die Sammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu‘arā’ umawīyūn* III 109–134.

S. 433, WADDĀḤ AL-YAMAN:

Gedichtsammlung von Ḥannā Ġamil ḤADDĀD, *Waddāḥ al-Yaman. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min šī‘rihī*, in: *Maurid* 13₂/1984/103–136.

S. 435 ff., Dichter unter den späten Umayyaden und den Abbasiden, Allgemeines:

Anwar ‘Al-yān ABŪ SUWAILIM, *aṭ-Ṭabī‘a fī šī‘r al-‘aṣr al-‘abbāsī al-awwal*, Riad 1403/1983. ‘Alī Ibrāhīm ABŪ ZAID, *Šūrat al-mar‘a fī š-šī‘r al-‘abbāsī*, Kairo 1984. Riyād ĠABR, *aš-Šī‘r al-‘arabī wa-l-falsafa fī awā’il al-qarn aṭ-ṭābiṭ ḥattā nihāyat al-qarn al-ḥāmis al-ḥiğrī*, Magisterarbeit an der Univ. Bagdad (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 13/1984/23). Ḥadiġa ḤARAKĀT, *aš-Šu‘arā’ az-zamādiqa fī ḥilāfat al-Mahdi*, Diplomarbeit an der Univ. Rabat (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 10/1983/22). ‘Izzaddīn ISMĀ‘ĪL, *Fī š-šī‘r al-‘abbāsī, ar-ru‘ya wa-l-ḡann*, Kairo 1980. Qaḥṭān Rašīd ŠĀLIḤ, *Quṣūr ‘abbāsīya fī turāṭinā š-šī‘rī*, in: *Sumer* 38/1982/162–167.

S. 441, weitere Literatur über die Dichter einzelner Städte oder Länder:

Muḥammad ‘Abdalġani ḤASAN, *Miṣr aš-šā‘ira fī l-‘aṣr al-fāṭimī*, Kairo 1983.

S. 442–443, IBN MAIYĀDA:

Zur Ausgabe von AD-DULAIMĪ Nachträge von Hilāl NĀĠĪ in: *MM‘I‘I* 32₁₋₂/1981/632–637. Neue Edition von Ḥannā Ġamil ḤADDĀD, *Šī‘r Ibn Maiyāda*, Damaskus 1402/1982.

S. 448, AL-ḤUSAIN B. MUṬAIR AL-ASADĪ:

Die Ausgabe von ‘Aṭwān wurde auch separat in Beirut, Dār al-Ġīl o. J. (1982?) gedruckt.

S. 449–450, SUDAIF B. MAIMŪN:

Gedichtsammlung von Riḍwān Mahdī AL-‘ABBŪD, Nedschef 1974 (nicht eingesehen).

S. 452, ṬURAIḤ AT-ṬAQAFĪ:

Die Sammlung von AL-QAISĪ auch in: *Šu‘arā’ umawīyūn* III 279–315.

S. 452, IBN AL-MAULĀ:

Seine Verse wurden hrsg. von Mahdī ‘Abdalḡusain AN-NAĠM in: *Maġ. al-Balāġ* (Bagdad) 8₁₀/1980/ (nach Nūrī Ḥammūdī al-Qaisī in: *MM‘I‘I* 33₄/1982/240).

S. 455–457, BAŠŠĀR B. BURD:

Zum Aufsatz von GHEDIRA in: BEO 31 siehe Šākir AL-FAḤḤĀM in: RAAD 56/1981/629–644. Der Artikel von Šākir AL-FAḤḤĀM in RAAD 53 und 54 auch separat Damaskus 1399/1979.

Studien: ‘Abdal‘azīz ABŪ ḤAŠIŠ, *al-Malāmiḥ al-bāriza fi ḥayāt Baššār b. Burd wa-aṭaruhā fi šī‘r sulūkīhi*, Magisterarbeit an der Univ. Saint-Joseph, Beirut (nach: Aḥbār at-turāṭ al-‘arabī 13/1984/25). ‘Abdalfattāḥ Šālīḥ NĀFI‘, *aṣ-Šūra fi šī‘r Baššār b. Burd*, Amman 1983.

S. 464, AL-‘UMĀNĪ:

Fragmentensammlung von Ḥannā Ğamīl ḤADDĀD, *al-‘Umānī ar-rāğiz. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min šī‘rihi*, in: Mağ. Ma‘had al-maḥtūṭāt al-‘arabīya (Kuwait) 27,₁/1983/73–120.

S. 469–470, ḤAMMĀD ‘AĞRAD:

Gedichtsammlung von Šubḥī Nāšir ḤUSAIN, *Šī‘r Ḥammād ‘Ağrad. Dirāsa wa-nuṣūṣ als mulḥaq* zu Mağ. Kull. at-Tarbiya (Basra) 4/1981/.

S. 473, ABŪ L-HINDĪ:

Rez. zur Diwanausgabe von Hilāl NĀĞĪ in: Mağ. al-‘Arab 5/1971/957–960.

S. 475, DĪK AL-ĞINN AL-ḤIMŠĪ:

Muzhir AL-ḤAĞĞĪ plant die Veröffentlichung einer Studie und zusätzlicher Gedichtfragmente (nach: Aḥbār at-turāṭ al-‘arabī 11/1984/24).

S. 478–479, ABŪ L-ḤASAN AT-TIHĀMĪ:

Studie von Muḥammad b. ‘Abdarrahmān AR-RABĪ‘ (oder Rubaiyi‘?), *Abū l-Ḥasan ‘Alī b. Muḥammad at-Tihāmī. Ḥayātuhū wa-šī‘ruhū*, Riad 1980.

Für seine Diwanausgabe Riad 1982 benützt er noch folgende in GAS II nicht verzeichnete Handschriften: Medina, ‘Ārif Ḥikmat, 282 šī‘r (53 ff., 8. Jh. H.), Univ. Riad 1692 (105 ff., 1302 H.), Damaskus, Zāhiriya 5078 (20 ff., 10. Jh. H.), Rabat, Maktabat al-Malik 602/2 (12 ff.). Nicht einsehen konnte der Herausgeber folgende Handschriften: Konya, Yusuf Ağa 4905 (587 H.) (vgl. Ḥamd AL-ĞĀSIR in: Mağ. al-‘Arab 8/1973/910), Tarīm, Aḥqāf kāf 169 adab (103 ff., 11. Jh. H.), Leningrad, Ma‘had ad-dirāsāt aš-šarqīya mağmū‘a 26 b (f. 66a–127a, 1021 H.) und mağmū‘a 27b (f. 44a–107a, 1100 H.) (Alle Angaben nach S. 21–42 seines Vorworts.)

S. 479, IBN ĞALBŪN AŞ-ŞURĪ:

Edition nach der Hs. Bagdad, al-Maḥṭaf al-‘irāqī 14622 (224 ff., 5. od. 6. Jh. H., aus der Bibliothek von Muḥammad as-Samāwī) und einer jungen Hs. (Privatbesitz Muḥammad Riḍā) von Makkī as-Saiyid ĞĀSIM

und Šākir Hādī ŠUKR, *Diwān aṣ-Šūri*, I–II, Bagdad 1980–1981 (= Kutub at-turāt 97, 106).

S. 480–483, ABŪ FIRĀS AL-ḤAMDĀNĪ:

Zur Ästhetik in seiner Dichtung vgl. an-Nu‘mān AL-QĀDĪ, *al-Mauqif wa-t-taškīl al-ġamālī*, Kairo 1982. Jabre SAADE, *Abū Firās al-Ḥamdānī. Sa vie, son œuvre*, Diss. Paris 1973.

S. 484 ff., AL-MUTANABBĪ:

Umfangreichste Bibliographie von ‘Abdallāh AL-ĠUBŪRĪ, *Abū t-Ṭaiyib al-Mutanabbī fi ātār ad-dārisin*, Bagdad 1978.

S. 486–487, Biographische Werke über AL-MUTANABBĪ:

3. – *aṣ-Šubḥ al-munabbī ‘an ḥaitīyat al-Mutanabbī* von Yūsuf AL-BADĪ‘Ī, hrsg. von Muṣṭafā AS-SAQQĀ, Muḥammad ŠITĀ und ‘Abduh ZIYĀDA, Kairo 1977 (= *Ḍaḥā’ir al-‘arab* 36). Weitere Hss.: Kairo, Dār, Taimūriya ta’riḥ 1075 (303 S., 1308 H.) und 2036 (176 ff., 1054 H.) sowie Kairo, Dār, adab 7555 (138 ff., 1272 H.).

S. 488, 8. – IBN WAKĪ‘, *al-Munṣif* . . .

Hrsg. udT. *al-Munṣif fi naqd aš-ši‘r wa-bayān sariqāt al-Mutanabbī wa-muskil ši‘rihi* von Muḥammad Ridwān AD-DĀYA, Damaskus 1402/1982. Neue Edition udT. *al-Munṣif li-s-sāriq wa-l-masrūq minhu fi izhār sariqāt Abi t-Ṭaiyib al-Mutanabbī* von Muḥammad Yūsuf NAĠM, Teil 1, Kuwait 1984 (= *as-Silsila at-turātīya* 8). Weitere, noch unveröffentlichte Editionen dieses Textes sind die Magisterarbeit von ‘Umar Ḥalifa IBN IDRĪS an der Univ. Alexandria 1977 und die Diplomarbeit von Ḥammūdī Zainaddīn ‘ABDALMAŠHADĀTĪ an der Mustanširiya-Univ. von Bagdad 1980 (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 17/1985/7).

S. 491–496, Kommentare zum *Diwān*:

Ġamīl Maḥmūd MAĠRIBĪ, *Ma’ūhiq al-Muhallabi ‘alā šarḥai Ibn Ġinnī wa-Abi l-‘Alā’ al-Ma‘arri li-diwān al-Mutanabbī*, Magisterarbeit an der Univ. Mekka 1980 (nach: Šalabī 463).

2. – *Faṣr ši‘r al-Mutanabbī* von IBN ĠINNĪ, ausführliche Besprechung der Ausgabe ḤULŪŠĪ Bagdad 1969 durch ‘Abdalaṃir AL-WARD, *Wad‘ al-iṣr ‘an al-Faṣr*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 3,₈/1971/58–71, 3,₉/1972/53–63, 3,₁₀/1972/60–66, 4,₁/1972/45–53. Ausführliche Besprechung der beiden edierten Teile noch durch Ibrāhīm AS-SĀMARRĀ‘Ī, *Ma‘a l-mašādir fi l-luġa wa-l-adab*, I, Bagdad 1979–1980, 93–179. Muḥammad Maḥdī AḤMAD edierte einen großen Teil des *Faṣr* als Diss. an der Univ. St. Andrews und bereitet nun die vollständige Ausgabe auf Grundlage von 9 Hss. vor (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 15/1984/23–24).

3b) Zu den von Muḥsin ĠAIYĀP gesammelten Resten des *K. at-Tağannī* . . . von IBN FŪRAĠĠA Nachträge von Ḥatīm Šālīḥ AD-DĀMIN, *Mulā-*

ḥazāt 'alā kitābai „at-Taǧannī 'alā Ibn Ğinnī" wa- „Šarḥ al-muškil min šī'r al-Mutanabbī", in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,₆/1978/45-49 und 7,₇/1978/22-29.

S. 493, 8. – Kmt. von AL-IFLİLĪ:

Ausgabe geplant von Muṣṭafā 'ALYĀN (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 7/1983/17).

Erg. nach Nr. 10: ABŪ L-'ALĀ' AL-MA'ARRĪ, *al-Auzān wa-l-qawāfi fi šī'r al-Mutanabbī*, hrsg. nach der Sammelhandschrift Zāhirīya 'āmm 9237 von Muḥammad Ṭāhir AL-ḤIMŠĪ in: RAAD 57/1982/599-614.

S. 494, 13. – Kmt. von AL-WĀḤIDĪ:

Neue Ausgabe von Muḥammad Riḍwān AD-DĀYA in Vorbereitung (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 11/1984/22).

S. 497, Studien zu seiner Poesie:

Aiman Muḥammad Zakī AL-'AŠMĀWĪ, *Qaṣīdat al-madiḥ 'inda l-Mutanabbī wa-taṭawwuruhā l-fannī*, Beirut 1983. Peter BACHMANN, *Some considerations on the concept of time in al-Mutanabbī's poems*, in: Proceedings of the VIth Congress of Arabic and Islamic studies Visby 13-16 August, Stockholm 17-19 August, Stockholm 1975, 113-128. Ğalīl Rašīd FĀLIḤ, *aṣ-Šūra al-mağāzīya fi šī'r al-Mutanabbī*, Diss. an der Univ. Bagdad (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 13/1984/23). K. A. GULIEVA, *Karakter priznaka v strukture sravneniia (na materiale stikhov „Divana" al-Mutanabbī)* [The nature of indication in the structure of comparison (based on the *dīwān* of al-Mutanabbī)], in: PPV Moskau 1974, 38-48 (nach: JAL 14/1983/103). 'Abdalfattāḥ Šālīḥ NĀFI', *Luğat al-ḥubb fi šī'r al-Mutanabbī*, Amman 1983. 'Abduh 'Abdal'azīz QULQAILA, *Abyāt al-ma'ānī fi šī'r al-Mutanabbī*, Riad 1984. Yusrā Muḥammad SALĀMA, *al-Ḥikma fi šī'r al-Mutanabbī*, Kairo 1981. Muṣṭafā AŠ-ŠAK'A, *Abū t-Ṭaiyib al-Mutanabbī fi Miṣr wa-l-'Irāq*, Beirut 1983. 'Alī ŠĀLAQ, *al-Mutanabbī, šā'ir alfāzuhū tatawahhağū fursānan ta'siru z-zamān*, Beirut 1982. Ḥasan Muḥammad AŠ-ŠAMMĀ', *Šūrat al-mar'a fi ġazal Abi t-Ṭaiyib al-Mutanabbī*, Riad 1400/1980. Ders., *al-Mar'a fi šī'r al-Mutanabbī*, Damaskus o. J. (1983 od. 1984?). Muḥyiddin ŠUBḤĪ, *Šā'iriyat al-Mutanabbī fi naqd al-qarn ar-rābi' li-l-Ḥiğra*, Damaskus 1983.

S. 498-499, AL-WA'WĀ' AD-DIMAŠQĪ:

Muḥammad Ḥalaf AS-SALĪM, *al-Wa'wā' ad-Dimašqi*, Magisterarbeit an der Univ. Saint-Joseph, Beirut (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 13/1984/25).

S. 502, ABŪ L-FARAĠ AL-BABBAĠĀ':

Studie und Edition von Su'ūd Maḥmūd 'ABDALĠĀBIR, *Šī'r al-Babbāğā' 'Abdalwāḥid b. Naṣr al-Maḥzūmī*, Dauha 1983. Weitere Ausgabe

von Hilāl NĀĠĪ in: MM'I'I 34,₂/1983/280–314 und MM'I'I 34,₃/1983/287–330. Studie über Leben und Werk von Mu'ārif 'Abdalḥasan YŪSUF, *Abū l-Farağ al-Babbajā' šā'iran. Taḥqīq šī'rihi wa-dirāsatuḥū*, Magisterarbeit an der Univ. Saint-Joseph, Beirut (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 13/1984/25).

S. 508, 'ABDAṢṢAMAD B. AL-MU'ADDAL:

Nachträge zur Ausgabe von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: MM'I'I 31,₂/1980/306–313.

S. 510–511, IBN LANKAK AL-BAṢRĪ:

Zuhair Gāzi ZĀHID, *Šī'r Ibn Lankak al-Baṣrī* separat Basra 1393/1973 (= Šu'arā' mutamarridūn 2).

S. 511–512, SALM AL-ḤĀSIR:

Nāyif Maḥmūd MA'RŪF, *Salm al-Ḥāsir, šā'ir al-ḥulaḡā' . . . wa-l-umarā' fi l-'aṣr al-'abbāsī*, Beirut o. J. [1985].

S. 514–515, (AL-) AŠĠA' AS-SULAMĪ:

Die Magisterarbeit von Ḥalil Bunyān AL-ḤASSŪN wurde in Beirut 1401/1981 gedruckt.

S. 517, MUḤAMMAD B. ḤĀZIM AL-BĀHILĪ:

Sammlung der Gedichtfragmente noch von Muḥammad Ḥair AL-BIQĀ'Ī, *Dīwān al-Bāhili*, Damaskus 1401–1402/1981–1982.

S. 518, Erg.: AL-UḤAIṢIL:

Abū Bakr Muḥammad b. 'Abdallāh b. Šu'aib mit *laqab* Barqūqā, ein *maulā* der Banū Maḥzūm, stammte aus al-Ahwāz und lebte in der ersten Hälfte des 3. Jh.H. vornehmlich in Bagdad, wo er Abū Tammām getroffen haben soll (Ibn al-Mu'tazz, *Ṭabaqāt* 411–412, Marzubānī, *Mu'ğam* 376–377, *Simṭ al-la'ālī* 519, *Ta'riḥ Bağdād* V 422–423). Die erhaltenen Fragmente, ca. 60 Verse, wurden von Hilāl NĀĠĪ, *al-Uḥaiṣil al-Ahwāzī. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min šī'rihi*, in: al-Ḥaliğ al-'arabī (Basra) 9/1978/121–129 herausgegeben.

S. 518–519, (AL-) ḤUSAIN B. AD-DAḤḤĀK:

Nachträge zum Dīwān von Hilāl NĀĠĪ in: Mağ. al-Kitāb (Bagdad) 8,₆/1974/ und in: MM'I'I 32,₁₋₂/1981/623–625.

S. 519, ABŪ L-'AINĀ':

Sammlung der Fragmente von Sa'id AL-ĠĀNIMĪ, *Abū l-'Ainā' al-Baṣrī. Ḥayātuhū wa-šī'ruḥū*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₈/1976/25–32 und 6,₉/1977/48–55.

S. 520, AL-ḤUBZARUZZĪ:

Eine Edition der Hs. Tarīm, al-Aḥqāf ist von Muṣṭafā Ḥusain ʿINĀYA geplant (nach: Aḥbār at-turāt al-ʿarabi 13/1984/19).

S. 521–522, AL-QĀDĪ AT-TANŪḤĪ:

Gedichtsammlung von Hilāl NĀĠĪ, *Diwān al-Qādī at-Tanūḥī al-kabīr ʿAlī b. Muḥammad b. Dāʿūd al-Anṭākī*, in: Maurid 13,₁/1984/31–74.

S. 527, ʿALĪ B. MUḤAMMAD AL-ʿALAWĪ:

Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ lieferte Nachträge zur Sammlung von AL-ʿAḤĀĠĪ in: MMʿIʿI 31,₂/1980/313–315, Hilāl NĀĠĪ in: MMʿIʿI 32,₁₋₂/1981/641–648. Studie von Muzhir AS-SŪDĀNĪ, *al-Ḥimmānī al-Kūfī*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 3,₂/1970/34–41.

S. 528–529, MUSLIM B. AL-WALĪD:

ʿAbdalqādir AR-RABBĀʿĪ, *Ṣarīʿ al-Ġawānī Muslim b. al-Walīd. Ḥayātuhū wa-šīʿruhū*, Riad 1403/1983 war ursprünglich eine Magisterarbeit an der Univ. Kairo. ʿAbdallāh ʿAbdalfattāḥ AT-TAṬĀWĪ, *aṣ-Ṣūra al-ḡannūya fī šīʿr Muslim b. al-Walīd*, Magisterarbeit an der Univ. Kairo 1976.

S. 529–532, DIʿBIL B. ʿALĪ AL-ḤUZĀʿĪ:

ʿAlī Ibrāhīm ABŪ ZAID, *aṣ-Ṣūra al-ḡannūya fī šīʿr Diʿbil b. ʿAlī al-Ḥuzāʿī*, Kairo 1981.

S. 532–533, ABŪ Š-ŠĪṢ:

Zur Sammlung von AL-ĠUBŪRĪ noch Hilāl NĀĠĪ in: Maurid 1,₁₋₂/1971/313–318.

S. 533, IBN KUNĀSA:

Erg. GAS IX 297: Ādāb ar-Rāfidain 6/1975/287–340.

S. 534–535, ABŪ L-ʿATĀHIYA:

Erg. GAS IX 297: *al-Iḥtibāl bi-mā fī šīʿr Abi l-ʿAtāhiya min al-ḥikam wa-l-amṭāl* von IBN ʿABDALBARR ist nicht von Muḥsin ĠAMĀLADDĪN ediert worden. Von ihm existiert nur eine Studie über dieses Werk in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 4,₁/1972/63–67, 4,₂/1972/42–51 und 4,₃/1972/62–68.

S. 537, ĠAʿFAR B. ʿAFFĀN AT-ṬĀʿĪ:

Fragmente bei Sandayūnī II 554–558.

S. 539–540, ʿABDALMALIK AL-ḤĀRIṬĪ:

Gedichtsammlung von Zakī Dākīr AL-ʿĀNĪ, *al-Ḥāriṭī. Ḥayātuhū wa-šīʿruhū*, Bagdad 1980 (= Kutub at-turāt 92). Nachträge dazu von Hilāl NĀĠĪ in: Maurid 12,₂/1983/223–247.

S. 540–541, KULTŪM B. ‘AMR AL-‘ATTĀBĪ:

Erg. und verb. GAS IX 298: Die Sammlung von Nāṣir ḤILLĀWĪ (so auf Umschlag und Titelblatt des mir vorliegenden Sonderdrucks) erschien zuerst in der Zeitschrift al-Mirbad (Basra) 2,₃/1969/. Neue Verse und weitere Belege liefert Zakī Dākīr AL-‘ĀNĪ, *al-Mustadrak ‘alā Ši‘r al-‘Attābī*, in: Maurid 13,₃/1984/225–230.

S. 541–542, MANṢŪR AN-NAMARĪ:

Bespr. von Muḥammad AL-YA‘LĀWĪ in: Ḥauliyāt (Tunis) 21/1982/245–254.

S. 542–543, RABĪ‘A AR-RAQQĪ:

Fast identisch mit der Ausgabe von AL-‘ĀNĪ ist die Edition von Yūsuf Ḥusain BAKKĀR, *Ši‘r Rabī‘a ar-Raqqī*, Bagdad 1980 (= Kutub at-turāt 85). Zu beiden Editionen Yūsuf BAKKĀR, *Rabī‘a ar-Raqqī wa-Ši‘ruhū fī kitābain*, in: Mağ. Ma‘had al-maḥṭūṭāt al-‘arabiya (Kuwait) 27,₂/1983/655–665.

S. 543 ff. ABŪ NUWĀS:

Zu den verschiedenen Bearbeitungen des Diwans siehe Bahğat AL-ḤADĪTĪ, *Riwāyat diwān Abī Nuwās. Dirāsa wa-naqd*, in: MM‘Ī‘I 31,₄/1980/307–324.

Ausgaben: Gregor SCHOELER, *Der Diwān des Abū Nuwās*, Teil IV, Wiesbaden 1982 (= Bibliotheca Islamica 20d). *Diwān*, hrsg. und kommentiert von İliyā AL-ḤĀWĪ, 2 Bde., Beirut 1983.

Studien: Sāsīn Sīmūn ‘ASSĀF, *aṣ-Ṣūra aš-Ši‘riya wa-namādiğuhā fī ibdā‘ Abī Nuwās*, Beirut 1982. Mahmood SHAKIB, *The influence of Persian culture during the early ‘Abbāsīd times: A study of Abū Nuwās’ poetry*, Diss. an der Univ. Washington 1982.

S. 551–558, ABŪ TAMMĀM:

Ausgabe von Ḥalaf Rašīd NU‘MĀN, *Šarḥ aṣ-Ṣūli li-diwān Abī Tammām*, 3 Bde., Bagdad 1977–1982 (= Kutub at-turāt 55, 69, 113).

S. 558, Studien zur Poesie des ABŪ TAMMĀM:

‘Abdalfattāḥ LĀŠĪN, *al-Ḥuṣūmāt al-balāğiya wa-n-naqdīya fī ṣan‘at Abī Tammām*, Kairo 1982. Erg. und verb. GAS IX 300: ‘Abdalqādir AR-RABBĀ‘Ī, *aṣ-Ṣūra al-fannīya . . .* gedr. in Irbid (sic!) 1980 war ursprünglich Diss. an der Univ. Kairo 1976. Arie SCHIPPERS, *Abū Tammām’s ‘unofficial’ elegies*, in: Proceedings of the 10th Congress of the Union européenne des Arabisants et Islamisants (Edinburgh 9–16 September 1980), Edinburgh 1982, 101–106. ‘Alī AZ-ZUBAIDĪ, *Diwān Abī Tammām*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 3,₉/1972/7–23.

S. 562 ff., AL-BUḤTURĪ:

Studien: Ṭāhā Muṣṭafā ABŪ KURAIŠA, *al-Ḥayāl aš-ši'ri fi šir al-waṣf 'inda l-Buḥturī*, Kairo 1983. 'Abdallāh 'Abdalfattāḥ AT-TAṬĀWĪ, *Qaḍāyā l-fann fi qaṣīdat al-maḍḥ al-'abbāsīya. Dirāsa taḥbīqīya fi šir al-Buḥturī wa-Ibn al-Mu'tazz*, Kairo 1981. Šāliḥ Ḥasan AL-YAZZĪ, *al-Buḥturī baina nuqqād 'aṣriḥī*, Beirut 1982. Ḥamd 'Abdallāh AZ-ZĀ'IDĪ, *Aḍwā' an-naqd al-'arabī 'alā maḍḥab al-Buḥturī wa-ārā'ihī l-fannīya*, Magisterarbeit an der Univ. Mekka 1980 (nach: Šalabī 441).

S. 564–566, AN-NĀŠĪ' AL-AKBAR:

Erste Sammlung von Muzhir AS-SŪDĀNĪ, *an-Nāšī' al-Akbar. Ḥayātuhū wa-šī'ruhū*, in: Mağ. Kull. at-Tarbiya (Basra) 1/1979/73–164. Dann Hilāl NĀĠĪ, *Diwān an-Nāšī' al-Akbar*, in: Maurid 11,₁/1982/89–104, 11,₂/1982/61–78, 11,₃/1982/43–74, 11,₄/1982/27–54, 12,₁/1983/57–78. Eine weitere Ausgabe von Yūsuf BAKKĀR soll in Jordanien gedruckt werden (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 3/1982/9).

S. 566–567, MIḤYĀR AD-DAILAMĪ:

Maḥmūd 'Alī MAKKĪ plant eine Neuausgabe des Diwans (nach: Aḥbār at-turāt al-'arabī 3/1982/19).

S. 569–571, 'ABDALLĀH B. AL-MU'TAZZ:

Erg. GAS IX 302: Fortsetzung des Rezensionaufsatzes von Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī in: Maurid 11,₄/1982/170–177, 12,₁/1983/162–169, 12,₂/1983/255–271. Weitere Studien: Aḥmad Saiyid MUḤAMMAD, *Naqā'id Ibn al-Mu'tazz wa-Tamīm b. al-Mu'izz*, Kairo ²1981. 'Abdallāh 'Abdalfattāḥ AT-TAṬĀWĪ, *Qaḍāyā l-fann fi qaṣīdat al-maḍḥ al-'abbāsīya. Dirāsa taḥbīqīya fi šir al-Buḥturī wa-Ibn al-Mu'tazz*, Kairo 1981.

S. 574–575, MAḤMŪD AL-WARRĀQ:

Weitere Sammlung von Muḥammad Zuhdi YAKAN, *Diwān Maḥmūd b. al-Ḥasan al-Warrāq al-Bajḍādī, šā'ir al-ḥikma*, Beirut 1403/1983.

S. 576–577, MUḤAMMAD B. 'ABDALMALIK AZ-ZAIYĀT:

Viele Nachträge zur Ausgabe von Ġamīl SA'ĪD bringt Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī in: Mağ. Maḥad al-maḥṭūṭāt al-'arabiya (Kuwait) 27,₁/1983/121–152. Studie von Fāyiz 'Alamaddīn AL-QAIS, *Muḥammad b. 'Abdalmalik az-Zaiyāt*, Beirut 1983.

S. 584–585, ḤĀLĪD B. YAZĪD AL-KĀTĪB:

Kritische Ausgabe nach den Hss. Zāhirīya 'amm 3331 und Kairo, Dār, Taimūriya šir 466 sowie Sammlung der Fragmente von Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī, *Diwān Ḥālid al-Kātib*, Bagdad 1400/1981.

S. 585, IBN ABĪ FANAN:

Fragmentensammlung von Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī, *Aḥmad b. Abī Fanan. Ḥayātuhū wa-mā tabaqqā min šī'rihī*, in: MM'I'I 34,4/1983/131-190.

S. 585-588, IBN AR-RŪMĪ:

Studie von 'Alī ŠALAQ, *Ibn ar-Rūmī fī ṣ-ṣūra wa-l-wuḡūd*, Beirut 1982.

S. 589-590, ABŪ BAKR B. AL-'ALLĀF:

Fragmentensammlungen von Šabīḥ RADĪF, *Šī'r b. al-'Allāf*, Bagdad 1974 und Sa'īd AL-ĠĀNIMĪ, *Šī'r b. al-'Allāf*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,1/1977/56-72 und 7,2/1977/23-31.

S. 590, Erg.: IBN AL-MUNAĞĠIM

Abū l-Ḥasan 'Alī b. Hārūn b. 'Alī al-Munağġim, geb. 276/889, lebte in Bagdad, war *šā'ir* und *adīb*, verfaßte auch Bücher. Er war u. a. bekannt mit aṣ-Šāḥib b. 'Abbād, al-Wazīr al-Muhallabī und Ibn Muqlā. Sein Todesjahr ist nicht gewiß; nach Ibn an-Nadīm starb er 352/963, nach anderen 360 od. 363 (Ibn an-Nadīm 144, *Yatīma* III 119-122, Yāqūt, *Mu'ğam al-udabā'* V 440-445, Ibn Ḥallikān [ed. 'ABBĀS] III 375-376, Nr. 469, Ziriklī V 183). Eine Studie über Leben und Werk sowie eine Sammlung der Fragmente von Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī in: MM'I'I 33,2-3/1982/259-296.

S. 597-598, AŠ-ŠARĪF AL-MURTAḌĀ:

Muḥammad Ibrāhīm AL-MAṬARŪDĪ, *aš-Šarīf al-MurtaḌā. Šā'iriyatuhū wa-ḥaṣā'iṣ šī'rihī*, Riad 1400.

S. 605, Z. 32:

Verbessere GAS IX 304: Der Verfasser der Magisterarbeit heißt Šalāḥ Mahdī 'Alī AL-FARṬŪSĪ.

S. 606, YAZĪD B. MUḤAMMAD AL-MUHALLABĪ:

Gedichtsammlung von Yūnus Aḥmad AS-SĀMARRĀ'Ī in: MM'I'I 32,1-2/1981/514-583.

S. 609, ĠAḤZA AL-BARMAKĪ:

Umfangreiche Studie sowie Edition seiner Gedichte von Muzhir AS-SŪDĀNĪ, *Ġaḥza al-Barmakī; al-adīb aš-šā'ir*, Nedschef 1977.

S. 611, 'ABDALLĀH B. ṬĀHIR:

Bescheidene Verssammlung von Qaḥṭān 'ABDASSATTĀR in: al-Ḥaliğ al-'arabī (Basra) 6/1976/25-54.

S. 613, AL-ḤALĪL B. AḤMAD:

Erg. GAS IX 304: Ḥātim Šālīḥ ad-Ḍāmin und Diyā'addīn al-Ḥaidarī, *Ši'r al-Ḥalīl* . . . in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 4,₄/1973/68–77, 4,₅/1973/73–79 und 4,₆/1973/51–59.

S. 614, ABŪ HILĀL AL-‘ASKARĪ:

Erste Sammlung von Muḥsin Ġaiyād, *Ši'r Abī Hilāl al-‘Askarī*, Beirut 1975.

S. 620:

Yūnus Aḥmad as-Sāmarrā'ī, *Āl Wahab* (sic!). *Min al-usar al-adabiya fi l-‘aṣr al-‘abbāsī*, Bagdad 1979. Der Verfasser untersucht Leben und Werk der einzelnen Mitglieder dieser berühmten *kuttāb*-Familie und ediert deren Prosa und Poesie.

S. 626–627, AS-SARĪ AR-RAFFĀ':

Diwān as-Sarī ar-Raffā', hrsg. von Ḥabīb Ḥusain al-Ḥasanī, 2 Bde., Bagdad 1981 (= Kutub at-turāt 103, 107).

Von seinem *K. al-Muḥibb wa-l-maḥbūb wa-l-mašmūm wa-l-mašrūb* erschien in Bagdad 1402/1982 eine Teilausgabe (nur das *K. al-Maḥbūb*), hrsg. von Ḥabīb Ḥusain al-Ḥasanī. Siehe dazu Mišbah Ġalāwunġī, *Nazra ‘ağlā fi kitāb al-Maḥbūb*, in: RAAD 59/1984/817–860 und Hilāl Nāğī, *K. al-Maḥbūb ta'liḥ as-Sarī ar-Raffā'*, in: Maurid 14,₂/1985/165–191. Hilāl Nāğī und Nūrī Ḥammūdī al-Qaisī beabsichtigen, das Werk wegen Auffindung einer neuen Handschrift noch einmal zu edieren (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 15/1984/24).

S. 628–629, BAKR B. AN-NATṬĀḤ:

Die Sammlung von ad-Ḍāmin erschien zuerst in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 5,₂/1974/21–31, 5,₃/1975/51–56, 5,₄/1975/57–66, 5,₅/1975/65–78. Ausführliche Rezension der Ausgaben von an-Naqqāš und ad-Ḍāmin von Zakī Dākīr al-‘Ānī, *Ši'r Bakr b. an-Naṭṭāḥ, al-mağmū‘ marrataīn*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 7,₅/1978/13–17 und 7,₆/1978/22–26.

S. 634–635, ABŪ L-ḤASAN B. ṬABĀTABĀ:

Gedichtsammlung von Ġābir al-Ḥāqānī, *Ši'r Ibn Ṭabāṭabā al-‘Alawī*, Bagdad 1975 (= Manšūrāt Ittiḥād al-mu'allifin wa-l-kuttāb al-‘irāqīyin 9). Nachträge dazu von Hilāl Nāğī in: MM'Ī 32,₁₋₂/1981/626–632.

2. – *Iyār aš-ši'r*, Neuauflage geplant von 'Abdal'azīz al-Mānī' (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabī 10/1983/18).

S. 640–642, ABŪ L-FATḤ AL-BUSTĪ:

Zur Ausgabe von al-Ḥulī Nachträge von Hilāl Nāğī in: MM'Ī

32,₁₋₂/1981/606-623 und Šākir AL-FAḤḤĀM in: RAAD 58/1983/529-569 und 730-742. Neueste Edition von Šākir AL-‘ĀŠŪR, *Diwān Abī l-Faḥ al-Bustī*, Bagdad 1985.

S. 643, ABŪ L-FAḌL AL-MIKĀLĪ:

Ḥalīl AL-‘AṬĪYA, *Diwān al-Mikālī*, Beirut 1985.

S. 647, AL-IMĀM AŠ-ŠĀFI‘Ī:

Weitere Sammlungen seiner Fragmente sind: Muḥammad MUŠṬAFĀ, *K. al-Ġauhar an-naḥis fī aš‘ār al-Imām aš-Šāfi‘ī Muḥammad b. Idrīs*, Kairo 1321/1903. *Diwān aš-Šāfi‘ī*, hrsg. von Zuhdī YAKAN, Beirut 1962 (= Silsilat al-maḥṭūṭāt al-‘arabiya 9). *Diwān aš-Šāfi‘ī*, hrsg. von Muḥammad ‘Abdalmun‘im ḤAFĀĠĪ, Kairo 1982. *Diwān al-Imām aš-Šāfi‘ī*, hrsg. von Na‘īm ZARZŪR, Beirut 1984. Eine neue Ausgabe ist von Muġāhid Mušṭafā BAḤĠAT geplant (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 10/1983/17-18 und 11/1984/25). Ausgezogen wurden neben gedruckten Quellen auch Hss. wie die *Natiġat al-aḥkār fimā yu‘zā ilā l-Imām aš-Šāfi‘ī min al-aš‘ār* von Aḥmad AL-‘AĠAMĪ und das anonyme *K. al-Ġaiṭ al-hāmi‘ fī faḍā’il Muḥammad b. Idrīs b. Šāfi‘*.

S. 647, MUḤAMMAD B. ŠĀLIḤ AL-‘ĀLAWĪ:

Gedichtsammlung von Mahdī ‘Abdalḥusain AN-NAĠM, *Muḥammad b. Šāliḥ al-‘Ālawī. Ḥayātuhū wa-ši‘rukū*, in: Mağ. al-Balāğ (Bagdad) 6,₅/1976/11-17 und 6,₆/1976/39-45.

S. 650, AL-HAMDĀNĪ:

K. Qaṣīdat ad-dāmiġa (sic!), hrsg. von Muḥammad ‘Alī AL-AKWA‘ al-Ḥiwālī, Kairo 1978.

S. 650, Erg.: AL-KĀFĪ AL-‘UMĀNĪ:

Diwān Abzūn al-Kāfi al-‘Umānī, hrsg. von Hilāl NĀĠĪ, Dauha 1984.

S. 654-655, IBN HĀNĪ’ AL-ANDALUSĪ:

Mohammed YALAOUI, *Un poète chiite d’Occident: Ibn Hānī’ al-Andalusī*, Diss. Paris 1973.

S. 655-656, TAMĪM B. AL-MU‘IZZ:

Die Ausgabe Kairo 1957 wurde mit neuer Einleitung von Muḥammad Ḥasan AL-A‘ZAMĪ in Beirut 1971 nachgedruckt.

Studien: Muḥammad ‘Abdalġanī ḤASAN, *Tamīm b. al-Mu‘izz, al-amīr aš-šā‘ir*, Riad 1982 (= al-Maktaba aš-šaġira 36). Aḥmad Saiyid MUḤAMMAD, *Naqā’id Ibn al-Mu‘tazz wa-Tamīm b. al-Mu‘izz*, Kairo 1981. ‘Ārif TĀMIR, *Tamīm al-Fāṭimī, ibn al-imām al-Mu‘izz li-dīn Allāh al-Fāṭimī: Šā‘ir al-ḥubb wa-l-‘aṭiḡa wa-l-ġamāl*, Beirut 1982.

S. 671, 11. – IBN ḤĀQĀN, *Maṭmaḥ al-anfus*:

Kritische Ausgaben von Hudā Šauka BAHNĀM in: *Maurid* 10,₂/1981/125–192, 10,₃₋₄/1981/319–378, 11,₁/1982/135–149, 11,₂/1982/99–119, 11,₃/1982/105–134 sowie von Muḥammad ‘Alī ŠAWĀBIKA, Beirut 1403/1983.

S. 671, ‘ABDARRAḤMĀN AD-DĀḤIL:

Ibrāhīm Ḥudair AD-DŪRĪ, *‘Abdarraḥmān ad-Dāḥil fi l-Andalus wa-siyāsatuḥū ad-dāḥiliya wa-l-ḥāriḡiya*, Bagdad 1982 (= *Silsilat dirāsāt* 326) enthält eine Auswahl aus seiner Dichtung.

S. 675–676, AL-ĠAZĀL:

Gedichtsammlung hrsg. von Muḥammad Riḍwān AD-DĀYA, *Diwān Yaḥyā b. Ḥakam al-Ġazāl*, Damaskus 1402/1982. Die Veröffentlichung einer weiteren Sammlung von Ḥikmat ‘Alī AL-AUSĪ ist geplant (nach Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *MM‘I‘I* 33,₄/1982/234).

S. 681–682, IBN ‘ABDRABBIḤĪ:

Gedichtsammlungen von Muḥammad B. TĀWĪT, *Ši‘r Ibn ‘Abdrabbihī, ad-Dār al-baidā’* 1398/1978 (= *Silsilat al-ādāb* 3), 2. Aufl. 1984, und von Muḥammad Riḍwān AD-DĀYA, *Diwān Ibn ‘Abdrabbihī*, Beirut 1399/1979 (= *Dirāsāt andalusīya* 10). Sammlung und Edition seiner Poesie war schon Thema der Magisterarbeit von Mūsā Rizq RAIḤĀN an der Univ. Kairo 1971 (nach: Aḥbār at-turāt al-‘arabi 17/1985/6). Dustin Carrell COWELL, *The poetry of Ibn ‘Abd Rabbihī*, Diss. an der Univ. of California 1976.

S. 692–693, YŪSUF B. HĀRŪN AR-RAMĀDĪ:

Sammlung der Gedichte von Māhir Zuhair ĠARRĀR, *Ši‘r ar-Ramādī*, Beirut 1400/1980.

