

Rüdiger Lohlker

Astrolabe: ein Beispiel globalen Wissens

*Er betrachtete das Astrolab mit Wehmut.
Es war schön gelungen und landete in der Hand eines Tölpels.
(Wunnicke, Die Dame mit der bemalten Hand)*

Abstract: Astrolabe können als wichtige Kristallisationspunkte oder Verknüpfungen des menschlichen, astronomischen Wissens im globalen Zusammenhang verstanden werden. Die aktive Rolle dieser Instrumente wird genau betrachtet und jenseits der üblichen Betrachtungsweise werden andere Weltregionen wie Süd- und Ostasien in die Darstellung integriert. Die Welt der Astrolabe erscheint einem weniger eurozentrischen Blick als genuin globales Phänomen.

Keywords: Astrolab, Wissenszirkulation, Astronomie, islamische Welt, Akteur-Netzwerk-Theorie

Einleitung

Der Austausch von Wissen in der islamischen Welt (und natürlich darüber hinaus) wurde in seiner vielfach zusammengesetzten Form in einer angemessenen, nicht eurozentrisch und modernistisch geprägten Metapher mit Teppichen verglichen (Lohlker 2022):

„Wenn diese zusammengesetzte Form als Teppich betrachtet wird, ist es unabdingbar, die Gesamtheit dieses Teppichs zu verstehen, die einzelnen Fäden, die aus den Tiefen der Zeit herführen, und die Knoten, die diese Fäden zusammenhalten, zu analysieren und zu bestimmen, wo diese Form gewoben wurde und auch die Geschichte der Menschen, die sie gewoben haben. Das Wichtigste aber ist, die konzeptuelle Grundlage zu verstehen, aus der dieser Teppich seine charakteristischen Eigenschaften gewinnt, die ihn zu eben diesem Teppich in seinem historischen Kontext machen.“ (Fazlıoğlu 2008, 4; alle Übersetzungen, R.L.) Indem wir den Teppich als imaginative Idee nehmen, können wir den Fäden der miteinander verwobenen Globalgeschichte der Wissenschaften besser folgen (Lohlker 2019, Lohlker 2020). Diese Fäden bündeln sich z.B. in Astrolabien, die als wesentliche Aktanten in der vor-modernen Astronomie wirken. Astrolabien sind bereits in vorchristlicher und vorislamischer Zeit bekannt. Als herausragendes Beispiel sei hier der Kürze halber nur die Schrift *De usu astrolabii* des Johannes Philoponos aus Alexandria (gest. ca. 575 n. Chr.) mit seiner Beschreibung des Astrolabs und seiner Handhabung genannt (Philoponus 2015).

Astrolabien

Es gibt eine etwas schiefe und irreführende Bezeichnung von Astrolabien als ‚frühe Computer‘. Der Vergleich wäre nur tragfähig, wenn ‚Computer‘ schlicht etwas wie ‚Berechnungsgerät‘ heißt. Treffender ist die Übersetzung als ‚Sternenfinder‘.

Grundsätzlich handelt es sich um ein zweidimensionales Modell des Himmels. Die Himmelsphäre wird auf eine Ebene bzw. Scheibe projiziert, mit der als drehbare Sternenkarte die Bewegungen der Himmelskörper vorhergesagt und dargestellt werden können. Es gibt äußerst vielfältige Anwendungsweisen, von denen hier nur eine kleine Auswahl genannt sei: Winkelmessung am Himmel, Bestimmung von Datum und Uhrzeit, Position von Himmelskörpern sowie die geographische Breite und den Auf- und Untergang von Gestirnen; manche Autoren nennen noch viele weitere Funktionen.

Astrolabe sind allerdings tatsächlich eines der wichtigsten Instrumente der Produktion von astronomischen Erkenntnissen und der transkulturellen Begegnung (Schreier 2014, Winterburn 2005). Astrolabe werden so als Portal zum Universum und als Ausdruck des Erfindungsgeistes über die Zivilisationen hinweg bezeichnet (Safiei 2017).

