

Ulrich REBSTOCK: *Die Reichtümer der Rechner (Ġunyat al-ḥussāb) von Aḥmad b. Tabāt. Die Araber – Vorläufer der Rechenkunst*. Walldorf-Hessen 1993: Verlag für Orientkunde Dr. H. Vorndran, XIX, 152 S., 3 Mikrofiches (Beiträge zur Sprach- und Kulturgeschichte des Orients. 32).

In seiner Habilitationsschrift *Rechnen im islamischen Orient. Die literarischen Spuren der praktischen Rechenkunst* (Darmstadt 1992) betonte Rebstock die ungünstige Forschungslage, da von der umfangreichen erhaltenen mathematischen Literatur kaum 20 Texte vollständig ediert oder zumindest übersetzt vorliegen. Somit ist es nur konsequent, daß Rebstock selbst eine mathematische Handschrift zur praktischen Rechenkunst vollständig übersetzt und durch eine Mikrofichereproduktion der Quelle ergänzt. Außerdem enthält der Band eine Einführung zu Autor und Werk, eine Bibliographie sowie ein umfangreiches Glossar.

Rebstock begründet seine Entscheidung für die Übersetzung der *Ġunyat al-ḥussāb fī 'ilm al-ḥussāb* damit, daß den arabischen Bibliographen die Bedeutung des Ġamāladdīn Abū al-'Abbās Aḥmad b. Tabāt (st. 1234) für die schriftlich tradierte praktische Rechenkunst entgangen sei. Zum einen sei die *Ġunyat al-ḥussāb* der älteste Text, der so ausführlich die Bereiche Arithmetik, Gesellschaftsrechnen und Geometrie zusammenfasse. Zum anderen diene der Abschnitt über die Geometrie drei Jahrhunderte später dem syrischen Mathematiker Abū 'Abdallāh Muḥammad b. al-Ḥanbalī al-Ḥalabī (st. 1563) als Grundlage eines eigenen geometrischen Werkes. Außerdem entspreche ihr dreiteiliger Aufbau dem vieler anderer Texte über die praktische Rechenkunst.

Um zu verstehen, was Rebstock unter dem Begriff ‚praktische Rechenkunst‘ zusammenfaßt, ist der Rückgriff auf seine Habilitationsschrift hilfreich, zumal er auch selbst immer wieder darauf verweist. Die mathematischen Wissenschaften unterteilt er in ‚praktische Rechenkunst‘ als Mathematik im engeren Sinne, Astronomie (*'ilm al-falak* oder *'ilm an-nuġūm*) und Physik bzw. Mechanik (*ḥiyāl*). Er verwendet den Begriff ‚praktische Rechenkunst‘ also nicht für die praktische Anwendung mathematischen Wissens auf Astronomie oder Physik, so daß z. B. die Bestimmung der Gebetszeiten (*mawāqīt*) oder die Berechnung der *qibla* – beides ist für den muslimischen Alltag schließlich von großer Bedeutung! – nicht zur ‚praktischen Rechenkunst‘ gehören. Sondern zur ‚praktischen Rechenkunst‘ gehören nur fünf Bereiche: 1. Arithmetik (*'ilm al-ḥisāb*); 2. Gesellschaftsrechnen als das im Zusammenhang mit den *mu'āmalāt* notwendige mathematische Wissen; 3. Geometrie (*misāḥa*); 4. Erbrechnen als das im Zusammenhang mit den *farā'id* notwendige mathematische Wissen und 5. Algebra (*al-ġabr wa-l-muqābala*).

Rebstock hatte in seiner Habilitationsschrift den Autor des *Ġunyat al-ḥussāb* in Übereinstimmung mit der Bibliographie islamischer Astronomen und Mathematiker von Matvievskaja/Rozenfeld (Moskau 1983) als Aḥmad b. Tibāt mit dem Todesjahr 1272–73 identifiziert. Nun liest er in Übereinstimmung mit dem Biographen ad-Dahabī (st. 1348) Tibāt als Tabāt und setzt unter Berufung auf den Historiographen Ibn al-Fuwaṭī (st. 1323) sein Todesjahr mit 1234 um etwa eine Generation früher an.