S. 697–698, IBN ŠUHĀID AL-ANDALUSĪ:

Studie von ‘Abdarrazzāq AL-HILĀLĪ, *Abū ‘Āmir b. Šuhaid al-Andalusī*, in: *Mağ. al-Balāğ* (Bagdad) 5,₇/1975/53–59. *Erg. GAS* IX 310: Die Studie von Ḥāzim ‘Abdallāh ḤIDR erschien in Bagdad 1984.

S. 706, NAŠR B. SAIYĀR:

Zur Ausgabe von AL-ḤAṬĪB Nachträge von Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ in: *MM‘I‘I* 31,₂/1980/302–306.

Literaturverzeichnis

‘Abdarraḥmān = ‘Afif ‘ABDARRAḤMĀN, *Mu‘jam aš-šu‘arā’ al-ğāhiliyyin wa-l-muḥaḍramīn*, Riad 1403/1983.

Abū Yāsīn = Ḥasan ‘Īsā ABŪ YĀSĪN, *Ši‘r Hamdān wa-aḥbāruhā fi l-ğāhiliya wa-l-Islām*, Riad 1403/1983.

- Aḥbār at-turāt al-‘arabi, hrsg. vom Ma‘had al-maḥṭūṭāt al-‘arabiya, Kuwait 1982–
- al-‘Aṣr al-ġāhili = ‘Afif ‘ABDARRAḤMĀN, *Maktabat al-‘aṣr al-ġāhili*, Beirut 1404/1984.
- Kazzarah, *Tamīm* = Salah KAZZARAH, *Die Dichtung der Tamīm in vorislamischer Zeit. Ein Beitrag zur Kenntnis der altarabischen Poesie*, Diss. Erlangen 1982.
- Qaṣā'id ġāhiliya nādīra = Yahyā AL-ĠUBŪRĪ, *Qaṣā'id ġāhiliya nādīra*, Beirut 1402/1982.
- Qaṣā'id nādīra = Ḥātim Šāliḥ AD-DĀMIN, *Qaṣā'id nādīra min kitāb Muntahā ṭ-ṭalab min aṣ'ār al-‘arab*, Beirut 1403/1983.
- Sandayūnī = Wafā' Fahmī AS-SANDAYŪNĪ, *Ši'r Ṭaiyī' wa-aḥbāruhā fi l-ġāhiliya wa-l-Islām*, 2 Bde., Riad 1403/1983.
- Šalabī = Muḥammad Ḥasan AŠ-ŠALABĪ, *Dalīl ar-rasā'il al-ġāmi'īya fi kulīyat aṣ-šarī'a wa-d-dirāsāt al-islāmīya bi-ġāmi'at Umm al-Qurā – bi-Makka al-mukarrama – min 'ām 1391 ilā 'ām 1401*, Damaskus – Mekka 1403/1983.
- Šu'arā' umawīyūn = Nūrī Ḥammūdī AL-QAISĪ, *Šu'arā' umawīyūn*, I–III, Bagdad 1396/1976 – 1402/1982.

[B^a]

ESSAI
SUR LA MUSIQUE ORIENTALE
COMPARÉE À LA MUSIQUE EUROPÉENNE
où

l'on tâche de donner une idée générale de la musique des peuples de l'Orient, de leur goût particulier, de leurs règles dans le chant, et la combinaison des tons, avec une notion abrégée de leurs principaux instruments

par
C[harles] FONTON*
Jeune de langue de France
à Constantinople
1751

*

[C^a]

À
Monseigneur Rouillé
Marquis de Jouy, Ministre de la Marine
et Secrétaire d'Etat

Monseigneur,

L'intérêt que prend Votre Grandeur à tout ce qui peut concourir à faire connaître l'état présent des arts et des sciences chez les [C^b] Orientaux, me donne la liberté de lui offrir quelques nouvelles observations et quelques recherches curieuses sur la musique de ces peuples. Je n'oserais me flatter, Monseigneur, que ce sujet, quelque'intéressant qu'il soit par lui-même, fût assez bien exécuté pour mériter Votre suffrage et Votre approbation; c'est cependant le seul

* Herausgegeben von Eckhard Neubauer; Einleitung und analytischer Index folgen im nächsten Band der Zeitschrift.

désir de m'en rendre digne, qui m'a fait entreprendre ce petit ouvrage. Moins touché de toute autre gloire, que sensible à celle de plaire à Votre Grandeur, je n'ai envisagé dans mon travail que l'honneur de le mettre sous ses auspices, et de le lui faire agréer comme un fruit de mon étude dans les langues orientales, et une preuve de mon [D^a] application à tous les devoirs de la profession que j'ai embrassée. Trop heureux si j'ai eu l'avantage de réussir dans mon dessein, et si ce faible essai de ma plume peut m'attirer les regards favorables de Votre Grandeur, et me mériter sa généreuse protection!

J'ai l'honneur d'être avec un très profond respect,

Monseigneur,

de Votre Grandeur

le très humble et très
obéissant serviteur.
Charles Fonton

[1]

Discours préliminaire

La musique, cet art divin, qu'il suffit de nommer pour en faire l'éloge, a autant de partisans dans le monde que le monde contient d'habitants. Son empire s'étend sur tout ce qui respire, et il n'est point de climat si barbare où l'on n'en reconnaisse la douceur et les charmes. Chaque nation a sa musique, mais le goût en est aussi particulier dans chacune qu'il est général dans toutes. La musique des divers pays est aussi différente que le sont leurs mœurs et leurs coutumes. Cependant, le préjugé qui ne trouve souvent rien à dire à celle-ci, condamne toujours inexorablement celle-là. On passe à un peuple ses usages, quelque bizarres qu'ils soient, parce qu'ils sont consacrés ou par l'autorité respectable d'un législateur ou par l'ancienneté de leur établissement; mais on ne veut point lui [2] faire grâce sur tout ce qui suppose du mérite et des talents. On s' imagine, et ce ne peut être qu'un jugement dicté par l'amour-propre, que les nations étrangères, principalement celles qui n'habitent point en Europe, sont dépourvues de toute sorte de connaissances, et plongées dans les ténèbres de la plus profonde ignorance. Je n'entreprendrai pas de détruire cette opinion, quelque fausse et quelqu'injurieuse qu'elle soit, parce que cette question n'est pas de mon ressort, et m'éloignerait trop de mon sujet. Ce que je me propose aujourd'hui, est simplement de donner une idée de la musique orientale.

Mais il me semble déjà entendre plus d'un censeur s'écrier que c'est avilir ce noble art, que de l'admettre dans des hommes barbares et grossiers qui n'en sauraient estimer le prix ni la valeur. Peut-on, diront-ils, prodiguer le nom [3] de musique à une confusion d'instruments sans accord, de voix sans harmonie, de mouvements sans grâce, de chants sans délicatesse, à un mélange bizarre de sons graves et aigus, à une combinaison mal assortie de tons disparates et cacophonies, en un mot à une symphonie monstrueuse, plus propre à inspirer de l'aversion et de l'horreur, qu'à charmer par l'appas du plaisir ?

Voilà l'idée qu'on se forme de tout ce qui n'est pas musique européenne : idée fausse et purement fondée sur le préjugé universel qui prononce sans examiner, et condamne sans connaître. En effet, tout juge qui n'est pas préoccupé doit convenir que la musique orientale

a, dans son genre, des beautés et des agréments qui lui sont propres. Il est vrai que l'oreille n'y apercevra ces beautés [4] qu'après s'y être faite par un long usage, et c'est ce qui coûtera beaucoup, sans doute, à une oreille italienne ou française. Mais, il en est de même de notre musique par rapport aux Orientaux. Elle ne saurait leur plaire, et ils seront aussi insensibles que des rochers aux accents harmonieux des LULLIS et des TARTINIS, tandis qu'ils s'enthousiasmeront sur un air de leur fameux CANTIMIR. Faut-il pour cela s'élever contre eux, et les taxer de n'avoir point de goût? Ce ne serait pas, à mon avis, juger des choses sainement et sans partialité! Car, n'est-il pas constant que chaque homme reçoit en naissant de la différence du climat sous lequel il naît, de la nature de l'air qu'il respire, des influences des astres qui l'éclairent, des impressions diverses d'où proviennent les penchants et les inclinations différentes, les différentes [5] façons de penser, sentir, raisonner et agir? Tous les hommes d'un même pays ont un certain goût uniforme et commun, varié, si vous le voulez, dans chacun, mais toujours également reconnaissable, et ne faisant que les nuances d'un même tableau. C'est de ce goût dont on entend parler, quand on le définit comme l'effet d'un discernement exquis, d'un sentiment fin et délicat, d'un jugement épuré, d'un raffinement d'esprit et de raison. Mais cette définition ne saurait convenir aux goûts différents des nations comparées les unes aux autres. Le Français diffère à tous égards de l'Italien, l'Italien de l'Allemand, et l'Allemand de l'Anglais. Chacun néanmoins, en suivant des routes opposées, prétend suivre le bon goût. Il serait impossible de décider, puisqu'il faudrait n'appartenir à aucun pays, et paraître [6] sur la terre, sans y avoir pris naissance dans aucune de ses quatre parties. L'on objectera peut-être qu'il est certaines règles générales, certaines lumières communes à tous les hommes, à la lueur desquelles on peut distinguer ce qui est beau d'avec ce qui ne l'est pas, ce qui est conforme à la raison, d'avec ce qui lui est contraire.

Je conviens de ce principe pour ce qui regarde les vérités absolues et indépendantes. Mais peut-il s'appliquer à toutes? La plupart des choses ne sont-elles pas, quant à ce qu'elles ont de vrai, ou de beau, relatives et arbitraires? D'où vient que les idées des hommes, quoique contraires les unes aux autres, sont cependant toutes vraies, et conformes à l'objet qu'elles représentent. Est-ce que la raison, cette passion de l'intelligence divine, qui nous éclaire, [7] n'est pas la même, sans prescription, dans toutes les créatures qui en sont

douées, ou bien, enveloppée de la matière qui la retient captive, en dépend-elle tellement, qu'elle obéit à toutes les impressions que les sens lui transmettent, et reçoit comme une table rase les perceptions diverses qui lui viennent des objets extérieurs? Oui, sans doute: la différente considération des objets fait la différence de nos idées. L'habitude des uns nous rend les autres familières. Nos sens apprivoisés apprivoisent notre esprit à ce qui souvent révolte un autre.

L'œil d'un Indien, ou d'un Chinois, ne voit rien de comparable à la beauté du sexe de son pays. Un Européen, au contraire, ne pourrait soutenir la vue d'une de ces figures difformes et grotesques selon lui. D'où vient [8] ce contraste prodigieux de sentiments et de goûts? Les yeux de tous les hommes ne sont-ils pas égaux, ou sont-ils plus parfaits dans les uns que dans les autres? Il serait assez étrange de le prétendre, et d'attribuer à nos yeux des illusions optiques qui iraient à détruire la certitude même physique du témoignage de nos sens. Disons plutôt, ce que nous avons déjà avancé, qu'une chose n'est belle qu'autant elle est envisagée sous certains rapports relatifs au génie de chaque nation. Or, il en est de même de la musique; notre oreille, peu faite à certains sons étrangers, s'en trouve blessée les premières fois qu'elle les entend, puis elle s'y habitue insensiblement, et ce qui l'avait offensée d'abord, la flatte ensuite agréablement. Quelques fois, cependant, il arrive que l'organe, accoutumé par un long usage et d'anciennes [9] habitudes, acquiert tellement la facilité de se prêter à un certain genre de musique qu'il ne saurait plus, sans une grande alternation, être susceptible d'aucune autre vibration nouvelle, parce qu'il faudrait pour ainsi dire qu'il se repliât dans des sens contraires. Ce n'est pas à des oreilles de cette nature que je voudrais faire goûter la musique orientale. Leur pli est déjà pris, et il est impossible qu'il change. D'ailleurs, ce n'est pas des partisans que je cherche à gagner à cette musique; je n'en suis ni le panégyriste, ni le défenseur. En convenant qu'elle a son mérite, je ne dois néanmoins l'apprécier qu'à sa juste valeur, et ne pas donner dans une erreur contraire à celle que je combats, et dont je veux désabuser. Je tâcherai de [10] faire connaître la musique orientale, telle qu'elle est aujourd'hui; et afin d'en tracer une idée plus distincte, je la mettrai en parallèle avec la musique européenne, moins cependant pour en comparer les beautés que pour en mieux faire sentir la différence.

Pour remplir mon dessein, j'ai divisé en plusieurs articles les

principaux points qui concernent la musique, afin de traiter de chacun séparément. Je commence 1^o : par l'origine de la musique, et j'indique quelle est là-dessus l'opinion des Orientaux. 2^o : je parle du genre de la musique orientale, et du goût dominant de ces nations. 3^o : des règles de cette musique, tant instrumentale que vocale. 4^o : des effets prodigieux que les peuples d'Orient attribuent aux charmes invincibles de la musique. Je finis par une digression abrégée sur les divers instruments de ces peuples, de leur usage, [11] et de leur figure, dont on trouvera à la fin les planches dessinées, avec quelques airs notés le plus exactement qu'il a été possible.

Je ne donne pas le titre de traduction à ce petit ouvrage, parce qu'effectivement ce n'en est pas une. Je ne connais pas de livre turc ou persan qui traite en détail de leur musique ; ou au moins ce qu'ils en disent est si à part de côté et d'autre, et quelquefois si opposé ensemble que, sans avoir recours à ces sources incertaines, j'ai puisé dans la théorie et la pratique de cet art, dont j'ai tâché de me mettre au fait par les maîtres mêmes, les faibles connaissances que j'en donne. C'est un sujet qui peut intéresser par sa nouveauté, et qui, je me flatte, satisfera la curiosité du lecteur. [12 : leere Seite]

[13]

ESSAI
SUR LA MUSIQUE ORIENTALE, COMPARÉE
À LA MUSIQUE EUROPÉENNE

ARTICLE I

*De l'opinion des Orientaux
sur l'origine de la musique.*

Les Orientaux s'attribuent l'honneur d'avoir donné naissance à la musique, et c'est une prérogative généralement reconnue que personne n'oserait leur contester. En effet, la musique, née avec l'homme, compte autant de siècles d'ancienneté que le monde même de durée. C'est le sentiment unanime, [14] et le plus universellement adopté ; c'est l'opinion la plus commune et la plus raisonnable. Mais les Orientaux qui altèrent en tout la vérité par les fables qu'ils y mêlent, font remonter l'origine de la musique non pas jusqu'avant la création du monde, mais jusqu'avant la forma-

tion de l'homme. Ils prétendent qu'elle est postérieure à celui-là, et antérieure à celui-ci. Ce n'est pas en reculer beaucoup l'époque, mais enfin voici quel est là-dessus leur sentiment qui, par sa singularité, mérite d'avoir ici sa place.

Dieu, disent-ils, après avoir créé l'univers, et lui avoir donné ce degré de perfection et de magnificence qui le font reconnaître comme l'ouvrage d'une puissance divine, ayant résolu dans ses décrets immuables de peupler la terre d'habitants, créa dans le même moment et avant de former l'homme, toutes les âmes [15] qui, dans la suite des siècles et dans des temps déterminés, devaient animer les corps des mortels, pendant la durée du monde. Aussitôt après la formation de ces âmes sorties de l'immensité divine, le Créateur leur fit entendre cette admirable harmonie, que font les corps célestes par leurs mouvements cadencés et leurs révolutions symphoniques. Parmi cette multitude innombrable d'êtres spirituels qui assistaient à ce concert planétaire, les uns goûtèrent davantage le charme des accords, les autres le goûtèrent moins. Plusieurs même, mais ce ne fut que le petit nombre, y restèrent insensibles. De là vient, selon les Orientaux, le goût général de la musique dans la plus grande partie des hommes, et le goût contraire dans quelques-uns que [16] nous regardons nous-même comme gens imparfaits et dénués de sentiment. Heureux celui dont le corps sert de retraite à quelqu'une de ces âmes originellement musiciennes, et amies de l'harmonie!

Telle est, selon les Orientaux, non seulement l'origine de la musique, mais encore celle des musiciens. Origine fautive sans doute, et chimérique, qui ne sert, je pense, que d'écorce à l'explication qu'on en peut faire à l'amour naturel que nous apportons la plupart en naissant pour la musique. Quoiqu'il en soit, les Orientaux prétendent que c'est là ce qui a été le modèle, et pour ainsi dire, le prototype de cet art divin que les âmes ont reçu du ciel lors de leur création, mais que les hommes n'ont connu ensuite qu'insensiblement, et par [17] degrés. D'abord, la nature elle-même contribua à leur rappeler l'idée d'un bien qu'ils tenaient de sa main libérale, sans trop le connaître. Le chant mélodieux des oiseaux, le doux frémissement des zéphirs, le murmure agréable des ruisseaux, tous les objets qui environnaient l'homme, servirent à réveiller dans lui le sentiment naturel qu'il avait pour l'harmonie, et donnèrent lieu successivement à tous les instruments de l'art que l'air anime et vivifie.

Je ne m'arrêterai pas ici à fixer l'époque de chaque instrument, ni à parler de leurs inventeurs. Je n'entreprendrai pas non plus de suivre la musique depuis son berceau jusqu'à nos jours, ni d'en faire voir les variations alternatives, les progrès successifs, et les degrés de perfection par lesquels elle a passé. Personne n'ignore que la musique [18], transférée d'une nation à une autre, a éprouvé le sort des peuples, et les révolutions des empires, qu'elle a successivement passé des Babyloniens aux Perses, des Perses aux Grecs, des Grecs aux Romains, et des Romains jusqu'à nous. L'on peut juger combien de fois elle a dû changer de nature, et prendre de formes nouvelles entre les mains de tant de nations diverses, élevées sur les ruines les unes des autres; il n'est pas de mon sujet de pénétrer sur cet article dans les mystères profonds de l'Antiquité, ni de lever le voile obscur que le nombre des années a répandu sur la plupart des choses. Cette entreprise me mènerait d'ailleurs trop loin, et ne me fournirait que des faits assez connus, et communs à la musique de toutes les nations. Je ne craindrai donc pas de franchir d'un pied rapide et hardi les vastes intervalles [19] de siècles et d'années qui se sont écoulés depuis la naissance de la musique, jusqu'à ces derniers temps où la Perse fut illustrée d'un des plus grands personnages qu'elle ait produits, et qui fut le père et le restaurateur de la musique orientale.

Il s'appelait HODGIA, et vivait dans le quinzième siècle sous le règne de HUSSEIN BEÏCARA, Roi de Perse, dont le goût et l'amour pour les beaux arts l'avaient fait nommer le mécène¹ de l'Orient. HODGIA aimait passionnément la musique; mais il s'attacha principalement à la vocale, pour laquelle il avait de plus heureuses dispositions, et une flexibilité de voix qui faisait le charme et l'admiration de la Cour de Perse. Ce fut le premier qui introduisit, ou au moins qui rétablit [20] la gamme parmi les Persans, et donna au chant les élévations, les abaissements et tous les mouvements divers qui lui sont propres. Il choisit plusieurs vers des meilleurs poètes qu'il mit en musique, mais qu'il n'y avait que lui seul qui chantait. Car il était extrêmement jaloux de ses talents, et n'en voulait rien communiquer à personne, défaut assez ordinaire [Einschub: à tous les musiciens, et] aux Orientaux qui se croiraient plus ignorants si les autres l'étaient moins, et qui comptent perdu pour eux-mêmes tout ce qu'ils donnent de lumières aux autres.

¹ Im Ms. : Mecoenas.

L'histoire rapporte à ce sujet un trait de HODGIA que je ne dois pas omettre.

HUSSEIN BEÏCARA avait eu depuis peu un esclave arabe, dans qui il avait découvert, outre un fond d'esprit et de génie au-dessus [21] de son état et de sa condition, une disposition naturelle et un goût marqué pour la musique. Il crut ne devoir pas laisser inutile un talent si précieux et alors si rare, et résolut d'en confier la culture à HODGIA. Mais, comme il connaissait le naturel ombrageux de ce dernier qui n'aurait jamais consenti à enseigner ce qu'il savait, il s'avisait d'un expédient qui lui réussit au-delà même de son attente. Il proposa à HODGIA de lui faire présent, pour le servir, d'un esclave sourd et muet de naissance, mais robuste et laborieux. C'était l'homme qu'il fallait à notre musicien. Il se méfiait de tout le monde, et l'appréhension continuelle où il était, qu'on ne lui fit quelque larcin de sa musique, l'avait obligé jusqu'alors à ne [22] se laisser approcher de personne, quand il s'exerçait en son particulier.

Il accepta l'offre du Roi et prit l'esclave chez lui. Mais avant que de l'admettre à son service, il voulut l'éprouver, et s'assurer par lui-même de la vérité de ce qu'on lui avait dit. Le jeune Arabe (GOULAM était son nom), instruit du rôle emprunté qu'il devait jouer, soutint parfaitement les différens examens qu'on lui fit subir, et ne démentit en aucune façon le personnage d'un homme véritablement sourd et muet. Une dernière épreuve à laquelle on le mit, et dont il sortit à sa gloire, acheva de calmer la méfiante inquiétude de son maître. HODGIA avait observé le moment où GOULAM aurait le dos tourné, occupé à quelque chose [23] qu'il lui avait ordonné de faire, et dans le temps que l'esclave ne s'attendait à rien, il laissa tomber derrière lui sur un pavé de marbre, un grand vase de porcelaine magnifique, qui se met en pièces avec fracas. HODGIA jette aussitôt les hauts cris, feignant d'être inconsolable du malheur qui venait de lui arriver.

GOULAM eût été pris à ce coup imprévu s'il eût été moins habile acteur. Mais il ne se déconcerta point et continua son ouvrage, sans avoir la curiosité de tourner la tête. HODGIA ne se doutant plus, sur l'épreuve qu'il venait de faire à ses dépens, que son esclave ne fût réellement sourd et muet, il n'eut plus aucune réserve, et pensant ne l'avoir [24] que pour témoin oculaire de toutes ses chansons, il se livra tout entier à lui. Mais GOULAM profita de la confiance, et de la crédulité de son maître, et fit en peu de temps de grands progrès dans la musique. Comme il était doué d'une mémoire prodigieuse, il

retenait d'abord un air qu'il entendait chanter, et parvint bientôt à dépouiller HODGIA de toutes ses connaissances. Quand il vit qu'il ne lui restait plus rien à apprendre, il en fit part au Roi par le canal d'une personne affidée, et le Roi, trouvant un prétexte plausible, redemanda à HODGIA l'esclave qu'il lui avait donné. HODGIA le rendit, et GOULAM, revenu à la Cour, y étala les riches dépouilles de son [25] maître, qu'il avait su s'approprier. Tout le monde était charmé des tendres accents de sa voix, et de la douceur de son harmonie. Il pouvait disputer le prix à HODGIA lui-même.

Cependant celui-ci, qui ignorait entièrement ce qui se passait, se trouvant un jour au Sérail, et passant par les appartements du Roi, entend une voix mélodieuse. Il s'approche, il s'arrête, prête l'oreille; quelle est sa surprise, lorsqu'il reconnaît que c'est un de ses airs qu'on chante. Il entre subitement, et voit son ancien esclave, prétendu sourd et muet, au milieu d'une assemblée nombreuse qui l'écoutait avec admiration. Il découvrit alors, mais trop tard, l'artifice dont on s'était servi pour le tromper, et ne douta [26] plus que GOULAM, couvert de ses plumes et enrichi de ses dépouilles, ne devînt dorénavant son rival. Il va trouver le Roi, et le supplie de lui permettre de quitter pour toujours la Perse, ou d'en éloigner le plagiaire GOULAM; que Sa Majesté était libre d'opter, mais qu'Elle ne pouvait les garder l'un et l'autre auprès de Sa personne.

HODGIA avait un grand ascendant sur l'esprit de HUSSEIN qui, de son côté, avait pour HODGIA toute l'estime et la considération qu'il méritait. En effet, quoiqu'il eût été le principal auteur du piège qu'on lui avait tendu, il n'avait eu, cependant, rien autre en vue que de perpétuer parmi ses sujets le bon goût de la musique que [27] HODGIA possédait au suprême degré, et qui se serait infailliblement perdu si l'on n'eût usé de stratagème pour surprendre la jalouse méfiance du seul musicien qu'il y eut alors. C'est pourquoi HUSSEIN ne refusa pas à HODGIA la grâce qu'il lui demandait. Il donna ordre à GOULAM de sortir de la Perse; celui-ci obéit, et va chercher pour le lieu de sa retraite une terre éloignée, placée au confluent des deux rivières appelées par les Arabes Geïhoun et Seïhoun, qui sont l'Oxus, et le Iaxartes. Les habitants du pays ont donné à cette terre le nom de l'Île des Chameaux, parce qu'effectivement il s'y en trouve une grande quantité.

C'est là que l'infortuné GOULAM se propose de finir ses jours, ignorant le [28] sort que ses destinées lui réservaient. La musique qui avait occasionné sa disgrâce était cependant encore ce qui fai-

sait son bonheur. Elle charmait son ennui, et diminuait dans son exil la rigueur de ses peines. GOULAM s'appliqua à la perfectionner de plus en plus. Les Orientaux disent qu'au milieu de cette affreuse solitude dans laquelle il vivait, toute sa compagnie était un jeune chameau qu'il s'était attaché, et qu'il avait su si bien apprivoiser que cet animal docile se prêtait à tout ce que son maître exigeait de lui. Insensiblement, il vint à bout de régler le mouvement des pieds du chameau sur différents airs qu'il chantait, en sorte qu'il lui faisait [29] battre la mesure. GOULAM, monté un jour sur ce dromadaire, allait à un village distant de quelques milles de cet endroit; le hasard lui fit rencontrer quelques marchands de Perse qu'il ne connaissait pas, mais dont il était connu. Ceux-ci étaient partis de leur pays avant la disgrâce de GOULAM et, ne sachant rien de ce qui était arrivé, furent surpris de voir cet homme. A peine purent-ils le reconnaître. Les haillons qui le couvraient, ses cheveux qu'il avait laissés croître, ses ongles qui s'étaient allongés, l'avaient défiguré entièrement. Mais dès qu'ils l'entendirent chanter et virent le chameau marcher en mesure, et suivre les inflexions de la voix, ils ne doutèrent plus que [30] ce ne fût GOULAM. Lui seul était capable d'opérer un tel prodige. Ils le questionnèrent donc sur son sort et, ayant été informés du sujet de son malheur, ils lui promirent d'obtenir sa grâce du Roi, lui dirent qu'il pouvait s'en retourner avec eux dans sa patrie et qu'ils répondaient des événements.

GOULAM partit, monté sur son chameau et accompagné des Persans. Ceux-ci, arrivés en Perse, firent savoir au Roi par le canal de leurs amis le retour de GOULAM dont ils sollicitaient le pardon. HUSSEIN BEÏCARA ne l'avait relégué que pour ne pas déplaire à HODGIA et lui donner la satisfaction qu'il avait demandée; mais il pensait déjà à le rappeler auprès de [31] sa personne, et il fut charmé d'apprendre qu'il était rentré dans ses Etats. Il ordonna donc sur-le-champ de le faire venir à la Cour. GOULAM s'y rendit ponctuellement. Il était sur sa monture ordinaire, et chantait un air qu'il venait de composer. Le chameau, animé aux accents de la musique, marchait en cadence et marquait exactement la mesure par le mouvement alternatif de ses pieds. Toute la Cour accourut à cet étrange spectacle et reçut GOULAM avec de grands applaudissements. L'on peut présumer quels durent être les sentiments de HODGIA, lorsqu'il vit ainsi triompher son rival. La dissimulation était le seul parti qui lui restait à prendre. Le Roi lui-même voulut interposer sa [32] médiation pour réconcilier ces deux émules redou-

tables. HODGIA ne put s'empêcher de se prêter à cette réconciliation; je ne sais si elle fut sincère, mais sa mort qui arriva quelque temps après, laissa GOULAM en possession d'une gloire qu'il ne partagea plus avec personne, et qui a immortalisé son nom dans tout l'Orient. On lui attribue surtout la perfection de la mesure, telle qu'elle est aujourd'hui.

A GOULAM ont succédé en Perse MYR-HAN, MYR ABDOULLAH, MYR ALI, et plusieurs autres grands personnages qui y ont maintenu l'honneur de la musique. Les Turcs l'ont apprise ensuite des Persans et sont devenus même [33] leurs maîtres. Sultan SELIM I du nom fut celui qui, dans ses guerres contre les Persans, commença à emmener à Constantinople plusieurs musiciens de cette nation. SULEÏMAN, son fils et son successeur, imita l'exemple de son père, et depuis, tous les empereurs qui ont été en Perse, ont agi de même et en ont tiré les plus habiles gens en tout genre.

La musique a été principalement cultivée en Turquie depuis le règne de MAHOMET IV. Un nommé OSMAN EFFENDY s'y est, entre autres, beaucoup distingué. Il a fait plusieurs écoliers qui, à leur tour, en ont fait d'autres, et ont transmis ainsi ce bel art jusqu'au temps d'AHMET III, dont le règne a été illustré par un grand [34] nombre de musiciens célèbres. DEMETRIUS DE CANTIMIR, Prince de Moldavie, a été un des plus fameux. Son bon goût a donné un grand lustre à la musique orientale. Il est auteur de plusieurs airs turcs qui ont eu beaucoup de succès, et qu'on entend encore avec plaisir. Dans l'*Histoire de l'Empire Ottoman* qu'il a faite en Latin, et dont nous avons une traduction française, ce Prince s'attribue la gloire d'avoir introduit les notes dans la musique orientale. Je ne sais sur quel fondement; car il est constant, et nous en parlerons encore plus amplement dans la suite en son lieu, que les Orientaux n'ont point de notes comme nous, et n'en connaissent pas, à moins que par ce terme CANTIMIR [35] n'entende tout autre chose que ces caractères notés sur le papier et destinés à marquer la différence des tons, ce qui serait s'exprimer improprement et contre l'usage ordinaire. Quoiqu'il en soit, on ne peut pas ôter à ce grand homme le mérite particulier et le talent qu'il avait pour les accords.

Cette science, depuis lui loin de se perfectionner, décline tous les jours, et il est à craindre qu'elle ne se perde bientôt entièrement. Ceux qui passent aujourd'hui pour y être les plus habiles, sont un Grec de nation, aveugle depuis vingt ans, nommé GEORGY, deux derviches, l'un appelé UMER, l'autre ARAB-OGLOU, un Juif connu

sous le nom de MOUSSY, et quelques-uns [36] encore d'un rang inférieur. Il n'y a proprement que ceux-là qui possèdent assez bien la musique tant dans sa théorie que dans sa pratique. Mais l'on est menacé de voir ensevelis dans le même tombeau eux et leurs connaissances. Car le défaut de notes chez les Orientaux est une nécessité de tout apprendre de vive voix, et de le retenir de mémoire, ce qui n'est pas à la portée de la plupart, et devient un obstacle à la conservation de la musique.

[37]

ARTICLE II

*Du genre de musique des Orientaux,
et de leur goût particulier.*

Puisque tous les peuples en général, quoique différents de mœurs et de caractère, s'accordent cependant sur le charme victorieux de la musique et y sont sensibles, il s'ensuit nécessairement que chaque peuple en particulier doit avoir un genre de musique qui lui est propre, et capable de l'émouvoir.

En effet, l'Italien, tendre et passionné, soupire dans ses airs et peint ses passions; le Français, vif et enjoué, se plaît aux sons agréables d'une musique gaie et folâtre. L'Anglais, fougueux et [38] emporté, ne peut se prêter qu'à des accords accommodés à son caractère. Tout autres que ceux-là l'effleureraient à peine. L'Allemand dur et pesant, satisfait de sons moins doux et moins étudiés, ne se pique point d'une grande délicatesse dans l'harmonie. Chaque pays en un mot a jusque dans les moindres choses quelque trait qui le caractérise et le diversifie des autres. Les Orientaux font aussi un tableau à part. En tout éloignés de nos manières et de nos usages, ils ne se rapprochent pas plus de nous dans leur musique qui n'a nul rapport avec celle d'aucun peuple de l'Europe. Nous ne connaissons pas assez la musique des Anciens pour pouvoir [39] assurer que ce soit absolument la même. Mais au moins y a-t-il beaucoup lieu de croire que, s'il en reste encore en quelque endroit des vestiges, ce doit être parmi les Orientaux, chez qui la plupart des arts se sont conservés tels à peu près qu'ils étaient dans leur origine, presque sans aucun progrès, ni sans aucune perfection.

Plusieurs préjugés semblent autoriser ce sentiment. La simplicité et le naturel qui règnent dans la musique orientale, le même goût universellement répandu parmi les différents peuples de l'Orient,

certains airs et certaines danses, dont il est parlé dans les auteurs anciens, et célébrés jusqu'à présent par les gens du pays: tout cela forme des présomptions qu'on [40] peut regarder, si ce n'est comme des preuves, au moins comme des traits de ressemblance de la musique ancienne avec la moderne orientale. Quoiqu'il en soit, il est constant que celle-ci n'est point tant à rejeter qu'on s'imagine, ni si désagréable qu'on ne puisse l'entendre. Elle a de beauté dans son espèce, au jugement même des connaisseurs. Mais il est difficile d'en donner une idée juste et précise, parce que la musique est du genre des choses dont l'effet se sent et ne s'exprime pas. Tout ce que l'on peut dire en général, et malgré les critiques, c'est qu'elle est pathétique et touchante. Elle inspire le sentiment, et fait naître le plaisir. Accommodée au génie asiatique, elle est comme la nation, molle et langoureuse [41] sans force et sans nerf, et n'a pas la vivacité, ni l'âme de la nôtre. Le grand défaut qu'on peut lui reprocher, c'est d'être trop uniforme. Elle ignore cette admirable variété de l'art qui imite la nature, et qui sait remuer le ressort de toutes les passions sans les confondre l'une avec l'autre. Aussi différentes dans le tendre et le gracieux que dans le grand et le sublime, les impressions de la musique ne doivent pas être les mêmes. L'âme change de situation et d'objet, selon les mouvements divers que produisent en elle les accords, et auxquels elle obéit sans contrainte. C'est ce passage successif d'un sentiment à un autre, ce changement subite de modifications différentes qui [42] la tiennent dans une agitation continuelle, fournissent sans cesse à l'esprit de nouvelles perceptions, et perpétuent l'ivresse et l'enchantement de nos sens.

Il est rare de trouver dans la musique orientale cet effet varié qui provient de la diversité de nos sensations. L'uniformité et la monotonie qui y règnent, y mettent un obstacle. Il n'y a, pour ainsi dire, qu'une partie de nous-mêmes qui est sensible, parce qu'il n'y a qu'une seule de nos facultés qui agit. L'âme est émue; mais elle ne l'est pas dans toute sa capacité. Il est vrai que cette musique excelle dans le genre chromatique auquel elle s'attache. J'avoue qu'elle touche, pénètre, attendrit, peut-être plus qu'aucune autre musique. C'est un plaisir [43] que l'on ressent, mais c'en est un de mille qu'on pourrait ressentir. Ce plaisir même cesse de l'être par sa continuité, et dégénère souvent en une langueur et un ennui inévitable.

En effet, une musique, quelque admirable qu'elle soit d'ailleurs, si elle est monotone, assoupit et endort nécessairement. Les mêmes

impressions réitérées sur les fibres de l'organe de l'ouïe ralentissent le mouvement des esprits animaux, en suspendent l'activité et l'action, ne causent plus aucun changement et, par une suite naturelle, concilient le sommeil. Ce qui contribue encore à cet assoupissement par rapport à nous, c'est la mollesse efféminée de la plupart des airs [44] orientaux, si opposée à nos penchants. Notre attention ne saurait se captiver longtemps si elle n'est réveillée par intervalles de quelque trait vif et animé. Il faut pour des oreilles européennes des impressions plus fortes, des sons plus mâles et plus nerveux, moins de mélancolie et plus de gaieté. Les peuples d'Orient sont susceptibles de sentiments contraires. La même différence que la nature a mise dans nos inclinations et notre caractère, elle l'a mise aussi dans l'objet de nos penchants et de nos désirs. Chaque chose nous en fournit journellement des preuves nouvelles. En vain donc prétendrions-nous, divisés en tout le reste, nous réunir sur ce qui doit faire le charme commun de la [45] musique. Ce serait vouloir allier deux choses incompatibles, et assembler dans le même tableau des figures mal assorties. La musique orientale est comparée par ses sectateurs à un ruisseau paisible et tranquille dont le murmure doux et flatteur enchaîne l'âme et l'endort dans le sein du plaisir. S'il m'était permis de m'exprimer moins exactement, je dirais, pour suivre cette comparaison, que la musique européenne est un fleuve grand et majestueux qui roule ses eaux avec discernement, mesure son cours sur les besoins des terres qu'il arrose, et porte partout avec lui la richesse et l'abondance. Je laisse aux connaisseurs à décider de la justesse du parallèle.

[46]

ARTICLE III

Des règles générales de la musique orientale.

Il ne faut pas s'attendre à trouver dans la musique orientale cette justesse, cette précision, cette méthode qui fait de notre musique un art réduit en principes et en règles certaines. Les Orientaux ne connaissent point les différents systèmes établis parmi nous tant pour la voix que pour l'instrument. Ils ignorent cet ordre varié de dièses, de fusées¹, de syncopes etc. Encore moins savent-ils ce qu'il

¹ *Fusée* („Rakete“), von Fonton *fuze* geschrieben, eine in der Regel nicht

y a de physique et de géométrique dans la nature et la combinaison des sons. Il serait ridicule d'exiger d'eux [47] qu'ils expliquassent la théorie des vibrations, leur vitesse ou leur lenteur, mesurée sur la longueur, la grosseur, et la tension des corps sonores; le rapport d'un son à un autre ou, ce qui est la même chose, la consonance et la dissonance; la proportion des nombres différents qui, dans un temps déterminé, règlent la quantité des vibrations et divisent le ton en octave, quinte, quarte, tierce etc. dans la même raison de 1 à 2, de 2 à 3, de 3 à 4 etc.

J'avoue que tout cet étalage de science purement spéculative ne décide rien pour la pratique. Peu de nos musiciens des plus habiles même sauraient rendre raison de ce qu'ils observent dans la [48] composition d'un air, ou dans l'exécution d'une pièce. Il leur importe fort peu de savoir ce que dans la musique fait l'objet de la physique ou des mathématiques. Cette recherche n'est pas de leur ressort. Il leur suffit de consulter l'oreille qui est le seul tribunal auquel ils doivent être jugés; et pourvu qu'ils plaisent par l'harmonie de leurs accords, ils ne se mettent pas en peine d'en rechercher la cause.

Ce n'est pas donc sur l'ignorance de tous ces calculs abstraits que je voudrais faire le procès aux musiciens orientaux; ils ne sont pas moins excusables que tant d'autres qui n'en ont pas une plus grande connaissance. Mais ce [49] qu'on peut leur reprocher, c'est qu'ignorant les règles de proportion dans l'assortiment des sons, ils n'ont nulle idée de la musique à plusieurs parties, ni du ton divisé en première, tierce, quinte, et octave, ce qui fait la base et le fondement de notre musique, et de tout ce qu'on appelle contrepoint simple ou figuré. De là vient que dans un concert de musique orientale l'on n'entend ni basse, ni dessus, ni taille, ni haute-contre etc. Tous les instruments montés à l'unisson jouent absolument la même chose et ne paraissent faire qu'un même instrument, tandis que dans la musique européenne la division du ton en quatre fournit avec les [50] octaves huit parties différentes, dont chacune sera jouée par un instrument, et qui, réunies ensemble, ne formeront cependant, par le rapport et l'analogie qu'il y aura entre elles, qu'un tout concordant et harmonique.

notierte Verzierung in der französischen Musik des 17. und 18. Jahrhunderts: ein schneller, zwei weit auseinanderliegende Töne verbindender diatonischer Lauf, aufwärts oder abwärts führend, dem Glissando vergleichbar.

Ce seul avantage que la musique européenne a par-dessus l'orientale, suffit au sentiment de plusieurs pour détruire toute comparaison entre l'une et l'autre. Il est vrai que c'est un point essentiel; c'est ce qui répand¹ la clarté et le jour sur la musique. Mais il est certain que les Orientaux n'en ont aucune idée. C'est pourquoi ils diffèrent tant des Européens. Pourtant, l'objet de leur musique est le même. Ils travaillent sur le même fond; ce sont les mêmes [51] sons, mais dont la combinaison est différente. C'est l'ouvrage de l'art dans les uns; ce n'est que celui du hasard ou, tout au plus, de l'habitude dans les autres.