„Als eine Art Schweizer Taschenmesser unter den astronomischen Instrumenten des Mittelalters erlaubte das Astrolab auf der Grundlage einer Projektion des Kosmos auf eine Scheibe nicht nur die Abbildung des Kosmos, sondern durch einen beweglichen Mechanismus auch die Kalkulation astronomischer Phänomene zur exakten Bestimmung der Zeit. Gerade das Astrolab verdeutlicht aber auch die Grenzen solcher Kategorisierungen von Wissen. Zwar diente es primär der konkreten Anwendung, gleichzeitig konnte aus dieser Anwendung durchaus epistemisches Wissen über den Kosmos gewonnen und vermittelt werden. Wissensbestände lassen sich daher nicht immer eindeutig in einer der genannten Kategorien fixieren, sondern oszillieren zuweilen zwischen einer epistemischen und instrumentellen Funktion.“ (Schonhardt 2022, 26) Astrolabe seien hier als Aktanten, also menschliche und auch nicht-menschliche Handlungsträger, verstanden, die in Netzwerken von Akteur*innen und Aktanten agieren und eine globale Welt schaffen. Astrolabien seien hier also im Rahmen der Akteur-Netzwerk-Theorie als Teil einer Globalgeschichte astronomischen Wissens betrachtet. Astrolabe sind allerdings keine Navigationsinstrumente. Dies sei mit David A. King gegen zahlreiche Aussagen in der Sekundär- und insbesondere Tertiärliteratur betont (King 2005, 347). Wiederum mit King ist die Wichtigkeit der Analyse der tatsächlichen Instrumente zu betonen, eben die Instrumente selber sprechen zu lassen (King 19995) und nicht nur wie in der älteren Forschung nur die Texte. Astronomische Instrumente lassen sich einteilen in „1. Transportable Instrumente, wie das Astrolab, der Quadrant, die zarqalische Scheibe, die auch zur nomographischen Lösung von Aufgaben dienten. 2. Instrumente, die in Sternwarten aufgestellt waren.“ (Wiedemann 1926/27, 380) Für unsere Untersuchung wurden die Astrolabe als Gegenstand gewählt.

Mit King können wir auch die Geschichte des Astrolabs einteilen: 1. Die Erfindung und der früheste Gebrauch des Instruments in der Spätantike (wenig schriftliche Quellen, von denen die meisten publiziert sind. Gleichwohl sind keine Instrumente erhalten, nur ein byzantinisches Stück von 1062 hat überlebt); 2. Die Übernahme des Astrolabs durch die Muslime im 8. Jahrhundert und die Entwicklung bis zum 14. Jahrhundert (mehrere noch meist unerforschte schriftliche Quellen sowie zahlreiche Instrumente, von denen meist nur unbefriedigende Beschreibungen vorliegen); 3. Die Übernahme des Astrolabs durch die Europäer, etwa im 10. Jahrhundert, und die frühesten euro-

päischen Traktate darüber (einige wenige meist schon erforschte schriftliche Quellen; nur ein Instrument ist erhalten, das wir aber noch nicht verstehen); 4. Die mittelalterliche europäische Tradition zwischen 1300 und 1500 (viele schriftliche, meist noch unerforschte Quellen aus dem 12. Jahrhundert sowie zahlreiche Instrumente seit ca. 1300, von denen bisher nur wenige untersucht wurden); 5. Die europäische Tradition der Renaissance-Zeit zwischen 1500 und 1650 (zahlreiche Abhandlungen und Instrumente; beide sind besser dokumentiert als die der vorigen Abschnitte); 6. Die späte islamische Periode zwischen 1550 und 1900 (mehrere meist unerforschte Abhandlungen sowie Hunderte von Instrumenten, von denen nur wenige angemessen untersucht wurden).“ (King 1992, 105–106; King 1995, 77)

Wenn man noch die Entwicklungen in in Südasien bis Ostasien hinzufügt, erhalten wir ein differenziertes Bild der Geschichte des Astrolabs, das wirklich global genannt werden kann. Wenn wir auch zugeben müssen, dass die sub-saharisch-afrikanische und die amerikanische Dimension fehlen.

Globale Akteur-Netzwerk-Theorie

Globalgeschichte ist an sich ein nicht unproblematischer Begriff, der hier aber nicht als Analyserahmen verwendet wird, da die Astrolabia tatsächlich ein global verbreitetes Phänomen sind, das auch nur global verstanden werden kann. Der Begriff des Globalen kann also nicht aufgegeben werden. Das Globale ist aber als schwach zu verstehen; er muss von den Akteuren und den Aktanten mühsam aufgebaut, *globalisiert* werden.

