

# Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. LXIX.

Einleitung von *al Zarqâlî* zu einer Schrift über die nach ihm benannte Scheibe.

Von Eilhard Wiedemann und Theodor Mittelberger.

Die Einleitungen zu arabischen Werken enthalten vielfach allgemein interessante und wichtige Angaben. Der eine von uns (E. Wiedemann) hat eine Reihe von solchen zu astronomischen Schriften mitgeteilt, nämlich zu:

1. *Al Farghânî*. Über die Herstellung des Astrolabs und über den auf dieses bezüglichen Beweis (nämlich über die Art und Richtigkeit der Konstruktion) (Das Weltall, Bd. 20, S. 21. 1919). 2. *Al Bîrûnî*. Über die eingehende Behandlung aller möglichen Methoden für die Herstellung des Astrolabs (ebenda S. 24). 3. *Al Bîrûnî*. Über das Astrolab (ebenda S. 131). 4. *Kuschjâr b. Labbân*. Über die umfassende Tafel (ebenda S. 132). 5. *Al Chalchâlî*. Über den indischen Kreis (ebenda S. 133). 6. *Taqî al Dîn*. Über die *Binkâmât*, die Uhren (E. Wiedemann und F. Hauser). Über die Uhren im Bereich der islamischen Kultur. Nova Acta Leop. Akademie, Bd. 100, Nr. 5.

Bei der Bearbeitung einer Reihe von anderen astronomischen Werken schienen uns nicht zuletzt deren Einleitungen wert zu sein, allgemein bekannt zu werden. Wir teilen daher diese mit.

Der eine von uns (Mittelberger) ist seit längerer Zeit mit Vorarbeiten zu einer Arbeit über die Konstruktion und Anwendung zweier astronomischer Instrumente beschäftigt, die u. a. in den *Libros del Saber* von Alfons von Kastilien

behandelt sind. Es sind dies die Universalscheibe (Lamina universal) und die zarqalische Scheibe, die von Alfons açafeha, von den Arabern *al Safîha al zarqâlîja* genannt wird. Eine Abart der letzteren ist die Scheibe *al schakâxîja*. Die Scheibe, die Alfons als Universalscheibe bezeichnet, entspricht aber nicht der „Scheibe für alle Horizonte“, die ebenfalls Universalscheibe heißt. Übrigens scheint es auch noch andere Scheibenformen mit diesem Namen zu geben. —

Der Erfinder der alfonsinischen Universalscheibe ist *‘Alî b. Chalaf b. Ġâlib al Anşârî Abu’l Hasan* (Suter Nr. 210), derjenige der zarqâlischen Scheibe *Abû Ishâq Ibn Jahjâ al Naqqâsch*, der unter dem Namen *Ibn al Zarqâla* und *al Zarqâlî* bekannt ist. Er lebte etwa 420—480 (1029—1087, vgl. H. Suter Nr. 255).

Die „Scheibe für alle Horizonte“ (Breiten) ist in ihrer Anwendung auf ganz spezielle Aufgaben beschränkt, da sie nur die Projektionen der Horizontlinien z. B. für die Breiten  $0^\circ$ ,  $5^\circ$ ,  $10^\circ$  usw. in der beim Astrolab üblichen Weise enthält. Anders ist dies bei der oben erwähnten Universalscheibe und der zarqalischen Scheibe; diese können für alle mit dem Astrolab lösbaren Aufgaben und noch viele andere in jeder Breite verwendet werden.

Im Anschluß an die Untersuchung der oben erwähnten Scheiben beabsichtigt dann ihr Verfasser (Mittelberger) zu zeigen, wie vom Astrolab an die anschauliche Verbindung der auf ihnen befindlichen Linien mit den Kreisen am Himmel mehr und mehr zurücktritt, bis wir in der Universalscheibe, der zarqalischen Scheibe, dem Meteoroskop von Werner nur noch ein rein nomographisches Hilfsmittel zur Lösung astronomischer Aufgaben haben.

*Al Zarqâlî* hat seine Scheibe einmal in einem ausführlichen Werk behandelt, von dem u. a. ein Exemplar im Escorial (alte Nr. 957, neue Nr. 962) vorhanden ist. Dieses liegt dem Werk von Alfons zugrunde. Ferner hat *al Zarqâlî* eine kürzere Bearbeitung gegeben. Während in der ersteren beide Seiten der Scheibe beschrieben sind, ist dies bei der letzteren nicht der Fall. Dagegen hat diese eine sehr wertvolle Einleitung, erstere nicht.