Les Orientaux ont, comme nous, sept tons principaux qu'ils appellent en Persan²

<i>ieguiah,</i> یکاه	<i>achiran,</i> عشیران	<i>arak,</i> عراق	<i>rast</i> راست
<i>duguiah,</i> دوگاه	<i>seguiah,</i> سگاه	<i>tchareguiah</i> چارگاه ³	

et qui répondent à l'ut, ré, mi, fa, sol, la, si des Français, et aux lettres A, B, C, D, E, F, G des Italiens. Mais il faut remarquer que les Orientaux n'ont que l'ut octave, et que dans aucun de leurs instruments on ne trouve de ton plus bas que [52] ré, si ce n'est dans notre violon dont ils se servent aussi, et où l'ut de la plus grosse corde s'appelle *tchareguiah* comme son octave. Dans tous les autres tons les octaves ont de noms différents. Ainsi le premier ton *ieguiah* qui répond à ré, a son octave qui s'appelle *neva*; l'octave d'*achiran*, c'est *husseiny* etc. de cette sorte

<i>ieguiah,</i> یکاه	<i>achiran,</i> عشیران	<i>arak,</i> عراق	<i>rast</i> راست
ré, D	mi, E	fa, F	sol, G
<i>duguiah,</i> دوگاه	<i>seguiah,</i> سگاه	<i>tchareguiah</i> چارگاه ³	
la, A	si, B	ut, C	

¹ Im Ms.: repend.

² Wobei *achiran* ('aşīrān) und *arak* ('arāk) arabischer Herkunft sind, dort 'uṣāīrān und 'irāk gesprochen.

³ Im Ms.: چاره یکاه bzw. چاره گاه.

<i>neva,</i>	<i>husseiny,</i>	<i>evidg,</i>	<i>guerdanié</i>
نوا	حسینی	اوج	کردانیه
ré, D	mi, E	fa, F	sol, G
[53] <i>muhaïer,</i>	<i>tiz-seguiah,</i>	<i>tiz-tchareguiah</i>	
مخیر	تیز سگاه	تیز چارگاه ¹	
la, A	si, B	ut, C	
<i>tiz-neva,</i>	<i>tiz-husseiny,</i>	<i>tiz-evidg</i>	
تیز نوا	تیز حسینی	تیز اوج	
ré, D	mi, E	fa, F	

Outre ces tons principaux, les Orientaux ont aussi des demi-tons qu'ils appellent *nim*, du mot persan qui veut dire moitié. Ce terme est générique, et se dit également du bémol comme du dièse. Mais on les distingue l'un et l'autre par des noms particuliers qu'ils ont, et qu'ils prennent de l'intervalle où ils sont placés. En un mot, il en est des semi-tons, comme des tons entiers, dont nous avons vu que les octaves avaient des dénominations [54] différentes.

Une chose qu'on aura peut-être de la peine à croire et qui paraît vraie cependant, c'est que la musique orientale a, ce semble, des voix que nous n'avons pas. En effet, il est aisé de s'en convaincre par l'examen d'un de leurs instruments qu'on appelle *tambour*, voyez fig. 2.

Sur le manche de cet instrument les intervalles sont divisés, et les divisions marquées par un cercle de métal ou simplement de corde à boyau. Entre le premier et le second ton ou le *ïequiah* et l'*achiran*, il n'y a point de *nim* ou demi-ton; mais entre le second et le troisième ou l'*achyran* et l'*arak*, il y en a deux; entre l'*arak* et le *rast*, deux, et [55] cela va de même jusqu'au *husseiny*; mais depuis ce dernier jusqu'à la fin il n'y a plus qu'un demi-ton entre les intervalles, comme il est marqué dans la fig. [2] où l'instrument est représenté au naturel.

Ce qu'il y a [à] remarquer sur la bizarrerie et l'irrégularité de ces divisions, c'est que les intervalles des octaves ne se répondent pas. Par exemple, entre le *ïequiah* et l'*achiran* il n'y a point de demi-ton, et entre le *neva* et le *husseiny* qui sont les octaves des deux pre-

¹ Im Ms.: چاره گاه.

miers, il y en a deux. Ajoutez à cela que dans la première octave il y a presque partout deux *nims* pour chaque espace intermédiaire, et que dans l'octave plus haute, qui devrait répondre dans tous ses points à la première, il n'y en a [56] qu'un. Il est vrai que quelques musiciens orientaux, plus sensés que le commun, conviennent que l'on pourrait faire le même nombre de demi-tons par toutes les octaves, en sorte que chaque intervalle se répondît exactement, mais que certains demi-tons n'étant employés dans aucun de leurs airs, ils n'avaient point été marqués sur le manche de l'instrument.

Malgré ces irrégularités, il est toujours constant que les Orientaux ont, comme nous avons dit, plus de demi-tons que nous, puisque nous n'en avons que cinq, et qu'il n'y en a jamais plus d'un pour chaque ton. Il est vrai que si l'intervalle qui se trouve entre deux tons se divise par la moitié, il ne [57] pourra fournir qu'un demi-ton, et que si, au contraire, cet intervalle se divise en plusieurs parties, ce ne seront plus des demi-tons, mais des tiers, des quarts de tons qui, par rapport à nous, n'auront peut-être nulle réalité, parce qu'ils nous sont inutiles ou inconnus ; mais c'est ce qui entre dans la composition de la musique orientale et en fait le principal ornement. C'est ce passage d'un ton à un autre par une gradation insensible, pareille aux nuances imperceptibles et aux tons des couleurs, qui empêche de bien noter un air oriental. Ne connaissant pas ces diminutions de ton, ces sons naturels que l'on profère en parlant, et qui ne font point partie de notre musique, il nous [58] est impossible de les rendre, ou il faudrait imaginer quelque autre signe nouveau et une nouvelle tablature. Les Grecs modernes prétendent avoir là-dessus certains signes qu'ils ont, disent-ils, conservés des Anciens.

Il est vrai qu'en supposant même qu'on pût exactement noter une pièce, elle serait encore méconnaissable à un musicien oriental qui l'entendrait exécuter par un Européen, parce qu'il faudrait ajouter à la note le goût propre du pays qui, ne ressemblant en rien au nôtre, ne saurait être saisi que de ceux qui le possèdent bien. C'est l'inconvénient qui est souvent arrivé à tous ceux qui ont tenté cette entreprise. Quand ces [59] airs étaient joués précisément sur la note, ils n'étaient plus tout à fait les mêmes, parce qu'ils étaient dépouillés de leur agrément essentiel, je veux dire du goût dans lequel ils doivent être joués. Je ne prétends pas avoir évité moi-même cet inconvénient dans les airs arabes, turcs, et grecs qu'on trouvera ici. Quoiqu'ils aient été notés aussi exactement qu'il se

puisse, il y manquera toujours sans doute ce goût dont nous parlons, et qu'il n'est pas possible de coucher sur le papier.

Si les Orientaux connaissaient l'usage des notes, ce serait d'un grand secours et pour eux et pour les étrangers qui seraient curieux de s'instruire; mais ils n'en ont absolument aucune [60] connaissance, et c'est en quoi leur musique, que l'on suppose avec fondement être celle des Anciens, en diffère cependant. Car l'opinion commune est que les Anciens, et surtout les Grecs, avaient des caractères qui désignaient dans le chant l'élevation ou l'abaissement de la voix. Ce défaut de notes est sans contredit un obstacle invincible à la perfection de la musique chez les Orientaux. En effet, les notes sont à cet art ce qu'est en général l'écriture par rapport aux sciences. L'on peut dire de celle-ci ce qu'un poète ingénieux a dit de celle-là. C'est le seul moyen de nous transmettre nos pensées et nos idées en [61] nous en traçant le fidèle tableau. Les lumières de l'esprit humain seraient bien bornées si elles n'eussent été enrichies par celles de tous les âges dont nous avons hérité, moyennant l'écriture qui nous les a conservées, et si elles ne s'augmentaient encore tous les jours de cette manière. Il en est de même des notes dans la musique. Rien n'est plus beau quand on y réfléchit que cette invention. C'est un langage muet, mais qui se fait entendre de tous les peuples de l'Europe chez qui le bon goût et les arts fleurissent. Les Orientaux qui n'en connaissent point le prix, parce qu'ils en ignorent l'usage, croient pouvoir s'en passer, et s'en passent aussi. [62] Mais en revanche, quelle peine affreuse n'ont-ils pas pour apprendre quelque chose de leur musique. C'est l'ouvrage tout entier de la mémoire. Ils ont un certain nombre d'airs qu'ils appellent *pecherefs*, dont les plus habiles sauront une centaine, qu'ils n'auront appris qu'après bien des années, et avec le secours d'un maître qui devient indispensable, jusqu'à ce que la source des airs qu'on ignore se tarisse, ou qu'on se fixe un terme.

On ne peut donc pas disconvenir que cette difficulté presque insurmontable de s'instruire de la musique des Orientaux, naît non seulement de leur méthode d'enseigner, qui est encore un autre article, mais principalement du défaut [63] de notes.

C'est pour supplier en quelque façon à cette disette de moyens, que les Orientaux donnent, comme nous avons vu, à chaque octave de ton et de demi-ton des noms différents qui les distinguent les uns des autres. C'est encore pour cette raison que la mesure de la musique orientale est si composée, quoique dans son origine aussi simple

que la nôtre, et divisée pareillement en deux temps, [à] savoir le parfait et l'imparfait. Mais comme la figure et la qualité des notes en règlent parmi nous la valeur, et que sans cela la musique ne peut subsister, les Orientaux ont imaginé un équivalent, et marquent dans le battement de leur [64] mesure la valeur des notes que nous écrivons, observant de faire les pauses et les repos où ils sont nécessaires. C'est ce qui dirige les musiciens, et sert à rappeler l'air qui autrement échapperait sans peine à une mémoire habile. La mesure se bat ordinairement avec les mains sur les deux genoux alternativement. On commence par le genou droit. Au lieu de notre la, la, la, les Persans disent *ten, tené, ten*, et les Turcs *dum, te-ké¹, dum* qu'ils répètent plus ou moins de fois, selon le temps et la qualité des notes qui composent l'air. Tous les *dum* se battent sur le genou droit, et les *tek* sur le gauche. Les *te-ké* se divisent en deux syllabes, dont l'une est battue sur le droit et l'autre sur le gauche. Voici de quelle manière se diversifient ces battements qu'ils appellent *oussouls*. J'en donne la liste telle que je l'ai copiée d'après leurs musiciens, je l'ai écrite en caractères [65] italiques, et turcs, pour ne rien laisser à désirer aux lecteurs. Ces *oussouls* ou mesures ont chacune leur nom, qui les distingue et que je mets en titre au-dessus.

<i>sofian</i>		صوفيان	
<i>dum té</i>	—————	<i>ké</i>	تـــكه دم
<i>sadé duyek</i>		ساده دويك	
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك . تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>tchifté duyek</i>		چفته دويك	
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك . تك	دم

¹ In den nachfolgenden Beispielen durchgehend *té* -- *ké* geschrieben, mit zwei Akzenten.

<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	

devre' revan

دور روان

<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم

[66] *senguin semai*¹

سنکین سماعی

<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

aksak semai

اقصق سماعی

<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

iugruk semai

یوكرک سماعی

<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

nim devr

نیم دور

<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

¹ Die Trema-Setzung wurde vereinheitlicht.

té ————— ké تــــکه

té ————— ké تــــکه

fahté

فاخته

dum *tek* تك دم

dum *tek* تك دم

té ————— ké تــــکه

té ————— ké تــــکه

[67] *devr kebir*

دور کبیر

dum dum *tek* تك دم دم

dum *tek tek* تك تك دم

dum *tek* تك دم

té ————— ké تــــکه

té ————— ké تــــکه

aksak fahté

اقصق فاخته

dum *tek* تك دم

dum *tek* تك دم

té ————— ké تــــکه

tchenber

چنبر

dum té ————— ké تــــکه دم

dum dum *tek* تك دم دم

dum *tek*

تک

دم

té ————— *ké*

تکه

té ————— *ké*

تکه

berefchan

برافشان

dum *tek*

تک

دم

dum *tek*

تک

دم

*dum dum*¹ *tek*

تک

دم دم

*dum dum*¹ *tek*

تک

دم دم

té ————— *ké*

تکه

té ————— *ké*

تکه

[68] *lenk berefchan*

لنک برافشان

dum *tek*

تک

دم

dum *tek*

تک

دم

dum dum *tek*

تک

دم دم

dum dum *tek*

تک

دم دم

té ————— *ké*

تکه

ferh

فرع

dum *tek*

تک

دم

dum *tek*

تک

دم

¹ Nach der korrekten Form in arabischer Schrift ergänzt.

<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	

ferenktchin

فرنكچين

<i>dum dum dum dum</i> ¹			دم دم دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	

[69] *frengrer*

فرنك فرع

<i>dum dum dum dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم دم دم دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	

evfer

اوفر

<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـــكه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

¹ Ein *dum* gestrichen nach der korrekten Form in arabischer Schrift.

<i>evsat</i>		اوسط	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum dum</i>			دم دم

<i>hesedg</i>		هـزـج	
<i>dum dum dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم دم دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تـك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	

[70] <i>hafif</i>		خـفـيـف	
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تـك تـك	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تـك تـك	دم
<i>dum</i> ¹ <i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تـك تـك	دم

¹ Ergänzt nach der korrekten Form in arabischer Schrift.

dum té ————— *ké*

تـــكه دم

dum dum *tek*

تك دم دم

té ————— *ké*

تـــكه

dum *tek*

تك دم

té ————— *ké*

تـــكه

té ————— *ké*

تـــكه

*terk*¹ *zarb*

ترك ضرب

tek tek tek

تك تك تك

dum *tek*

تك دم

dum dum *tek*

تك دم دم

té ————— *ké*

تـــكه

dum dum dum

دم دم دم

dgenk harby

جنگ حربي

dum *tek tek*

تك تك دم

dum *tek tek*

تك تك دم

dum *tek tek*

تك تك دم

[71] *remel*

رمل

dum té ————— *ké*

تـــكه دم

dum té ————— *ké*

تـــكه دم

té ————— *ké*

تـــكه

<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	

nim sakil

<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	

[72] *sakil*

<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـــكه	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم

<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	ت ك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	ت ك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>dum</i>	<i>tek</i> ¹	ت ك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i> ¹		ت ك ه	

[73] *muhammes*²

<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	ت ك	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	ت ك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	ت ك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>dum</i>	<i>tek</i> ¹	ت ك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		ت ك ه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i> ¹		ت ك ه	

*zenghyr*³

<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	ت ك ت ك	دم
------------	----------------	---------	----

¹ Ergänzt nach der Form in arabischer Schrift.² Richtiger *muhammes*.³ In Fontons Umschrift korrekt: *zendgir*.

<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
[74] <i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum dum</i> ¹	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	

¹ Ergänzt nach der Form in arabischer Schrift.

<i>heva</i> ¹		هوى	
<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum té</i> ² ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	دم
[75] <i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> ————— <i>ké</i>		تـكـه	

¹ Der übliche Name ist *hāvī*: هاوی.

² Ergänzt nach der Form in arabischer Schrift.

<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	

zarb feth

ضرب فتح

<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek tek</i>	تك تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	دم
[76] <i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم
<i>dum dum dum té</i> ———	<i>ké</i>	تـكـه	دم دم دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>dum té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	دم
<i>dum dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم دم
<i>té</i> —————	<i>ké</i>	تـكـه	
<i>dum</i>	<i>tek</i>	تك	دم

té	—————	ké	تـــكه	
té	—————	ké	تـــكه	
dum		tek tek	تك تك	دم
dum		tek tek	تك تك	دم
dum		tek	تك	دم
dum dum		tek	تك	دم دم
té	—————	ké	تـــكه	
té	—————	ké	تـــكه	

[77] Il est nécessaire de remarquer que, quoique le nombre de ces *dum tek* soit le même dans plusieurs *oussouls*, ils diffèrent néanmoins entre eux par la valeur des notes qu'ils expriment. Car l'un par ex. vaudra une ronde, tandis que l'autre ne vaudra qu'une blanche, une noire ou une croche etc., ce qui se connaît par le temps qu'ils mettent à battre cette note; ainsi la mesure variera dans toutes ces circonstances.

Lorsque quelqu'un parmi les Orientaux veut composer un air, il faut qu'il choisisse, entre tous les *oussouls* mentionnés, celui qui conviendra le mieux à son air, et qu'il s'en serve de base pour construire dessus ce que son imagination lui fournira. Ce sera le moule dans lequel l'air sera jeté, en sorte que l'un paraisse avoir été fait pour l'autre, et [qu'ils] se confondent ensemble. De là vient, [78] comme j'ai déjà dit, que la mesure des Orientaux qui est fort bonne, leur fait l'office de papier noté, et aide leur mémoire. Dans un concert, il y a toujours quelqu'un qui bat la mesure, soit avec les mains sur les genoux, soit avec des petits bâtons sur des timbales. Cela guide et soutient les musiciens. Mais souvent les grands maîtres parmi eux déguisent tellement en jouant cette mesure qu'elle devient méconnaissable aux autres. Ce n'est pas qu'ils s'en écartent, car ils ne seraient pas estimables de ce côté-là, mais ils y mêlent tous les agréments et les finesses de l'art qui échappent au vulgaire, et qui consistent dans certaines diminutions, et certains accords harmonieux que les Orientaux appellent *nagmet*. C'est dans ces douces modulations, ces gradations insensibles d'un ton à un autre par toutes ses parties, [79] que la musique orientale excelle et triomphe. Du reste elle ne suit aucune règle dans la composition.

Elle ne distingue point le ton majeur d'avec le mineur, ni ne fixe, comme la nôtre, un nombre déterminé de dièses, de bémols, et de bécarres dans la clé. Les Orientaux ne trouvent tout cela qu'en tâtonnant, et selon que l'oreille ou leur goût les dirige. Cependant, il est encore plus difficile qu'on ne pense de composer un air, ou *pecheref*. Je parle pour un musicien du pays, car pour un étranger, il y prétendrait en vain, à moins qu'un long usage ne l'ait mis parfaitement au fait de la musique orientale, mais il n'y en a pas eu jusques ici d'exemple.

Ce qui rend la difficulté si grande, c'est qu'outre le talent que cela suppose, il faut [80] de plus savoir tous les *pecherefs* qui ont été faits, pour ne pas se rencontrer avec eux dans rien. Autrement, l'on vous déclarera plagiaire, et le plagiat, principalement en musique, est un crime moins pardonnable et plus rare en Orient que partout ailleurs. Nous avons déjà dit que les mesures ou les *oussouls* étaient comme le canevas, et le fond du sujet sur lequel le musicien doit travailler. Or, comme il n'y en a pas de ces *oussouls* sur lesquels il n'y ait eu déjà plusieurs *pecherefs* de composés, il faut que celui qui veut être auteur trouve, sur la mesure qu'il aura choisie, un air dont les accords, les passages, l'harmonie, et le sujet ne ressemblent point à tout ce qui a été fait sur cette mesure, ou sur une autre. Voilà jusqu'où les Orientaux [81] poussent la délicatesse. Mais aussi ne s'en trouvent-ils plus aujourd'hui qui composent; et il suffit, pour immortaliser son nom, d'avoir pu y réussir une ou deux fois en sa vie.

En effet, la carrière est bientôt fournie, quand elle est resserrée dans des bornes aussi étroites que celles que s'est prescrites à elle-même la musique orientale par ses *oussouls* et ses *terkibs* qui sont encore une autre espèce de matériaux qu'on met en usage dans les airs orientaux. Ces *terkibs* ne sont proprement que diverses combinaisons de tons simples ou composés, auxquels il a plu aux Orientaux de donner des noms que l'on trouve partout, et qui seraient ici inutiles. Le nombre des *terkibs* a toujours été en augmentant, à mesure que l'on en imaginait de nouveaux. Aujourd'hui, il [82] est fixé à cinquante-deux environ. Ce sont, si je puis m'exprimer ainsi, les magasins où l'on prend l'étoffe d'un air. L'art ne consiste plus que dans l'assortiment, et la symétrie de l'habillement. C'est là presque toute la science du musicien qui compose. Ajoutez ici, si vous voulez, un peu de naturel, et par-dessus tout une bonne mémoire. Car ce dernier article n'est pas le moins essentiel; c'est, je le

répète, la seule ressource au défaut d'écriture. Il faut que le compositeur ait ses idées présentes à l'esprit, pour ne pas tomber dans des répétitions dans un air qui se divise quelquefois en cinq ou six parties, et plus ordinairement en quatre, dont la première s'appelle *serhané*, la seconde *ملاظمه*¹ *mulazimé*, la troisième *میانخانه* *mihanhané* et [83] la quatrième *صوکخانه* *sognhané*. A la suite de ces quatre parties il en vient assez communément une cinquième, qui n'est pas de l'air proprement, et qui n'en fait qu'une espèce de hors d'œuvre. On la nomme *سمائی* *semaï*. On peut la comparer au presto qui termine les sonates italiennes. Elle est plus vive que le reste et la mesure, pour l'ordinaire, est différente et fort précipitée. C'est apparemment pour réveiller l'auditeur de l'enthousiasme ou du sommeil que le charme de la musique lui a causé. La même chose se pratique avant de commencer un air. On prélude par une sorte de caprice qui s'appelle *taksim*. Ce caprice doit être sur le même ton sur lequel l'air qu'on doit jouer [84] est composé et ne sert en effet que de transition à celui-ci. Il est joué par un seul musicien de ceux qui sont assemblés pour le concert, tandis que les autres font une espèce de basse en touchant sans discontinuer le ton sur lequel le *taksim* se fait. Il y en a qui réussissent parfaitement à ces *taksims*, qu'ils prolongent des heures entières, toujours sur le même ton, qu'ils brodent de cent manières différentes. C'est dans ces caprices que le goût et le talent du musicien se développent. Il n'est pas gêné par la mesure, comme les *pecherefs*, parce qu'il en peut changer à son gré, et que le *taksim* ne doit suivre aucun des *oussouls* dont nous avons parlé.

Les Orientaux, au moins quelques-uns parmi [85] eux, ont fait sur la musique une assez belle remarque que je ne dois pas omettre. Ils ont observé que, l'homme n'étant pas toujours dans une même assiette, et les dispositions naturelles du corps étant sujettes à beaucoup de variations, il fallait aussi que la musique, pour nous toucher davantage et nous être plus agréable, s'accommodât, s'il était possible, à la diversité de nos penchants, et aux situations différentes dans lesquelles nous pouvions nous trouver. C'est pourquoi ils ont divisé tous les tons en quatre classes: la première est pour le lever du soleil, la seconde pour le *couchelouk* ou deux heures avant midi, la troisième pour le *kyndy* ou trois heures après [86] midi, la quatrième enfin pour le *iatsy* ou quelque temps après le

¹ Richtig: ملازمه.

soleil couché. Les grands musiciens se règlent sur cette division, et quand ils jouent dans un concert, ils observent de choisir des airs qui sont faits sur les tons qui répondent au temps présent où ils jouent.

Je ne voudrais pas assurer que toutes ces observations fussent dans la dernière exactitude; mais il est néanmoins constant, et la raison jointe à l'expérience le prouve, que nous sommes affectés d'une façon dans un moment et d'un[e] autre dans le moment suivant. Ce ferait le chef-d'œuvre de la musique si, à travers les bizarreries et l'inconstance de nos penchants, elle savait toujours saisir celui qui nous [87] entraîne actuellement, pour nous y conformer. Ce serait porter la perfection de la musique aussi loin qu'elle pût aller, et elle ne manquerait jamais de produire son effet. Mais c'est un projet impossible, je crois, dans l'exécution, et tout le mérite dont on peut faire là-dessus honneur aux Orientaux, c'est d'en avoir eu l'idée, ce qui supposerait en eux une connaissance profonde et une étude réfléchie des passions humaines.

Quoique nous n'ayons rien dit jusqu'ici de la musique vocale, et que nous n'ayons spécialement parlé que de l'instrumentale, cependant on doit appliquer à celle-ci tout ce qui a été rapporté de celle-là, parce qu'en effet l'une et l'autre ne sont absolument qu'une seule et [88] même chose. La voix accompagne l'instrument, et l'instrument à son tour sert d'accompagnement à la voix. Tous deux doivent être à l'unisson et ne point faire une partie différente. Il ne faut pas que la voix se laisse couvrir, mais elle doit prendre garde en même temps de détonner, car les instruments la trahiraient infailliblement aux oreilles des auditeurs.

Le chant des Orientaux n'est pas si étudié que le nôtre; il est plus simple et plus naturel, sans être plus disgracieux. Leurs chansons sont la plupart en vers, dont l'amour est le sujet principal. Nous en avons noté une ou deux pour en donner seulement une idée. Ceux qui font profession de chanter [89] s'appellent *hanendé* qui proprement en Persan veut dire lecteur. Il s'en rencontre parmi ceux-là qui ont de très belles voix, dont ils ne sont redevables qu'à la nature, et sans les avoir achetées au prix qu'elles s'acquièrent ailleurs. Ce n'est pas même tant les voix fines et douces qui sont estimées en Orient, que celles qui sont fortes et sonores et atteignent jusqu'à la plus haute octave.

[ARTICLE IV

*Les effets prodigieux que les Orientaux attribuent
à la musique*¹

Pour finir tout ce qui regarde la musique orientale, il ne me reste plus qu'à parler des effets prodigieux que les Orientaux attribuent à cette même musique. C'est le seul article peut-être en quoi ils soient bien d'accord avec nous. Car, que de miracles n'attribuons-nous [90] pas nous-mêmes à cet art divin, et combien n'en opère-t-il pas effectivement tous les jours ? Il n'y a personne qui n'en soit instruit, et les livres sont là-dessus remplis d'une infinité de faits curieux. C'est pourquoi je ne m'étendrai pas beaucoup sur ce chapitre. Je me borne à un trait que je vais rapporter. Ce n'est pas que je l'ai choisi, ni jugé plus digne d'être cité, mais c'est que je l'ai trouvé dans un petit traité de musique turque, d'où j'ai tiré quelques lumières. Je ne ferai que traduire l'histoire qui y est racontée.

Dans le temps que vivait le grand musicien SOPHI-EDDIN ABD'-UL MUMIN, tous les magistrats et savants de la ville du Caire [91] résolurent d'en bannir la musique, comme une chose plus pernicieuse qu'utile à l'Etat et au Gouvernement. Le Sultan d'Egypte qui régnait alors, y avait acquiescé, et déjà l'arrêt allait être prononcé, lorsque SOPHI-EDDIN, informé de ce qui se passait, va trouver le Sultan, lui représente le tort qu'il allait faire à lui et à tous ses sujets en leur ôtant un art aussi agréable et aussi innocent, et tâche ainsi de détourner le coup fatal qui menaçait la musique. Mais, voyant que l'Empereur ne se rendait pas encore à ses raisons et paraissait inébranlable, «Prince», lui dit-il, «je ne m'oppose plus à la résolution que Vous avez prise, et je souscris à [92] la sentence que Vous voulez porter. Tout ce que je Vous demande en grâce, c'est de me permettre auparavant, de Vous rendre témoin des prodiges qu'enfante la musique. Donnez ordre qu'on garde quarante jours un chameau sans boire, et qu'après ce temps expiré, l'on amène ce chameau en Votre présence; que d'un côté on lui présente à boire, et que de l'autre il me soit permis de chanter une chanson de ma composition. Si l'animal, plus occupé du plaisir que lui causera la musique que de la soif dévorante qui le tourmentera, oublie celle-ci pour n'écouter que les accords de celle-là, ne faudra-t-il pas que les

¹ Ergänzt nach der Inhaltsübersicht p. [10].

ennemis même de cet art en reconnaissent la beauté et le pouvoir ? [93] Si le contraire arrive, je n'ai plus aucun droit de représentation, et la musique méritera toute la rigueur du sort qu'on lui fera subir».

Le Sultan consentit à cette proposition, et sur-le-champ ordonne qu'on laisse un de ses chameaux quarante jours sans boire, et pour qu'il n'y eût point de ruse, il préposa des gens qui auraient soin de veiller à l'exécution de ses ordres. Quand les quarante jours furent écoulés, on amène le chameau. On remplit d'eau un grand bassin qui était au milieu de la cour où le chameau était. Le dromadaire ne voit pas plutôt l'eau qu'il s'échappe de la main de celui qui le tient pour courir [94] au bassin. Dans le même moment, SOPHIEDDIN entonne un air admirable. Aux accents de cette voix enchantée, l'animal qui était au bord de l'eau, prêt à étancher sa soif, s'arrête tout à coup pour entendre les sons mélodieux qui frappaient son oreille; le musicien cesse, le chameau se met à boire, il recommence, l'animal se retire. Ce prodige se réitère plusieurs fois et saisit d'étonnement tous les spectateurs. Le Roi lui-même qui, du haut d'un balcon, avait été témoin de ce spectacle, fut ravi en admiration, et ne put s'empêcher de donner des éloges au musicien et à la musique, à laquelle il fit non seulement grâce, mais qu'il voulut encore que ses sujets [95] cultivassent autant et plus que les autres arts.

C'est là tout ce que j'ai cru le plus nécessaire à savoir sur les différents points qui concernent la musique orientale. Mais il s'en faut pourtant beaucoup que j'aie épuisé la matière. Si quelqu'un voulait approfondir davantage ce sujet que je n'ai fait qu'ébaucher, il y aurait encore une infinité de choses à dire. Pour moi, je ne me suis attaché qu'à l'essentiel et à la simple substance. D'ailleurs, je n'ai prétendu donner qu'un essai, et je laisse à d'autres plus habiles que moi qui voudront suivre le plan que je leur ai tracé, la gloire de le mieux remplir. De mon côté, je me [96] croirai bien dédommagé de mon travail si je puis contribuer à leur succès.

J'ajoute à ce petit traité une notion abrégée de quelques instruments dont l'on verra aussi les planches dessinées. Les personnes qui auront été en Levant, ou qui en auront eu des relations fidèles, connaîtront déjà peut-être ces instruments et ne sont pas dans le cas d'être instruits. Mais comme le plus grand nombre en Europe n'en a point d'idée, je me flatte que celle que je leur donnerai pourra leur être agréable et curieuse. [96 bis = fig. 1].

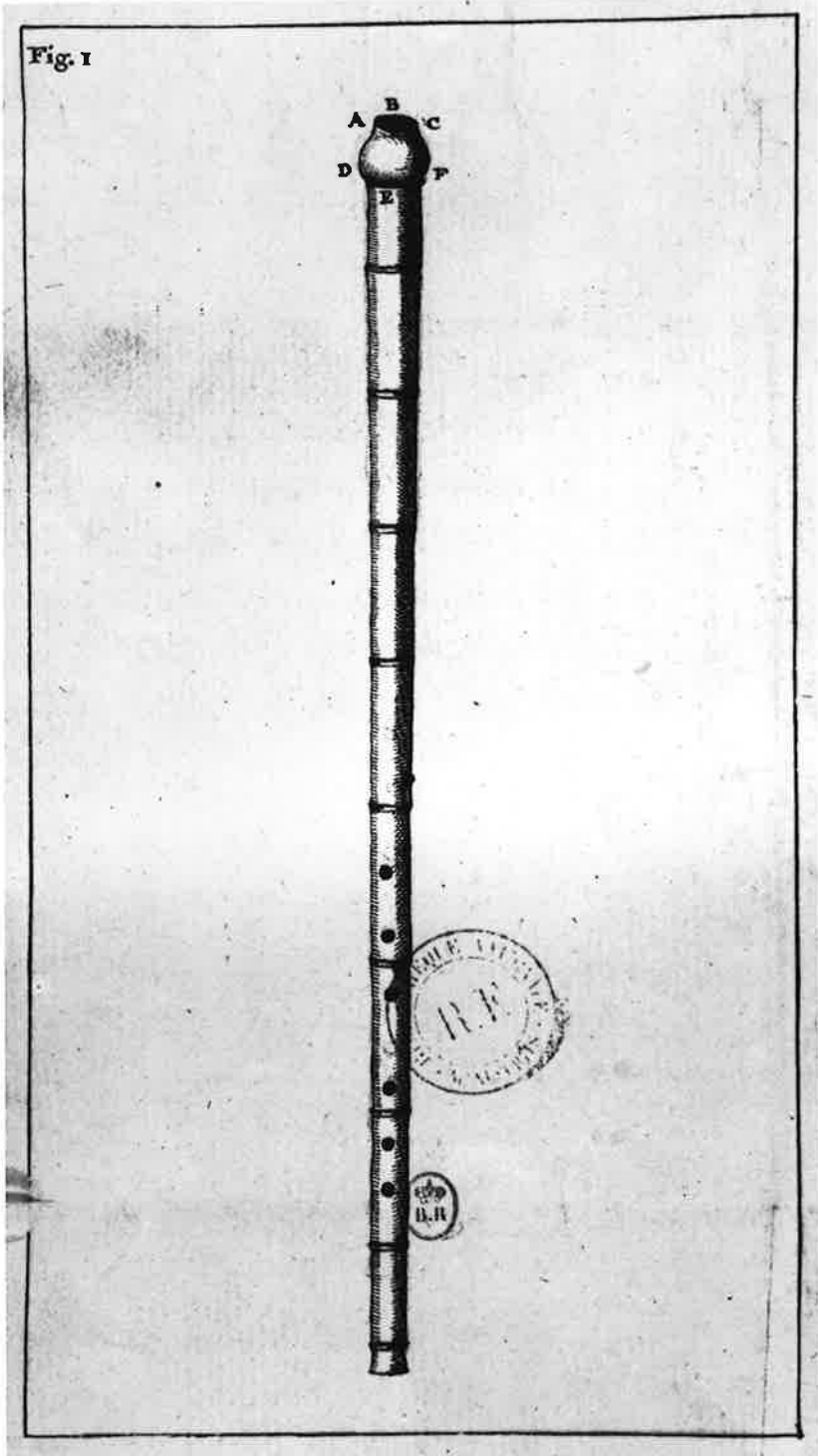


Fig. I

Fig. 1: nei (ney): Rohrflöte.

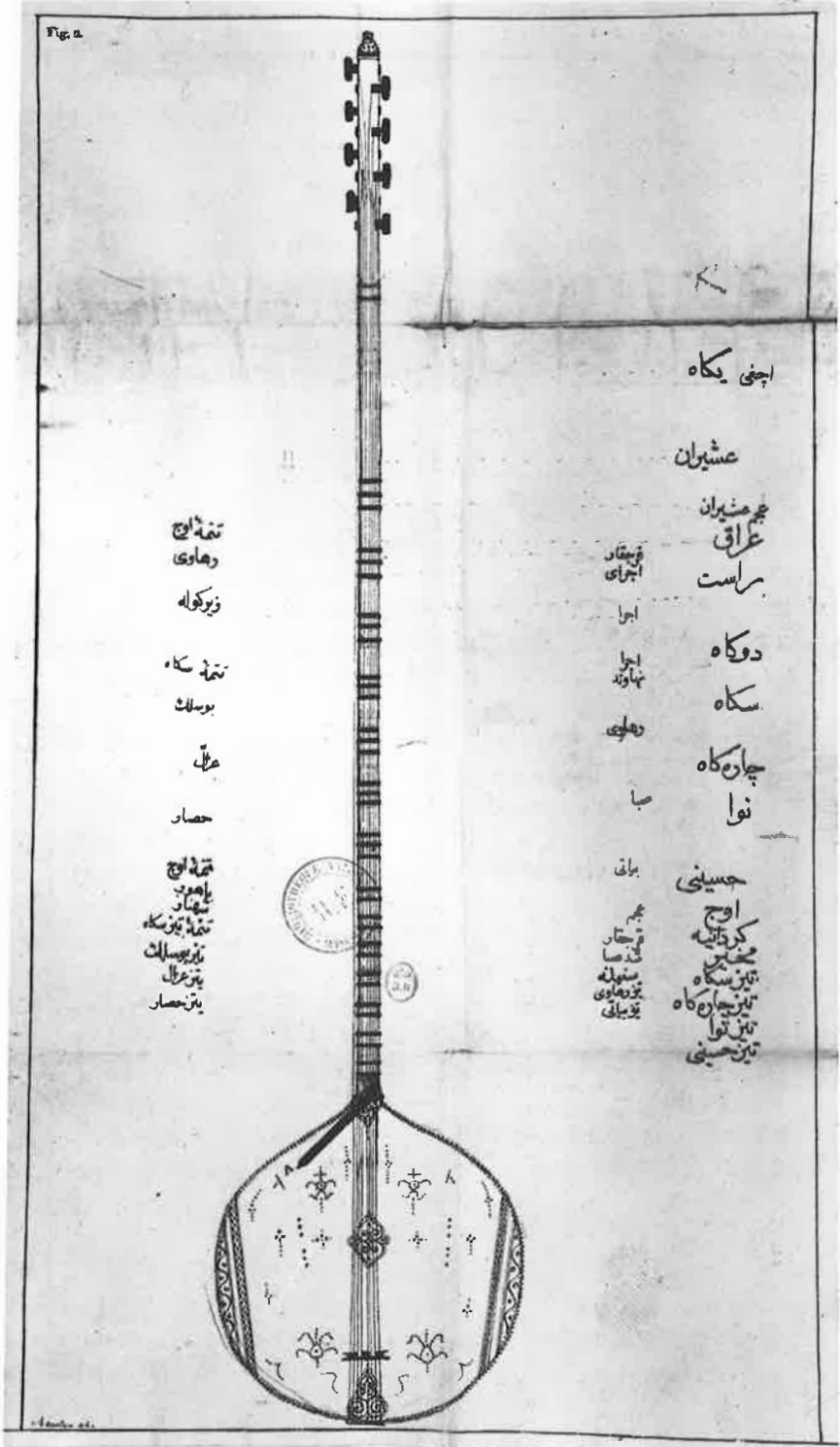


Fig. 2: tambour (ṭambūr):
Langhalslaute mit Angabe der Töne auf den Bündeln.

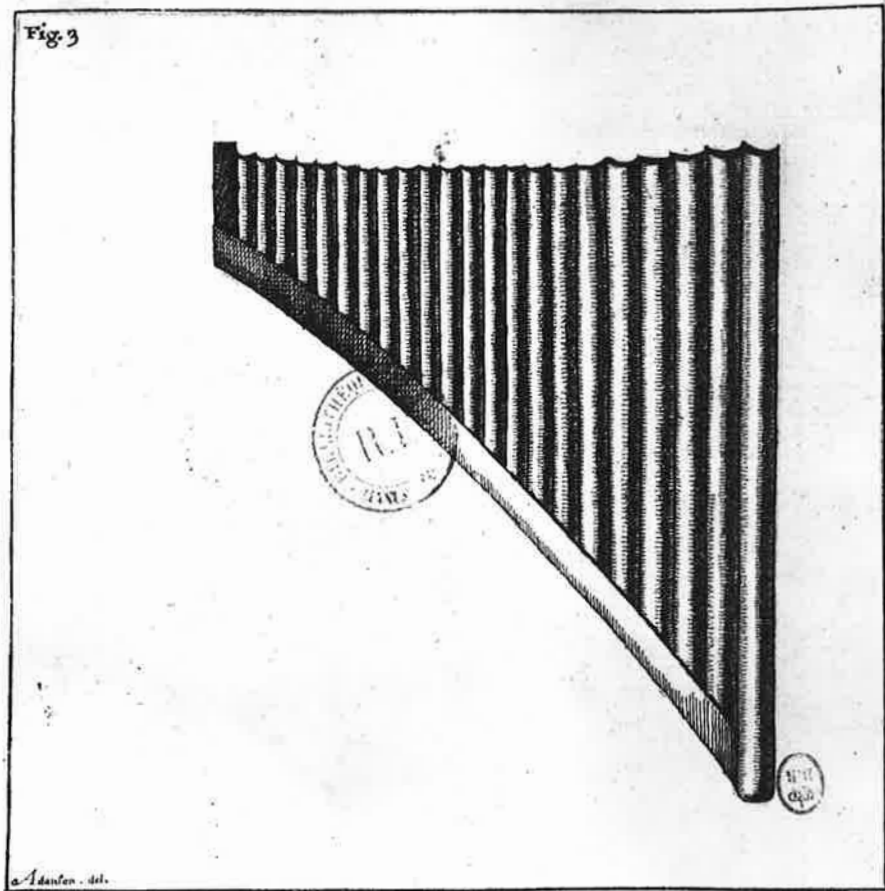


Fig. 3: *miskal* (mişkal): Panpfeife.