Mit Bruno Latours Ansatz der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) sind in jüngerer Zeit Vorschläge aufgekommen, „das Globale nicht als Triebkraft von Prozessen ins Visier zu nehmen, sondern als ein Ergebnis menschlichen Handelns. Einer der für die Globalgeschichte interessantesten Grundsätze der ANT ist, dass es keine dunklen verborgenen Kräfte ‚hinter‘ Prozessen gibt. Erst recht ist keine Kraft stark genug, dass sie, einmal angestoßen, durch alle Gesellschaften der Welt hindurchwirken kann. Die ANT erteilt dem Diffusionsmodell eine klare Absage und spricht stattdessen von Übersetzung: Keine Nachricht, kein Produkt, kein Wert wird einfach so ‚verbreitet‘. Wenn etwas transportiert wird, wird es stets gleichzeitig transformiert. Der Rückgriff auf große Abstrakta bei der Erklärung der ‚Verbreitung‘ eines Phänomens wird von Latour dezidiert abgelehnt. Zu vermeiden ist ihm zufolge eine ‚freie Reise auf Allzweck-Geländewagen wie Gesellschaft, Kapitalismus, Imperium, Normen, Individualismus, Felder und so weiter.‘ Wenn

Verbindungen zwischen zwei Orten hergestellt werden, so geschieht dies durch konkrete Handlungen konkreter Akteure. Und diese können und sollen von Sozialwissenschaftlern und Historikern so genau und so ausführlich wie möglich beschrieben werden. Nicht um Reduktion geht es Latour, sondern um „Irreduktion.“ (Gerstenberger/Glasman 2016, 25)

Nehmen wir die Formulierung „Verbindungen zwischen zwei Orten“ auf, erhalten wir eine wichtige funktionale Beschreibung von Astrolabien. Durch die Verschmelzung astronomischen Wissens mit den Instrumenten konnten die menschlichen Akteure dieses Wissen im Astrolab anwenden, transportieren und dabei transformieren, den Teppich des Wissens weiterknüpfen. Astrolabien sind wichtige Aktanten und in der vormodernen Zeit weltweit verbreitet. Sie sind zurecht als „tragbare Kosmologien“ (Tsagaris 2020) bezeichnet worden. Wir können insbesondere feststellen, dass Astrolabia Verkörperungen des astronomischen Wissens sind, die global präsent sind und insbesondere in der islamischen Welt weiterentwickelt wurden.

Astrolabien in der islamischen Welt

Die Entwicklung von Astrolabien erreichte in der islamischen Welt einen Höhepunkt. Ein bemerkenswertes Beispiel eines Astrolabs ist das des transoxanischen Gelehrten Abu Mahmud al-Khujandi (gest. 1000 n. Chr.) (Brummelen 2007), Astronom, Mathematiker und eben auch Instrumentenbauer. Sein Astrolab gilt als Kulminationspunkt des Astrolabbbaus in der frühen Periode der islamischen Naturphilosophie (bis 1250 n. Chr.) (King 1995, 83–89).

Für einen größeren Überblick konzentrieren wir uns auf die Textzeugnisse in Form von Handbüchern. Als erstes seien die Werke von al-Biruni (gest. 1048 n. Chr.), Universalgelehrter, der auch für sein Werk über Indien bekannt ist, genannt, der mehrere Handbücher über Astrolabe verfasst hat (Rezvani 2009). Erwähnt sei auch die *summa* des Astronomen aus dem Maghreb Abu 'Ali al-Marrakushi, die um 1280 n. Chr. in Kairo verfasst wurde. Bemerkenswert ist auch die Abhandlung des Najm al-din al-Misri, die ca. 1325 n. Chr. verfasst wurde und über 100 Instrumente beschrieb, die ihm bekannt oder von ihm entwickelt wurden. Ansonsten sind diese Instrumente nicht bekannt (Charette 2003). Außerdem sei noch das Werk *Risala fi'l-Astrolab* des Kushyar ibn Labban Gilani (aktiv im 10. und 11 n. Chr.) genannt, das jetzt in persischer (und japanischer) Übersetzung mit arabischem Text vorliegt. In der Einleitung benennt er die Wichtigkeit des Umgangs mit dem Astrolab. Im ersten Kapitel erklärt er die grundlegenden Operationen mit dem

Astrolab, im zweiten Kapitel werden Operationen genannt, die weniger benutzt werden, im dritten die Pflege des Instruments und schließlich im vierten Kapitel die Methoden, mit denen man Linien und Kreise zieht (Kusyar 2014).