Mit dieser Einleitung wollen wir uns im folgenden beschäftigen. Dazu stand uns eine Rotophotographie der Handschrift Nr. 1070 in Leiden zur Verfügung, aus einer anderen Leidener Handschrift Nr. 1071 hat uns Herr Dr. van Arendonk wichtige Verbesserungen mitgeteilt, die durch eine gute Handschrift der Staatsbibliothek in Hamburg (Or. 133) bestätigt<sup>1)</sup> werden. Das Werk trägt den Titel *Kitáb al 'Amal bi'l Safiha al xâgijâ*, Werk über die Scheibe, die als astronomische Tafel dienen kann. — Dies Werk ist dem Fürsten von Sevilla *al Mütamid Ibn Abbâd* (1068—1091) gewidmet.

Die Einleitung lautet:

Ich sah, wie die Menschen in alter und neuer Zeit wissenschaftliche Instrumente anfertigten, um die Zeiten zu bestimmen, ferner um anzugeben, wie Tag und Nacht nach Länge und Kürze an jedem beliebigen Horizont (Breite) verschieden sind, und was sonst hiermit zusammenhängt. Die Instrumente sind teilweise Schatteninstrumente, teilweise Strahleninstrumente<sup>2)</sup>. Die Schatteninstrumente zerfallen in mehrere Arten; zu ihnen gehören:

1. Solche, die für den ebenen (ausgebreiteten, *mabsûf*) Schatten konstruiert sind, wie die ebenen Sonnenuhren (*Ruchâma*), deren Flächen nicht durch den Zenit des betreffenden Ortes gehen; 2. solche, die durch den verkehrten Schatten (*mankûs*) Angaben liefern; dies sind diejenigen, die durch den Zenit gehen; 3. die zylinder- und kegelförmigen Sonnenuhren, die entsprechend diesen geometrischen Gestalten hergestellt werden.

Bei den Strahleninstrumenten befinden sich entweder auf ihnen selbst oder auf einer mit ihnen verbundenen Alhidade

---

1) Einzelheiten über die Handschriften wird die Arbeit von Th. Mittelberger enthalten.

2) D. h. entweder solche Instrumente, bei denen der Schatten, oder solche, bei denen die Strahlen zu den Messungen verwendet werden. Eine eingehende Besprechung und Bearbeitung der verschiedenen Instrumente durch *Ibn Sînâ* findet sich in E. Wiedemann, *Acta orientalia* V, S. 81—167. 1926.

Dieselbe Einteilung gibt u. a. *Tâqî al Dîn* (1525/26—1585). *Fî 'Ilm al Binkâmât*; Über die Lehre von den Uhren (E. Wiedemann und F. Hauser, *Die Uhren im islamischen Kulturkreis*. *Acta der Leopold. Akademie*, Bd. 100, Nr. 5, S. 12. 1915. (Suter Nr. 471.))

zwei Löcher, durch die die Strahlen einfallen, oder durch die man nach dem Körper der Sterne hinsieht.

Zu ihnen (den wissenschaftlichen) Instrumenten gehören die Kreisquadranten, die Kugel<sup>3)</sup>, das Astrolab, der Ring<sup>4)</sup>, die Ringe<sup>5)</sup> und die Alhidaden<sup>6)</sup>. Diese (die Alhidade) ist die Vorrichtung, die man bei Messungen (*Qijás*) mehr als andere verwendet.

Die Schatteninstrumente lassen viel zu wünschen übrig, da man sie alle nur bei Tag benützen kann. Der Ring, die Alhidaden und die Kreisquadranten sind die Instrumente, die man vor allem bei der Bestimmung der Höhe und des Schattens verwendet. Die Ringe verwendet man nur selten außer bei der Bestimmung der Orte der Sterne in bezug auf die Tierkreiszeichen nach Länge und Breite; sie sind sehr schwierig zu handhaben. Die Kugel kann man sofort nutzbringend verwenden, um die Änderung der Lage des Tierkreises in den verschiedenen Horizonten (Breiten) zu ermitteln, ferner für das Verhalten des Auf- und Untergangs und für das Kulminieren (der Sterne) und die größten und kleinsten Bogen der Gestirne über der Erde sowie für die Grade der Tierkreiszeichen.