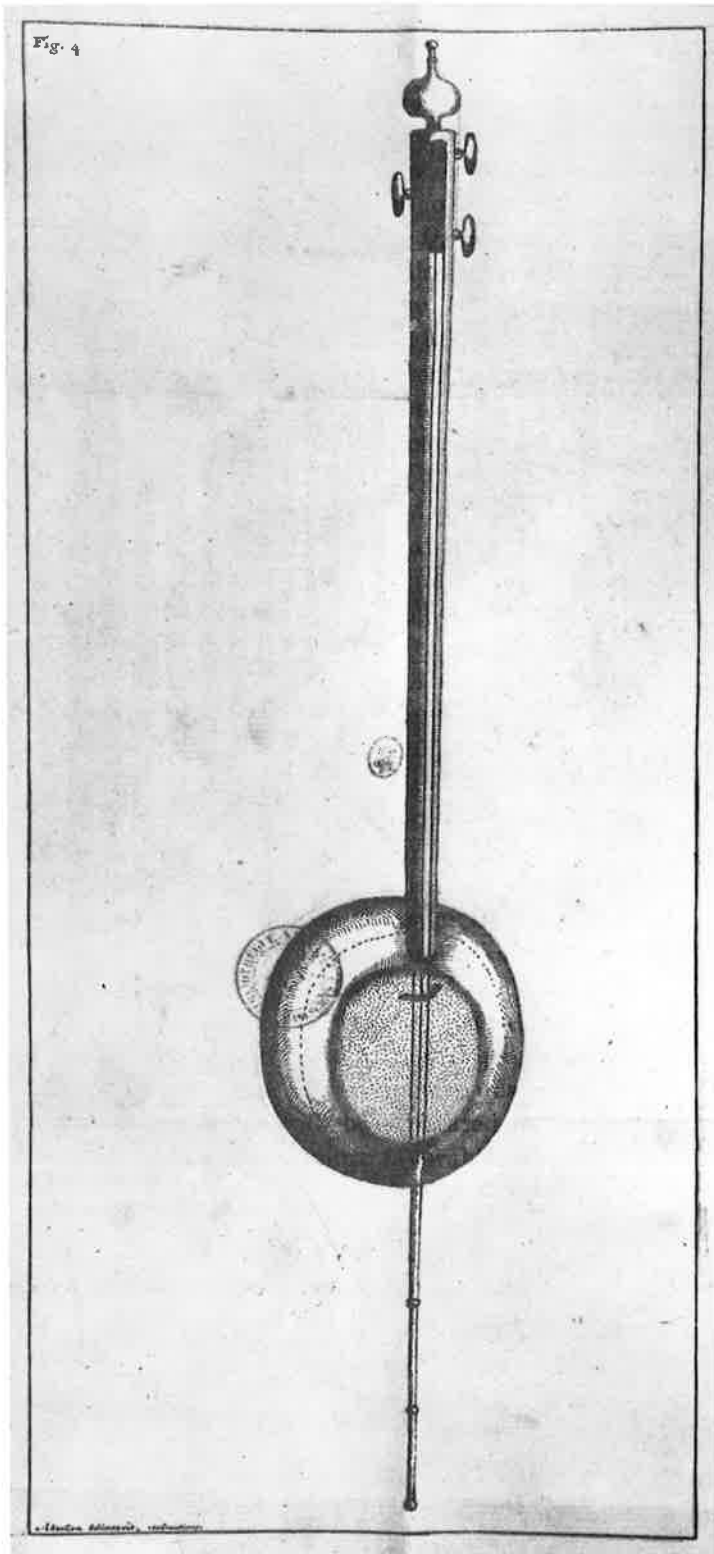


Fig. 4: *keman*, d. i. āyāklı kemān: Stachelgeige.

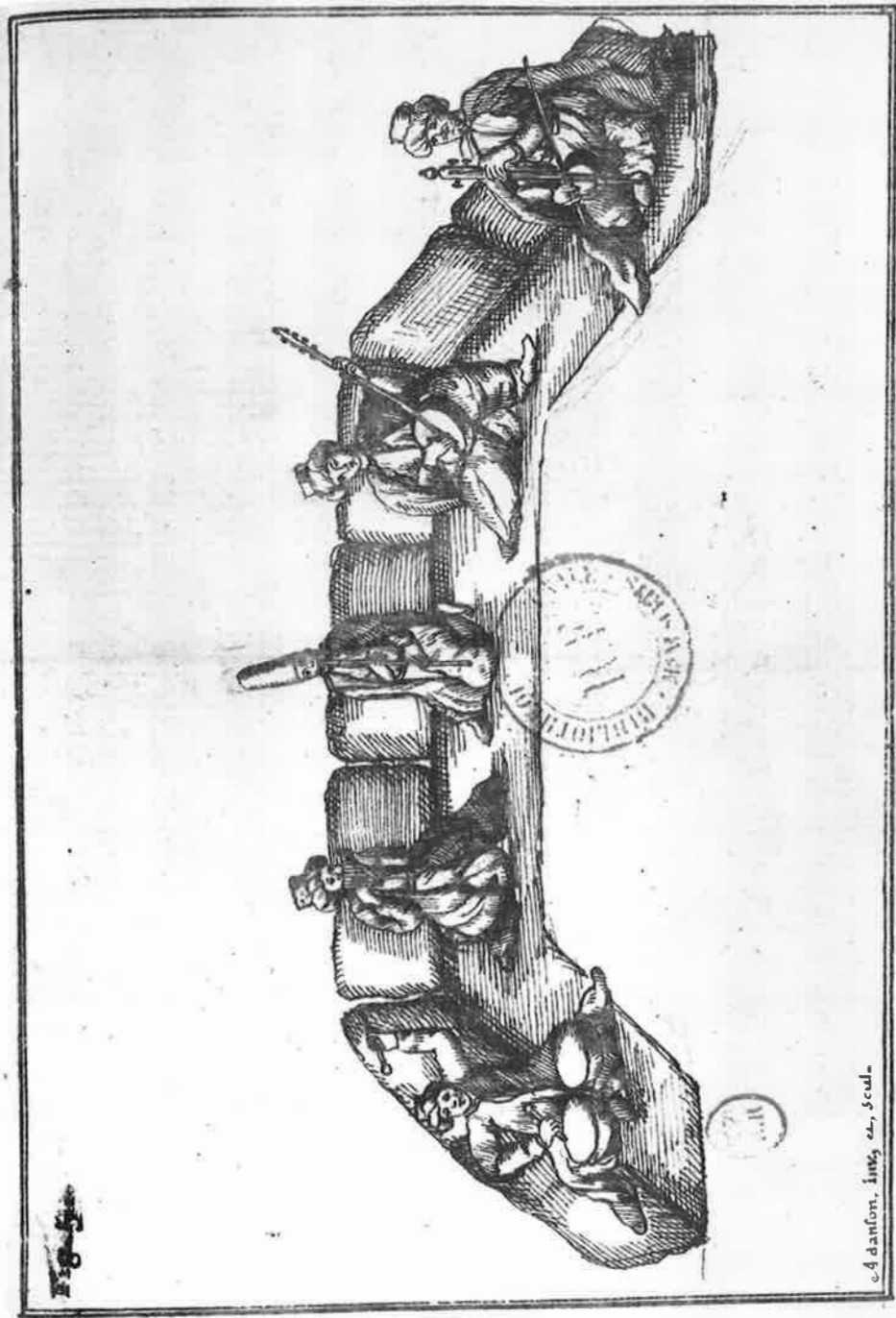


Fig. 5: Musiker mit (v.l.n.r.) dümbelek („tümbelek“), misraki, ney, tambur und ayıklı kemân.

e. d. danton. inv. et scul.

Air Pure

A handwritten musical score for a piece titled "Air Pure". The score is written on ten staves, each with a treble clef. The notation is dense and includes various musical symbols such as notes, rests, slurs, and ornaments. The first staff begins with a treble clef and a key signature of one flat. The music is written in a cursive, handwritten style. There are several slurs and ornaments throughout the piece. A circular library stamp is visible on the right side of the page, partially overlapping the eighth and ninth staves. The stamp contains the text "MUSICAL LIBRARY" and "NEW YORK".

A page of handwritten musical notation for 'Aïr turc'. The score is written on ten staves. The first three staves contain the main melodic line, while the remaining seven staves provide accompaniment. The notation is dense and characteristic of 19th-century manuscript notation, featuring various note values, rests, and dynamic markings. The paper shows signs of age, with some staining and wear.

1. Notenbeispiel (S. 133-134): *Aïr turc*. *Adagio*.

Air arabe.

A handwritten musical score for 'Air arabe'. The score consists of ten staves of music, each beginning with a treble clef and a common time signature (C). The notation is dense and characteristic of 19th-century manuscript notation, featuring many beamed notes and slurs. The first staff has a tempo marking 'Allegretto' above it. The music is written in a single system across ten staves. The notation includes various rhythmic values, including eighth and sixteenth notes, and rests. There are several slurs and phrasing marks throughout the piece. The handwriting is in dark ink on aged paper.

Chanson Proque

Andante *al. app.*

quel gu ba i ah ça — na ma hai ser — de se va — hum dia um
 geour me il ter ven — dé i — mah rou — ni ou — pour ma —
 Kan a — gla ma don tel — ya de kich ra — gu la va —
 geour et me se ter ven — de i — man rou — ni ou — pour ma —
 ven — ah — de rum Rio — ché i — gam de — de se va —
 ach tar i le sen gul — a rou ni ou — rou ni ou —

Andante

Ande de Janin

A handwritten musical score consisting of ten staves. The notation is in a single system, likely for a single melodic line. The music is written in a style characteristic of 19th-century manuscript notation, featuring a variety of note values including minims, crotchets, and quavers, as well as rests and bar lines. The tempo is marked 'Andante'. The piece is titled 'Ande de Janin'. The notation includes various rhythmic patterns and rests, with some notes beamed together. The staves are connected by a single horizontal line.

The image shows a page of handwritten musical notation. It consists of ten staves. The first two staves contain musical notation with notes and rests. The second staff has the tempo marking *Andante* written below it. The remaining eight staves are empty, showing only the five-line structure of the musical staff.

A handwritten musical score consisting of ten staves. The notation is in a single system, likely for a single melodic line. The notation includes various note values (quarter, eighth, and sixteenth notes), rests, and bar lines. The handwriting is clear and consistent throughout the piece. The music appears to be in a common time signature, possibly 4/4 or 3/4, given the placement of bar lines and the grouping of notes. The overall style is that of a personal manuscript or a working draft for a composition.

A handwritten musical score consisting of ten staves. The notation is written in a cursive style, characteristic of 18th or 19th-century manuscripts. The first staff begins with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The music is written in a single melodic line. The notation includes various note values, rests, and dynamic markings such as 'p' (piano) and 'f' (forte). There are several slurs and phrasing marks throughout the piece. The paper shows signs of age, with some staining and discoloration, particularly in the lower right quadrant.

Tanto Prosegue.

Handwritten musical score for "Tanto Prosegue." The score consists of ten staves of music. The first staff is a single melodic line. The second staff is a single melodic line. The third staff is a single melodic line. The fourth staff is a single melodic line. The fifth staff is a single melodic line. The sixth staff is a single melodic line. The seventh staff is a single melodic line. The eighth staff is a single melodic line. The ninth staff is a single melodic line. The tenth staff is a single melodic line. The music is written in a single system, with each staff containing a continuous melodic line. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and dynamic markings.

The image shows ten horizontal musical staves. The first four staves contain handwritten musical notation. The notation includes a treble clef, a key signature of one flat (B-flat), and various rhythmic values such as eighth and sixteenth notes. The notation is dense and appears to be a complex piece of music. The remaining six staves are empty.

6. (-14.) Notenbeispiel (S. 142-143): *Danse grecque*;
das sind mehrere, zum Teil fragmentarische Tänze und Tanzlieder.

[97]

Le *neï* ناي

Le *neï*, ou *naï*, est un instrument qui a quelque rapport avec la flûte traversière et le hautbois quant au son, qui est cependant plus grave que celui du premier instrument, et plus aigu que celui du second, sans être moins agréable que l'un et que l'autre. La matière dont il est fait (voy. fig. 1), est une canne noueuse, dont la meilleure espèce croît dans la Syrie et surtout aux environs de Damas, dans un marais appelé Ainazare. La longueur du *neï* est ordinairement de vingt-quatre à vingt-cinq pouces. Il y en a cependant de plus grands qui se nomment *chah mansour*, pour les distinguer des *kutchuk mansour*. Leur différence est d'un ton, ou même d'un simple demi-ton, plus bas dans celui-ci, et plus haut dans celui-là. Une autre espèce encore qui [98] diffère des deux précédentes, est appelée *daoud*; le son en est moins aigu que celui de l'un et de l'autre, et la longueur un peu plus grande.

Toute sorte de *neï* a la même figure qui va en diminuant, telle qu'elle est représentée dans la première planche. Les divisions que l'on y voit ne sont rien autre que les sections des nœuds que l'on couvre de fil d'or ou de métal, pour faire disparaître les inégalités du roseau et le rendre uni. Tous les *neïs*, quelqu'ils soient, sont percés de sept trous (x) à une certaine distance les uns des autres, mesurée sur la longueur de l'instrument, et [99] dans la même proportion qui a été observée dans la figure ici représentée.

Les tons commencent par *rast* ou sol, qui se forme en soufflant à trous bouchés; puis, en ouvrant le premier trou à compter par l'extrémité inférieure, c'est *duguiah* ou la, le troisième *seguiah* ou si, le quatrième *tchareguiah* ou ut, le sixième *neva* ou ré, et le septième qui est en-dessous, un peu éloigné des autres, c'est *husseiny* ou mi octave. Le second et le quatrième trou servent à faire les demi-tons, tant dièses que bémols, et sont à peu près ce qu'est la clé à la flûte.

L'extrémité supérieure du *neï*, où est l'embouchure, est une pièce rapportée de cône ou d'ivoire, dont la figure imite assez au dehors celle d'un cône tronqué. [100] L'intérieur en est creusé, et forme pareillement la même figure, mais plus petite que la première, et

(x) il faut en excepter une autre espèce plus petite, qui s'appelle *guirift*. Celui-là a huit trous, dont le huitième n'est pas sur la même ligne que les autres, mais un peu plus de côté.

renversée en un sens contraire; en sorte que la section A, B, C du cône extérieur sert de base au cône intérieur, qui est coupé en dedans aux points D, E, F, base du cône extérieur. Ces deux cônes, formés par le même solide et de hauteur égale sont, entre eux, comme leur base, et les cercles qui font leur base, comme les diamètres. Or, pour savoir maintenant de quel diamètre est la section du cône intérieur, prenons le diamètre D, F de la base D, E, F, et le diamètre A, C de la section A, B, C, qui est aussi diamètre de la base du cône intérieur, [et] nous aurons cette proportion $DF : AC :: AC : x$ ou au [101] quatrième terme. Or $DF = 16$ lignes, $AC = 9$ lignes, donc $\therefore 16 \cdot 9$. $\frac{9 \times 9}{16}$, ou comme 9 est au carré du moyen divisé par le premier extrême. Or le carré du moyen ou de $9 = 81$, qui divisé par $16 = 5$ et quelque reste, qui est la valeur de x , ou du quatrième terme de la proportion continue. L'ouverture intérieure du *neï* n'aura donc que 5 lignes et quelque chose de diamètre¹, tandis que l'extérieure en aura neuf, et celle-là n'augmentera et ne diminuera qu'à proportion de l'augmentation, ou de la diminution de celle-ci, qui va effectivement quelquefois dans les *daoud* jusqu'à dix lignes. L'on peut juger de là quelle doit être la difficulté de l'embouchure. Il faut [102] souvent souffler des années entières pour la bien attraper, et encore cela n'est-il donné qu'à des poumons extrêmement forts et vigoureux.

Le *neï* est le principal instrument des Orientaux: c'est là-dessus que s'accordent tous leurs instruments, et lui ne peut s'accorder à aucun, parce que n'ayant pas l'avantage de nos flûtes à divers morceaux, il ne peut ni s'accourcir ni s'allonger, et conséquemment ses tons ne sauraient hausser ni baisser. Le clavecin qui donne l'amila² dans nos concerts, ne peut s'accorder avec le *neï*, à moins de le défaire tout entier. Mais c'est un instrument dont les Orientaux ne font pas usage, parce qu'ils ne sauraient [103] faire dessus ces diminutions de sons dont nous avons parlé.

¹ Die Gleichung $\frac{DF}{AC} = \frac{AC}{x}$ ergibt bei $DF = 16$ und $AC = 9$ die Werte $\frac{16}{9} = \frac{9}{x}$ und nach Erweiterung mit 9 den Bruch $\frac{9 \cdot 9}{16}$ für x , damit das Resultat 5 „und ein wenig *lignes*“. Den „Strich“ mit 2,26 mm angesetzt (die alte *ligne parisienne* betrug 2,2558 mm), ergibt das 1,14 cm für den Durchmesser der inneren Öffnung beim Mundstück (*bâšpâre*) der Rohrflöte bei einer äußeren Öffnung von 2,03 cm (9 *lignes*).

² Stimmton, Kammerton (a').

L'invention du *neï* est assez ancienne en Levant. FERIÉDDIN surnommé ATTHAR, auteur de plusieurs beaux ouvrages persans, dans son livre intitulé *Mantik-Uttairy*, ou *Entretiens des Oiseaux*, en fait remonter l'origine jusqu'au temps de MAHOMET. Il dit que ce Prophète de la loi musulmane, ayant confié à son gendre ALI un secret sur lequel il lui avait ordonné un silence rigoureux, celui-ci se trouvant au bord d'un puits, et penchant la tête pour y regarder, répéta en même temps les paroles mystérieuses que MAHOMET lui avait dites. Il ne croyait pas pour [104] cela avoir violé les ordres qui lui avaient été intimés, puisqu'il n'avait eu aucun témoin; mais Dieu qui voulut déceler l'indiscrétion d'ALI, fit croître au fond de ce puits une canne de roseau d'une hauteur prodigieuse. Un berger que le sort conduisit en cet endroit, coupa l'extrémité de cette canne, et en fit un pipeau. MAHOMET rencontrant un jour ce berger qui soufflait dans son chalumeau, fut fort surpris d'entendre les paroles qu'il avait confiées à ALI et que le roseau animé du souffle du berger répétait de lui-même. Il en fit de grandes réprimandes à son gendre, qui protesta n'avoir dit ces paroles qu'à un puits où il regardait. Le [105] Prophète alors lui fit connaître le miracle que Dieu avait opéré pour le punir, et ALI avoua son péché et en demanda pardon.

Depuis ce temps-là, les roseaux ont été très en honneur parmi les Mahométans, qui s'imaginent peut-être qu'ils répètent toujours les paroles sacrées de MAHOMET. On en fait la matière du *neï*, qui lui-même est devenu par là un instrument consacré à la religion, et le sujet d'une très belle morale qu'on en retire par l'explication mystique qu'on en fait. Le *Mesnevi* de GÉLALEDDIN ne roule tout entier que sur cet article, et les derviches, dont la fondation est de tourner au son du *neï*, ont une extrême vénération pour ce livre [106] qui, en effet, les regarde personnellement, et dont l'auteur est un des grands santons de leur secte. [106 bis = fig. 2].

[107]

Le *tambour* طنبور

Le *tambour* est après le *neï* l'instrument le plus estimé en Orient. Il passe même devant lui pour l'ancienneté; car s'il en faut croire les Orientaux, qui sont les seuls garants que l'on peut citer, ils l'ont reçu du philosophe PLATON qui, selon eux, possédait parfaitement la musique, et qui fut l'inventeur de cet instrument sur lequel il

jouait plusieurs airs qu'il avait composés lui-même et qu'on prétend s'être conservés jusqu'à présent. Plusieurs musiciens orientaux se vantent de savoir ces airs, dont ils sont fort jaloux et qu'ils ne communiquent à personne. Mais il me paraît difficile, en supposant même que PLATON ait été [108] aussi grand musicien qu'on veut le faire passer, que les airs qu'on lui attribue, aient pu parvenir jusqu'à nos jours, et se retrouvent parmi des peuples qui, n'ayant point l'usage de notes, n'ont pu se les transmettre que par une tradition non interrompue. D'ailleurs, les Orientaux qui soutiennent que l'on a encore aujourd'hui des airs de PLATON, disent en même temps que le *tambour*, qui a été de son invention, s'était perdu pendant une longue suite de siècles, et n'a été retrouvé que vers les commencements de l'Hégire par un nommé ALI natif de Chiraz qui en a montré l'usage et le remit en vogue. Or, ne paraît-il point plus probable qu'on eût conservé l'instrument de [109] PLATON que ses airs, qu'il est difficile de ne pas perdre ou oublier sans le secours des notes. Quoiqu'il en soit, laissons les Orientaux dans leur opinion, et venons à l'examen de ce *tambour*.

La matière de cet instrument est d'un bois ordinaire. La caisse qui représente une hémisphère creuse en dedans, doit être seulement de sapin, bien sec et sonore. Elle est couverte¹ par-dessus de deux ais collés ensemble, et sans aucune ouverture. La longueur du manche est communément de trois pieds environ, et le diamètre de la caisse de dix à onze pouces. Quand on veut orner cet instrument, on le revêt de nacre de perle, d'ivoire, de lames d'argent ou vermeil.

[110] Le *tambour* a huit cordes, mises deux à deux, comme on peut le voir dans la planche seconde. Elles sont toutes de fil de fer, hormis la dernière qui est de laiton et sort un peu hors de l'instrument. Les quatre premières cordes, qui sont plus fines que les autres, s'accordent au *neva* ou ré octave, les deux suivantes plus grosses se montent à l'ut ou *tchareguiah* et les deux dernières à *duguiah* ou la. L'utilité de ces doubles cordes est de rendre le son plus plein et plus harmonieux. On se sert pour pincer les cordes d'une lame (a)² très fine d'écaille de tortue, qu'on appelle *misrab*, et que l'on tient fort courte, entre l'index, le doigt du milieu, et le pouce qui [111] soutient. La main gauche pendant ce temps-là doit parcourir rapidement toute la longueur du manche, c'est pourquoi

¹ Im Ms.: Il est couvert . . .

² Hinweis auf fig. 2, dort groß A.

elle ne doit pas être pesante, mais légère, et déliée par un fréquent exercice.

Nous avons déjà dit quelque chose sur la division de ce manche. Tous les tons et demi-tons y sont marqués chacun séparément, et de façon qu'on ne peut point les confondre l'un avec l'autre. Mais pour ne rien laisser à désirer au lecteur qui entendra la langue, nous avons écrit vis-à-vis chaque division, qui s'appelle *perdeh*, le nom que ce *perde* porte, et qui lui a été donné par les différents musiciens. Ces noms ne sont écrits qu'en caractères turcs, [102 = 112] parce que, ne signifiant rien par eux-mêmes, on n'a pas voulu charger la planche de trop d'écriture.

Les tons entiers et principaux sont marqués vis-à-vis les grands intervalles, et en plus gros caractères. Ceux-là ne varient point; mais les demi-tons ne sont pas les mêmes dans la gradation et la dégradation. C'est pourquoi du côté gauche de l'instrument sont marqués les noms des *perdehs* quand on va en montant à un plus haut ton, et du côté droit, quand on descend à un plus bas. Il en est en un mot à peu près de même que de nos demi-tons qui sont censés dièses ou bémols, selon que l'on compte de haut en bas ou de bas en haut.

[113] Il serait superflu de décrire une seconde fois ici, après l'avoir fait ailleurs, le nom des principaux tons. Il suffit seulement de savoir comment ils se forment. Le ré ou le *ieguiah* se fait en pinçant les deux premières cordes, sans y mettre le doigt, l'*achyran* ou mi en pressant le doigt sur le premier grand intervalle, vis-à-vis la ligne où le nom de cette note est écrit, et ainsi des autres, en observant toujours la même chose, c'est à dire en suivant, pour placer le doigt, la ligne horizontale qui est tracée à chaque division du manche. Ces divisions ou *perdehs*, sont fixées au nombre de trente-six, et il n'y a que le *tambour* sur lequel on puisse les bien faire distinctement toutes. C'est ce qui rend [114] cet instrument assez agréable et mélodieux de lui-même; mais cependant pour plaire il faut qu'il soit touché par une main habile. Il y a certaines délicatesses, certains agréments qui viennent de je ne sais quelles vibrations composées, que les doigts experts forment en voltigeant, et qui flattent doucement l'oreille. Le Prince DEMETRIUS DE CANTIMIR, fameux par ses talents pour la musique, s'est encore rendu célèbre par sa dextérité à jouer du tambour. L'Empereur AHMET III, sous lequel il vivait, en faisait ses plus chères délices, tant qu'il l'a eu auprès de sa personne. Son successeur qui règne aujour-

d'hui ne fait pas moins de cas d'un Juif célèbre dans ce même instrument. Le mérite de ce musicien [115] est d'autant plus grand qu'il est reconnu par un empereur tel que Sultan MAHMOUD, qui possède parfaitement la musique, et qui, dit-on, dans les concerts qui se donnent à son Sérail, se plaît à battre lui-même la mesure. [116 = fig. 3].

[117]

Le miscal مصقال

Le *miscal* n'est pas un instrument d'une invention nouvelle. Il a été connu des Anciens, qui l'ont spécialement consacré au dieu Pan. C'est le même dont VIRGILE (x) parle dans un[e] de ses *Eclogues*, et dont THÉOCRITE avait déjà parlé avant¹ lui. Celui-ci lui donne sept tuyaux, celui-là neuf. Mais aujourd'hui le nombre en est augmenté jusqu'à vingt-deux, ce qui fait en tout trois octaves.

Les tuyaux de canne de jonc sont joints l'un à l'autre non plus avec de la cire (xx), [118] comme dit VIRGILE, mais avec de la colle forte, et enchassés dans un morceau de bois plié en arc, qui leur sert de base. Il est vrai que dans le fond de chaque tuyau il y a une couche de cire, qui sert à boucher exactement les pores, pour empêcher que le souffle ne s'échappe. Peut-être est-ce là ce qu'a voulu expliquer VIRGILE. Quoiqu'il en soit, il n'y a point lieu de douter que ce ne soit le même instrument. L'étymologie du nom arabe en est encore une preuve; car *miscal* est le dérivé d'un verbe qui veut dire froter, parce qu'effectivement il faut froter les lèvres dessus quand on joue, et c'est aussi l'expression du poète latin: *calamis trivisse [labellum]*².

(x) *Est mihi disparibus septem compacta cicutis/fistula* [Ecloga II, Vers 36/37, s. VERGIL: *Eclogues*. Ed. by Robert COLEMAN. Cambridge etc.: Univ. Press 1977, S. 47].

(xx) *Pan primus calamos cerâ conjungere plures/instituit* [ebd. Vers. 32/33, von Fonton richtig zitiert nach den Ausgaben seiner Zeit; in heutiger kritischer Edition *primus* = *primum* und *plures* = *pluris*, s. R. COLEMAN, a. a. O.]

¹ Im Ms.: devant.

² Ebd. Vers 34, lies aber *calamo* für *calamis*, wie schon in Ausgaben der Fonton-Zeit (ed. M. Chr. JUNCKER, Frankfurt: Weidmann 1725, mit franz. Übers. v. F. COLLET, Paris: Lefèvre 1843). *Frotter* versteht Fonton richtig, im Gegensatz zu seinem Versuch einer arabischen Ableitung des Wortes (nicht deverbale, sondern von *mūsīqār* herzuleiten); im Zusammenhang ist

Chaque tuyau du *miscal* fait un ton différent. Le premier c'est *ieguiah*, le second [119] *achiran*, le troisième *arak*, et ainsi de suite jusqu'au dernier. Il n'y a aucun tuyau en particulier destiné pour les demi-tons. Il faut que celui qui joue les fasse, en remplissant plus ou moins le tuyau, ce qui demande beaucoup d'art et une grande pratique, afin de ne point souffler à faux et ne point tirer le son imparfait. Quelques fois, pour applanir cette difficulté aux commençants, l'on a de petites balles de cire que l'on jette dans un tuyau, où il y a, par exemple, un bémol à faire, et que l'on retire ensuite. Cette balle qui doit être d'un moindre diamètre que le tuyau où elle est, laisse un intervalle autour des parois de ce tuyau, par où l'air peut passer et environner la balle de cire qui, n'étant point un corps élastique, [120] amortit et ressort l'air qui vient frapper dessus, en diminue les vibrations, et rend le son moins aigre et moins aigu. L'effet cependant dépend en plus grande partie du souffle du joueur, dont l'art supplée toujours au reste. Il en faut beaucoup pour faire sentir cette grande quantité de petits tons et de modulations que les Orientaux ont dans leur musique.

Il y a des *miscals* de deux différentes grandeurs. L'un s'appelle *chah mansour*, l'autre *kutchuk mansour*. Le premier a plus de tuyaux que le second, et les tuyaux en sont plus grands, ce qui en rend le son plus grave et moins haut. L'on fait cette distinction dans les deux instruments à vent, qui sont le *neï*, et le *miscal*, afin de faciliter le chant qui [121] doit les accompagner, et qui souvent dans plusieurs personnes ne peut point atteindre jusqu'au ton du *kutchuk mansour*, mais qui suit toujours aisément le ton plus bas du *chah mansour*. Les instruments à corde[s] qui baissent et haussent à volonté, ne sont pas ainsi distingués en deux classes. La raison en est évidente. [122 = fig. 4].

[123]

Le violon كان

Les Orientaux connaissent aujourd'hui l'usage de notre violon; plusieurs même en jouent assez bien à leur goût. Le héros de leur

allerdings „wundreiben” gemeint (Vers 32–39 nach der Ausgabe COLEMAN):
*Pan primum calamos cera coniungere pluris / instituit, Pan curat ouis ouiumque
 magistros; / nec to paeniteat calamo triuisse labellum. / haec eadem ut sciret, quid
 non faciebat Amyntas? / est mihi disparibus septem compacta cicutis / fistula,
 Damoetas dono mihi quam dedit olim / et dixit moriens: 'te nunc habet ista se-
 cundum'; / dixit Damoetas, inuidit stultus Amyntas.*

musique, le premier musicien de la Cour ottomane, le fameux Grec GEORGES, qui joue de tous les instruments, et entre les mains duquel, selon le langage de ses compatriotes, la matière la plus ingrate, le corps le moins harmonieux, deviendrait sonore, GEORGES, dis-je, a établi surtout sa réputation par les accords touchants de son violon d'amour, que personne n'avait su manier avant lui, et qu'il a le premier introduit parmi les Orientaux. Mais il est le seul qui y a réussi, et il n'y a pas [124] même d'apparence qu'après lui personne autre s'y attache, parce qu'en général tout ce qui est violon franc, n'est pas trop estimé en Orient, et on ne l'entend guère ailleurs qu'aux guinguettes. On fait beaucoup plus de cas du violon du pays, appelé *keman*, qui ne ressemble point au nôtre presque en rien, et dont la figure même est tout à fait différente (voyez planche 4).

Il est fait de plusieurs morceaux de diverse matière. La première et la plus essentielle, qui est ce qu'on appelle le corps résonnant du violon, c'est une coquille de coco qu'on a vidé, et qu'on a laissé bien sécher. Ces coquilles sont plus ou moins grandes, selon la grosseur du fruit. Il y en a qui ont jusqu'à trois pouces de diamètre. [125] L'ouverture que l'on y fait pour la vider, qui est très large dans toute sa circonférence, se couvre d'une grande vessie, fine et transparente. Du côté inférieur du coco, à l'opposé de l'ouverture supérieure, il y a de petites fentes, qui sont comme les rayons d'un cercle et qui servent d'ouïes au violon. L'on emploie aussi, quelquefois, au lieu de coco une petite calebasse ronde, bien desséchée, que l'on teint de la couleur du coco et que l'on travaille de même. Ces sortes de violon sont à beaucoup meilleur marché, mais ils ne valent jamais rien, et ne peuvent avoir le son des autres.

Le manche ou la touche du *keman* peut être de toute sorte de bois indifféremment. Le sapin est le meilleur. On le taille en rond [126] comme un bâton, et on le travaille au ton. Mais il est plus gros par le haut que par le bas, d'où il est joint au coco au moyen d'une barre de fer ou de cuivre, qui [le] traverse de part en part en forme d'axe et sort encore au dehors de plus d'un demi-pied.

L'extrémité supérieure du manche est surmontée d'une pomme d'ivoire ou de dent de poisson, et un peu au-dessous il y a une rainure pour les chevilles qui sont fort grosses et ont beaucoup plus de prise que les nôtres. Il n'y a que trois chevilles, parce qu'il n'y a que trois cordes dans le violon, qui portent sur un chevalet, posé dessus la peau de vessie, fort près du manche. Ces cordes ne doivent

pas être de boyau, mais de [127] soie torse. Voici la manière de les faire.

Il faut prendre de la soie blanche, cuite, et qui n'ait point eu d'autre préparation. On en choisit les fils les plus fins, et les plus déliés, dont on fait trois écheveaux semblables pour chaque corde. Les trois écheveaux se tordent d'abord séparément de gauche à droite, et puis tout ensemble de droite à gauche. Le calibre de chaque corde ne devant pas être le même, le nombre des fils qui les composent n'est pas non plus égal. La première corde qui est la plus grosse doit avoir 204 fils, 68 pour chaque écheveau, la seconde 126, 42 pour chaque écheveau, et la [128] troisième 48, à 16 l'écheveau. Les fils, comme nous avons dit, doivent être fort subtils, bien serés, et retors, afin que les cordes n'aient qu'une grosseur convenable et ne soient point sujettes à se défiler, ni à rompre aisément. Elles sont attachées au bas de l'instrument à trois petits crochets qui les retiennent.

Dans le violon des Orientaux, il n'y a que deux cordes qui s'accordent par quinte, qui sont la première et la seconde. L'une est montée à *ieguiah* ou ré, et l'autre à *duguiah* ou la. La troisième ou la chanterelle s'accorde à l'octave de la première ou de ré. La quatrième corde qui leur manque, c'est le bourdon.

En général, ces sortes de violon n'ont [129] pas le son aussi fort, aussi plein, ni aussi gai que les nôtres. Ils demandent beaucoup de délicatesse, et ils veulent être joués avec une grande perfection pour plaire. Un joueur médiocre ne vaudra guère mieux qu'un racler qui écorche l'oreille. Les Orientaux jouent leur violon à peu près comme nous jouons notre basse. Ils sont assis les jambes croisés, et tiennent l'instrument tout droit, qu'ils appuient seulement par le morceau de fer qui passe par en bas et lui sert de patte. On peut s'en convaincre en jetant les yeux sur la planche cinquième, où l'on a pris soin de représenter une assemblée de quelques musiciens qui jouent chacun d'un des instruments dont nous avons [130] parlé. L'archet de leur violon ne diffère pas du nôtre, si ce n'est qu'il n'a point cette demi-roue, appelée la hausse, qui sert à retenir les crins dans une tension égale. C'est la main qui fait cet office, et qui tend les filets passés à un anneau aux deux extrémités du bâton.

Voilà quels sont les principaux instruments dont on fait usage en Orient. Ce n'est pas qu'il n'y en eût encore quelques-uns qu'on pourrait décrire, tels que le tambour de basque appelé *dairé*, le psaltérion, et plusieurs autres qui entrent dans la musique guer-

rière, mais les plus estimés sont les quatre dont nous avons parlé, et dont nous avons tâché de donner l'idée la plus juste qu'il nous a été [131] possible. Comme la matière était absolument didactique, elle n'a pas été susceptible de beaucoup d'agrément pour le style et l'expression. C'est pourquoi je me flatte que le lecteur indulgent, satisfait du fruit de cet ouvrage, ne cherchera pas à cueillir des fleurs dans un champ stérile et aride, et que, pourvu qu'il s'instruise, il ne blâmera dans ce petit essai une sorte de sécheresse, inséparable des sujets de cette espèce. [132 = fig. 5, 133-143 = Notenanhang].

FIN

ومن بين الأمثلة الموسيقية الستة المعطاة في ملحق النص واحدة من أوائل المقطوعات الموسيقية العربية التي كتبها أوربي بخط النوتات الموسيقية. نشر في هذا العدد من المجلة النص معتمدين في طباعته ضبط الكتابة العصري بدلاً من الضبط المعتاد في عهد المؤلف. وستتبع مقدمة الناشر وكذلك فهارس منفصلة عن الأسماء والمصطلحات الموسيقية في العدد التالي من هذه المجلة إن شاء الله.

الكونت روليه (توفي ١١٧٥ هـ / ١٧٦١ م) الذي كان آنذاك وزير البحرية في باريس. ووصل الكتاب فيما بعد إلى المكتبة الوطنية في باريس حيث ما يزال محفوظاً تحت رقم ٤٠٢٣ nouvelle acquisition française (مقتنيات فرنساوية جديدة). فالكتاب ينشر لأول مرة هنا.

ويتبين أن النص وثيقة هامة لتاريخ بحث الموسيقى العثمانية وكذلك أيضاً لدراسة الناحية النظرية والعملية لها. إن المؤلف يجمع بين معلوماته الخاصة وبين مدونات موسيقيين ونصوص من «رسالة تركية صغيرة . . .» واحدة على الأقل « . . . في الموسيقى » ليعطينا صورة شخصية عن العناية بالموسيقى في استنبول في القرن الثاني عشر / الثامن عشر التي كانت لها أهميتها، كما هو معروف، في سوريا ومصر إلى جانب التقاليد الموسيقية العربية هناك.

ومما يتركز عليه البحث الأصول الموسيقية. فيصف فونتون ثلاثين منها معطياً عدد ضرباتها بالرموز: دُم / تك / تكة التي ما زالت معروفة ومستعملة إلى يومنا هذا في المنطقة العربية أيضاً. وهناك أصول مماثلة لمعظم الأصول التي وصفها في المصادر التركية المعاصرة له أو التي ألفت بعده. كما يتركز البحث أيضاً على الآلات الموسيقية التي تناقش أربع منها بإسهاب وهي: (١) الناي (٢) الطنبور الذي يشبه ما يسمى اليوم «الطنبور التركي» ذا الأوتار الثمانية (٣) المصقال الذي تسمى الآلة القريبة منه في مصر اليوم «شعبية» (٤) «آياقلي كان» القريبة من «الرباب» العربي الذي كان يعزف عليه آنذاك في استنبول أيضاً. وقد أضيفت إلى أوصاف الآلات الموسيقية رسوم دقيقة أعدها طالب لغات فرنسي ذكي كان حينذاك في التاسعة عشر من عمره: جان بابتيست أدنسون (توفي ١٢١٩ هـ / ١٨٠٤ م). وتجدر هنا الإشارة خصوصاً إلى رسم الطنبور الذي أعطيت إلى جانبه أسماء النغمات لكل ربطة من ربطات ساعد الطنبور. كتب فونتون هذه الأسماء وأسماء الأصول وكذلك بعض المصطلحات الأخرى بخط عربي مقروء واضح يكاد يخلو من أي خطأ فيمكننا أن نستطلع هنا ذلك المستوى الجيد للمعلومات اللغوية التي كانت تعطى لـ «صبيان اللغات» في كلية Collège Louis-le-Grand في باريس.

وفي الصفحة التي يعطينا المؤلف عن تاريخ الموسيقى العثمانية والتي تترجح فيها الحقائق بالأساطير يذكر أيضاً اسم الموسيقي عرب أوغلي. إن عرب أوغلي هذا هو عبد الرحمن باهر أفندي (المتوفي ١١٥٩ هـ / ١٧٤٦ م) من عائلة عرب زاده المشهورة والذي يعود اسمه إلى أحد جدوده العرب وهو عبد الرحمن أفندي (المتوفي ١٠٧٠ هـ / ١٦٦٠ م). ومن الحكايات التي يرويها حكاية تحتل علاقة بين اختراع الناي وبين النبي (صلعم) وعلي بن أبي طالب (رضي الله عنه).

REINHARD WEIPERT
Beiträge zur „Geschichte des arabischen Schrifttums“

راينهارد فايرت
 استدراقات على «تاريخ التراث العربي»

أعد كاتب المقال استدراقات على المجلد الثاني من كتاب فؤاد سزكين «تاريخ التراث العربي» - في الشعر العربي إلى نحو سنة ٤٣٠ هـ (صدر الأصل الألماني من هذا المجلد ١٩٧٥ م والترجمة العربية ١٩٨٣ م). وهو بهذه الاستدراقات يكمل الملحقات والاستدراقات المنشورة في المجلد التاسع من «تاريخ التراث العربي» (صدر ١٩٨٤ م) معتمداً في ذلك بالدرجة الأولى على أعمال صدرت في البلاد العربية. وهو يسير على الطريق المؤلف في «تاريخ التراث العربي» في عرض الملحقات والاستدراقات فيجد القارئ ما يهمه من معلومات في الاستدراقات بنفس ترقيم صفحات المجلد الثاني من الكتاب (الأصل الألماني).