Als weitere Werke können im Anschluss an Fuat Sezgin genannt werden (Sezgin 1978): ‘Ali b. ‘Isa al-Asturlabi (Sezgin 1978, 143–144), Ibrahim b. Sinan (Sezgin 1978, 193–194), Masha’allah (Sezgin 1978, 129), Ibn al-Samh (Sezgin 1978, 249), al-Sijzi (Sezgin 1978, 224–226), Muhammad b. ‘Umar b. Al-Farrukhan (Sezgin 1978, 137–138), und weitere sowie anonyme Autoren (Sezgin 1978, 285–286). Handbücher über und Beschreibungen von Astrolabien waren also ein wichtiger Teil der astronomischen Literatur der islamischen Welt.

Die ganze Vielfalt der existierenden Astrolabe, also der Instrumente, die ein essentieller Bestandteil des Phänomens Astrolab sind, zu beschreiben, ist hier nicht möglich. Es sei dafür global auf die Werke von David A. King verwiesen. Als Beispiele sei neben Khujandi besonders Ibn al-Sarraj genannt. Er ist bekannt für seinen universalen Astrolab, ein weiterer Höhepunkt der islamischen Astrolabproduktion, von dem ein Exemplar vorhanden ist, das auf 1328/1329 datiert wird (King 2004).

Ein berühmter Astrolabmacher war auch ‘Abd al-A‘imma, der um 1700 n. Chr. in Isfahan arbeitete und für seine eleganten Astrolabe bekannt war und auch andere astronomische Instrumente herstellte (King 2004, 245–246).

Eine Verknüpfung europäischer, südasiatischer und islamischer Vorstellungen findet sich in einem Epos des persopohonen Autoren Amīr Khosrau (gest. 1325 n. Chr.) mit dem Titel *Āyina-ye Iskandari*, in dem Alexander als persischer Herrscher beschrieben wird, der aus den materiellen Kulturen der Welt Erfindungen produziert wie den Spiegel oder das Astrolab (Cornwall 2020). Verfolgen wir die nichtislamischen Fäden weiter.

Astrolabien im Rest der Welt

Für Europa wie für andere Regionen der Welt ist an Borellis Bemerkung (Borelli 2008, 21) anzuknüpfen, dass zwar das geschriebene Wort zur Verbreitung der Kenntnis über Astrolabe im 10. und 11. Jahrhundert beigetragen hat. Andere Methoden der Wissensvermittlung spielten aber ebenfalls eine Rolle im Transfer, der Diffusion und Assimilation der Kenntnis über Astrolabe und der mit ihnen verbundenen astronomischen Erkenntnisse. Zu diesen Methoden zählten mündlicher Unterricht, Diskussionen, das Zeichnen

von Modellen, wiederholtes Üben der Fertigkeiten, geometrische Strukturen anzuwenden, das Beobachten und Durchführen von Versuchen mit Modellen, diese Modelle auseinanderzunehmen und wieder zusammenzusetzen, Auswendiglernen von Sätzen, Strukturen und Prozeduren. Texte seien nicht einmal näher betrachtet:

„In dem Maße wie die griechischen und arabischen Werke ins Lateinische übersetzt werden nimmt das Abendland im Zuge vermehrter Handelsbeziehungen und wissenschaftlicher Kontakte diese Arbeiten auf. Einer der bedeutendsten dieser Kreise, die nach längerer Reise durch die arabische Welt nach Europa zurückgekehrt sind, ist vielleicht das Astrolab, das [...] zur Berechnung der Himmelbewegungen diente und, gestützt auf Ptolemäische Beschreibungen, von arabischen Wissenschaftlern konstruiert wurde. Die Verwendung dieses Instruments und vergleichbarer Instrumente breitete sich in Europa parallel zur Aufnahme älterer astronomischer Werke aus; es entstehen Traktate, welche die Funktionsweise dieser Apparate lehren und dabei die geometrischen Resultate vermitteln, die zu ihrem Verständnis erforderlich sind.“ (Goldstein 1998, 249–250)

Diese vielfach zusammengesetzten Transformationen und Transmissionen lassen sich auch für andere Weltregionen neben der islamischen Welt beobachten. Ein bekanntes europäisches Beispiel ist die Abhandlung über das Astrolab von Geoffrey Chaucer, dem Verfasser der *Canterbury Tales*, verfasst in den 1390ern n. Chr. (Chaucer 2017). Für unseren Zusammenhang sei nur darauf verwiesen, dass es als erstes technisches Handbuch dieser Art in englischer Sprache gilt und eben nicht lateinisch, griechisch oder arabisch. Seine Popularität bezeugen zahlreiche Handschriften.