Das Astrolab gehört zu den schönsten Instrumenten, die angewandt werden; die bei ihm benutzten Verfahren sind in vielerlei Hinsicht leicht, nur kann ein und dasselbe Instrument nicht für alle Breiten dienen; (denn) es sind auf ihm nur die Breiten für die sieben Klimate<sup>7)</sup> angebracht. Liegt aber die Breite, in der das Astrolab verwandt werden soll, zwischen zwei von den sieben Klimaten, so wird vielfach für das Astrolab eine Methode angegeben, wie man für diese Breite wegen des Unterschieds (d. h. wenn die Orte nicht auf den gezeichneten Breiten liegen) verfahren soll; diese ist aber nicht streng

---

3) Es dürfte dies die Kugel mit dem Schemel sein, mit der sich Herr Dr. Schnell eingehend beschäftigt hat.

4) Dies ist wohl der Ring des Ptolemäus.

5) Die Ringe sind die Armillarsphäre.

6) Die Alhidaden werden fast stets in Verbindung mit anderen Instrumenten verwendet

7) Man zeichnet je auf besonderen Scheiben, die eingelegt werden, nur die Linien, die etwa den Mitten der 7 Klimate entsprechen. Vielfach werden nach den erhaltenen Astrolabien und auch nach den Beschreibungen die Linien für bestimmte Städte aufgezeichnet.

richtig, ja oft ergibt sich dabei mit Bezug auf gewisse Orte und Klimare ein beträchtlicher Unterschied und eine Abweichung vom Richtigen. Verwendet man eine Methode, die nahezu richtige Ergebnisse liefert, so ist das langwierig und die Zeit, zu der man (das Resultat) braucht, vorüber [ehe man zum Ziel gekommen ist].

Da sich dies nun so, wie ich geschildert habe, verhält, so habe ich mir die Aufgabe gestellt, auf eine Scheibe Linien-systeme zu zeichnen, sodaß sie für die Lösung der Aufgaben für Orte unter allen Breiten verwendbar ist, damit, wenn die Ermittlung von irgendeiner der gesuchten Größen durch das Astrolab unmöglich oder doch schwierig ist, man die gesuchte Größe durch diese Scheibe kennen lernt und zwar so, daß das, was man mit ihr ermittelt, zur Anwendung tauglich ist. Da die Zeichnungen auf unserer Scheibe für deren Anwendungen bei jeder Breite eingerichtet sind, so kommt es, daß das Astrolab nicht zur Kenntnis dessen führt, wozu die (*zarqâlische*) Scheibe eingerichtet ist. Doch muß man vorher auf ihr manches festlegen, das man entweder durch sie selbst oder mit einem anderen Instrument ermittelt hat. Deshalb ist es etwas Seltenes, daß man bei ihr zahlreiche gesuchte Größen zugleich durch ein Verfahren findet, wie dies beim Astrolab der Fall ist, obgleich die meisten Methoden, die man bei ihr anwendet, leicht auszuführen sind; ja manchmal ist das eine oder andere bei ihr leichter in der Anwendung als bei anderen Instrumenten<sup>8)</sup>. Sie ist auch so eingerichtet, daß man die schnellen und langsamen himmlischen Bewegungen mit ihrer Hilfe findet und die Zustände, die durch die Verhältnisse einiger Stellen der Erde zum Himmel und zu dessen Bewegungen eintreten.

Wir sind der Ansicht, daß die Scheibe alle Zahlen, die nötig sind, umfaßt. Sie kann in zweierlei Art ausgeführt

---

8) Mit den obigen Ausführungen will *al Zarqâlî* wohl sagen, daß man bei seiner Scheibe für die Lösung gewisser Aufgaben zunächst einige vorbereitende Hilfsaufgaben zu lösen hat, während dies beim Astrolab nicht nötig ist. Indes sind andererseits bei ihr viele Methoden einfacher als beim Astrolab und ist die Zahl der lösbaren Aufgaben weit größer. Der Unterschied zwischen beiden Instrumenten soll bei der Behandlung der *zarqâlischen* Scheibe selbst ausführlich behandelt werden.

werden, entweder vollständig mit zahlreichen Liniensystemen und Zeichnungen oder in einfacher (abgekürzter) Form. Die Ausführungen in dieser Abhandlung sollen sich nur auf die einfache Form beziehen. In einer Reihe von Kapiteln behandelt sie die Anwendung der Scheibe, soweit man diese bei späteren Erörterungen benötigt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1926-1927

Band/Volume: [58-59](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedemann Eilhard, Mittelberger Theodor

Artikel/Article: [Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. LXIX. Einleitung von al Zargali zu einer Schrift über die nach ihm benannte Scheibe. 197-202](#)