ECKHARD NEUBAUER
Der „Essai sur la musique orientale . . .“
 von Charles Fonton mit Zeichnungen von Adanson

إيكهارد نويباور
 كتاب «محاولة في الموسيقى الشرقية مقارنة
 بالموسيقى الأوربية» لشارل فونتون مع رسومات من أدنسون

في سنة ١١٦٤هـ/١٧٥١ م في عهد السلطان العثماني محمود الأول كتب أحد المترجمين الفرنسيين في استنبول كتاباً عن الموسيقى التي سمعها هناك وتعلم شيئاً منها. كان اسمه شارل فونتون وعنوان كتابه «محاولة في الموسيقى الشرقية مقارنة بالموسيقى الأوربية». وأهدى كتابه إلى

(التضمن، التكافؤ، إما وأو، وغيرها). ولكنه يبدو من حيث الرمزية المنطقية الحديثة أن ابن سينا لا ينطلق في النهاية من المقولات كما يفعل المنطق الرياضي الحديث وإنما من المفاهيم وعلاقتها بين بعضها البعض. وهذا المفهوم فإن ابن سينا يقف على أرضية التفكير الأرسطاطاليسي.

REMKE KRUK

Hedgehogs and their "Chicks"

ريمكه كروك

القنافذ و «أفراخها»

إن تأثير كتب أرسطو في علم الحيوان (التي ترجمت إلى العربية في القرن التاسع الميلادي) على ما أُلّف بالعربية في هذا المجال هو أمر أكد عليه مراراً. لكنه لا ينبغي على الرغم من ذلك المبالغة في تقدير هذا التأثير: إن الأسلوب الذي اتبعه كثير من المؤلفين العرب وخاصة المتأخرين منهم في التعامل مع كتب أرسطو هذه هو أسلوب سطحي في أحيان كثيرة، وفيه إعادات لا تنهي لنفس المواد الطريفة. في هذه الناحية فإن تعامل المؤلفين من مجال «الأدب» مع أرسطو يختلف اختلافاً كبيراً عن تعامل الفلاسفة الذين حاولوا، كابن سينا مثلاً، إدراك أفكاره محاولة فعلية جادة. إن تحليل ما ورد في المؤلفات العربية - فيما يتعلق بموضوعنا - عن القنافذ يتجلى مثلاً بيناً على ذلك. ففي كثير من النصوص المختصة نجد أن بيانات أرسطو عن القنافذ تُخلط ببياناته عن قنافذ البحر مما يؤدي إلى نتائج عجيبة! وبدل هذا على أن المؤلفين كثيراً ما استفادوا من مراجع ثانوية ولم يتكلفوا الرجوع إلى النص الأصلي لأرسطو.

ففي هذا المقال يُناقش ما كتبه بخصوص هذه النقطة كل من الجاحظ، ابن قتيبة، ابن أبي الأسعث، أبو حيان التوحيدى، Pseudo-Themistius، إخوان الصفاء، ابن سينا، عبد اللطيف البغدادي، Pseudo-Maimonides، ابن رشد، القزويني، الدمشقي، ابن أبي الحوافر، ابن الأثير (مؤلف تحفة العجائب)، الطوطاط، النويري، الدميري، ابن الأكفاني، والإبشيبي. وبالإضافة إلى ذلك يُناقس عدد قليل من المؤلفين الأوربيين في القرون الوسطى (ومن بينهم ألبرتوس ماجنوس وفسنت دي بوفاي) فيتبين أن التعامل مع علم الحيوان الأرسطاطاليسي في أوروبا كان يشبه من بعض الجوانب تعامل العالم العربي معه في ذلك الوقت.

العربي الإسلامي محفوظ في القاهرة. والحقيقة أنه لا الآلة ولا النص من الاكتشافات الجديدة، لكن هذا الأسطرلاب اعتبره أحد مؤرخي العلوم الذي لم يكن على اطلاع على الدليل المكتوب أسطرلاباً مزوراً، بينما نشر هذا النص أحد الباحثين الذي لم يكن على علم بوجود الأسطرلاب. عمل هذا الأسطرلاب في أواخر القرن الثالث عشر الميلادي الملك الأشرف عمر بن يوسف الرسولي ثالث ملوك الدولة الرسولية في اليمن. ولم يعرف إلا في السنين الأخيرة أنه كان في اليمن نشاط معتبر في علم الفلك الرياضي خلال القرون الوسطى وأن عديداً من الملوك الرسوليين شاركوا فيه. إن هناك بعض الملاحظات لمعلمين من معلمي الملك الأشرف تصف أسطرلابات مختلفة من عمله من بينها هذا الأسطرلاب المحفوظ في نيويورك. وتلك الملاحظات موجودة في ذيل مخطوط مقالة للأشرف (محفوظة في دار الكتب المصرية في القاهرة) تعالج صناعة الأسطرلابات والساعات الشمسية واستعمال البوصلة المغناطيسية. فيتم في هذه الدراسة جمع شمل الآلة والنص بعد سبعة قرون من الاقتران والإغفال.

ROSER PUIG

Concerning the Şafiha Shakkāziyya

روزير بوتش

الصفحة الشكازية

إن هناك مسألة أساسية في علم الفلك وهي تحقيق النسب بين المدارات الأفقية ومدارات السموت ودوائر نصف النهار ومعدل النهار. ففي الأنواع العادية من الأسطرلابات لا بدّ لحل هذه المسألة من استعمال صفحة أخرى لكل موضع على درجة عرض مختلفة. وقد طورت في القرن الخامس الهجري أنواع جديدة من الأسطرلابات تصنع على أساس تسطيح الكرة (الإسقاط) الستيريوغرافي من إحدى نقطتي الاعتدال الصيفي والخريفي، وتستعمل بدون الحاجة إلى صفائح متعددة. فمن هذه الأسطرلابات الآلة المسماة الصفحة الشكازية. وهي موصوفة في مقالتي في مخطوطة محفوظة في الخزانة الحسنية في الرباط برقم ٦٦٦٧. وهذا البحث يناقش محتوى المقالتي كما يقدم أيضاً تحقيقاً لنص إحداها.

كذلك يشتمل المقال على ترجمة إنكليزية لرسالة العرضي مع تعليق مطول يشرح النتائج الرياضية الواردة في هذه الرسالة.

RICHARD LORCH AND PAUL KUNITZSCH
Habash al-Hāsib's Book on the Sphere and its Use

ريتشارد لورش و باول كونيتش
كتاب حبش الحاسب في معرفة الكرة والعمل بها

إن الآلة الموصوفة في هذا النص المحقق (مع ترجمة وشرح بالإنكليزية) هي عبارة عن كرة مركبة في حلقة عمودية مدرّجة مركبة بدورها في حلقة أفقية مدرّجة. تمثل الكرة المرسومة عليها كواكب ودوائر سماوية مختلفة - الأفلاك، بينما تمثل الحلقتان حلقة نصف النهار وحلقة الأفق. وكانت الآلة بالشكل الذي يصفه حبش الحاسب تستعمل لغرضين: كآلة عرض لإظهار موقع الأفلاك وحركتها، وكنموذج لحل مسائل علم الفلك الكروي بطريقة مباشرة. وفي المقدمة تقارن كرة حبش بآلات أخرى من نفس النوع وخاصة بآلة قسطا بن لوقا. كما أجريت مقارنتها ببعض الشروح المتقدمة لاستعمال الأسطرلاب. وهناك بعض الملاحظات حول مصطلحات حبش الحاسب.

DAVID A. KING
**The Medieval Yemeni Astrolabe
in the Metropolitan Museum of Art in New York City**

ديفيد كنج
الأسطرلاب اليمني المحفوظ في متحف الفنون في نيويورك

من النادر حقاً أن نجد آلة فلكية من القرون الوسطى مع نص عنها مزامن وصل إلينا. إن موضوع هذا البحث هو أسطرلاب محفوظ في نيويورك ومذكور على التعيين في نص من التراث

GEORGE SALIBA

The Determination of the Solar Eccentricity and Apogee According to Mu'ayyad al-Dīn al-'Urdī (d. 1266 A.D.)

جورج صليبا

رسالة مؤيد الدين العرضي (المتوفى ٦٦٤ هـ)

في استخراج ما بين مركزي الشمس وموضع أوجها

يشتمل هذا المقال على النص المحقق لرسالة صغيرة للعرضي تدور حول طريقة تحقيق مقدارين رئيسيين في هيئة أفلاك الشمس وهما: (١) بعد مركز فلك الشمس الخارج عن مركز العالم. (٢) موضع أوج الشمس بالنسبة إلى فلك البروج.

أما الطريقة التي كان قد اتبعها بطلميوس في تحقيق هذين المقدارين في كتاب المجسطي فقد اعتمدت فيما اعتمدت عليه على رصد الشمس أثناء كونها حول نقط الانقلاب. ولما كان ميل الشمس حول هذه النقط يتغير قليلاً جداً فقد تعذر على بطلميوس أن يحقق بشكل دقيق أوقات الانقلابين وبالتالي المقادير المتوخاة.

يتناول العرضي في رسالته هذه طريقة بطلميوس الرصدية وينتقدها نقداً وافياً إذ يشرح بإسهاب مأخذ علماء الفلك السابقين لعصره على بطلميوس ويشرح الطرق البديلة التي اقترحوها لتقوم مقام طريق بطلميوس. فمن هذه الطرق الطريقة التي سميت بطريقة الفصول، والتي يتوخى الراصد فيها أن يرصد الشمس وهي في منتصف الفصول - أي في الدرجة الخامسة عشرة من كل من برج الثور والأسد والعقرب والدلو - إذ عندها يتغير ميل الشمس من يوم إلى آخر بمقادير محسوسة يسهل رصدها، ولكن العرضي ينتقد هذه الطريقة أيضاً ربما لأنها تفترض أن ينتظر الراصد حلول الشمس في هذه النقط خلال أربعة أيام معينة من أيام السنة، وقد يتعذر ذلك. لذلك يقرر العرضي أن أسهل الطرق وأوفاهها هي التي تعتمد على أرصاد ثلاثة تؤخذ كيفما شاء الراصد وفي أي وقت شاء. ولكن تسهيلاً للعمل يفترض العرضي أن يكون إثنان من هذه الأرصاد الثلاثة متقابلين. فالرسالة التي يفردها العرضي هنا تشرح هذه الطريقة البديلة وتبين الأوضاع الهندسية الناتجة عن الأرصاد التي تؤدي إلى تحقيق المقادير المذكورة.

ملخصات المقالات المنشورة باللغات الأجنبية

EDWARD S. KENNEDY

Spherical Astronomy in Kāshī's Khāqānī Zīj

إدوارد كندي

علم الفلك للكرة السماوية في الزيج الخاقاني للكاشي

يقدم هذا البحث عرضاً وتحليلاً بالرموز الجبرية الحديثة لمحتوى المقالة الرابعة من الكتاب الفلكي الفارسي المسمى الزيج الخاقاني لمؤلفه جمشيد غياث الدين الكاشي (المتوفى ٨٣٢ هـ). وتشمل المقالة المواضيع التالية: معرفة بعد نجم عن معدل النهار، معرفة درجة ممر الكواكب، وتعديل النهار، واستخراج سعة المشرق، ومطالع البروج للبلاد، واستخراج أطوال البلدان وعروضها، واستخراج البعد بين نجمين، واستخراج سمت القبلة. وفي معالجته لهذه المسائل ربما لا تتيسر للكاشي الاستفادة الكاملة من نتائج حساب المثلثات التي وصل إليها سلفه المسلمون. بيد أن عمله بمداول ميل الشمس بشكل مبدع وغير مألوف لا نجده فيما ألف قبله، وقد يكون هو أول من وضعها.

وأعظم المعاصي التي يجوز وقوعها منه ما عاد يقدح في حال الإمام وتأثيره في وجوب إعظامه، من تصغير حاله في النفوس أو حكاية شيء من أفعاله في خلواته من غير تحقق وجهه الذي فعله عليه.

وذلك أن الخليل، كما قلنا، لا يلاحظ من أحواله إلا ظاهرها، إذ لا قدرة له على معرفة الباطن لظلمته، فقد يشاهد منها الفعل القبيح في ظاهره عنه، إما بأن يسأل عنه أو يبتدئ به قاصداً على اختلاف المنزلة في قصد التقبيح وغيره.

وإذا كان كثير من الناس يستقبحون أفعال الباري جلّ وعلا وتقدّس وتعالى عما يقول الظالمون والجاحدون علواً كبيراً، لأنهم يكرهونها، حتى لا يجدوا عند أنفسهم وجهاً لها في العدل، مع علمهم بأنه باريهم ومنشئهم وخالقهم الحكيم الذي كلُّ حكمةٍ دون حكمته، فما ظنك بهم في الإمام مع جهلهم حاله وعدم انتباههم^٩ له ومشاهدتهم له في مثل صورتهم وهيكلهم الإنسي؟

وإذ قد أتينا على أحوال هذا الشخص بالقوة لا بالفعل فليكن آخر الكتاب ولنبتدئ بما بعده إن شاء الله تعالى.

تمّ كتاب الخليل بحمد الله وعونه.

^٩ انتباههم: في الأصل: انتباهم، وهو سهو.

المطيعين بحسن الطاعة، ومودة الخليل أنس وانبساط وإلف^٦، فلذلك لم يجز أن يكون نديماً.

فإن قيل: أفلستم قد جعلتموه في الدور الثاني نديماً. فهل جعلتموه يتياً؟ قيل له: لم تكن مودته شكراً وكانت إلفاً وانبساطاً ومن النديم خدمة وتعظيماً واقتداءً وتهذيباً، فإن التهذيب لا بد من وقوعه بها.

وذلك أنه لا يجوز أن يصحب الفاضل الكامل صحبة مودة وإلف من لا يتهدب به ويتخلق بأخلاقه. وإن كان قد يقبل أخلاقه وتهذب بها نفسه وجب صلاحه في الدور الثاني للنديم.

وليست المودة بالأنس والإلف جارية مجرى المودة التي هي شكر في شيء من أحوالها إلا في اشتراك الاسم وشهوة القرب على اختلاف فيهما.

وذلك أن النديم مُحِبُّ للقرب مع الهيبة، والخليل مُحِبُّ للقرب مع سقوط الهيبة، فشتان ما بينهما.

وإذا كان الأمر على ما قلناه والحال على ما بينناه ثبت أن كونه نديماً في الثاني، وهو أولى.

واعلم أن ما ذكرناه في الخليل من كونه نديماً في الدور الثاني إنما هو بشرط، وذلك الشرط هو أن لا يقع منه المعاصي الموجبة لتكديره^٧ وعقوبته.

وذلك أنه، وإن كان قد تهذب بصحبة الإمام، فإنه غير عارف به حق المعرفة، وإنما يشاهد ظاهر أحواله وبادي أخلاقه، وإنما يتهدب به في الظاهر دون الباطن. فقد يجوز لذلك أن تقع^٨ المعاصي منه.

^٦ أنس وانبساط وإلف: في الأصل: انس وانبساطا وإلفا، وهو تصحيف.

^٧ لتكديره: في الأصل: لتكريره، وهو تصحيف.

^٨ تقع: في الأصل: يقع، وقد عدلنا عنه.

ولما كان الخليل مأخوذاً من الخُلة، وهي المودة، كان واجباً في هذا الشخص أن يكون جارياً مجرى اليتيم في حال ومجرى النديم في أخرى أيضاً.

أما الحال التي يجرى فيها مجرى اليتيم فالمودة التي اشتقت منها الخُلة، وذلك أن اليتيم لأجل مراعاة حق التربية وتذكر الإحسان والتفضل والإنعام لا بد من كونه ظاهر المودة تامّ الحب، فالخليل شبيه به في معنى المودة التي منها اشتق له اسم الخليل من الخُلة. وأما النديم فشبه به من قبل طول الصحبة والأنس ولأن مودة الخليل إنما كانت عن الصحبة القديمة والأنس السالف.

غير أن الخليل ليس يجوز أن يكون مندوباً لشيء من الأعمال، وإنما يكون مُراعياً للغيب وأدناً ومهيأً للخير وما جرى مجرى ذلك، ويكون هذا حاله مُدة مقامه في هذا العالم إلى تنحل عقدة حرفة الظلماني الأول، وذلك عند وفاته وانقضاء أجله إذا استوفى بقية ما عليه، فحينئذ يقرب من الخلاص ويتهذب للصفاء، ويتهيأ لقبول آثار الأشخاص وأفعالها، ويكون في الدور الثاني من حملتها، فيكون نديماً دون كونه شخصاً آخر من سائر الأشخاص، لأن النديم أشبه الأشخاص به وأقربها إليه في الحقيقة منها^٣، وإن كان النديم أعظم منه منزلة وكان هو، أعنى الخليل، أكثر أنساً، غير أن أنسه >من^٤ قبل الشعور بحال الإمام وكذلك خُلته، وليس هذه في النديم.

ولما كان حال الخليل أشبه الأحوال بحال النديم وجب كونه في الدور الثاني نديماً، فافهم ذلك.

فإن قيل: فلم لا جعلتموه نديماً لأجل المودة والخُلة؟ قيل له: إنّا قد بينّا أن مودة النديم ليس من جنس مودة الخليل، لأن مودة الخليل شكر^٥ يستحق بها الزيادة وثواب

^٣ منها: في الأصل: منه، وهو سهو؛ ولعل المقصود من الأشخاص..

^٤ >من<. زيادة يقتضها السياق.

^٥ شكر: في الأصل: يشكرا، وهو تصحيف.

بيننا وبينه أشد عداوة ومضادة، فضلاً عما لا نعرفه! ^{١٦} لا سيما وما قد ذكرناه من كتبنا وتأليفنا ما يفنى العمر الطويل بجمعه وقراءته فضلاً عن تأليفه وترتيبه. وإذا قد أتينا على غرضنا من هذا الكتاب فليكن آخره بعون الملك الوهاب، وهو حسبي ونعم الوكيل، ولا حول ولا قوة إلا بالله العلي العظيم، وصلى الله على سيدنا محمد وآله وسلم تسليماً كثيراً دائماً.

كتاب الخليل

جابر بن حيان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله الجبار المتكبر العظيم، وصلى الله على سيدنا محمد وآله الطيبين الطاهرين وسلم تسليماً كثيراً دائماً إلى يوم الدين.

إنه قد مضى لنا في هذه الكتب جملة من الكلام في الأشخاص وأحوالها ومنازلها، وتأخر لنا منها جملة نذكرها في مواضعها.

وهذا الشخص الذي رسمناه باسم الخليل وجعلنا هذا الكتاب مضافاً إليه لم نذكره في الأشخاص، ولكننا خصصنا به ^١ هذا الكتاب، لأن كتبنا هذه لا يجوز أن يشد عنها شيء من أطراف هذه العلوم، إذ كنا قد ضمنا جمع جميع أصولها فيها. ولكننا كنا ذكرنا في الخواص اليتيم، وقلنا فيها إن اليتيم تربية الإمام ونائب عنه وقائم مقامه ^٢ بعده إذ كان له كالولد.

^{١٦} يقصد أنه لا يمكن أن يفعل ذلك حتى مع الأعداء.

^١ خصصنا به: في الأصل: خصصناه به، وهو من السهو.

^٢ وقائم مقامه: في الأصل: وقام مقام، وهو تصحيف.

وهذه عادة الحكماء في هذه الصناعة التي في إظهار علمها فساداً وظلم للحكمة والفضيلة، وفي كتابها عمن يستحقها من أهل الفضل وذوى الفضيلة ظلم لهم، فيرتبون الأدلة عليها ترتيباً يدلُّ الفاضل الذي قصد إلى العدل عليه في تعليمه أيها، ويصرف الناقص الذي عدلوا عليه^{١٣} بصرفهم إياه عنها.

ولما علمت الحكماء أن الناظر في هذه العلوم قد يكون على الضروب التي قدّمنا ذكرها، وعلموا أن جميع الناس لعشقهم بالطبع للذهب والفضة وما يوافق إلى نيلها، سيبغ بحسب وسعه مبلغاً في النظر في كتبهم ويتناهى بقدر تمكنه من التجارب لما يقولونه وأن فيهم من ينقطع بذلك عن أهم^{١٤} الأمور ويهلك ماله فيه ويفنى^{١٥} عمره، ولم يروا أن يظلموهم بمنعهم جميع المنافع بأسرها وتحصيلهم على الكد والتعب فقط، فبدلوا لهم من هذه الصناعة ما يليق بأحوالهم بقدر استحقاتهم ولا يكون ما ينشر ذلك بينهم فيفسدوا العالم ويبطلوا باب الحكمة، فلذلك وضعوا لهم البرائيات وستروا الباب الأعظم وما جرى مجرى ذلك من الصنائع المفيدة ضروب المنافع.

فلذلك، يا أخي، وصفنا نحن أيضاً في هذه الكتب ما وصفناه من التراكيب والبرائيات، فاعلم ذلك.

وإذا كان ما فعلناه من ذلك بحال علمنا فيه وحسن قصدنا به، وإنما لم نخالف في شئ منه طريق الحكمة والعدل والتفضل على طلاب هذه الصناعة بحسب طبقاتهم أيضاً. فليعلم الناظر في كتبنا هذه غرضنا في تلك الأمور من هذا الكتاب خاصة، ولا يُسيء بنا الظن أو يصرّف أمرنا إلى ما لا يليق بنا، فإننا لم نندب أنفسنا لما يظنُّ عامة الناس من التباس الباطل والقصد إلى أن يتهمونا بإغوائهم بما لا فائدة لهم. وكيف يجوز أن نفعل ذلك بمن

^{١٣} الذي عدلوا عليه. هكذا الأصل، وربما كان الصواب: عدلوا عنه.

^{١٤} أهم: الأصل: أمرهم.

^{١٥} ويفنى: الأصل: وينفى، وهو تصحيف.

فن لا يعلم بذلك منهم فخاله حال صاحب المزاج المقتضى لفساد ذلك، وهم على طبقات في أماكن تبينهم على ما هم به من ذلك وتعدده.

وأما الوجه الثالث الراجع إلى سوء ترتيب الدليل وما يكون من ذلك من^٩ المقاييس، فقد يكون ذلك من القانس الباحث، وهو على وجهين:

أحدها الجهل المحض^{١٠} بالقياس الدال، والذي نرد هذا منه، نرده إلى الصواب ونزيل عنه الخطأ هو دلالاته عليه وتعليمه إيّاه^{١١}،

والثاني راجع إلى سوء العادة والعشق والهوى لمذهب ما يعنيه*، فلا يزيد جميع نظره وقياساته، فهو لا يقع منه تركيبه لها إلا على الوجه المؤدى إلى صحة المذهب الذى عشقه ويقويه. وحال هذا الناظر حال ما قدمنا ذكره من أصحاب الأهواء والإلف وسوء العادة، وأقسامه أقسامهم.

ولما كان من هو محبوب عن العلم من قبل ذاته غير خارج لما قدمنا ذكره، وكان من منع من العلم لأجل سوء ترتيب الدليل^{١٢} وإيراده على وجه لا يدل أيضاً عليه، وذلك أن من هذه حاله قد يرتب الدليل ترتيباً بهذه الصورة لكل مستدل به، وإن كان ماهراً بطرق الاستدلال عالماً بها، فيكون النقص حينئذ في واضع الدليل وترتيبه، ولا يكون على الناظر من ذلك شئ راجع إلى نقصه ولا دال على ما يطلب علمه منه. وما قد أشعر أنه دال عليه يقع ذلك منه على وجه يدل المتناهي في الصناعة التى قصد بنظم الدليل الدلالة عليها، ويمتنع ذلك على غير المتناهي في تلك الأسباب والأمور المحتاج إلى علمها في تحقق كيفية دلالة الدليل على ما رتب لتدل عليه.

^٩ وما يكون من ذلك من: الأصل: وما يكون من ذلك، وهو سهو.

^{١٠} الجهل المحض: الأصل: المحض الجهل، وذلك سهو.

^{١١} فى العبارة شئ من الاضطراب والمعنى واضح.

^{١٢} لأجل سوء ترتيب الدليل: الأصل: لأجل سوء ترتيب العلم له الدليل، وهو سهو.

* يعنيه: الأصل: يعنيه، وقد يكون له وجه، وقد يكون: يعنيه.

والثالث وضع الدليل وترتيبه على وجه يصرف عن المدلول عليه إلى غيره. وذلك قد يكون من جهتين: من جهة القائس الناظر المركب للدليل ومن جهة المعلم الواضع للدليل المُشعر فيه أنه دالٌّ على أمرٍ ما، وهو يدلُّ على خلافه. وإذا كان ذلك كذلك فيجب أن نقول في كل واحد من هذه الوجوه الثلاثة قولاً يليق بهذه الصناعة والطلب لها على الترتيب الذي رتبناها عليه. فأقول: إن المزاجَ المانع من صحة التخيل على ضربين: منه ما يرجع إلى فساد بيت الخيال المختص به من البيوت الثلاثة الموجودة في دماغ الإنسان،

ومنه ما يرجع إلى إفراط المزاج السوداوى المقتضى، لفرط التهمة* وسوء الاعتقاد في صحة الحجة، تيسير الشبهة، فيجوز لأجل ذلك في كل أمر ما يجوز في الآخر لاعتدال الشبهة والحجة عنده وتساويهما في تطرُق الخلاف لما دلاً عليه وتجويز غير ما أشعرا به. وأكثر من هذا صورته أن في فساد مزاج بيت الخيال الذى فى الدماغ وأن فى الخلط السوداوى المقتضى التهمة لا يحس^٦ من نفسه بأنه رفض وأن هذه صفته. وإذا لم يحس^٦ من نفسه ذلك فهذه جُمَل خطأ العلم الذى يطلبه^٧. وأما القول فى سوء العادة وغلبة الهوى والإلف للأشياء الردية وما يجرى مجرى ذلك، فقد لا يعلم بعض من يكون عليه^٨ من حال نفسه بذلك، وقد يعلم بعضهم بذلك من حال نفسه.

^٦ يحس: الأصل: يحسن، وهو تصحيف.

^٧ فى الكلام السابق اضطراب فى العبارة.

^٨ عليه: الأصل: غلية، وهو تصحيف، لكن يجوز: علته.

* المقصود بالتهمة هنا هو التشكك مع شئ من سوء الظن.

^٧ المقصود من العبارة رغم ما فيها من قلق أن فاسد المزاج لا يحس فى نفسه أنه يرفض، فلذلك بخطىء.

كتاب الحجاب

لجابر بن حيان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله الذي تعالى عن الأنداد، وجلَّ عن الشركاء والأضداد، وصلى الله على سيدنا محمد الشفيع يوم الميعاد وآله السادة الأنجاد.

إعلم، أسعدك الله تعالى، أن الحجاب إنما يُقصد فيه ويُنحى^١ به نحو المانع من العلم بحقائق الأمور. وذلك يكون من جهات كثيرة على ضروب مختلفة يجمع جميعها الجهل وعدم العلم، وتختلف الجهات والأسباب.

وإذا كان كلامنا في الحجاب إنما ينحو^٢ به هذا النحو، وكان الكلام فيه على طريق العموم كلاً غير لائق بأغراض كتبنا هذه، فنقل فيه على طريق الخصوص والأمر الجزوي^٣ دون العموم والأمر الكلي.

فأقول: إن ذلك ينقسم إلى ثلاثة أقسام:

أحدها سوء المزاج المُخَيَّل للصحيح بصورة الفاسد والفساد بصورة الصحيح، فيقع الخطأ، فيكون المنع من العلم، فيكون الحجاب هناك موجوداً مضروباً بين الناظر الباحث وبين علم ما يروم علمه.

والثاني سوء العادة وقلة الرياضة وغلبة الهوى^٤، فإن بعض هذه يصرف عن الحق إلى الباطل ويُخَيَّل^٥ الفاسد بحال الصحيح والصحيح بحال الفاسد.

^١ ينحى: في الأصل: ينحأ، وقد عدلنا عن هذه الطريقة في الهجاء.

^٢ ينحو: هكذا في الأصل، وربما كان تصحيفاً عن: ننحو.

^٣ الجزوي: هكذا الأصل، وذلك عند القدماء في مقابل قولنا: الجزئي.

^٤ الهوى: في الأصل: الهوا، وقد عدلنا عن هذا الهجاء.

^٥ ويخَيَّل: في الأصل: ويتخَيَّل، وله وجه، لكننا أصلحنا بحسب الكلام السابق.

أما جابر فإنه، إلى جانب ذلك وذكره الخطأ في طريقة الاستدلال، قد اهتم ببيان سبب مصدره فساد في «دماغ» الإنسان، وهو ما نسميه «المخ» في أيامنا، وعنى بتحليل طريقة التفكير عند صاحب المزاج الفاسد في دماغه مما يشبه تشخيصاً لمرض فسيولوجي - نفسي - عقلي يفسد على المصاب به طريقة التفكير.

ومن أطف ما أشار إليه جابر أن الذي بلغ النهاية في معرفة طرق الاستدلال بصوابها وخطئها يستطيع أن يعرف ما كان يريد إثباته من أخطاء في الاستدلال.

وأما الرسالة الثانية فهي إحدى رسائل عديدة تناول بالوصف والتحليل من يسميهم جابر «الأشخاص»، يقصد بذلك أصنافاً أو أنماطاً من الأفراد لهم أحوالهم ومميزاتهم وعلاقاتهم، ولهم أخلاقياتهم الفردية والاجتماعية، مثل «اليتيم»، «النديم»، «النجيب» وهم مذكورون في كتاب الخمسين (مختار الرسائل، ص ٤٨٩ - ٤٩٠).

وموضوع الرسالة، التي يسميها «كتاب الخليل»، هو نوع من الصديق، لكنه أوثق صلة وأقرب مودة وألفة. ولفظ «الخليل»، وكذلك لفظ «الثلة» الذي يستعمله جابر، يرد في أكثر من آية في القرآن الكريم، وفي بعض ذلك إشارة إلى عمق المودة والأنس وزوال الشعور بالبعد والتسك بالإخلاص. ومن الطريف أن جابراً قد أخذ تسمية كتابه من القرآن.

وهو في الرسالة يشرح المفهوم وأحوال الخليل وآدابه، ويهتم خصوصاً بالتفرقة بين الخليل والنديم.

وهكذا فإن فيلسوفنا، بكلامه في هذه الأمور وفي أمور أخرى في مجموعة الرسائل التي نشر بعضها، قد جمع بين الاهتمام بالعلم، كما نجد ذلك في كتبه العلمية، وبين العناية بالأمور الإنسانية.

هذا وقد اكتفيت في تحقيق النص بذكر ما يجعله واضحاً مفهوماً المقصد أمام القارئ والدارس.

رسالتان فلسفيتان

لجابر بن حيان

تحقيق

محمد عبد الهادي أبو ريده*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

نقدّم اليوم رسالتين جديدتين من رسائل جابر الفلسفية تُضافان إلى الرسائل التي سبق نشرها في المجلد الأول (١٩٨٤، ص ٥٠-٦٧) من هذه المجلة، وهما من المجموعة المخطوطة نفسها. وقد عرض عليّ صديقي الفاضل الأستاذ الدكتور فؤاد سزكين في زيارتي من جديد «معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية» أن أعدّها للنشر. أما الرسالة الأولى، وهي ما يسميه جابر «كتاب الحجاب»، فهي بحث نظري عام تناول فيه جابر بيان الموانع التي تحول بين الناظر، أي المفكر الباحث وبين المعرفة بمقائق الأشياء، فهي تدخل في باب البحث في المعرفة وفي أسباب الخطأ في البحث النظري المؤدى إليها.

وجابر يذكر هذه الموانع ويشرحها، وقد يبيّن كيفية التغلب عليها، كما يبين نصيب كل من الناظر وواضع طريقة الاستدلال في المسؤولية عن الخطأ. ونحن قد عهدنا في كتب بعض علماء الإسلام، في عموم كلامهم في بعض كتبهم، كابن الهيثم والبيروني والغزالي، أنهم أبرزوا من أسباب الخطأ في الآراء أنواع التعصب والهوى والتقيّد بالمألوف ومتابعة السابقين عن حسن ظن بهم وتقليد لهم.

* جامعة الكويت.

بجري مجراه ومخالفه في الوضع ولكن لا يخالفه
 في مذهب البرهان فبذره هي الاله التي
 اعتمدناها في تدقيق امر الرصد بحسب الله وحسنه

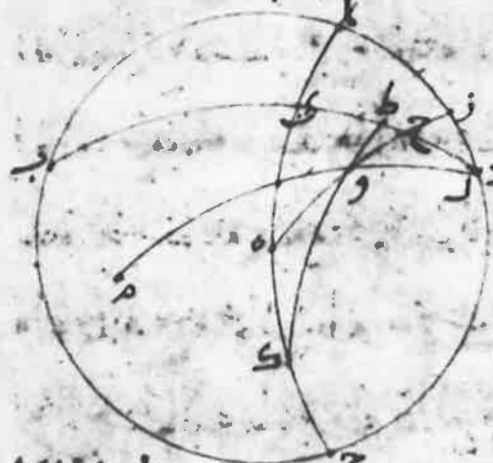
تيسيره
 الحمد لله رب العلمين والصلاة على سيدنا محمد وآله
 وعائلته مع الركل

وقع الفراع من تحريم يوم الاربعاء السابع عشر
 من شهر الله الاصم فوجب عظم الله بركته سنة اربع
 عشرة وخمسماية كتيبه فهدى برونه ان تحفظ

وَتُسَمَّى بِمَنْصِبِهَا سَمِيَّتِ الْكُوكَبُ وَفَاجِرُ الْارْتِقَاعِ
 بِطَاعِي مَا سَلَفَ مِنْهَا يَأْتُهُ فَانْكَازَ الْكُوكَبُ فِي
 دَائِرَةِ نِصْفِ النَّهَارِ سَهْلًا عَلَيْنَا امْرُءٌ فَانْ دَرَجَةُ
 وَسَطِ السَّمَاءِ يَكُونُ مَعْلُومَةً لَنَا كُلَّ وَقْتٍ اِمَّا اِنْ
 كَانَتْ الشَّمْسُ فِي الْاَفُقِ فَبِدَرَجَةِ الشَّمْسِ وَاِمَّا اِنْ
 كَانَتْ غَارِبَةً فَبِكُوكَبِ رُضْدِهَا كَوْنِ الشَّمْسِ فِي
 الْاَفُقِ وَعَمَلُهُ الْعَمَلُ الَّذِي هُوَ ذَا نِصْفِهِ وَاِذَا كَانَتْ
 دَرَجَةُ وَسَطِ السَّمَاءِ مَعْلُومَةً كَانَتْ دَرَجَةُ
 الْكُوكَبِ عَلَى الْاَقْرَبِ الَّذِي يَتَنَاوَأُ مِنْ اَمَّا الْكُوكَبُ
 فِي دَائِرَةِ نِصْفِ النَّهَارِ فِي سَمِيَّتِ اِخْرَظْنَا اِلَى
 مَقَاطِعَةِ الشَّجْعَةِ السَّافِلَةِ لِلدَّائِرَةِ الَّتِي تَدْوُرُ
 عَلَيْهَا فَيَعْرِفُ بَعْدَ التَّقَاطُعِ مِنْ سَمِيَّتِ نِصْفِ النَّهَارِ
 وَيَعْرِفُ السَمِيَّتِ فَيَعْلَمُ جَمِيعَ مَا نَحْتَاجُ اِلَيْهِ عَلَى مَا
 عَلِمْتُمْ وَنَعْلَمُ مَحْ فَانْ كَانَ مَسَاوِيًا لِبَعْدِ الْكُوكَبِ
 عَنْ سَمِيَّتِ الرَّاسِ نَحْ دَرَجَةِ الْكُوكَبِ وَاِنْ كَانَ
 زَايِلًا اِلَى اِحْدَى الْجِهَةِ عَرَفْنَا طَوْلَ الْكُوكَبِ
 وَعَرَضَهُ مَا افْرَدْنَا فِي الشَّكْلِ الْمَذْكُورِ اَوْ بِمَا

يكون لنا جميع ما وصفناه معلوما معلوما
واما السميت فاعلم قوسه بالالة نفسها على ما بينته
فقول اننا نسوي هذه الالة الارض تسوية
تجعلها دائرة موازية للافق وتجعل مقدار ما
يساويه قطر هذه الدائرة ضعف الشعبة
الستلى وثبت في مركزها المحور للمقل الالة
الحافظة لاورانه عليه حفظ القطب شبيها
يلون مركز الدائرة ومركز ذلك المحور نقطة
واحدة ويكون ذلك المركز في السطح المذكور
اخرجنا فيه المذكور في الشعبة السفلى لا
تخرج عنها وتقسّم هذه الدائرة بالدرج والذقائر
والقدر الذي جعلناه اقل ما ينبغي ان يطول
عليه الشعبة اذا جعل نصف قطر الدائرة
احتمل القسمة الواضحة الى الذقائر ويخط
في هذه الدائرة خطا مستقيما نصف النهار
وينصب الالة على المحور المذكور النصب
المصروفة في غاية الاحتياط من الاقامة

الاجنب حتى المجهول وقد علمت هذه القسبي كلها
 وقوس حولان زه معلومة وزح معلومة فيعني
 حه معلوماً وبعد ومن سميت الراس معلوم فباقي
 قوس حو معلوم وذا وبتاح التي من تقاطع السميت
 والبروج معلومة قبل العلم بالكواكب وزاوية



ط اول معلومة
 وقوس حو معلومة
 فمثلت ط ح و ا ح و
 معلوم القسبي
 فقد علم ط و ك

الكواكب وعرضه جميعاً ومن المعلوم ان اذا
 علمت كل من الشمس شيئاً يتغير ا فقد علمت ان امر
 الطالع والغائب ودرجة وسط السماء والميول
 والطالع وساعات المشرق واما امر الزوايا
 والقسبي فلا يحتاج فيها الى معرفت قبيل الشمس التي
 ونحن ما لم نقرع من جميع ذلك لم نكن ان نشرح
 في امر الكواكب فبئز ان اعندنا نرصد الكواكب

وَنُقْطَةُ سَمْتِ الرَّاسِ وَنُقْطَةُ وَمَكَانِ الْبُرُوجِ
 الْكَوْكَبِ الْمَصْرُودِ وَقَوْسِ صَوْنِ قَوْسِ الْبُرُوجِ
 وَنُقْطَةُ زَيْمَتِ الْارْتِفَاعِ وَلَيْسَ بَعْدَهُ مِنْ نُقْطَةِ
 مَعْلُومًا وَدَوْبِ هَمَّالِطَالِحِ وَالْعَانِ وَلَيْسَ
 مَعْلُومًا فِي كَوْنِهِ وَهُوَ دَرَجَةٌ وَمَنْطِ السَّمَاءِ
 مَعْلُومَةٌ وَيَكُونُ مِنْهُ وَهُوَ بَعْدَ الدَّرَجَةِ مِنْ سَمْتِ
 الرَّاسِ مَعْلُومَةٌ وَبَعْدُ مِنْهَا أَيْضًا مَعْلُومٌ لِأَنَّ
 سَعَةَ مَشْرِقِ كُلِّ كَوْكَبٍ وَمَغْرِبِهِ مَعْلُومٌ
 وَنُقْطَةُ حَوْصِي دَرَجَةِ السَّمْتِ مَجْهُولَةٌ وَتُخْرَجُ
 إِلَى الْكَوْكَبِ إِلَى نِقْطَةِ الْبُرُوجِ مِنْ قُطْبِ الْبُرُوجِ
 أَمَا خَطُ كَوْكَبٍ أَوْ مَوْلٍ فِي كَوْنِ أَوْ كَدْرَجَةٍ
 الْكَوْكَبِ وَلَا أَوْ طَوْعَرَضُهُ وَهَمَّا مَجْهُولٌ وَكَانَ
 اسْتِخْرَاجُهُمَا فَلَا نَقْطَةَ الْاْفَوْقِ وَخُرْجُ مَسْأَلَةٍ
 قَوْسًا مَرْمَا عَنِ زَاوِيَةِ اَقْلَامٍ مِنْ قَلْبَةٍ مُنْشَبَةٍ
 ظَلِمَ دَا الْمَعْلُومِ إِلَى زَا الْمَعْلُومِ كُنْشَبَةٍ جَيْبِ
 إِلَى الْمَعْلُومِ إِلَى جَيْبِ نَحْ الْمَعْلُومِ فَقَدْ عَلِمَ
 نَحْ جِهَةٌ وَذَلِكَ عَلَى مُنْشَبَةٍ جَيْبِ دَى الْمَعْلُومِ