Chaucers Werk kann nicht als eine einfache Übersetzung astrolabischen Wissens verstanden werden. Es ist eine vielfältige Verknüpfung mit einer Multitude von kulturellen Anknüpfungspunkten, die insbesondere durch die Welt des Islams verläuft.

„Astrolabisches Wissen in islamischen wie christlichen Kulturen wird durch eine miteinander verwobene Erforschung des Astrolabs selbst produziert, das bestimmte Arten des Erforschens bestimmt (dadurch, dass Benutzer lernen seine Kapazitäten zu erfassen und auszuschöpfen) und neue regionale und kulturelle Adaptierungen erlaubt. Dadurch werden die vorhandenen Astrolabien zu Archiven verschiedener kultureller Praktiken und Werte. [...]“ (Chism 2016, 85–86)

Es sind eine Reihe von Astrolaben bekannt, die als solche des Chaucer-Typus benannt und auf frühe Handschriften des Werkes zurückgeführt werden (Bennett 2014). Diese Handschriften dienen als Aktanten zur Produktion von Astrolaben, mit denen wiederum Handbücher produziert wurden.

Eine Verknüpfung gibt es auch in den arabischen Raum. Der Bezug auf den Pseudo-Masha'allah, ein häufig kopiertes Handbuch, das auch in das Lateinische übersetzt wurde, markiert diese Verknüpfung (Pseudo Masha'allah 2020; Burnett/Greenbaum 2015); auch jüdische Diskussionen beziehen sich auf diesen Autor. Aber schauen wir jetzt in frühere Zeiten nach Süddeutschland!

Im Südosten Deutschlands in Regensburg wurde die neue, islamische Astronomie in der Form des Astrolabs fasziniert aufgenommen. Das zeigt sich bis zum Ende des 12. Jahrhunderts in mindestens fünf Handschriften über das Astrolab in der Benediktinerabtei St. Emmeran. In Handschriften, die bereits in den fünfziger Jahren des elften Jahrhunderts entstanden sein müssen, in denen von der Arbeit mit dem Astrolab berichtet wird. Es müssen also Handschriften oder Kommentare bereits früher vorhanden gewesen sein. Verbindungen bestanden nach Lothringen und Chartres, aber auch nach Córdoba (Schonhardt 2022, 137). Die Rezeption der Astrolabliteratur in Regensburg ging besonders von der Bodenseeregion um Reichenau aus. „Bereits um 1030 berichtete der von seinen Reisen zurückgekehrte Hartwic von dem exotischen Gerät, das er bei seinem Lehrer Fulbert kennengelernt und von dem man in St. Emmeram vielleicht auch schon über die Kontakte nach Lothringen gehört hatte.“ (Schonhardt 2022, 144)

Es findet sich also ein Verknüpfen am klösterlichen Ort mit denen islamischer Art in al-Andalus, das vermittelt wird über das Astrolab als Aktanten. Die ersten noch anonymen lateinischen Übersetzungen arabischer Astrolabtraktate stammen aus dem 9./10. Jahrhundert n. Chr. (Philoponus 2015, 84). Eine der ältesten Schriften, die ursprünglich aus Fleury stammte, findet sich in der Burgerbibliothek Bern (Schramm 2006/2007). Eine um 1000 n. Chr. im Kloster Reichenau kopierte noch ältere Handschrift, die im Fragment vorliegt, verweist durch zahlreiche latinisierte arabische Ausdrücke auf weitere Verknüpfungen aus dem arabischen Raum (Philoponus 2015, 84–85; vgl. Caiazzo/Burnett 2011).

Diese Verknüpfungen lassen sich ergänzen durch Astrolabe aus italienischen Sammlungen in Verona, die arabische und hebräische Inschriften aufweisen und damit in sich zu Aktanten des kulturellen Kontaktes wurden (Gigante 2024). Dabei können weitere Verknüpfungen zu einem hebräisch geschriebenen Traktat über Astroblabe, das in Verona geschrieben wurde,

verfolgt werden (Rodríguez Arribas 2014). Generell spielten jüdische Astrolabe eine wichtige Rolle in der Verknüpfung von Wissen.

Im chinesischen Raum wurde das plansphärische und das sphärische Astrolab in frühmongolischer Zeit in der Hauptstadt Dadu im Astronomischen Büro von islamischen Astronomen eingeführt (van Dalen/Purjavady 2004).¹ Der Astronom und Instrumentenbauer aus dem kaukasischen Observatorium vom Marāgha, Cha-ma-lu-ting, der Name wird unterschiedlich gedeutet (Hartner 1950)² führte diese Instrumente ein. In mehreren Verzeichnissen finden sich ebenfalls Hinweise auf Astrolabe. Jedoch wurden diese Instrumente von Chinesen wenig genutzt (Kam-Wing 2001, 448).³ Spuren dieser Astrolabe finden sich auch in Korea; tatsächliche Beispiele sind erst später in Korea zu finden.