In der *muqaddima* trifft Aḥmad b. Ṭabāt zwei wichtige Vorentscheidungen in Hinblick auf Begriffsbildung und Schreibweise. Erstens definiert er die „*uṣūl kul-lihā*“ (fol. 27 b) als Multiplikation (*ḍarb*), Division (*qisma*) und Proportionalität (*nisba*), so daß die Grundrechenarten Addition und Subtraktion nicht zu den *uṣūl* gehören. Zweitens wählt er für die Darstellung der Zahlen das Dezimalsystem. Aber Aḥmad b. Ṭabāt muß nicht erklären, warum er für die Notation der Zahlen keine indischen Ziffern verwendet, sondern alle Ziffern und Operationen ausschreiben wird. Im Zusammenhang mit der Multiplikation verweist er dann allerdings auf die Möglichkeit, Zahlen „*bi-l-ḥatt al-hindī*“ (fol. 31 a und 31 b) zu schreiben. Da zu dieser Zeit in anderen Texten über die praktische Rechenkunst ebenfalls keine indischen Ziffern verwendet werden, vertritt Rebstock die These, daß die seit Mitte des 8. Jahrhunderts in der islamischen Welt bekannten Ziffern noch im 12. Jahrhundert nicht zur schriftlichen Bearbeitung der mathematischen Probleme dienten, die traditionellerweise durch Kopfrechnen (*ḥisāb ḥawāʾir*, *ḥisāb al-ʿaqd* oder *ḥisāb al-yad*) gelöst wurden. Denn das Rechnen mit den indischen Ziffern war von Anfang an eine ausschließlich schriftlich gepflegte Rechenpraxis, so daß es auch als *ḥisāb at-taḥt wal-mail* oder *ḥisāb bi-l-qalam* bezeichnet wurde. Deshalb ist für Rebstock das „praktische Rechnen . . . seinem Wesen nach eine unspezifische Kunst ‚von unten‘, bei deren Vermittlung auch orale, vorliterarische Tradition mitwirkten“ (S. XII). Mit diesem Urteil liefert Rebstock ein Beispiel für die moderne westliche Tradition, schriftliche Praxis höher zu bewerten als mündliche Praxis.

Im ersten Teil beschreibt Aḥmad b. Ṭabāt die drei *uṣūl*. Bruchrechnung kommt in allen drei Kapiteln vor, da sie für ihn ja nicht zu diesen *uṣūl* gehört. Im Kapitel über die Proportionalität werden neben Überlegungen zur Teilbarkeitslehre die Umrechnung von Dezimalzahlen in sexagesimal dargestellte Zahlen und das Radizieren – allerdings nicht das Potenzieren! – behandelt.

Im zweiten Teil überträgt Aḥmad b. Ṭabāt dieses mathematische Wissen auf die *muʿāmalāt*. Rebstock übersetzt diesen Begriff in seiner Einführung als „Gesellschaftsrechnen“ (S. XIII und XV) und sonst als „Geschäftsrechnungen“ (S. IV, 43 *et passim*). „Gesellschaftsrechnen“ soll wohl auf die *muʿāmalāt* – den Bereich der zwischenmenschlichen Beziehungen – im Unterschied zu den *ʿibādāt* – dem Bereich der Beziehungen zwischen Gott und Mensch, und dazu gehören u. a. die Bestimmung der Gebetszeiten und der *qibla* – verweisen. „Geschäftsrechnungen“ erklärt sich durch die von Aḥmad b. Ṭabāt unter der Überschrift *muʿāmalāt* behandelten Themen, nämlich Preiskalkulation, Verhältnisse zwischen verschiedenen Zahlungsmitteln, Lohnkalkulation, Bestimmung des *ḥarāḡ* bzw. der statt dessen zu zahlenden *muqāsama*, Soldkalkulation, Gewinn- bzw. Verlustanteile zwischen Teilhabern sowie Teilung eines Erbes zwischen Gläubigern. Das letzte Thema gehört inhaltlich zwar bereits zur Anwendung mathematischen Wissens auf die *farāʿid*, aber die Möglichkeiten, diese Fragestellung in eine mathematische Gleichung zu übersetzen, entsprechen denen bei Soldkalkulation sowie Gewinn- und Verlustaufteilung. Die Zusammengehörigkeit der unter der Überschrift *muʿāmalāt* behandelten Themen begründet Aḥmad b. Ṭabāt damit, daß alle ihre Fragestellungen auf dieselbe Grundkonstellation zurückgeführt werden können: „*ʿilam anna l-muʿāmalāt kullahā ʿalā ih-*