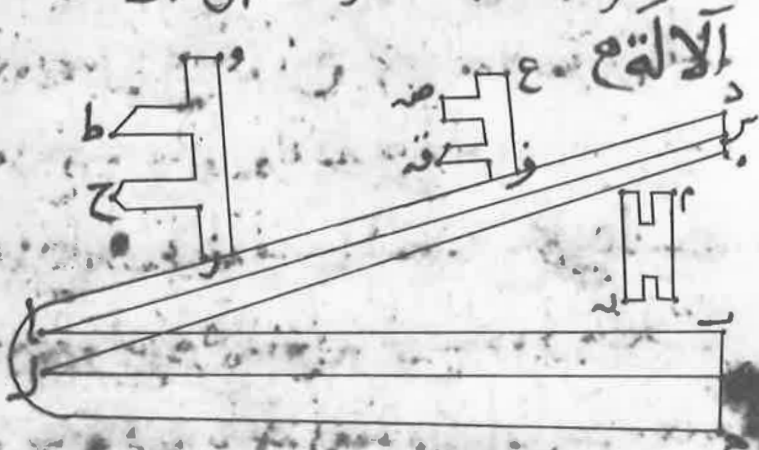
وَجَهَيْنِ أَحَدُهُمَا أَخْذًا رَفْعًا وَنِصْفَ النَّهَارِ
 وَالثَّانِي أَخْذًا رَفْعًا مَوَاضِعَ أُخْرَى وَإِذَا كَانَ
 الْقَصْدُ أَخْذًا رَفْعًا نِصْفَ النَّهَارِ فَالْجِهَةُ أَنْ يَنْصِبَ
 الشَّعْبَةَ السُّفْلَى الْغَلِيظَةَ عَلَى حِطِّ نِصْفِ
 النَّهَارِ نِصْفَةً يَكُونُ سَطْحُهَا الْأَعْلَى فِي سَطْحِ الْأَفْرِقِ
 وَذَلِكَ يَهْدِي إِلَى الرِّبَاكِةِ الْمَحْفُورَةِ عَلَى وَجْهِهِ مِلًّا
 يَسْتَوِي إِلَى الْوَسْطِيِّ وَبَعْدَ ذَلِكَ إِذَا شَاءَ قَوْلُ
 مُعَلِّقٍ عَلَيْهِ وَيَفْتَحُ مَا بَيْنَ الشَّعْبَتَيْنِ بِأَجْرِ الْمُنْطَرَةِ
 الْمُنْتَهِيَةِ لِلْإِعْجَادِ بِأَقْرَبِ الْأَجْزَاءِ إِلَى الْوِجْهِ
 فَإِنْ أَمَلْنَا أَخْذَ الْأَرَفْعِ عَلَى نِصْفِ الشَّعْبَةِ الْعُلْيَا
 فَقَدْ كَفَى الْمَوْتُونَ وَالْأَخَذُ تَحْرِيكُ الْأَلَةِ لِلْمَارَةِ
 عَلَيْهِ وَيُنْبِذُ قَوْسَ حَبِيبِ التَّقَاوُفِ عَلَى مَا يُرْجَى
 لِإِنْفِصَالِ النِّصْفِ أَوْ قَصْرِ ذَلِكَ أَرَفْعًا
 لِأَنَّ الْوَجْهَ فِي نِصْفِ النَّهَارِ وَأَمَّا صِحَّةُ رَجْدِ
 الْأَرَفْعِ وَالْكَوَابِكِ هَذَا لِأَنَّ فَجْرَ الْأَقْرَبِ
 لَهُ مُقَدِّمَةٌ عِنْدَ سَيِّئَةٍ مِثْلَ دَائِرَةِ الْجَمْرِ الْأَفْرِقِ
 وَدَائِرَةِ الْجَمْرِ لِنِصْفِ النَّهَارِ وَدَيْبِ الْبُرُوجِ

فمقدم النقطة العشائية أو نورها بذلك
 القدر وأما السوية المكان الذي يصد فيه
 لظلمة فالأفضل فيه أن يكون كبركة صغيرة
 تحيط بها دائرة ثم أما إذا اتصل سطح الماء
 بخط الدائرة من غير تفاوت في الارتفاع
 والاختلاف فذلك أفضل لنوع السوية
 وكذلك الشخص المصبوب إذا كان مخروطاً
 بالجهر خرط في مثل ارتفاع حافة البركة
 خط مستدير فإذا تقدم ذلك الخط المستدير
 بسطح الماء في وسط البركة علم أن قيامه على
 الأفق قيام صحيح والاولى أن يكون ما يلي
 الشخص من الماء كدر أو مسوداً فإن الازرق
 الصافي يخالط البصر في مطابقتة مع الخط
 المخروط فكمال البركة طالوت فحين مطابقتة
 وإن كان طالوت فحين مطابقتة فهذا وجه
 الاحتياط في استخراج خط نصف النهار
 وأما أخذ الارتفاع لهذه الآلة فهو على

الطرف إلى النقطة الأخرى وينزعه أياها وخط
 بالطرف الآخر قوسا يقطع تلك القوس ويجعل
 القوسين دقيقين جدا حتى يكون المفاطعة
 نقطة لا عرض لها أصلا ثم تخرج من المركز
 إليها خطا مستقيما دقيقا جدا فإنا من ان يكون
 قد وقع زوال عن السميت وأما الآخر فإن
 الشمس إذا كانت فيما يلي يقطبي الاعتدال
 من الروح كان ميلها في كل يوم فاحشيا
 كثيرا فلم يجب أن يكون موافاة طرف الظل
 للدائرة في الجانبين وبعد الشمس عن خط نصف
 النهار نعد واحد بل أمكن أن يعود مفاطعة
 الظل للدائرة قبل عود ذلك ووجه تطويل
 ذلك أن ادعى دخول الظل من اليوم الثاني
 فحده قد قاطع عند نقطة أخرى من القطبين
 بعد محسوس فجعل ذلك البعد مقسوما
 على نسبة ساعات ما بين طرفي النهار إلى
 ساعات يوم ميلته ونعد النقطة بذلك

استقصا بالغا اجتمعا ذلك فلم يقع سببه غلط
 محسوس وخصوصا في اللدقائق فان غايه الارفا
 اذا رويت في اللدقائق امس من ان يبقى على قدر
 واحد قبل موافقة المرئود دليله نصف
 النهار وبعد ما وكننا اذا ان دننا ان لا تقصر
 من الاستقصاع بخط نصف النهار على هذا القدر
 فقط بل وقع لنا ان تدعى السموت غير ذلك
 من الاعمال لم تقصر على المشهور المعروف
 من ذلك بل عدلناه غايه التعديل وذلك من
 وجهين احدهما ان تحتال في تطويل الخط المخرج
 ووجه هذه الحيلة انما اذا استخرجنا القطبين
 لم تقسم البعد بينهما من القوس او الوترين نصفين
 مقصرين على ذلك بل نطلب الة طويلة اطول
 ما يمكن ويعبر من طرفيه مستهانين متوازنين
 حادى الطرفين جدا فيلزم احد طرفيه
 احدى القطبين وخطها الطرف الاخر قوسا
 لحى انها معارضة للركن ثم نقل ذلك

خطا مستقيما بعده اعني ارتفاعه بقدر
 حزن حتى اذا التقم حزن هذه الشعبة والبقية
 حرم الشعبة الاخرى وان دنا انحراف حزم
 من بين الشجعتين حتى تقارب شعبة لده كرسيا
 الزمنا طرف حزن خط كل المستقيم فتعلم
 انما الحركة قائما عمودا غير ما يرا في هذه صفة



وليسرع الان في كيفية استعمالها فنقول اول
 ما يجب ان تعرفه من امر الرصد اخراج خط
 نصف النهار وخط نصف النهار قد يخرج
 لراعاة ارتفاع نصف النهار واذا كان
 اخراجه لذلك ولا يستحسن في تعديله

وليركب على المسطرة العليظة مسطرة
 مسطحة تحفظ ظهر المسطرة الاخرى
 اذا فتح ما بينهما فلا ينزل سطحها عن سطح
 المسطرة العليا وليستوي الاضراسية
 المسطرة عليها النسبة التي تجعل سطحها
 الاعلى في سطح الافق وليكن جرم مخروطي
 الشجبتين ويجري تحتها ويبعد احدهما عن
 الاخرى بالمقدار الذي يراد مثال هذه الالة
 ليدل هذه الالة ذات الشجبتين التي عليها
 ادج وليكن الشعبة التي تقوم مقام الجيب
 شعبة ا ب والتي تقوم مقام الوتر شعبة
 ا د ه والمسطرة المقامة على منتصف شعبة
 ا د ه هي مسطرة و ز والبنشان لبتاح و ط
 والجرم الجاري عمودا على شعبة ا د ه جرم
 ع ف وعليه لبتاح و الحيطان خطا ا ك
 اس عليها القسمة وتجرهما اعتبارا العدد
 والجرم المخرو وز هو جرم من وليت خط كل

مقدم

الباب وقد ذكرناها في مواضع أخرى ولكن
 الاعتماد في قسمة المسطرتين على خطين
 مستقيمتين جدا يخرجان من حقيقة مركز
 محور المسطرتين وليكن اعتبار الزوايا التي
 تعقل بحسبها ولتخذ الآلة محوراً على الخط
 للمسطرتين ههنا ما جيداً وتجري عليه كفاً
 للعمودية بان يلزم اطرافه خطوطاً مستقيمة
 بجري عليها ويكون صنعها صنعة متعمداً
 اذا عمدت على المسطرة والعمد المسطرة
 يتجزئ بها المسطح عن ان ينزل اليه وليركب
 على خط مستقيم ويكون على طول هذه الآلة
 لبنتان ايضا على ما وصفناه واكثر على الفصل
 من اعلا المسطرتين كبركة صحيحة استقامة
 الخطوط الا ربع المحيطة باطرافه العالية
 حتى اذا اعليت ما استوى مع سطح الآلة
 علم ان الآلة موضوعة في سطح الافق
 وليست عن ذلك ايضا شوا قبل تطيقه

الآلة أن يكون السطحان اللذان يجذبان
 الشعبين في جهة التقابل السطح واحد
 ملاقت الشعبين أو تباينتا ولكن كل
 شعبة لا أقل من سبعة أذرع وان كان أحدهما
 أطول فيسرفلانا سرفلنا سرفلنا وهو
 الذي ليسر باطولهما قسمة الوتر الذي للجزء
 المعبر كان درجة أو دقيقة على خط مستقيم
 مخطوط في طوله ثم خطا بكار لا يكون له
 عرض ونقطة اقسام وتر ذلك الحرفا احتمل
 وكذلك لقسمة الاخر بتلك الاقسام باعتبارها
 ولرب على وسط المسطرة التي هي اخف
 المسطرتين شأه مثل في الاصطراب
 اجتهد جدا في اقامته على الوسط والمحاذاة
 بين شعب ان كانت أو اطراف خاذا ان كانت
 بان يكون الخطوط شديدة الدقة وكذلك
 النقطة حتى لا يقع تفاوت ولتجتهدي بصحح
 ذلك غاية الاجتهاد بالخيل التي تحضر قدا

المسألة رسيمة أمان من الجمل بقسمة الأعداد وما
 تحذره مواضع اطراف الفرجات من التفاوت
 فإن حرك أحدان يستخرج ذلك من طرف الحساب
 فيجب ان تحتاط غاية الاحتياط في استخراج
 الأوتان والجيوب وموضع الاحتياط في ذلك
 موضعان أحدهما في استخراج الجذور الصم
 فيجب أن يقب الخ في تدقيقها حتى تكون مرتعاً
 لا تخالف المطلوب جذره بما فوق سادسه ان
 لم يرد على ذلك مبالغ فانه كلما كان الفرق
 وإذا كان التفاوت يقرب من سادسة لم يقع في
 التوالث تفاوت يجتنبه والثاني أن يكون
 الحسبانان وقد استعملت السوادس فيما ولم
 تلغ اختصاراً فيزيد كون الثقة بما يخرج
 الحساب أكثر ولنشرع الآن في صفة الآلة
 ليختر الآلة شبيهة بفرجان كل شعبة منها يحيط
 به أربع سطوح متوازنة قد سطحت وسويت
 غاية السطوح والتسوية وزوجي التسوية سطوح

ذلك الخط فبما ان ذلك هو الجيب المستوي
 لغيره وبذلك هو الجيب المعلوم لها وذلك
 فضل ذلك اعني ط على كل اعني جيب وهو
 جيب جيب للمعكوس وان لم فضل اعني ح ط
 وهو جيب دب المستوي على حح وهو جيب

جيب المستوي

وذلك ما اردنا

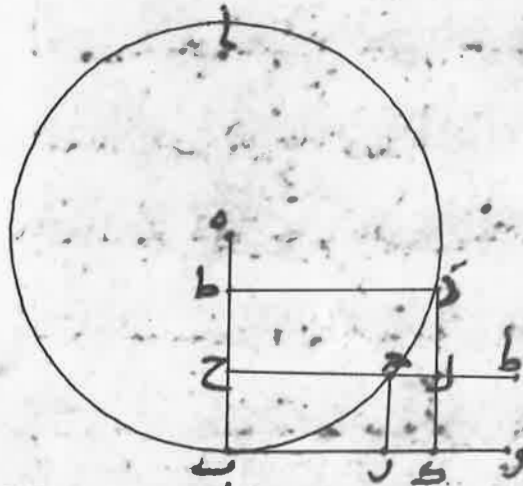
ان يتبين

وانت تعلم

ان الارتفاع يزيد اذا

عكسنا من هن

صحتها وتعلم اننا



اذا جعلنا ابد القوسين وتري قوسين كانت

المتبعية هذه النسب باعينا نفا

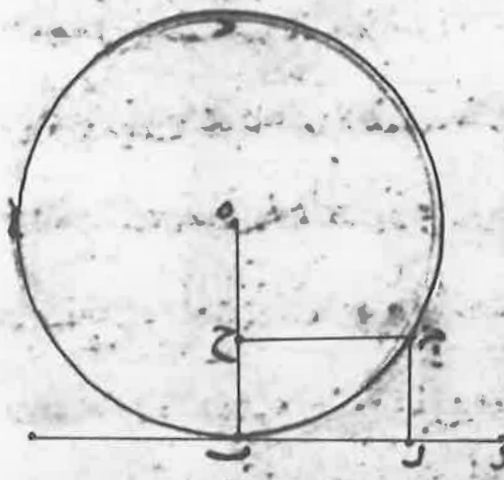
وبعد هذا نقول انه يمكن لنا ان نستخرج مقادير

هذه الخطوط المستقيمة بالحساب وان

يستخرجها بحيلة سرية واستخراجها بالحيلة

واخرج من طرف جزأ آخر لصيقه من الدائرة عمود
 على الجيب المخرج فان الخط من الملتقيين على
 زاوية قائمة الواقعة بين خارج الدائرة احداهما
 فضل الجيب المستوي لمجموع الجزوين على الجيب
 المستوي للجزء الاول وهو الخط المتصل بجيب
 الجزء الاول والثاني فضل الجيب المعكوس
 لمجموع الجزوين على الجيب المعكوس للجزء الاول
 وهو الخط المخرج عموداً مثاله لتك الدائرة
 دائرة ا ب ج و ب ج جز وهب خط من المركز
 وجمع جيب ب ج وقد اخرج الى ط وليكن ج د
 قوس من الدائرة لصيقه قوس ب ج ولتخرج من
 نقطة د عمود د ل على ط فاقول ان ج ل
 فضل جيب د ب المستوي على جيب ب ج المستوي
 ود ل فضل جيب د ب المعكوس على جيب ب ج
 المعكوس برهانها انه ليكن خط د ط جيب قوس
 د ب المستوي فيكون ط ب جيب المعكوس
 ولتخرج ب و كما كان عموداً اتماماً واخرج

المستوي لذلك الجزء المخرج عمودا اليه هو
 الجيب المعلوم مثل ما له دائرة لتجد على
 مركزه وقوس ينجح جزء من الجزء وقد اخرج اليه
 من المركز خط هـ و اجيز خط بـ و ماسا
 لنقطة بـ و اخرج خط جـ جزء عمودا على خط
 بـ و فاقول ان خط بـ هو الجيب المستوي لقوس
 بـ و و خط جـ هو الجيب المعلوم مثل ما كان ذلك



المخرج من نقط
 جـ عمودا على
 خط هـ فيكون
 سطح جـ ز ح
 متوازي الاضلاع
 و ح اعني ز ب

جيبه المستوي و جـ اعني جزء للعمود جيبه
 المعلوم و ذلك ما اردنا ان نبين ح
 اذا اخرج جيب درجه عمودا على نصف
 القطر و اخرج من الجانب الاخر خارج الدائرة

ادنى الى الحق من بعض ولا ينبغي ان تحتقر هذه
 الالة لانك لا تجدني استخراجا اما غرض
 فكر وعمق نظر وامعان توغل وشدة بحث
 بل انظر الى جبد واما واعلم ان الشيء بعد في
 الخفي ويتعجب من خلوصه الى جيبه الخفي
 ما دام في غطاء فاذا لشف عنه سقط التعجب
 واستقرت فيه مدى الحدوث ووقع كل ذي
 محصول ان ذلك لم يكن عنده مجهول ولابد
 بمقدمات حقيقة هندسية شرع لنا سبيل
 تحقق صنعة هذه الالة وجد واما
 كل جزء من اجزاء الدائرة اذا اخرج الى الطرف
 خط من المركز واجبر عليه ماس للدائرة
 وهو لا شك عمود على الخط الخارج من
 المركز ثم اخرج من الطرف الاخر من ذلك
 الجزء عمود على ذلك الخط الماس قطع
 ذلك الخط الماس على نقطة فان المقصود
 تلك النقطة من الخط الماس من الجيب

القسمة اذا كان المرئ مطابقا لذلك الحز
 من الحز فيبقى الامر على ان موضعه الحقيقي
 زايد على الحز الذي قبل ذلك الحز والخمسة
 دقائق وانما هو مثالا بدقيقين اليسر مال هذا
 الترويض الى الخلل كثير وما حذر بهتمى الى تفاوت
 عظيم وقد علمت مضايقة ظلمة يوشق في سبع
 دقائق حين قابل ان صاد اقرية بارصاد قرية
 واستخرج منها تفاوت الاستدراك على ما
 سبقه مما اوضح لك مما اقتصناه عليك
 ان هذه المذاهب وان كانت صناعية فليست
 شديده المبالغة في التقريب وانها لا يفرع
 اليها الا اذا اعوز غيرهما ما هو اقرب تقريبا
 وعثرة. واما اذا كان لنا الى ما هو اذ ودلالة
 واخف مؤونة واسهل استعمالا سبيل فلا
 رخصة لنا في ترك الاصح الاسهل الى الاستم
 الاعتر وان كان كل الصناعات مستحقة
 للخلل لا محالة ولا كثر بعض التقريب

وقارنوا بين اللينتين المنصوبتين عن تلك
 الاستقامة فلا حاجة بهم حينئذ الى تشديد
 بنا و تطويل عضادة لا يبلغ تشديد ذلك
 و تطويل هذا مبلغا يودي الى التواني بل لا تخلوا
 الخط المخرج على استقامته من خلل بلحمة
 اذا ان لم تطول به . . . و لنعلم ان الصنعة كلما كثرت
 كثر الخلل و كلما قلت قل الخلل فمداحل
 الآلات المشهورة لرصد الارشاق . . .
 و اما الآلة المعروفة بذات الخلق فقد علمت
 ان الجسم بين تسوية هندامها و بين تمهيتها
 للقسم الكثرة فما لا مطمع فيه بوجه من
 الوجوه و ان للدرجة الواحدة من درج
 الحلقة اذا قسمت الى اجزاء عشرة قسمة
 واضحة فقد خرج عن عهدة الامكان و اذا
 كان كذلك فما قولك في كوكب مكانه
 الحقيقي في كسر من كسور القسم و تخكم
 على ان مكانه في طرف حد جز من اجزاء

بَسْبِهَا وَالْقَاوِتِ الَّذِي لَا تَخْلُوعُهُ دَلَالَتَهَا
وَأَمَّا التَّكْلُفُ الَّذِي يَهْبِطُ إِلَيْهَا تَوْزِنَ بَعْدَ
بَطْنِ مَيْوَسْرٍ مِنْ رَفْعِ بِنَاوٍ وَتَطْوِيلِ عَضَادَةٍ أَوْ التَّجْمَا
إِلَى شِعَاعٍ سَتْرُقُ مِنْ كَوْنِهِ إِلَى طَرَحٍ وَغَيْرِ
ذَلِكَ فَفِيهِ مَا فِيهِ ذَلِكَ لِأَنَّ هَذَا التَّكْلُفُ كُلَّهُ
لَمْ يَبْلُغْ بِهِمْ مَبْلَغًا يَفْتَدِرُونَ مَعَهُ عَلَى قِسْمَةِ الدَّقَائِقِ
إِلَى التَّرَاوِيحِ إِلَى إِضَافِهَا بَلْ إِلَى أَنْ يَأْتِيَهَا فَاذَنْ
اعْتَمَدُوا فِي اللَّبْتِيزِ إِشْرَاقًا وَاحِدًا مَا عِنْدَ الْمَرْكَزِ
وَإِشْرَاقًا أُخْرَى عِنْدَ الْمَرْكَبِ فَجَبَّازٌ تَقْصُرُ الْعَضَادَةُ
أَوْ تَرْضَى بِدَلَالَةِ غَيْرِ مَصْحُوحٍ إِذْ كَانَ الظِّلُّ يَنْتَشِرُ
بَعِيدَةً وَالشِّعَاعُ يَتَسَعُّ بَعِيدَةً وَأَنْتَ تَعْلَمُ
أَنَّ انْتِشَارَ الظِّلِّ وَاتِّسَاعَ الشِّعَاعِ يَوْجِبُ تَخَلُّلَ
كُلِّ وَاحِدٍ مِنْهَا وَسَخَافَتَهُ وَخَفَاءَهُ وَاشْتِبَاهَهُ
حُدُودَهُ الْمَشْتَرَكِ فِيهَا مِنْ مَكَانِي الظِّلِّ وَالْإِبْرَاتِ
وَكَذَلِكَ حَالُ الشِّعَاعِ الْمُسْتَفْتَمِرِ ثَقَبَ
ضَيْقَهُ وَكَوْنَهُ ضَعِيفَةً لَا يَكَادُ يَحْتَرُّ وَإِنْ اعْتَمَدُوا
اسْتِثْقَامَةَ الْخَطِّ الْمُوَاصِلِ مِنَ الْمَرْكَبِ وَالْمَرْكَزِ

عن الواجب والبعد عن التهرب وإن دللتما
 على عتوض البلدان وعلى ميل منطقة البروج
 دلالة لا يتوقع منها افادة الثقة وإيتا البصيرة
 وأما طه الرتبة عن الهلوب في الدقائق ولعمري
 إن الثقة لن يقع في أمر الدقائق إلا بالة لجيب
 إلى القسم الثواني أو انصافها أو انصافها أو
 ما يقرب منها حتى يكون الشبهة في القصر
 الذي لا ينفك عنه الصناعة إذا حاولت
 النصبة والوضع المطلوب أو توخت القسم
 والتجربة المقصودة أو تجرب التخطيط المستقيم
 واجتهدت في إقامة عمود لا ميل فيه واقعة
 فيما وراء الدقائق ما مونت في الدقائق ولذلك
 يقع في الثواني إلا بالة احتمالها القسم إلى الثواني
 والحال المذكورة وللخلة الأولى من خطي الإله
 وأما الخلة الثانية أعني الاعتماد على ظل
 يتيسر طوله ولا يتعدى الدلالة على الدرج
 قصيره فلا حاجة إلى إبانة التهرب الذي يقع

بمقسوم الدرج منها إلى عشرة قسمة واضحة
 يؤمن معها الزلل إذا وقفت حقا من هذا
 الشطح السوي فقد دخل فيه بشي من
 المقدور وإذا كان كذلك فالحلقة
 لا تخفى لنا رصدا لدايق حقيق فابعد به
 وأما اللبنة التي ذكرها فقد ذكرها وهي تحت
 ستوى نصبتها تدبير ثنائيات وقائيات
 حجارة تحتها حتى ينال شهادة الشاقول
 ونحيث يرى الارتفاع بمقاومة ظل
 الوعد المنصوب في المر كز للقوس الربعية
 المخطوطة على ذلك المركز وما تاز الحناز
 أدل الخلال على الاجتلال وذلك لأن
 الآلة التي تحمل الثقل والاقبال والدعم
 والامالة واليجس والدمر لصغيرة الحجم
 قليلة القدر لا تشع قوسا من دائرة كبيرة
 تجيب إلى القسمة الكثيرة وإذا كانت الألبان
 على هذه الصفة فقد شهدنا على أنفسنا بالقبول

وَعَلَى الْغَايَةِ الَّتِي تَعْتَرِفُ بِهَا وَنَهَا فِي التَّدْقِيقِ وَالتَّحْقِيقِ
 وَأَقْفًا أَنْ لِحَلْقَةِ لَا يَبَالُ مِنْ الْمَهْدَامِ الْبَالِغِ وَالْقِسْمِ
 الْمُتَقَنَةِ وَالصَّيْغَةِ الْمُوَافِقَةِ وَقَدْ بَلَغَ بَعْضُهَا
 مَبْلَغًا تَحْتَمِلُ لَهُ الْقِسْمَةَ إِلَى الْإِنْصَافِ الدَّقِيقِ
 أَعْنَى قِسْمَةِ الدَّرَجَةِ إِلَى سِتِينَ بِمِثْلِ مَبْلَغِهَا مَبْلَغًا
 تَحْتَمِلُ مَعَهُ الْقِسْمَةَ إِلَى الْإِنْصَافِ الدَّقِيقِ أَعْنَى
 قِسْمَةِ الدَّرَجَةِ إِلَى ثَلَاثِينَ فَتَدْبُرُ الصَّنَاعَةُ
 كُنْهِهِ الْوَسْعَ وَسَمَّيْتُ بِهَا خِرَاجُ الْجُودِ وَمَعَ
 ذَلِكَ لَمْ يَخْلَعْ عَنْ ضَرْبِ ابْنِ الْقَوَامِ وَزَوَالِ
 بَعْضِ أَجْزَاءِ الدَّائِرَةِ عَنْ تَسْطِيحِهَا الْآخِرِ وَإِنْ
 كَانَ ذَلِكَ غَيْرَ كَثِيرٍ لِلْفَرْجِ فِي مُرَاعَاةِ
 الِارْتِفَاعِ وَجَدَّ مَا لَمْ يَجَاوِزِهِ ذَلِكَ إِلَى
 الْآخِرِ أَضْرَافِ الَّتِي فِي ذَاتِ الْخَالِقِ وَمِنْهَا الدَّلَالَةُ
 تَقَاتِعِ السُّطُوحِ وَذَلِكَ مِمَّا يَقْتَضِي
 تَسْطِيحَ سَطُوحِ الْأَلَةِ عَلَى غَايَةِ الْإِسْتِوَاءِ
 وَالْمَهْدَامِ وَمِمَّا عَسَرَ ذَلِكَ فِيمَا يَقْسِمُ الدَّرَجَةَ
 مِنْهُ إِلَى ثَلَاثِينَ بِمِثْلِ الْعِشْرِينَ وَمِمَّا عَسَرَ أَنْ

التَّقَرُّبَ مَا هُوَ أَدْنَى مِنَ الْحَقِيقَةِ وَقَبْلَ أَنْ يَصِفَ
 هَذِهِ الْأَلَةَ وَيَقْدِمَ الْمَقْدِمَاتِ الْكُنْهِيَّةِ
 الْمُرْتَدَّةِ إِلَى تَصَوُّرِهَا الْمَعِينَةَ عَلَى تَفْهَمِهَا الْمَشِيرَةَ
 إِلَى جِهَةِ اسْتِعْمَالِهَا فَإِنَا ذَاكَ كَرُونَ لِلسَّبَبِ الَّذِي
 بِنَاءِ بَاخْتِيَارِ تَأَخَّرَ الْأَلَاتِ الْمَشْهُورَةِ وَإِذَا كَانَ
 الْأَمَامَ الْمَقْدِمُ وَالرَّاسُ الْمَعْظَمُ وَالْقُدْرَةُ الْمُسْتَبَعُ
 وَالنَّاهِجُ سَبِيلَ هَذَا الشَّانِ بِالْمَكْمَلِ هَذِهِ
 الصَّنَاعَةُ وَالْوَاقِفُ أَيَانًا عَلَى تَقْصِيرِ مَنْ سَبَقَهُ
 مِنْ مُتَعَاظِمِي هَذَا النَّظَرِ أَوْ عَلَى قُصُورِهِ وَأَعْوَارُ
 الْأَرْضِ وَالسَّالِفَةِ الذَّلَالَةِ عِنْدَ مَقَابِلَةِ الْأَرْضِ
 الْمُسْتَنْقَفَةِ بِهِ آيَةٌ وَهُوَ بَطْنُ مَيْمُونٍ فَأَوَّلِي
 الْأَلَاتِ تَعْقِبُ حَالَهُ وَيَعْرِفُ حِلْمَهُ هُوَ الْأَلَاتُ
 الَّتِي اسْتَعْمَلَهَا هُوَ وَأَوْهَا الْأَلَاتُ رُصْدًا لِلْمَبْلُوقِ
 عَلِمَتْ لَنَدَّرَ لَهَا اللَّيْزُ حَلْقَةً خَاسِئَةً وَبِئْسَ
 خَشِيئَةً أَوْ حَجْرِيَّةً أَوْ مِنْ غَيْرِ ذَلِكَ مِنَ الْأَجْنَادِ
 وَلَا يَخْفَى عَلَيْكَ أَوْ كَيْتَ اسْتِعْمَالِ الْأَلَاتِ
 وَالْجِنَادِ مَا خَبِيرًا وَعَلَى الْمَلِكِ وَالْمُسْتَبَعِ فِيهَا مُطْلَقًا

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله وحده وصلواته على النبي محمد وآله وسلم
مقالة للشيخ الرئيس علي الحسين بن عبد الله بن سينا
في الطربون الذي اثره على سائر الطرق في اتخاذ الالات
الرصدية وسيله ان يضاف الى الواجوع المحطى من

كتاب اللواحق مع

غرضنا ان نصف الترسمة يبلغها غاية
الاستقصا في تعرف علم الهيئة وتهيئتها الوصل
بها في رصد مواضع الكواكب الى التوالث
فما يليها ويلون اتخاذها سهلا خفيفا استعما
عقول الساجدين ويعني عن الآيات جرت العادة
باستعمالها وقرها بعد عن التحقيق وعلو في
المساحة وقعودها في ضمان الامكان
من مقاربة الحقيقة جدا وان كانت الالات
الصناعية والحيل العلمية لمعزل عن مطابقة
الحقيقة محققا ومرصدا من الحس والتقاوت
التقريبية لان بعض التقصير اقرب من بعض ومن

مقالة في اتخاذ الآلات الرصدية

تأليف

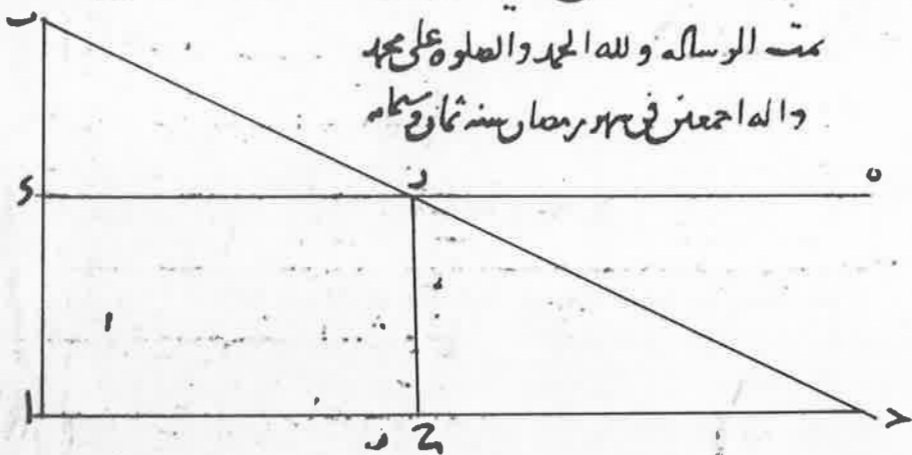
أبي علي بن سينا

طبع بالتصوير عن مخطوطة ليدن، رقم: شرقي ١٨٤ (ق ٤٩ ب - ٦٢ أ)

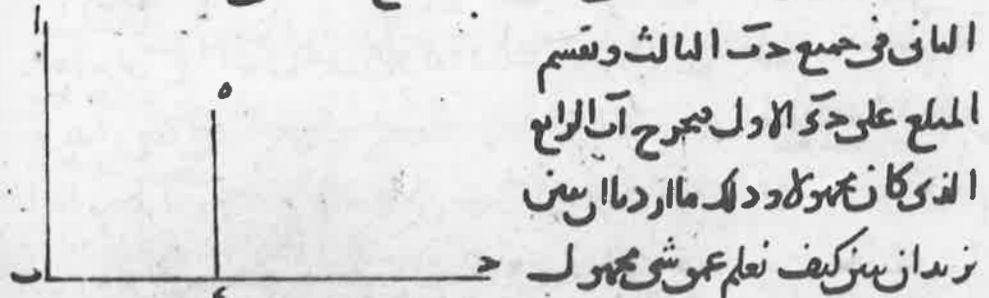


نقطة العمق ومحور البصر من خط o على نقطة r وبمخرج خط $ح$ رواريا
 لخط $آ$ ولان خط $ر$ ج بواريا $آ$ وزاوية $ح$ مشتركة بين مثلث $ح$ ر $ج$ $آ$
 يكون نسبة $ح$ $ج$ الى جميع $ح$ $آ$ كنسبة $ر$ $ج$ الى $آ$ العمق وخطوط $ح$ $ج$ $ر$
 $ح$ $آ$ معلومة فاذا صرنا $ح$ $ر$ الثالث في جميع $ح$ $آ$ الثاني وسما المبلغ على $ح$
 الاول كان ما يخرج خط $آ$ العمق الذي كان مجهولا وذلك ما اردنا ان بين

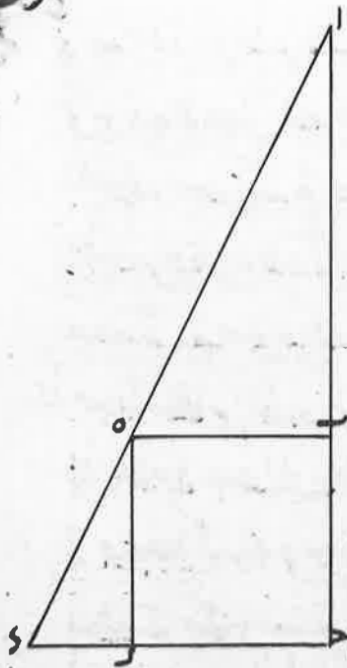
تمت الرسالة والله المجد والصلوة على محمد
 واله اجمعين في شهر رمضان سنة ثمان مائة



وهذا التقدير قائم مادام الظل موجودا فاما اذا كان يوم غيم اذ كان الشخص المجهول
 في موضع لا يصل اليه شعاع الشمس فيديره على ما نحن واصفوه بمحل الشخص
 المجهول سمح آت ثم نصف في موضع اذا ادغمنا صرنا من نقطة الموقف على اعلى
 الشخص وهو نقطة آ ونف البصر عنده سواء فلم يحاوزه ولم يبصر عنده والموقف
 نقطة ج ثم يصل نقطة ج سقطت اتصالا معلوم القدر قائم الراويه ثم نصب
 شخصا معلوم القدر من نقطة الموقف ومن الشخص المجهول في موضع محور صرنا
 على اعلاه وسمى الى نقطة آ ولكن ذلك شخص كره ونسج ما من نقطة د ونقطة
 هـ ونحفظ كمنته ونسج ما من نقطة ث التي هي عند اصل الشخص المجهول ومن
 نقطة د تكون ستة د هـ الى كره كنسبة جميع د هـ الى آ صرنا كره



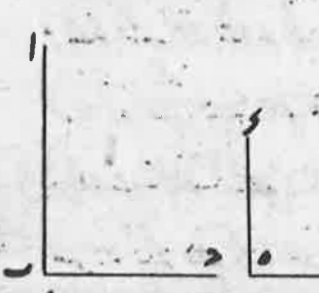
الباقي في جميع د هـ الثالث ونقسم
 المبلغ على د هـ الاول فيخرج آ ب الرابع
 الذي كان مجهولا وذلك ما اردنا ان نزيد
 ان بين كيف نعلم عموش مجهول ح
 القدر بمحل العمق خط آ ب ثم نخرج من نقطة آ خطا على راويه قائمه على
 طرف الحائط عن من نقطة آ او عن سارها وهو خط آ د ثم نأخذ من عمق
 آ ب مقدار معلوم القدر ولكن مقدار آ د ونخرج من نقطة د خطا موازيا
 لخط آ د مساويا له وهو كره ثم نوقع البصر من نقطة د على نقطة ب التي هي



هـ ب و يخرج من نقطة عمود الـ د و هو خط
 هـ ر تكون مثلث هـ ر مثلثا قائم الزاوية مشابهما
 للمثلث الاعظم فمساوية د ر الى جميع د و كنسبة
 هـ ر الى جميع د ا فاذا اتصلنا كات نسبة د ر الى
 د و كنسبة هـ ر الى ب ا ولكن د ر و د و هـ ر
 معلومة و ب ا الرابع مجهول فهذه اربعة اعداد
 متناسبة متوالية فالواسطان واحد في الماشقين
 منها معلومة والمخاسة الاخرى مجهولة تصير د و
 الثاني في هـ ر الثالث ونقسم المبلغ على د ر الاول ويخرج د

ب ا الرابع الذي كان مجهولا وذلك ما اردنا ان نبين

نريد ان نبين كيف نعرف شخصا فيما على الاستقامة تقاسم الظل يجعل الشخص



العام حظ ا ب و مخرج طله و هو خط ب د و يحفظ
 قدره ثم نصب شخصا معلوم العدر في ذلك الوقت
 و لكن خط د هـ و مخرج طله و هو د هـ تصير نسبة ظل
 د هـ الى مخرج د هـ و قدر كل واحد منهما معلوم كنسبة

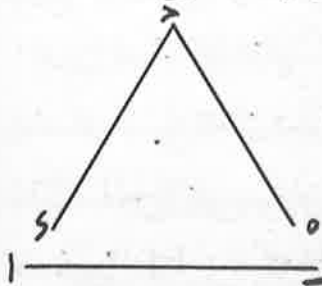
ظل د و هو معلوم العدر ايضا الى شخص اب المجهول تصير نسبة المعلوم في
 ظل د المعلوم ونقسم المبلغ على ظل هـ ر المعلوم ويخرج مخرج اب الذي كان مجهولا وذلك ما اردنا
 ان نبين

و نصف وهي بعد المسافة ما بين المرفف الثاني الى الشئ المطور اليه فاذا
عرفت البعد و هو المسافة فاعمل به كما عملت بالمسلة التي قبلها واذ قد بينا
ما استدرك بذات الشعبتين فليس الا ان استخراج البعاد بمجهراة بغير آلة
بقياس و وقوع الابصار على الغاية التي يحتاج الى معرفته البعد الذي بينها
و من مستصعب العام فمعمل الغاية نقطة آ و موضع مقام العام نقطة ب و يزيد
ان يعلم بعد ما بين نقطتي آ ب فصب عند نقطة ب و توقع البصر على نقطة آ
ثم ساخر عن نقطة ب بعد معلوما على الاستقامة و البعد المعلوم ب د
ولكن عشرين ذراعا ثم محرف عن نقطة د بمسلة او مسرة بعد معلوما
ايضا على زاوية قائمة و لكن الانحراف نحو اليسار و هو خط د ه و لكن
خمسة عشر ذراعا ثم صب عند نقطة ه و توقع البصر على نقطة آ ثم
سقدم على الاستقامة من ه من نحو نقطة آ الى ان يجاذي نقطة ب
ولكن نقطة المجاذاة نقطة ه فقدر ما بين ب ه و لكن عشرة نسقتها
من خط د ه و هو خمسة عشر نسقي خمسة فمقطعا فانها الحرام المعلوم ^{عليه} و
ثم بصرت ه و هو عشرة في خط ب د و هو عسرون و بقسم المبلغ وهو ما
على د ه و هو الخمسة فمخرج اربعون فيقول ان بعد آ اربعون برهانه
انا اذا خرجنا خطا من نقطة د الى نقطة آ و من آ الى ه و من هطة د الى
نقطة ه حدث يميلت قائم الواو و يقع بهطه ه على قطري آ و يخرج