tilāfihā yağrī 'alā arba'at maqādīr mutanāsiba. kull itnain minhā min hurr. wa-abadan yakūn talāta minhā ma'lūma wa-wāhid mağhūl.“ (fol. 59 b; „Trotz ihrer Verschiedenheiten enthalten sämtliche Geschäftsrechnungen vier Größen. Jeweils zwei von ihnen sind gleichartig. Drei sind bekannt, eine unbekannt.“ (S. 43)) Bei drei gegebenen Größen a , b und c kann eine gesuchte Größe x durch das Aufstellen einer Proportionalgleichung ermittelt werden, wenn gilt $x : a = b : c$. Dieses Lösungsverfahren wird in unseren Schulen heutzutage als Dreisatz gelehrt.

Im dritten Teil vermittelt Aḥmad b. Tabāt die drei *uṣūl* der Geometrie, nämlich Längenmaße (*ālāt*), Figuren (*aškāl*) und Methoden (*turuq*). Geometrie ist die Berechnung von Flächen (*aškāl musattahāt*) und Körpern (*muğassamāt*), und als ihre Sonderfälle gelten der Kreis (*dā'ira*) und die praktische Anwendung der Volumenberechnung auf Erdarbeiten (*ḥufūr* oder *ğufūr*). Im Gegensatz zu den beiden anderen Abschnitten werden die ausformulierten Rechnungen durch Skizzen ergänzt.

Rebstocks Urteil über die Stellung der *Ġunyat al-ḥussāb* in der arabischen mathematischen Literatur läßt sich als der Schnittpunkt eines diachronen mit einem synchronen Kontext beschreiben. Der diachrone Kontext ist die Kontinuität in der Gliederung: „Über fünf Jahrhunderte hinweg wird im arithmetischen Einführungskapitel die Multiplikation, Division, Proportion und das Bruchrechnen eingeübt, dann ihre Anwendung im ‚Gesellschaftsrechnen‘ (*mu'āmalāt*) vorgeführt und geometrische Grundkenntnisse zur Ausmessung von Flächen und Körpern vermittelt.“ (S. XV) Der synchrone Kontext ist der Primat der Anwendung gegenüber der Methode: „Das Untersuchungsfeld ist nicht durch die Methode abgesteckt, sondern durch ihre Anwendung.“ (S. XI) Nun hat Aḥmad b. Tabāt tatsächlich bei der Abfassung der *Ġunyat al-ḥussāb* gleichermaßen an den methodisch orientierten *ḥāsib* wie an den anwendungsorientierten *kātib* als Benutzer gedacht: „*li-yakūna ġunya li-l-ḥussāb wa-kāfiy li-l-kuttāb*“ (fol. 26 b; „daß es die Rechner bereichere und den Sekretären genüge“ (S. 1)). Was beide gleichermaßen interessiert, sind aber die mathematischen Grundlagen. Deshalb sind die Methoden, und zwar als Grundrechenarten und standardisierte Lösungsverfahren, und gerade nicht die von Aḥmad b. Tabāt ausgewählten Beispiele für ihre praktische Anwendung der rote Faden des *Ġunyat al-ḥussāb*. Denn im ersten Teil herrscht die Kontinuität der *uṣūl* Multiplikation, Division und Proportionalität, im zweiten verbindet das Lösungsverfahren des Dreisatzes die verschiedenen Themen der *mu'āmalāt* miteinander, und im dritten Teil gehören die Methoden für die Vermessung der Figuren (*turuq misāhat al-aškāl*) zu den *uṣūl* der Geometrie. Zudem stellt Rebstock selbst ausdrücklich fest, daß für Aḥmad b. Tabāt „die Beschreibung der Methode“ (S. XI) im Vordergrund steht. Dieser Widerspruch charakterisiert die Suche nach dem Minimum an – mathematischem – Wissen, mit dem das Maximum an – mathematischen – Problemen bewältigt werden kann, und das ist nichts anderes als ein Aspekt der Frage nach dem Verhältnis zwischen Theorie und Praxis.

Hamburg

Dagmar Riedel