المحدودة تاخر معلوما وانجح البركار واعمله كما عملت وانظر كم انفتاح
البركار الثاني فانه اول من الاول ابدأ ثم انقصر الانفتاح الثاني من الانفتاح الاول
فما بقي فهو الجرا المقسوم عليه فاحفظه وضعه ناحية ثم اصرف عدد الباقي
في الانفتاح الثاني فما بلغ فاقسمه على الجز فما خرج فهو المسافة بين البطار الاول
وبين الشئ المنطور اليه فاذا عرفت المسافة فاعمل بها كما اخبرتك في المسئلة
الثانية مثاله فكانا بطونا الى شئ مضروب من بعطة معلومة وقد رنا
انفتاح البركار فوجدناه ثمانية عشر نحفظه ثم ما خرج عن هذا الموضع خمسة عشر
وبطورتا بنا الى اخر انفتح البركار فكانا وجدناه عشرة واربعه اجماعا من
مقسض المسفع الثاني من المسفع الاول اعني بقض العسرة والاربعه اجماعا من
من ثمانية عشر فيسقى بسبعة وخمس نحفظها فانها الجرا المقسوم عليه فان اردنا
البعده قبل ان يزيد عليه خمسة عشر ضربنا الباخر الذي هو خمسة عشر
في الانفتاح الثاني وهو عشرة واربعه اجماعا من فبصر مائة واثنين وستين
مقسما على الجز الذي يحفظناه وهو سبعة وخمس صحح اما في عشرين
ونصف فهو البعد المجهول من البطار الاول الى الشئ المنطور اليه واذا اردنا
معرفة جميع البعد اعني البعد المجهول مع الزيادة التي زدنا ما فاننا ضرب
الباخر الذي هو خمسة عشر في اخر الانفتاح الاول وهو مائة واثنين وستين
ما من وسبعين فقسمه على الجز الذي هو سبعة وخمس صحح سبعون وستين

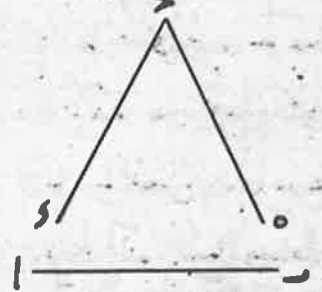
ان الذي خرج من المسمة هي اصعاف خط آ ب ما بين نقطة د الى نقطة ا وذلك

ما اردنا ان نبين واذا اردت معرفة الشئ المنطور
اليه اذا كان مجهولا وكانت المسافة معلومة فافتح
البركار لتحاذي صممتا باطن السعنتين طرفي الشئ



المنطور اليه ثم انظر كم انفتاح البركار بالمسطرة
المسومة ثم اصرب عدد المسافة المعلومة في انفتاح البركار فما اجمع
على سين فما خرج فهو عدد الشئ المنطور اليه من الاربع والاشبارا وما
احسبت شرح ذلك وبرهانه يزيد ان يعرف كم عرض جانب او ارتفاعه
من بعد مفروض اعني اذا كان البعد معلوم القدر يجعل الجانب خط آ ب
والالة مثلث حده فخرج الالة حتى تحاذي نقطتا آ ب يعطوك حده ونعلم
ما في خط حده من اقسام حدي فضرها في مقدار البعد الذي كان معلوما ويسمى
المبلغ على جميع اقسام حدي فما خرج من المسمة فهو خط آ ب فان كان آ ب

عرض الجانب او ارتفاعه فقد صار معلوما وذلك
ما اردنا ان نبين فان اردت معرفة الشئ المنطور
اليه والمسافة وكان مجهولين فافتح البركار من موضع
محدد حتى تحاذي صممتا باطن البركار طرفي الشئ



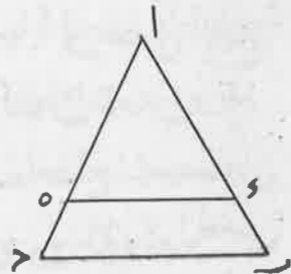
المنطور اليه ثم انظر بالمسطرة كم انفتاحه فاحفظه ثم تاخر من النقطة

يخرج خمسة فاقول ان البعد المجهول من خمسة اصعاف الشئ المنصوب
 الذي سمي به عليه ولكن ذلك الشئ يليه اذرع مصر بلته في خمسة
 مصر خمسة عشر فقول ان البعد خمسة عشر ذراعا والاصغر ^{اصسام}
 الشعنين وهي ستون في عدة الاذرع وهي بلته مصر مائه وثمانين
 مقسمها على اثنى عشر فما قسمنا من قبل يخرج خمسة عشر فالبعد ^{عشر}
 ذراعا وان كان البعد معلوما والشئ المنصوب مجهولا واردا ما عرفته
 ضربنا اجزا الفتح الشعنين في البعد وسمينا المبلغ على جميع اقسام
 الشعنين فما خرج فهو الشئ المنصوب الذي كان مجهولا ورواه ذلك
 ان من كيف نعلم بعدا مجهولا بالالة المعروفة بدأت الشعنين بمخجل غاية
 البعد خط آ و الاله مثلث ح و ه فخرج الاله الى ان تقاوى نقطة آ
 نقطة د و تقاوى نقطة ب نقطة ه بصور الاله و خط آ ك لمثلث
 المنظوم فكون حسنة ح و الى جميع ح آ كنسبة ح و ه الى آ فاذا
 قلنا كانت نسبة ح و الى ح و ه كنسبة جميع ح آ الى آ ب فقسيم ح و على
 ح و ه و هو ايضا معلوم لانه مقدر من اقسام ح و فما خرج من القسمة
 قلنا هو البعد الذي بين نقطة ح و نقطة آ مثال ما خرج لنا من القسمة مصر مائه
 في خط آ فان كان خط آ معلوم القدر الذراع او الشبر او المذراع
 فان بعد ح آ معلوم القدر وان كان خط آ مجهول القدر فاننا نقول

اذا كانا بمحورين فاما معرفة ابعاد الكواكب فيما بين بعضها الى بعض فاما شرح
الالة حتى يحاذي صحيفا باطن الشعستين مركزي الكوكبين للذين يزيد
بعد ما منهما من الدرج ثم بقدر بالمسطرة المسومة انفتاح الشعستين
ويحيطه فانه وترقوس ما بين الكوكبين بقوسه من جدول الاوتار والفتى
فما خرج فهو بعد ما بين الكوكبين درجا ودقائقا واذا اردت ان تعرف
المسافة المحيولة وكان الشئ المنظور اليه معلوما فافتح البركار حتى يحاذي
صحيفا باطن البركار طرفي الشئ المنظور اليه ثم انظر كم انفتاح البركار
بالمسطرة المسومة فاحيطه ثم اصرب عدد الشئ المنظور اليه في ستين
فما بلغ فاقسمه على انفتاح البركار فما خرج من القسمة فهو مسافة ما بين
الماطر وبين الشئ المنظور اليه ناي قد رسمت الاذرع والابواع والاشارة
وغيرها شرح ذلك اردنا ان يعرف كسبة بعد مجهول مساو بين
شيئ مصوب بطولنا الى منفتح الشعستين وقد رماه بخط او مسطرة على
ما جرى فيه المثال ونسب عليه جميع اقسام الشعستين فما خرج فهو
عدة مرات الشئ الذي قسمنا عليه الشعستين فان كان ذلك الشئ معلوم
القدر بالذراع او بالاشارة صرنا به في عدة المرات فما بلغ فهو البعد الذي
كان بمحور الكواكب انما قد رنا شئنا مصوبا بالشعستين وكان انفتاح
الشعستين اثني عشر فبقسم جميع اقسام الشعستين في مائة وستون على اثني عشر

فن

كل مثلثين يشابهين كل واحد منهما متساوي الساقين
فان اصعاف احد الساقين من احد ما عند قاعدته
كاصعاف احد الساقين من الاخر عند قاعدته
واذ قد منا ما يجب تقديمه فليصف الان هية



الالة وكيفية اتخاذها فعمل بركار او بسم صعيته من احدى شعبيته
من مركز الوتلة الى نهاية الشعبة بسن جزا او ما كان مركبا على ستن
اقساما متساوية وتجعل على طرفي الشعبتين حرفين ياتين بمنعنا البصر
عن اشارة وتعلق على طرف احدى الشعبتين خطا تقدر به انفتاح
الشعبتين على القياس ولو جعل مسطرة مساوية لاحدى الشعبتين با
دون المسار من البركار شبيهة او خشبية وقسمها باقسام صعيته
الشعبة كان اصح لقياسنا واستعيننا بها عن قسمة صعيته الشعبة وتعلق
المحيط عليها ففذه صفة الالة المعروفة بدات الشعبتين فاما استعمال
هذه الالة فيستعمل ربعة اقسام احدها لمعرفة ابعاد ما بين كل كوكب
الى كوكب والباقي لمعرفة مقدار الشئ المنظور اليه اذا كانت المسافة
التي من الناظر ومن الشئ المنظور اليه معلومة والباقي لمعرفة المسافة
التي من الناظر ومن الشئ المنظور اليه اذا كان الشئ المنظور اليه معلوما والباقي
لمعرفة الشئ المنظور اليه والمسافة التي من الناظر ومن الشئ المنظور اليه

فما خرج فهو براد على الاول فما صار من اصعاف الاول وكسره فان في الرابع مثل
 ذلك من اصعاف الثالث وان كان الاول اكثر من الثاني قسم الاول على الثاني فما خرج
 من القسمة ففي الثالث مثل ذلك من اصعاف الرابع فاما قلب النسبة فهون
 تجعل نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثاني الى الرابع على الاستر والالعس
 وتركيب النسبة ان تجعل نسبة الاول الى الاول والثاني كنسبة الثالث الى
 الثالث والرابع وكذلك في العكس والتبديل وفضل النسبة ان تجعل ما بقي
 من الثاني بعد ما نقص منه الاول الى الاول كنسبة الرابع بعد ما نقص منه
 الثالث الى الثالث وكذلك في العكس والتبديل فاذا قد منما لمحت ^{تقدم}
 من ذكر الاعداد فلنصف الان يشابه المثلثات وتاسب اضلاعها وما ماتى
 القياس اليه من تركيب النسبة وفضيلها وصفها من سلا لجعله دليلا
 في العمل بذات الشعئين كل مثلث متساوي الساقين فانه اذا فضل منه
 مثلث مخطوبوازي القاعدة فان المثلث المفضل مشابه للمثلث الاعظم
 ونسبة كل ضلع من المثلث المفضل الى نظيره من اضلاع المثلث الاعظم
 كنسبة الضلع الباقي نظيره وكنسبة القاعدة الى القاعدة مثاله
 ان يثابته متساوي الساقين وما آت آه وفضل منه مثلث آه
 وده واري ^{وهو} متساوي الساقين مثاله مثابه لمثلث آه واري
 آه الى آه كنسبة آه الى آه وكنسبة ده القاعدة الى آه القاعدة

مجهولة وسائر الأعداد معلومة ضرب إحدى الحاستين في الأخرى وقسم
 المبلغ على الواسطة المعلومة فما خرج فهو الواسطة المجهولة الأعداد
 المتناسبة المتوالية على نسبتها إذا كانت أربعة وكان عددان منها معلومين
 والآخران مجهولين أمكن استخراج المجهولين المعلومين أعني أن كان الأول والثاني
 معلومين والثالث والرابع مجهولين ضرب الثاني في مثله وقسم المبلغ على
 الأول فما خرج فهو الثالث ثم اضرب الثاني في الثالث واسم المبلغ على الأول
 فما خرج فهو الرابع وإن كان الأول والثالث معلومين والثاني والرابع مجهولين
 ضرب الأول في الثالث وأخذ جذر المبلغ فما كان فهو الثاني ثم ضرب الثالث
 في مثله وقسم المبلغ على الثاني فما خرج فهو الرابع وكذلك العمل سائر
 الأعداد وإن كان الأول والرابع معلومين ضربت الأول في مثله ثم في الرابع
 وأخذت كعب المبلغ فما كان فهو الثاني ثم ضربت الثاني في مثله وصممت المبلغ
 على الأول فما خرج فهو الثالث وإن ضربت الرابع في مثله ثم في الأول وأخذت
 كعب المبلغ فما كان فهو الثالث لأن كل أربعة أعداد متناسبة متوالية
 فإن طرفيها مكعبان وكل ثلثه أعداد متناسبة فإن طرفيها مربعان فإما
 إذا كانت أربعة أعداد متناسبة غير متوالية وكان المعلوم منها عددان
 لم يمكن استخراج المجهولين المعلومين غيرها إذا كان الأول والثاني معلومين
 والثالث والرابع مجهولين وكان الثاني أكثر من الأول قسم الثاني على الأول

اربعة ستة تسعة كل لثة اعداد متاسبة اذا كانت حاشيتها
 معلومتين والواسطة مجهولة اعني بالحاشرين الاول والثاني والواسطة
 الثاني فانه اذا ضرب احدي الحاشيتين في الاخرى و احد جذر المبلغ
 كان ذلك هو الواسطة فان كانت الواسطة واحدي الحاشيتين معلومتين
 واحدي الحاشيتين مجهولة ضربت الواسطة في مثلها وقسمت المبلغ
 على الحاشية المعلومه فما خرج من القسمة كان ذلك هو الحاشية المجهولة
 الاعداد المتاسبة اذا كانت اربعة فان نسبتها على بوعن ا ج د هـ نسبة
 التوالي والآخر غير التوالي اما الاعداد المتاسبة المتوالية على نسبتها
 اذا كانت اربعة فان قدر اولها من ا بينها كقدر ا بينها من ا لثها وكقدر ا لثها
 من رابعها فحوال اعداد المرسومة بمئة اثنا عشر خمسة عشر سبعة وعشرون
 واذا كانت متاسبة غير متوالية كان قدر اولها من ا بينها كقدر ا لثها من رابعها
 وهذا اسمه بلثه ستة خمسة عشرة وكل اربعة اعداد
 متاسبة متوالية كانت او غير متوالية فان مضروب اولها في رابعها
 مثل مضروب ا بينها في ا لثها وكل اربعة اعداد متاسبة متوالية كانت
 او غير متوالية اذا كانت احدي حاشيتها والواسطتان معلومتين والحاشية
 الاخرى مجهولة ضرب احدي الواسطتين في الاخرى ونسب المبلغ على الحاشية
 المعلومه فما خرج فهو الحاشية المجهولة واذا كانت احدي الواسطتين

فالمجد لله الذي جعلك اني كما خير سببا ولكل فضيلة اهلا فاما ما وصفه
بطلميرس في كتاب المحسطنى وذكره ما شا الله في غير موضع من كتبه فانما
عزب الذكر عنه صنحا لا تمداد القول وطول ما يحب تقدمه من المقدمات
المسهلة اسباب ما وصفوا ولتوفيرهم حظ الايضاح فيما كشفوا ونقصه في
قولنا هذا لما يسهل استدراكه ويقرب ما خذه ونحف استعماله ^{تالفاظر} ويستغنى
بما نحن نبيته عن طول مدارسة كتب الهندسة ومقاساة التعب في حفظ
ما قدم الاولون من الشرايط الهندسية والجبرية ولانه ليس شئ من الاعراض
الاولى سبب يسهل السبيل الى الترقى الى غايته ومقدمات توضح المسالك
الى ادراكه تقدم لها سالت من شرح الالة المعروفة بيات الشعبين
مقدمات تسهل كنهها العمل بالالة والاسناد الموحية للمقاس عليها وفتح
القول بوصف الاعداد المتناسبة ثم تشع ذلك مما يتلوه من دروسه
الملتقات وتناسب اضلاعها حتى يضح المعنى الذي هو ريبا اليه بان
مونية واجهل دلالة ولا حول ولا قوة الا بالله ، لتناسب افعالهم
بعض الاقدار من بعض ، الاعداد ان لتناسلها من لا تنقل النسبة الا من
ثلاثة اعداد ، الاعداد المقاسية اذا كانت اربعة فما الى قد راولها من
كقد رايها من الثما وكذلك هي في العكس ~~الاعداد المتناسبة فان~~
مضروب اولها في الثما مثل مضروب ثامتها في ~~الاعداد المتناسبة~~

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رسالة يعقوب بن اسحق الجندي الى ابي يعقوب بن المعتصم بالله امير المؤمنين

في استخراج الابعاد بذات الشعبتين

اطال الله تعالى بان السادة الاخبار والامة الاررار ووفقك لذكري عرض
المحق وانارلك مناهجه وخذل من عاداتك ونصر من والاك وافاز في الدارين
سهمك ووفر من الخيرات فيها قسمك اما بعد فاني فهمت ما سالت من تصحيح
كيفية العمل بالالة المعروفة بذات الشعبتين والعله الموجودة لما جرى عليه
الحكم والابانة عن حقيقة ما تداولت ذكره كتب الفلاسفة القدماء وانفق عليه
وصف اهل كل زمان من الحكماء وما اشتمل عليه خصوصا القول السائد
من كتاب الجسطي في ايضاح الجرافات القبري وشرح ابعاد الكواكب بعضها
من بعض كمية اجرامها واستعمال صاحبها في استدراك جميع ذلك بالالة
وما نطق به كتب ما يشاء الله في غير فصل بدأ وعودا عند بيان غامزة
صنوط كل كوكب من الكواكب السيارة وصعوده للذئب مما الا فرنجيون
والافنجيون وما وجدت عليه اهل عصرك من اللج بذكره والاطناب في
وصفه وقد وافق ذلك حرصا مني على تبيينه من تلك هذا النوع من
العلم وراظهره رغبة في التلطف لا سيما لانه من قوسم بالتميز
ومتع بالفرحة بعد وقوفي على نصير منهم وفتور من بما يقم

استخراج الأبعاد بذات الشعبتين

تأليف

أبي يوسف الكندي

طبع بالتصوير عن مخطوطة ليدن، رقم: شرقي ١٩٩ (ق ٢٩ ب - ٣٦ أ)

وتغيير مسافتها بين العين والطرف الثاني للخيوط، كما يصف لنا البحار سيدي علي رئيس^{٨٠}. كما وجدت الآلة إقبالاً كبيراً من البحارين في أوروبا فاق إقبال الفلكيين وذلك بعد أن وصلت إليهم معرفتها بعد رجوع فاسكو دا جاما من رحلته إلى الشرق التي جرى فيها اتصاله بالبحار العربي كما يخبرنا به دي باروش.

^{٨٠} كتاب المحيط، مخطوطة فينا (Cod. Vindob. N.F. 184) ص ١٦ أ.

وأشير هنا إلى رأي Laguarda Trías المذكور من قبل أن عصا يعقوب لا بد أن تكون قد وصلت معرفتها إلى بن جرسون بواسطة الراهب Jourdain de Sévérac الذي رجع سنة ١٣٢٩ م من إقامته الطويلة في الشرق^{٧٦} إلى مدينة أفنيون (التي عاش فيها بن جرسون مدة من حياته)، حيث أنه لا يترك أي شك في معرفته للآلة واستعمالها وخاصة باحتفاظه بالكلمة العربية «الإصبع» في قياس ارتفاع النجوم في القطب الشمالي في كتابه *Mirabilia descripta*^{٧٧}. إن ملاحظته هذه لا يجوز أن يحكم عليها بالتعسف والتضعف، ولعل البحث في المستقبل يأتي بوضوح أكبر في إثبات صحتها. وبغض النظر عن هذه الملاحظة لا ننسى أنه كانت هناك وسائل عديدة لوصول الآلة أو رسالة في وصفها أو مجرد معرفتها إلى أوربا في ذلك الوقت وخاصة إلى عالم يهودي نشيط كان موضع تقدير قومه ومحبتهم وكان يترجم له الكثير من الكتب العربية بل كانت تنسب إليه ترجمات^{٧٨} من العربية على الرغم من عدم تمكنه من هذه اللغة^{٧٩}.

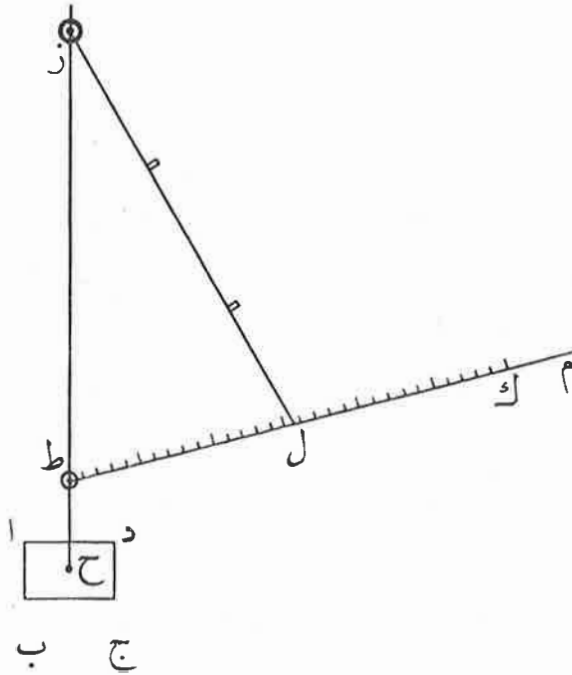
ففي ختام هذا العرض أود أن أشير إلى أن الآلة المسماة عصا يعقوب لم يجد استعمالها في شكلها البسيط إقبالا كبيرا عند الفلكيين العرب والمسلمين في الأرصاد الفلكية حيث وجدت آلات عديدة أخرى تطورا كبيرا مثل ما نصادف في رسالة ابن سينا، لكن نفس هذه الآلة البسيطة رجع البحارون استعمالها لسهولة بتعليقها مثلاً وتوجيه أحد طرفيها إلى الأفق وإسناد طرفها الثاني إلى عين الراصد (أو إقامة الخيط مكان المسطرة)، بينما كان البحار يتمكن من مسك أحد طرفي الخيط بضمه لتفرغ يده لتنظيم الخشبة

^{٧٦} R. Laguarda Trías: *Interpretación de los vestigios del uso de un método de navegación preastronómica en el Atlántico*, loc. cit., p. 16-17.

^{٧٧} *Mirabilia descripta. The Wonders of the East by Friar Jordanus*. Translated from the Latin original, as published at Paris in 1839, in the *Recueil de voyages et de mémoires*, of the Society of Geography by Henry Yule. London 1863.

^{٧٨} E. Renan: *Averroès et l'averroïsme*. Paris 1866, p. 194.

^{٧٩} G. Sarton, op. cit., Bd. III, p. 596.



ومهما تكن قرابة ذات الشعبتين لما قبلها فاستعملها في القياسات المسحوية ليس معروفاً قبل الكندي. إن تاريخ تطور الآلة بين الكندي وابن سينا موضوع لم يدرس بعد. فلعل نشأة آلة عصا يعقوب ترجع إلى الفترة بين ظهور تينك الآلتين. إن الأسباب التي تدفعنا إلى فرض نشأتها في أوساط الفلكيين المسلمين هي أولاً أنها لا تختلف من حيث أغراض الاستعمال والتركيب عن ذات الشعبتين الأقلية، وثانياً أن ذكر استعمال الآلة عند البحارين العرب والمسلمين وحتى عند الصينيين قبل انتشارها في أوروبا أمر لا يحتمل الإنكار وأن هذه الآلة لم تستعمل عند البحارين الأوربيين إلا بعد معرفة فاسكو دا جاما لها بواسطة البحار ابن ماجد. وثالثاً فإن وصفها لأول مرة في أوروبا من ليني بن جرسون بالذات هو مما يثير الشك حيث أن كثيراً من اكتشافات العلماء العرب والمسلمين تظهر في كتبه كإكتشافات جديدة (انظر فيما سبق ص ٢٠-٢١).

مؤيد الدين العرضي تحت عنوان «آلة ذات الجيب والسمت»^{٦٩}. فبناءً على النسخة الوحيدة المحفوظة في مكتبة ليدن^{٧٠} قام فيدمان بنشرها وترجمتها إلى اللغة الألمانية ودراستها^{٧١} سنة ١٩٢٦-١٩٢٧ م وذلك بعد سنة من التعريف بها باختصار^{٧٢}. إن التطور الذي يشاهد في هذه الآلة مقارنة بذات الشعبتين نجده كما يعتقد Schmidt في كتابه الذي خصصه لتاريخ الآلات المسحية^{٧٣} في مرحلة تطور عصا يعقوب في القرن السابع عشر الميلادي. فإن أهم الميزات العديدة التي تمتاز بها آلة ابن سينا على ذات الشعبتين وبالتالي على عصا يعقوب أيضاً هي أنها تتيح للراصد معيارين للغلط والدقة بواسطة اللبنتين (أو الدفتين) المثقوبتين المركبتين على الساق العليا^{٧٤} (انظر الصور في ص ٢٦).

فأجمل رأيي في قضية اكتشاف الآلة المسماة عادة عصا يعقوب: لعل الآلة ترجع في أصلها إلى آلة ذات الشعبتين التي وصل إلينا أقدم تعريف بها في رسالة الكندي والتي لا بد أن تعتبر مرحلة من التطور للآلة المذكورة في كتاب المجسطي لبطلميوس باسم ὄργανον- von παραλλακτικόν والمعروفة عند الفلكيين العرب والمسلمين بالعضادة الطويلة^{٧٥}.

^{٦٩} انظر الهامش رقم ٦٦.

^{٧٠} F. Sezgin: *Geschichte des Arabischen Schrifttums*. Vol. VI, p. 279.

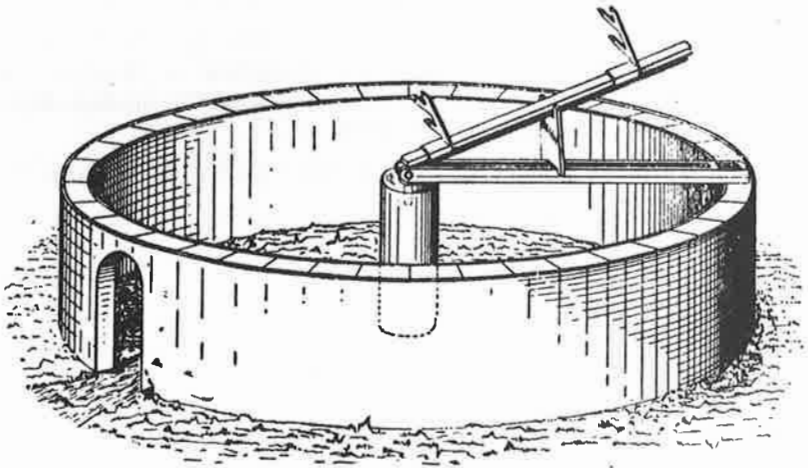
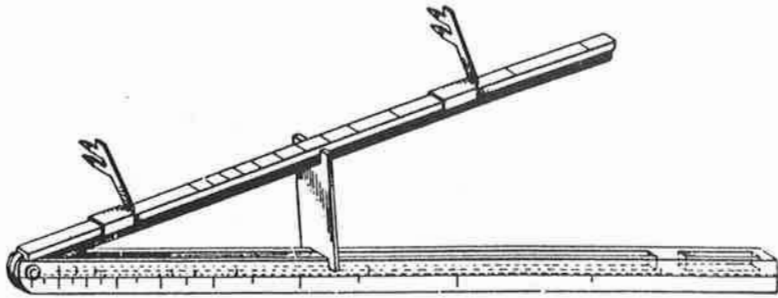
^{٧١} *Avicennas Schrift über ein von ihm ersonnenes Beobachtungsinstrument*. In: *Acta Orientalia* 5/1927/81-167. (*Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*. Vol. 2. Frankfurt 1984, p. 1107-1203.)

^{٧٢} *Über ein von Ibn Sina (Avicenna) hergestelltes Beobachtungsinstrument*. In: *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 45/1925/269-275. (*Gesammelte Aufsätze zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*. Vol. 2. Frankfurt 1984, p. 1110-1116.)

^{٧٣} F. Schmidt, op. cit., p. 335-336.

^{٧٤} F. Schmidt, op. cit., p. 336.

^{٧٥} كتاب الزيج الصابي، نشره ك. آ. نالينو، روما ١٨٨٩، ص ٢١٦.



هذه الصور الثلاث مأخوذة من مقالة فيدمان المذكورة

إن الآلة التي كانت تحمل اسم ذات الشعبتين وجدت في القرون التالية تطورها السريع مثلما كان للآلات الأخرى كالأسطرلابات. فيتولد الانطباع مما تمكنا من دراسته مما وصل إلينا في هذا المجال أن عدم الدقة وصعوبة الاستعمال للآلة بهيئتها البدائية بالنسبة للأرصاد الفلكية والمسحوية في البر أدت إلى ترك استعمالها إلا بإضافة مور أو مورين لها. وربما لم يتأخر هذا التطور بعد رسالة الكندي المذكورة أكثر من نصف قرن. فأقدم ما وصل إلينا من هذا التطور هو كتاب الفضل بن حاتم النيريزي (المتوفى في أوائل القرن الرابع الهجري) ^{٦٣} « في معرفة آلات تعلم بها أبعاد الأشياء الشاخصة في الهواء والتي على بسيط الأرض وأغوار الأودية والآبار وعروض الأنهار » ^{٦٤}. فهناك نماذج للآلة - في كتاب « كشف عوار المنجمين وأغلاطهم في أكثر الأعمال والأحكام » لسموأل بن يحيى المغربي (المتوفى سنة ٥٦١ / ١١٦٥) ^{٦٥} وكتاب مؤيد الدين العرضي في كيفية الأرصاد ^{٦٦} - لا تستعمل إلا بتركيب مورين عليها ^{٦٧}.

ومن أحسن ما وصل إلينا من ثمرات هذا التطور ما يحمل اسم ابن سينا الذي نشر رسالته في وصف آله هنا (بعد ص ٤٧) بالطبع التصويري. لعل تلك الآلة هي نفسها التي أشار إليها L.-A. Sédillot ^{٦٨} قبل قرن ونصف قرن تقريباً بناءً على ما ذكره

^{٦٣} H. Seemann: *Die Instrumente der Sternwarte zu Marāgha nach den Mitteilungen von al-'Urdī*. In: Sitzungsberichte der Physikalisch-Mathematischen Societät zu Erlangen 60/1928/108.

^{٦٣} سزكين، تاريخ التراث العربي، الأصل الألماني ج ٦، ص ١٩١-١٩٢.

^{٦٤} نشرته بالتصوير سنة ١٩٧٩ في ملحق كتابي « محاضرات في تاريخ العلوم العربية والإسلامية » في

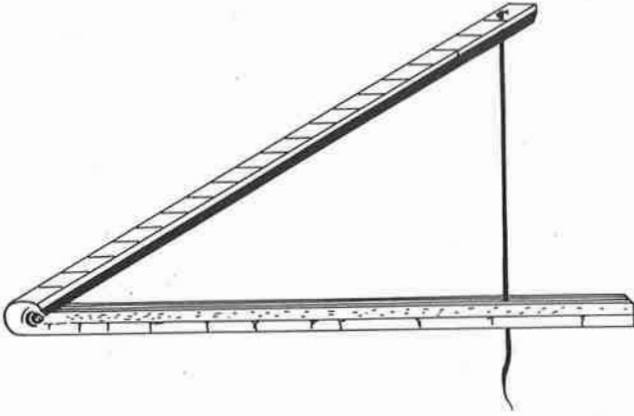
الرياض، ص ٩٩-١٢٠.

^{٦٥} انظر سزكين، تاريخ التراث العربي، الأصل الألماني، ج ٦، ص ٦٥.

^{٦٦} Sevim Tekeli: *al-Urdī'nin "Risalet-ün fi Keyfiyet-il-Ersad" adlı makalesi*. In: Araştırma 8/1970/150-155.

^{٦٧} انظر مخطوطة ليدن (رقم: شرقي ٩٨، ١١-١٢ ب).

^{٦٨} L.-A. Sédillot: *Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes*. Paris 1844. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres. Première série. T. 1, p. 201.



فيتبين أن الآلة تتكون من ساقين من خشب ومن هدفة عبارة عن خيط . واستعملت الآلة للأغراض التالية التي لا تختلف كثيراً عن أغراض الآلة «عصا يعقوب» :

- ١ - معرفة أبعاد ما بين كل كوكب إلى كوكب .
- ٢ - معرفة مقدار الشيء المنظور إليه إذا كانت المسافة التي بين الناظر وبين المنظور إليه معلومة .
- ٣ - معرفة المسافة التي بين الناظر وبين المنظور إليه إذا كان الشيء المنظور إليه معلوماً .
- ٤ - معرفة مقدار الشيء المنظور إليه والمسافة التي بين الناظر وبين الشيء المنظور إليه إذا كانا مجهولين .

فيتبين من ذلك أن الآلة كانت تستعمل في القياسات الفلكية والمسحية . إن الفرق الوحيد بينها وبين عصا يعقوب هو أن الهدفة كانت في الثانية خشبة تتحرك حول مسطرة بينما كانت في الأولى خيطاً^{٦١} يقيس البعد بين الساقين^{٦٢} .

^{٦١} انظر اعتراض مؤيد الدين العرضي (عاش في القرن السابع الهجري) تاريخ التراث العربي، الأصل الألماني ج ٦ ، ص ٢٥ حيث اعترض على استعمال الخيط في العمل قائلاً : « فإن العمل به لا يعتمد عليه لأن الخيط يقبل الأشد والأضعف في المد فلا يوثق بما يحصل به وكيف يعتمد في هذه المطالب الجليلة من أراد التحقيق والتدقيق على الخيوط » (الرسالة في كيفية الأرصاد، مجلة (Ankara) Araştırma (8/1970/169).

شكلاً وغرضاً، ويضيف إلى ذلك قوله أن جولدشتاين درس كتب ليفي بتركيز ولم يستطع أن يجد ما يدعوه إلى التخلي عن رأيه^{٥٦}. فلا أريد أن أناقش صحة مثل هذا الحكم بل أكتفي بالإشارة إلى أن كتاب Schmidt الذي يذكره Roche بين مصادره ص ٣٣٦ - ٣٣٩ لا يدع مجالاً للشك في تمة كلامه أنه كانت هناك على الأقل آلة واحدة عند المسلمين هي «بالمفهوم الضيق» نفس الآلة المسماة عصا يعقوب^{٥٧}.

فبعد هذا أود أن أذكر هنا شيئاً عن تطور الآلة الذي نجده في العالم الإسلامي. أظن أن الحلقة الأولى المعروفة ترجع إلى أبي يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي (المتوفى حوالي ٢٥٦ هـ / ٨٧٠ م). فنحن نعرف له كتابين لهما أهمية في موضوعنا هما: (١) «رسالة في استخراج الأبعاد بذات الشعبتين»^{٥٨}، و (٢) «رسالة في استخراج آلة وعملها يستخرج بها أبعاد الأجرام». إن الأولى منهما وصلت إلينا في نسخة واحدة وقد بحثها وترجمها إلى اللغة الألمانية آيلهارد فيدمان (Eilhard Wiedemann) سنة ١٩١٠ م^{٥٩} والتي نشرها هنا (بعد ص ٣١) بالطبع التصويري. فكان شكل الآلة بناء على تعريف الكندي كما يلي^{٦٠}:

^{٥٦} J. J. Roche: *The Radius Astronomicus in England*. In: *Annals of Science* 38/1981/5.

^{٥٧} F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente ...*, p. 339.

^{٥٨} F. Sezgin: *Geschichte des Arabischen Schrifttums*. Vol. VI. Leiden 1978, p. 153.

^{٥٩} Ibidem, p. 154.

^{٦٠} *Über eine astronomische Schrift von al-Kindī*. In: *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Societät zu Erlangen* 42/1910/294-300. (*Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte*. Vol. I. Hildesheim 1970, p. 660-666.)

أعود بعد هذا الاستطراد إلى موضوعنا الأساسي فأتساءل: هل يصرح ليفي بن جرسون بأنه مكتشف الآلة؟ أو هل يجوز أن نقول أنه أول من وصف الآلة الرصدية (التي سميت فيما بعد عصا يعقوب) على حسب معرفتنا إلى الآن؟ قد يكون شتاينشنايدر أول من وصف ليفي بن جرسون مكتشفاً للآلة^{٥١} وعلى عكس ما هو منتظر من Sarton لم يتفاد مثل هذا الحكم حيث يقول: Levi invented a new astronomical instrument bearing the name of cross-staff^{٥٢} لقد تولى B. Goldstein في السنوات الأخيرة الدفاع عن فكرة اكتشاف ليفي بن جرسون للآلة مع أنه كان ينتظر الاحتياط منه أيضاً وخاصة بعد أن توالى الأخبار التي تدل على معرفة الآلة في العالم الإسلامي وفي الصين^{٥٣}. ولا يقنعنا تعليله الذي يتمثل في أن ليفي يفيد بذلك إفادة قاطعة وأنه ليست هناك أدلة مناقضة مقنعة^{٥٤}، وإنما كنا نتمنى أن يناقش القضية ويبين لنا ما هو يعرفه من الأدلة التي جاءت بها الدراسة الحديثة^{٥٥} وفي رأيي أن ملاحظات J. Roche لا تغير شيئاً في هذا الصدد حيث يظهر أنه لا يعرف الدراسات المختصة معرفة شاملة وهو يقول: إن الفلكيين المسلمين استعملوا آلات شبيهة يذكر بعضها مشيراً إلى أنها تختلف عن آلة ليفي

^{٥١} M. Steinschneider: *Levi ben Gerson und der Baculus Jacobi*, loc. cit., p. 37, 107; idem: *Die Mathematik bei den Juden*. Berlin 1893, p. 132.

^{٥٢} مع أنه يرجع في بعض الأسطر إلى الاحتياط فيقول:

“To be sure, the principle of the instrument may have occurred to others before Levi, though earlier ascriptions seem to be due to misunderstandings ... In any case, Levi completed and ‘clinched’ the inventions, explains its manifold applications, and embodied it in astronomical practice ... Levi’s invention was truly important, for the cross-staff continued to be used, especially by sailors, in various improved forms” (Sarton, op. cit., p. 600-601).

^{٥٣} J. Needham: *Science and civilization in China*. Vol. 3. Cambridge 1979, p. 572-576. Vol. 4, part 3. Cambridge 1978, p. 573-576.

^{٥٤} B. Goldstein: *The astronomical tables of Levi Ben Gerson*. New Haven 1974, p. 21.

^{٥٥} B. Goldstein: *Levi Ben Gerson: On instrumental errors and the transversal scale*. In: *Journal for the History of Astronomy* 8/1977/102-112; idem: *The Astronomy of Levi Ben Gerson (1288-1344)*, p. 11-14.

تعريف أقليدس لها فتبين في العقود الأخيرة أن ليفي يتبع في هذا ابن الهيثم^{٤٩}. ثم نصادف عنده مثلاً معادلات الكرجي للنسب المتسلسلة للأعداد دون أن يعرف أن كتاب الرياضي الإسلامي ترجم إلى اللاتينية^{٥٠}. ونجد أنه ألف شرح الكتب الخمسة الأولى للأصول الهندسية لأقليدس لكن هناك دلائل قوية تشير إلى أن كتاب ابن الهيثم في الموضوع هو الذي مكنه من وضع هذا المؤلف. فبعد هذه الملاحظات بالنسبة للاكتشافات المنسوبة إليه أرى أنه من الضروري أن أشير إلى أن التقييم العالي لما تحتويه كتبه يرجع عامة إلى عهد كان لا يعرف إلا القليل من المصادر العربية مما لم يهيء المؤرخي العلوم أسباب الشك في أصالته. لكنه من الضروري أيضاً أن نكون حذرين إزاء كل ما في كتبه من الجدة وما بينه البحث العلمي في هذا الصدد يدعوننا إلى التحفظ من قبول ما يمليه علينا مؤرخو العلوم الذين ربما كانوا معذورين في أحكامهم. كما لا يجوز أن نغفل موقف المؤلف نفسه وهل كان يصرح فعلاً بأنه المكتشف قبل أن نحكم عليه بالانتحال أو نبجله. فإن مثل هذا التحفظ في الحكم والتقدير له أهمية خاصة بالنسبة للعلماء اللاتين واليهود الذين قاموا بعملية الأخذ والتمثل للعلوم العربية والإسلامية في أوروبا. كما يجب أن نضع نصب أعيننا أن فهمهم وتقييمهم للتأليف والجمع والانتحال كان مغايراً لفهمنا وتقييمنا اليوم. فسؤوليتنا حين نساهم اليوم في كتابة تاريخ العلوم أن نعتمد بموضوعية على ما يتاح لنا من الوسائط والمنظور التاريخي وأن نكون - مع أن نصيبنا من نتائج البحث العلمي لا يزال نصيب المبتدئين - عادلين في الحكم مدركين أن التراث الإنساني بناء مشترك متخيلين عن نزعة الأولوية (بتعبيرها الجديد Heuristik).

^{٤٩} F. Sezgin, op. cit., p. 60.

^{٥٠} ولعل بن جرسون استقى معلوماته من تلخيص سموأل بن يحيى المغربي لكتاب الكافي في الحساب للكرجي، انظر:

M. Steinschneider: *Die arabische Literatur der Juden*. Frankfurt 1902. Repr. Hildesheim 1964, p. 191.

Sévérac (المتوفى بعد ١٣٣٠ م) الذي أتى بالآلة وطريقة استعمالها حين عودته إلى أوروبا (بعد اشتغاله بالتبشير في آسيا بين ١٣٢٠ و ١٣٢٨ م). ويضيف الباحث قائلاً إنه لما يخالف المنطق أن يزعم أن الآلة التي كانت معروفة في آسيا اكتشفت فيما بعد في مدينة أفنيون (Avignon) أو حولها مرة أخرى وأن هذا حصل بعدما جاء Jourdain بالآلة أو بأوصافها بمدة قصيرة.

فليس هناك مانع من قبول إمكان وصول الآلة من آسيا إلى فرنسا بواسطة Jourdain. وما يسهل قبول ذلك تلك الأخبار عن وجود أنواع مختلفة من الآلة في العالم الإسلامي وأوصافها مفصلة في كتب أحمد بن ماجد وسليمان المهري و كتاب المحيط لسليدي علي رئيس كما مر ذكره. فمثل هذا الشكل لانتقال معارف العالم الإسلامي أي بوسيلة الاحتكاك البشري إضافة إلى ترجمات الكتب أو الاستفادة منها دون ترجمة مكتوبة لم يقتصر على قضية آلة واحدة، بل ينبغي على مؤرخي العلوم المهتمين بانتقال العلوم العربية والإسلامية إلى أوروبا أن يقيموا هذا الطريق تقييماً جيداً فهو الذي كان أكثر انتشاراً طيلة الفترة من القرن الثاني عشر وحتى الخامس عشر.

فنكرر أنه لا صعوبة هناك في قبول تعليل Laguarda Trías بالنسبة لوصول الآلة الرصدية موضوع البحث إلى فرنسا بواسطة Jourdain. ولكن الأمر لا يتوقف هنا طالما هو متعلق بعالم ذي اهتمام بعلوم مختلفة وعاش في النصف الأول من القرن الرابع عشر مثل ليني بن جرسون، والذي ينسب إليه اكتشافات هامة للغاية مثل الحجرة المظلمة (التي ترجع في الحقيقة إلى ابن الهيثم، وتم تطويرها على يد كمال الدين الفارسي)، كما ينسب إليه مثلاً اكتشاف حساب جيب الكرة الذي اكتشفه الرياضيون العرب في القرن الرابع الهجري^{٤٨}، ويظهر عنده ولأول مرة في أوروبا تعريف للخطوط المتوازية يختلف عن

^{٤٨} F. Sezgin: *Geschichte des Arabischen Schrifttums*, vol. V, Leiden 1974, p. 56; G. Sarton, op. cit., vol. III, p. 598

(وسارطون لا يستطيع أن يعلل طريق وصول الأمر إلى بن جرسون).

وهناك في تاريخ نقاش نشأة وتطور هذه الآلة الرصدية أمر هام أشغل الأذهان أحياناً، وهو أنه تبين أن الفلكيين في أوروبا لم يستعملوا الآلة بعدما عرف بها ليفي بن جرسون سنة ١٣٤٢ م طيلة قرن كامل وإلى عهد رجيومونتانوس^{٤٣} أو قبله بسنوات قليلة. ونفس الأمر تقريباً نجده في التساؤل لماذا لم تستعمل تلك الآلة في شبه الجزيرة الأيبيرية في تلك الفترة إلى أن جاءت بواسطة البحارين^{٤٤}؟ هل نكتفي بتعليل شتاينشنايدر (Steinschneider) بأن تعريف ليفي بن جرسون جاء متأخراً جداً فلم يدرسه العلماء اليهود، فالفلكيون وجهوا اهتمامهم فيما بعد إلى الحسابات العملية للتقاويم^{٤٥}. أو أن نعلل بصورة أخرى مثلاً: ربما جاء خبر وأوصاف تلك الآلة إلى ليفي بن جرسون من الكتب العربية أو بواسطة الرحالة فكتب هو رسالته عنها وأشار إليها في بعض كتبه دون أن تكون بيئته ناخجة ودون الحاجة لاستعمالها.

لقد جاء الرد الشديد على زعم اختراع ليفي بن جرسون للآلة من Rolando Laguarda Triás^{٤٦} سنة ١٩٧٠. حيث يرى هذا الباحث^{٤٧} في عرض ليفي للآلة حلقة أخيرة لتطور يمتد إلى إبارخس (القرن الثاني قبل الميلاد). ويرى أن الآلة وصلت إليه بعد تطورها في آسيا فهو مدين بمعرفتها إلى الجغرافي الراهب Jourdain de

Erfinder ist, muß berücksichtigt werden, daß er die erwähnten Dioptrien der Griechen (z. B. aus dem Almagest) und der Muslime, sowie die dem J.-Stab verwandten ‚Stabwinkel‘ der Geometrie Gerberts ... mindestens teilweise kannte; ob auch die Instrumente des Mohit, denen man wohl ein höheres Alter zuschreiben darf, muß dahingestellt bleiben.“

^{٤٣} S. Schück, op. cit., p. 105.

^{٤٤} S. Schück, op. cit., p. 128-129.

^{٤٥} S. Schück, op. cit., p. 129.

^{٤٦} *Interpretación de los vestigios del uso de un método de navegación preastronómica en el Atlántico*. In: Revista da Universidade de Coimbra 24/1970/17.

^{٤٧} J. Vernet: *La cultura hispanoárabe en Oriente y Occidente*. Barcelona 1978, p. 241. (Die spanisch-arabische Kultur in Orient und Okzident. Trad. K. Maier, Zürich-München 1984, p. 269.)

ذكرها في خبر دي باروش^{٣٧}. أما أصل التعبير ومعناه فقضية لم تناقش بعد على ما أعرف. فإنني متيقن أنه تعبير فارسي بمعنى « القياس بالشبر ». وما يبرر مثل هذا التفسير هو أن معظم مصطلحات الملاحة الإسلامية فارسي^{٣٨} من جهة وأن طول الآلة كان يحدد عند المسلمين بأشبار ثلاثة أو أربعة^{٣٩} من جهة أخرى. ويلاحظ هذا أيضاً في تعريف ليني بن جرسون للآلة^{٤٠} بأن يكون طولها أربعة palma (أي شبر). فأود أن أضيف إلى ما قدمت من أخبار وآراء ينبغي أن تكون أساساً للسؤال أليس من الممكن أن العرب والمسلمين ربما كانوا سابقين على ليني بن جرسون في اختراع الآلة أو التعريف بها عن طريق تطوير ما ورثوا من الأمم السالفة وخاصة من الإغريق - الموقف السليم من القضية للعالم الفرنسي Petrus Ramus (المتوفى ١٥٧٢) الذي يرجع في كتابه^{٤١} *Arithmeticae libri duo, Geometriae septem et viginti* استعمال الآلة في شكلها الأساسي إلى أرخميدس وإبارخس والعرب ويعتبر ليني بن جرسون إحدى الحلقات في تاريخ الآلة. وتبعه وأيده شميت (Schmidt) الذي ندين له بالكتاب الذي أعطى أوسع مكان لمساهمة العرب في تاريخ الآلات المسحية^{٤٢}.

^{٣٧} G. Ferrand: *Introduction à l'astronomie nautique arabe*, p. 255; P. Kahle: *Nautische Instrumente der Araber im Indischen Ozean*. In: *Oriental Studies in honour of Dasturji Saheb Cursetji Erachji Pavry*. Oxford 1934, p. 176-184.

^{٣٨} G. Ferrand: *L'élément persan dans les textes nautiques arabes des XV^e et XVI^e siècles*. In: *Journal Asiatique*, série 12, vol. 204-205/1924/193-257.

^{٣٩} نوع الآلة الذي يذكره B. Crescentio: *Nautica Mediterranea*, 1607, p. 455. وقد أتى البحار Doher سنة ١٨٩٢م بنسختين من الآلة مع الحبل بالعقد فوضعتا في Bremen, Museum für Völkerkunde في آخر القرن الماضي:

S. Schück, op. cit., p. 131; F. Schmidt, op. cit., p. 339-340.

^{٤٠} F. Schmidt, op. cit., p. 341.

^{٤١} Basel 1569, p. 62, vide S. Schück, op. cit., p. 126; Schmidt, op. cit., p. 328.

^{٤٢} *Geschichte der geodätischen Instrumente ...*, p. 340-341: „Bei der Beurteilung von Levis Verdienst und der Prüfung der Frage, inwieweit er der

ماجد البحار الذي وصلت إلينا كتبه العديدة حول الجغرافيا البحرية^{٣٣}، مع إشارته إلى الاختلاف بين خبر دي باروش وبين النهروالي بخصوص قبول ابن ماجد لأن يكون مرشداً لدا جاما^{٣٣}. لم يخف خبر دي باروش هذا بعدما وجه Reinaud الأنظار إليه على المهتمين بقضية عصا يعقوب من غير المستشرقين في أواخر القرن الماضي. ولكنه لم يلق عندهم ما يستحقه من الاهتمام. فكان الباحث الألماني Breusing الذي كان يتمسك باعتقاده بأن رجيمونتانوس (Regiomontanus) هو مخترع الآلة يرى أن الآلة التي يأتي ذكرها في خبر دي باروش لا بدّ وأنها كانت آلة لاستخراج منظر القمر والشمس مثل *triquetrum* لبطلميوس (العضادة الطويلة)^{٣٤}، وكان زميله Gelcich يشاركه في هذا الرأي^{٣٥}. وجدير بالملاحظة ما يحكي لنا J. Prinsep عن استعمال اسم «البلسي» لإحدى الآلات التي كانت تستعمل في أوائل القرن التاسع عشر عند البحارين في الأفيانوس الهندي فرأى Reinaud^{٣٦} صلة بينها وبين أصل *ballestilha* التي يأتي

^{٣٣} C. Brockelmann: op. cit., vol. II, p. 179; Suppl. vol. II, p. 230-231.

^{٣٣} لقد اعترض G. R. Tibbetts على هذا في كتابه *Arab navigation in the Indian Ocean before the coming of the Portuguese*، لندن ١٩٨١، ص ٩-١٢، ورأى أن الأرجح أن أحد الهنود الذي وجد طريقه ذات يوم إلى إفريقيا الشرقية هو الذي تولى إرشاد فاسكو دا جاما إلى الهند. فبالرغم من أن هذا الاقتراض لا يغير شيئاً في حقيقة أن البحار البرتغالي وجد الآلة المذكورة في العالم الإسلامي الآنني لا أستطيع أن أقبله ولا أرى ضرورة لنقاشه. لكن من واجبي أن أنه من يقرأ كتاب الفوائد لأحمد بن ماجد مستنداً على ترجمة تيببت وتعليقاته إلى أن الترجمة غير صحيحة إلى حد بعيد وأن ثبت التعابير والأسماء والتعليقات مليئة بالأغلاط والتحريفات. لقد أشار باول كونيشتش (P. Kunitzsch) في تعريفه بالكتاب في مجلة *Der Islam* 51/1974/344-53 إلى عدد كبير من أغلاط الكتاب لكن الواقع أسوأ مما يتبين في ذلك التعريف.

^{٣٤} *Zur Geschichte der Geographie*, loc. cit., p. 97 ff.; S. Schück: *Der Jakobsstab*, loc. cit., p. 105; 130.

^{٣٥} Gelcich: *Kolumbusstudien*, loc. cit., p. 471; S. Schück: *Der Jakobsstab*, p. 130-131; F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente ...*, p. 340.

^{٣٦} J.-T. Reinaud: *Introduction générale à la géographie des Orientaux*, p. 441.

فنتكلم عنها وعن مخترعها في الباب الخاص في كتابنا». لقد عرف فاسكو دا جاما بهذا الحوار أنه وجد في المرشد العربي كنزاً كبيراً وحتى لا يضيعه باشر بإرشاده في السفر إلى الهند في ٢٤ نيسان ١٤٩٨ م^{٢٨}. وهناك شيء آخر مهم: إن الواقع أن أحمد بن ماجد قد تولى عملية إرشاد فاسكو دا جاما إلى الهند كان معروفاً بين المستشرقين منذ أن اكتشف Silvestre de Sacy الخبر في أواخر القرن الثامن عشر^{٢٩} في كتاب «البرق الهباني في الفتح العثماني»^{٣٠} لقطب الدين محمد بن أحمد النهروالي (المتوفى ٩٦٠ هـ)^{٣١}. فاستطاع G. Ferrand لأول مرة أن يبين أن المرشد الذي يتكلم عنه دي باروش هو نفسه أحمد بن

^{٢٨} G. Ferrand in: *Enzyklopädie des Islam*¹, vol. IV, p. 390.

^{٢٩} Silvestre de Sacy in: *Notices et extraits*, vol. IV, Paris 1794, p. 412.

^{٣٠} G. Ferrand: op. cit., p. 185-186: (ومن نشر حمد الجاسر، الرياض ١٩٦٧ م،

ص ١٨ - ١٩) «الفضل الثاني في ذكر انتقال الدولة بالين من بني طاهر إلى الأمير حسين من الجراكسة وقع في أول القرن العاشر من الحوادث الفوادح التوادد دخول الفرقال اللعين من طائفة الفرنج الملاعين إلى ديار الهند وكانت طائفة منهم يركبون من زقاق سبتة في البحر ويجلون في الظلمات ويمرون خلف جبال القمر بضم القاف وسكون الميم جمع أقر أي أبيض وهي مادة أصل بحر النيل ويصلون إلى المشرق وعرون بموضع قريب من الساحل في مضيق أحد جانبه جبل والجانب الثاني بحر الظلمات في مكان كثير الأمواج لا تستقر به سفائهم وتنكسر ولا ينجوا منهم أحد واستمروا على ذلك مدة وهم يهلكون في ذلك المكان ولا يخلص من طائفتهم أحد إلى بحر الهند إلى أن خلاص منهم غراب إلى الهند فلا زالوا يتوصلون إلى معرفة هذا البحر إلى أن دهم شخص ماهر من أهل البحر يقال له أحمد بن ماجد صاحبه كبير الفرنج، وكان يقال له لاملندي، وعاشه في السكر فعلمه الطريق في حال سكره وقال لهم لا تقربوا الساحل من ذلك المكان وتوغلوا في البحر ثم عودوا فلا تتالكم للأمواج فلما فعلوا ذلك صار يسلم من الكسر كثير من مراكبهم فكثروا في بحر الهند وبنوا في كوة بضم الكاف العجمية وتشديد الواو بعدها هاء اسم لموضع من ساحل الدكن هو تحت الفرنج لأن من بلاد الدكن قلعة يسمونها كوتاء ثم أخذوا هرموز وتقوموا هناك وصارت الأمداد تترادف عليهم من البرتقال فصاروا ويقطعون الطريق على المسلمين أسراً ونهباً ويأخذون كل سفينة غضباً إلى أن كثر ضرره على المسلمين وعم أذاهم على المسافرين فأرسل السلطان مظفر شاه بن محمود شاه بن محمد شاه سلطان بجزات يومئذ إلى السلطان الأشرف قانصوه الغوري يستعين به على الإفرنج».

^{٣١} C. Brockelmann: *Geschichte der arabischen Litteratur*, vol. II, p. 382; Suppl. vol. II, p. 515.

بعدهما يحكي لنا المؤرخ البرتغالي وسيلة المعرفة على المرشد الذي أمكن له الوصول إلى الهند والذي يسميه Malem Cana أي المعلم المنجم يقول أن فاسكو دا جاما رأى عند هذا المعلم المنجم العربي خريطة تتعلق بالهند وما حولها بأوصافها العالية (التي يعدها دي باروش). فأرى فاسكو لضيفه العربي بعض أسطرلابات خشبية وحديدية لاستخراج ارتفاع الشمس. فابتدأ الضيف، دون أي إعجاب أن يحكي عن الآلات التي كان يستعملها البحارون في البحر الأحمر لاستخراج ارتفاع الشمس والنجم في القطب الشمالي وزاد أن البحارين الآخرين - وهو نفسه أيضاً - يستخدمون لاستخراج المسافات أثناء الإبحار آلة تشبه آلات الأوربيين، ثم أراه تلك الآلة التي كانت تتركب من ثلاث خشبات. ويستمر دي باروش في كلامه قائلاً: «حيث أننا نتكلم حول وصف واستعمال تلك الآلة في كتابنا *Geographia universalis* (لم يصل إلينا هذا الكتاب للأسف) في فصل الآلات التي تستعمل في البحرية يكفي أن يعرف أن الآلة المذكورة للعرب تستعمل لغرض مثل الغرض من الآلة التي يستعملها البحارون في البرتغال (اليوم) وهي معروفة بـ *arbalestrille*

de cela, disant que quelques pilotes de la mer Rouge, pour prendre la hauteur du soleil et de l'étoile employée à cet effet, se servaient d'instruments de laiton d'une forme tantôt triangulaire, tantôt carrée. Il ajouta que, quant à lui et aux navigateurs de Cambaye et du reste de l'Inde, leur navigation se faisait à l'aide de quelques étoiles du nord et du sud, ainsi que de certains objets qui traversent le ciel de l'est à l'ouest, et que, pour mesurer les distances, ils ne faisaient pas usage d'instruments semblables à ceux des Européens, mais d'un instrument qu'il montra et qui se composait de trois planches.'

Barros renvoie, pour la figure et l'emploi de cet instrument à un traité de géographie qu'il avait composé, mais qui n'a pas été mis au jour. Il se contente de dire que cet instrument répondait à ce que les Européens appelaient de nom d'arbalestrille ...»

انظر أيضاً:

G. Ferrand: *Le K'ouen-Louen et les anciennes navigations interocéaniques dans les mers du sud*. In: *Journal Asiatique*, série 11, vol. 13/1919/488-490; idem: *Introduction à l'astronomie nautique arabe*, Paris 1928, p. 18; *Enzyklopädie des Islam*¹, vol. IV, p. 391.

فأول ذكر للآلة كآلة بحرية في أوروبا نجده في كتاب *Arte de navegar* لمؤلفه Pedro de Medina في سنة ١٥٤٥ ويلييه Martin Cortez في كتاب *Breve Compendio de la sphaera y de la arte de navegar* في سنة ١٥٥٠ م. ومنذ ذلك الوقت يصبح ذكر الآلة شيئاً مألوفاً في أوروبا^{٢٥}.

وبالإضافة إلى أخبار ابن ماجد وسليمان المهري والبحار العثماني سيدي علي رئيس عن استعمال الآلة بأشكالها المختلفة عند البحارين المسلمين مما يعطي الانطباع بأنه لا بدّ أنه كان لاستعمالها ماض ما عندهم فقد اكتشف J.-T. Reinaud في أواخر النصف الأول من القرن الماضي دليلاً قاطعاً على أن الآلة قد وصلت إلى أوروبا من العالم الإسلامي كآلة بحرية بواسطة البحار البرتغالي فاسكو دا جاما (Vasco da Gama) (المتوفي ١٥٢٤ م). استخراج هذا الدليل من كتاب^{٢٦} *Asia Portugueza* للمؤرخ والجغرافي دي باروش (João de Barros) (من القرن السادس عشر) ونشر الترجمة الفرنسية للنص في كتابه^{٢٧} الذي غدا معيناً لا ينضب لدراسة تاريخ الجغرافيا عند العرب والمسلمين.

^{٢٥} F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente* ..., p. 344.

^{٢٦} Lissabon 1778, I, p. 319.

^{٢٧} J.-T. Reinaud: *Géographie d'Aboulféda*. Vol. I: *Introduction générale à la géographie des Orientaux*. Paris 1848, p. 439-440: "Il nous reste à faire connaître certains procédés qui, à cette époque, étaient usités dans la navigation des mers orientales, et dont quelques-uns paraissent remonter à une époque antérieure. Voici ce qu'on lit dans *l'Asia Portugueza* [vol. I, p. 319] de Barros: 'Vasco da Gama, se trouvant à Melinde, prit à son service un Maure de Guzarate, appelé Malem Cana, qui devait lui servir de pilote dans le voyage qu'il méditait vers l'Inde. A mesure qu'il apprit à connaître ce pilote, il en fut très-content, surtout quand celui-ci lui montra une carte de la côte de l'Inde, disposée à la manière des Maures, et partagée en méridiens et parallèles très rapprochés les uns des autres. Comme les carrés formés par les méridiens et les parallèles étaient très-petits, la côte indienne était partagée par les deux rumb nord-sud et sud-ouest, sans être compliquée de cette multiplicité de vents qui charges nos cartes nautiques. Vasco de Gama ayant montré au Maure un grand astrolabe de bois et d'autres astrolabes de métal avec lesquels il prenait la hauteur du soleil, celui-ci ne fut pas étonné

البحر كانت تلك الآلة تصلح أكثر منها لثبت دائرة العرض بواسطة قياس ارتفاع النجم في القطب الشمالي أو ارتفاع الشمس في دائرة نصف النهار من جهة وثبت دائرة الطول بقياس موضع القمر في آن معين بالنسبة لنجم معروف موقعه في السماء من جهة أخرى. وليس من المعروف بعد ما هو العهد الأقدم الذي ابتداء فيه استعمال البحارين لهذه الآلة. وبصرف النظر عن إمكان تعرف الأوربيين على الآلة منذ القرن الرابع عشر على الأقل فلم يبق مجال للشك في أن البحار البرتغالي الكبير ماجلان (Magellan) كان لا يملك مثل هذه الآلة المهمة في رحلته إلى البحر المحيط الكبير من جنوب أمريكا من ١٥١٩ إلى ١٥٢٢ م، حيث لا يوجد اسمها في القائمة المفصلة بالآلات المتنوعة التي استعملها في هذه الرحلة^{٢٣}. وهناك احتمال قوي أن استعمال الآلة في القياسات البحرية في أوروبا أصبح معتاداً في الربع الأول من القرن السادس عشر^{٢٤}.

الحد وكان كوكب من الكواكب بينه وبين الماء (أي الأفق في البحر) تسع أصابع . . . فقسته بقياس الجزء تجده تسع أصابع ثم قسته في تلك الساعة بقياس اليد تجده كذلك أعني تسعاً بلا خلاف . ثم قست أيضاً في تلك الساعة بالقياسين المذكورين أعني قياس الجزء واليد ما بين الفرقد الكبير والجاه فتجد < ما > بينهما بقياس الجزء تسع أصابع وربع، وبقياس اليد تسع أصابع ضيقة فظهر الخلل بين القياسين الآن وسببه ارتفاع القياس . فالخلل في قياس اليد لأن كلما رفعت اليد إلى فوق ارتخى الخيط الذي في القياس بسبب قرب الخطبة إلى العين فيضيق القياس . فالقياس الذي ذكرته في العمدة مجرب بقياس اليد فهذا ذكرت هنا آلة الجزء وآلة اليد تنبيهاً للفرق بينهما والصحة لأيهما » (كتاب شرح تحفة الفحول في تمهيد الأصول في أول علم البحر، نشر إبراهيم خوري، دمشق، سنة ١٩٧٢ م، ص ٦٨ - ٦٩). « ويكون باقي الخشبات صحیحات القص عليه بأن يكون قياسه جزئياً وهو أحسن وأحكم من قياس مد اليد وجميع القياسات » (العمدة، نشر إبراهيم خوري، دمشق، سنة ١٩٧٠، ص ٧٤ - ٧٥).

^{٢٣} Gelcich: *Kolumbusstudien*. In: *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* 22/1887/471. S. Günther: *Die erste Anwendung des Jakobsstabes*, loc. cit., S. 78.

^{٢٤} F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente* ... , p. 344; A. Schück: *Der Jakobsstab*. In: *Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft München* 16/1894-95/93-174, hic p. 127.

والأربع المتوسطات قياسها عادة وذلك لاتساع ذيل الأفق وانكفاف أعلى الأفق»^{١٨}. ويشير ابن ماجد إلى أن كبر أو صغر الآلة المستعملة كان لا يبيح دون أثر على صحة نتيجة القياس^{١٩}.

ويأتي ذكر اسم خاص لإحدى تلك الآلات وهو «الكمال» وقد شاهد J. Prinsep استعمالها في القرن التاسع عشر عند البحارين في الهند^{٢٠} في بعض مواضع من الرسائل الثلاث لابن ماجد التي نشرها المستشرق الروسي T. A. Šumovskij سنة ١٩٥٧^{٢١}. ويخبرنا سليمان المهري في إحدى إشاراتة إلى الآلة أن القياس بها يكون إما باستعمال الآلة بالخشبات الذي يسميه «قياس الجزء» أو باستعمال خشبة (صغيرة مربوطة بالحبل) والذي يسمى «قياس اليد». ويعبر عن ترجيح القياس بالجزء على الأسلوب الثاني^{٢٢}.

فحيثما كان يصعب استعمال الاسطرلابات في استخراج الزوايا بدقة بسبب توج

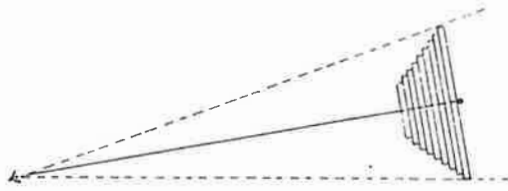
^{١٨} «كتاب الفوائد في أصول علم البحر والقواعد»، نشره إبراهيم خوري وعزة حسن، دمشق ١٩٧١، ص ٢٣٦ ويشير ابن ماجد بمناسبة أخرى إلى الأنواع الثلاثة لاستعمال هذه الخشبات بقوله: «وأما شرط القياسات: الأربع الخشبات الكبار (أن) تكون ضيقة والأربع المتوسطات فهن عادة بين النجم والخشبة خيط، وبين الخشبة (أي النجمة) والماء (أي الأفق) كذلك خيط تحد السكين، يراه الذي يقيس وشرط الخشبات الصغار أن تكون نفاساً» (نفس المرجع ص ٦٠).

^{١٩} «وأظن أن التفاوت في القياس من الأصل في صغير الخشب وكبيره من غلط المعاملة» (نفس المرجع ص ٢٢٨). قارن إبراهيم خوري، العلوم البحرية عند العرب، القسم الأول، الجزء الثالث، دمشق ١٩٧٢، ص ٧٣٨-٧٣٩، ٧٤٤-٧٤٥.

^{٢٠} J. Prinsep: *Note on the nautical instruments of the Arabs*. In: *Journal of the Royal Asiatic Society of Bengal* 1836, p. 784 ff.

^{٢١} T. A. Šumovskij: *Tri neizvestnyje lotsii Ahmada ibn Mādžida arabskogo lotsmana Vasko da-Gamy v unikal'noj rukopisi Instituta vostokovedenija A N SSSR*. Moskau-Leningrad 1957, fol. 96^a l. 25; 83^a, l. 24; 90^a, l. 13; 86^a, l. 4.

^{٢٢} «والمراد من الآلة أي الآلة المقاس بها من قياس جزء وقياس يد وهي حطبات القياس. وقياس الجزء لا يختلف في كثرة ارتفاع الكوكب المقاس، بخلاف قياس اليد فإنه يختلف. ولنصور مثلاً إذا كت في رأس



وكانت الهدافات تحرك باليد على خيط لا يتجاوز طوله نحو سبعين سنتيمتراً. أما الثانية فكانت تستعمل عند المتأخرين كما نجربنا به وكان طولها يتراوح بين ٧٥ و ١٠٠ سنتيمتر بهدفه مستطيلة يحاول الناظر أن يرى في طرفها نهايتي الجسم المطلوب حساب المسافة بينهما.

إن ما نجربنا به سيدي علي رئيس في كتابه المحيط مستنداً على مصادره كان - إلى أوائل السبعينات من قرننا هذا - أقدم وصف مفصل معروف لاستعمال الآلة في ثبت مواضع السفن أثناء سيرها.

لقد مكنتنا نشر كثير من كتب أحمد بن ماجد البحار (المتوفى نحو ٩٠٥/١٥٠٠ م)^{١٥} وسليمان بن أحمد المهري (المتوفى ٩١٧/١٥١١)^{١٦} من تصور عن استعمال الآلة بعيد المدى عند البحارين المسلمين في الأقيانوس الهندي والبحر الأحمر. بينما يسمي سيدي علي رئيس الآلة عامة بـ «اللوحة»^{١٧} يستعمل أحمد بن ماجد وسليمان المهري تعبير «الحشبة» أو «الحطبة». فيجربنا ابن ماجد أثناء كلامه عن قياسات البحارين (المعاملة المحققين) في بحر القلزم عن ثلاثة أنواع من الحشبات التي كانت تترتب كل واحدة منها على أربع لوحات بقوله: «ويكون الخشب الكبار ضيقات القياس، ومدّ بها يدك ما استطعت والأربع الصغار نفيسات وقصر بها يدك ما استطعت

^{١٥} C. Brockelmann: *Geschichte der arabischen Litteratur*, vol. II. Leiden 1949, p. 179; Suppl. vol. II, Leiden 1938, p. 230.

^{١٦} C. Brockelmann, op. cit., vol. II, p. 179; Suppl. vol. II, p. 231.

^{١٧} Saidī 'Alī Ra'īs: *al-Muḥīl*. Ms. Wien, N. F. 184.

de Vaux تحقيق الأمر^٩. فاستجاب زميله لرغبته في نفس السنة ونشر رسالة شرف الدين الطوسي ودرسها وترجمها إلى اللغة الفرنسية ورأى أنه ليس من السهل عليه أن يتصور وجود صلة بين الآتين^{١٠}. فتقبل سوتر النتيجة وكتب أن رأي Günther^{١١} و Steinschneider^{١٢} بأن ليني هو مخترع عصا يعقوب أو أول من وصفها سيظل محتفظاً بمكانته إلا إذا أتت في المستقبل اكتشافات تناقضه.

لقد كان هناك في الواقع آلة معروفة في بعض الدراسات الاستشراقية في النصف الأول من القرن التاسع عشر كان البحارون المسلمون يستعملونها. وقد عرفت بعد أن ترجم العالم النمساوي J. von Hammer-Purgstall من كتاب « المحيط » للبحار العثماني سيدي علي رئيس (المتوفى ١٥٦٢ م) إلى الألمانية ثم نقله J. Prinsep إلى الإنكليزية^{١٣}.

إن البحار العثماني الذي قضى سنين طويلة في الأقيانوس الهندي^{١٤} يصف لنا استعمال الآتين كانت إحداها - والتي يقول إنها كانت تستعمل عند القدماء - تتركب من تسع هدفات كما في الشكل التالي:

^٩ H. Suter: *Zur Geschichte des Jakobsstabes*. In: *Bibliotheca Mathematica*. N. F. 9/1895/13-18.

^{١٠} Baron Carra de Vaux: *L'astrolabe linéaire ou bâton d'et-Tousi*. In: *Journal Asiatique*, 9. série, vol. 5/1895/464-516. H. Suter: *Nochmals der Jakobsstab*. In: *Bibliotheca Mathematica*. N. F. 10/1896/13-15.

^{١١} *Die erste Anwendung des Jakobsstabes ...* In: *Bibliotheca Mathematica*. N. F. 4/1890/73-80.

^{١٢} *Levi ben Gerson und der Baculus Jacobi*. In: *Bibliotheca Mathematica*. N. F. 3/1889/36-37; 4/1890/107.

^{١٣} *Note on the nautical instruments of the Arabs*. In: *Journal of the Royal Asiatic Society of Bengal* 1836, p. 784-794; 1838, p. 774-780.

^{١٤} انظر دائرة المعارف الإسلامية باللغة التركية ج ١٠، ص ٥٢٨-٥٣١.

١٣٤٤ م والذي كان العالم اليهودي الأشهر بعد موسى بن ميمون في القرون الوسطى^٤ هو مخترع الآلة وأن رجيومونتانوس انتحلها من سلفه. ونجد المرحلة الأخيرة للنقاش في كتاب E. Zinner^٥ سنة ١٩٦٨ حيث يحاول المؤلف أن يبرىء رجيومونتانوس من تهمة الانتحال وأن يرد الزعم بأن معرفته ترجع إلى ليفي بن جرسون. لقد تكلم ليفي بن جرسون عن الآلة^٦ في كتابه^٧ عن علم الفلك بعنوان *Milhamot Adonai* (الذي ترجم إلى اللاتينية) وفي قصيدتين بالعبرية ورسالة مستقلة ترجمت إلى اللاتينية في حياة المؤلف سنة ١٣٤٢ م^٨.

وكان ليفي يجري حسابه على أساس بعدين على المسطرتين. ولأنه لم يكن يعرف حساب الظل أو ظل التمام كان يضطر إلى سلوك طريق معقد وهو حساب ضعف الجيب لنصف الزاوية كما يلي:

$$\text{جيب } \frac{1}{2} = \frac{\overline{\text{ب ج}}}{\sqrt{2 \overline{\text{أ ب}} + 2 \overline{\text{ب ج}}}}$$

إن H. Suter كان أول مستشرق بيّن موقفه المتشكك من كون ليفي بن جرسون مخترع عصا يعقوب وأعرّب عن تخمينه أن الأسطرلاب الخطي أو العصا للطوسي (شرف الدين) هي نفسها عصا يعقوب، كما أعرّب عن أمّله أن يتولى المستشرق Carra

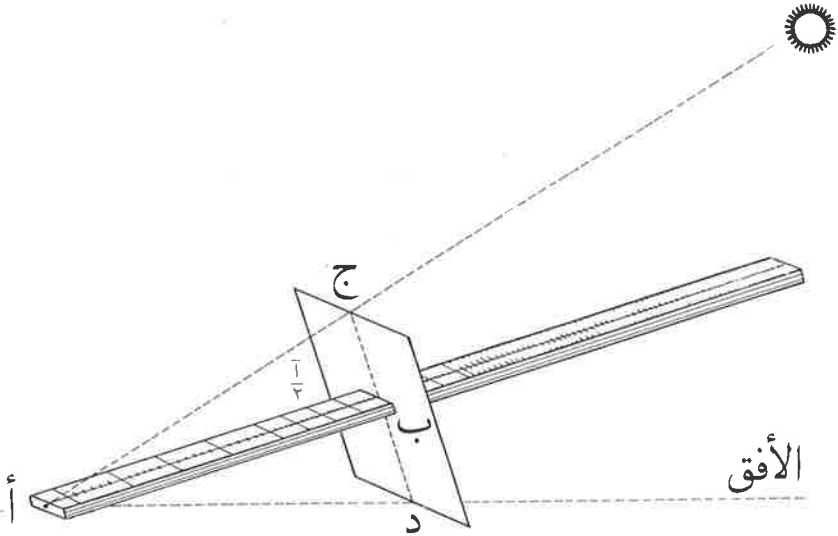
^٤ G. Sarton: *Introduction to the history of science*. Vol. 3, part 1. Baltimore 1947, p. 594-607.

^٥ *Leben und Wirken des Joh. Müller von Königsberg genannt Regiomontanus*. 2. Aufl. Osnabrück 1968.

^٦ G. Sarton, op. cit., p. 599; J. Samsó in: *Dictionary of Scientific Biography*, vol. VIII, p. 280.

^٧ B. Goldstein: *The astronomy of Levi ben Gerson (1288-1344). A critical edition of chapters 1-20 with translation and commentary*. New York/Berlin/Heidelberg/Tokyo 1985, p. 13-14.

^٨ *Leo de Balneonis Israhelita de ... instrumento revelatore secretorum*.



قد ابتدأ النقاش حول المخترع بعد أن كتب^٢ A. Breusing مقاله بزمن قصير وزعم فيها أن العالم الألماني رجيومونتانوس (Regiomontanus) (المتوفى ١٤٧٦ م) استعمل تلك الآلة لاستخراج أطوال المذنبات. فاستدرك عليه S. Günther بمقالته العديدة^٣ منذ سنة ١٨٨٥ م مبتدئاً بحكمه بأن ليني بن جرسون (Levi ben Gerson) (المتوفى سنة

^٢ *Zur Geschichte der Geographie*. In: *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* 4/1869/97 ff.

^٣ *Die Erfindung des Baculus Geometricus*. In: *Bibliotheca Mathematica* 4/1885/137 ff.; *Geschichte des mathematischen Unterrichts im deutschen Mittelalter*. Berlin 1887, p. 248; *Die erste Anwendung des Jakobsstabes zur geographischen Ortsbestimmung*. In: *Bibliotheca Mathematica*. N. F. 4/1890/73-80; *Der Jakobsstab als Hilfsmittel geographischer Ortsbestimmung*. In: *Geographische Zeitschrift* (Leipzig) 4/1898/157 ff.; S. A. v. Braunmühl: *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie*, Bd. 1. Leipzig 1890. Repr. Niederwalluf 1971, p. 103-106.

قضية اكتشاف الآلة الرصدية «عصا يعقوب»

فؤاد سزكين*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ربما لا يوجد في تاريخ علم الفلك آلة أخرى نوقشت واختلف في مكتشفها مثل الآلة الرصدية المسماة «عصا يعقوب» (baculus Jacob) ^١. كانت هذه الآلة تستخدم أولاً في استخراج الأبعاد بين النجوم عامة وارتفاع الشمس أو القمر أو القطب مع وجود آلات أخرى كانت تستخدم للغرض نفسه. ثم اكتسبت أهمية خاصة حينما ابتدأ استعمالها في حساب مواضع السفن أثناء سيرها، من أمكنة معينة. وهي في شكلها الأساسي عبارة عن خشبية (مسطرة) طولها حوالي متر، يركب عليها لوحة أو لوحات مربعة أو مستطيلة مثقوبة قابلة للتحويل على المسطرة. وهذه اللوحة التي تسمى عادة «هدفة» مقسمة مثل المسطرة تقسيماً دقيقاً. فيحرك الناظر الهدفة حتى يرى أول وآخر الجسم أو المسافة المطلوبة بين النقطتين مطبقتين تماماً بطرفي الهدفة. فبواسطة نسبة الطول المطابق للهدفة إلى الطول بين الهدفة والعين الناظرة من أول المسطرة تستخرج الزاوية التي تكون من ثم أساساً لحساب المسافة المطلوبة. وفيما يلي شكل الآلة المعتاد:

^١ بتسميتها في لغات مختلفة:

Radius observatorius, baculus mensorius. Jakobsstab, Kreuzstab, cross-staff, backstaff, croix-géométrique, crosse de St. Jacques, ballista, baliste, arbalestrille ..., v. F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente und Verfahren im Altertum und Mittelalter*. Neustadt a. d. Haardt 1935, p. 339.

* Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, Beethovenstrasse 32, D-6000 Frankfurt 1, Federal Republic of Germany.

- ايكهارد نويياور: كتاب «محاولة في الموسيقى الشرقية مقارنة بالموسيقى
الأوروبية» لشارل فونتون مع رسومات من أدنسون [ص 277-324] ٩١

- V فهرس المجلد الثاني (باللغة الألمانية)
1-324 مقالات (بلغات أجنبية)

فهرس المجلد الثاني

مقالات باللغة العربية

- ٧ فؤاد سزكين: قضية اكتشاف الآلة الرصدية «عصا يعقوب».....
- ٧٥ محمد عبد الهادي أبو ريده: رسالتان فلسفيتان لجابر بن حيان

ملخصات بالعربية لمقالات بلغات أجنبية

- ٨٥ إدوارد كندي: علم الفلك للكورة السماوية في الزيج الخاقاني للكاشي [ص 1-46]
- ٨٦ جورج صليبا: رسالة مؤيد الدين العرضي (المتوفي ٦٦٤ هـ) في استخراج ما بين مركزي الشمس وموضع أوجها [ص 47-67]
- ٨٧ ريتشارد لورش وباول كونيتش: كتاب حبش الحاسب في معرفة الكورة والعمل بها [ص 68-98]
- ٨٧ ديفيد كنج: الأسطراب اليميني المحفوظ في متحف الفنون في نيويورك [ص 99-122]
- ٨٨ روزير بوتش: الصفيحة الشكازية [ص 123-139]
- ٨٩ هلموت جيتيه: في القياسات الشرطية عند ابن سينا [ص 140-204]
- ٩٠ ريمكه كروك: القنافذ و«أفراخها». مثال على تمثل علم الحيوان الأرسطاطاليسي عند العرب [ص 205-234]
- ٩١ راينهارد فاييرت: استدراكات على «تاريخ التراث العربي» [ص 235-276]

جميع حقوق الطبع والتصوير والترجمة محفوظة

مَجَلَّةُ نَائِجِ الْعَالَمِ الْعَرَبِيِّ وَالْإِسْلَامِيَّةِ

يصدرها
فؤاد سزكين

المجلد الثاني

١٤٠٦ هـ - ١٩٨٥ م

معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية
في إطار جامعة فرانكفورت
فرانكفورت / جمهورية ألمانيا الاتحادية

مجلة تاريخ العلوم العربية والإسلامية

المجلد الثاني