Eine Verknüpfung von islamischem Wissen über das Astrolab findet sich auch in Südasien. Astrolabe mit Inschriften in Sanskrit wurden von David Pingree beschrieben (Pingree 2009). Die islamische Astronomie wurde im 14. Jahrhundert n. Chr. verstärkt in Südasien rezipiert und mit ihr auch der Gebrauch des Astrolabs, die durch persische Reisende in die Region gebracht wurden. Die entsprechenden Astrolabe konnten aber auch von Jain- oder Hindu-Astrolabmachern produziert werden. In verschiedener Weise wurden traditionelle südasiatische und islamische Astronomie und Astrolabtechnik verbunden – nicht immer erfolgreich, da die trigonometrischen Grundlagen nicht immer verstanden wurden. Spätere Astrolabhandbücher aus dem 18. Jahrhundert n. Chr. widmeten sich eher technischen Details der Geräte und weniger den genannten Grundlagen (Plofker 2000). Astrolabien nach persischem Muster wurden auch mit Inschriften in Sanskrit versehen.

Islamische Astrolabe aus Südasien bilden einen kleinen, aber wichtigen Teil der überlieferten Instrumente. Der Herrscher des Delhi-Sultanats Firuz Tughluq Shah gilt als großer Förderer der Wissenschaften. Für ihn wurden

1 Die Schriften wurden wohl aus dem Persischen übersetzt (s. Benno van Dalen und Nasrollah Pourjavady, „The Activities of Iranian Astronomers in Mongol China“, in *Sciences, techniques et instruments dans le monde iranien (X^e–XIX^e siècle)*, hg. v. Nasrollah Pourjavady und Ž. Vesel (Teheran, Presses Universitaires d’Iran/Institut Français de Recherche en Iran, 2004), 17–28.

2 Es gibt mehrere Versuche, den Namen als persisch/arabischen zu deuten. Vgl. dazu Willy Hartner, „The Astronomical Instruments of Cha-ma-lu-ting, their Identification, and their Relations to the Instruments of the Observatory of Maragha“, *Isis* 41 (1950): 184–194.

3 Fun Kam-Wing, „Mapping the Universe: Two Planispheric Astrolabes in the Early Qing Court“, in *Historical Perspectives on East Asian Science, Technology and Medicine*, hg. v. Alan K. L. Chan u. a., (Singapur: Singapore University Press/World Scientific, 2001), 448.

fünf Astrolabe gebaut, die leider verloren gegangen sind (Sarma 2000). Genaue Untersuchungen an Astrolaben aus einer Instrumentenbauerschule in Lahore (Mubashir Ul-Haq/Sarma 2014) aus dem 16. und 17. Jahrhundert zeigen die hochentwickelte Schmiedekunst und wie daraus Astrolabe entstanden (Newbury 2006, Sarma 1994). Die Astrolabe als Aktanten sind so das Produkt einer technisch ausgefeilten Handwerkskultur mit ihren Akteuren und Aktanten.

Eine wichtige scheinbare Randbemerkung ist der Verweis auf die Rolle von Frauen als Astrolabmacherinnen. Im *Fihrist* des Ibn al-Nadīm (gest. 995/996 n. Chr.) (s.u.) wird im Abschnitt über die Instrumentenmacher (*ṣunnāʿ*) wird ein al-ʿIjlī, der Astrolabmacher (*al-usturlābī*) erwähnt, ein Sklave eines Bitūlis, „sowie al-ʿIjlīya (Ikhlās 2019), seine Tochter, die [am Hofe] des [Hamdanidenherrschers] Sayf al-dawla (gest. 967 n. Chr.; Canard 1934) tätig war, eine Schülerin des Bitūlis.“ (Ibn al-Nadīm s.d.; vgl. Hassani 2020) Dies zeigt die Weitergabe des handwerklichen Wissens nicht nur vom Vater auf den Sohn, sondern auch vom Vater auf die Tochter. An diesem Beispiel können wir die zusätzliche Verknüpfung über die – scheinbaren – absoluten Gendergrenzen hinweg erkennen. Dies lässt annehmen, dass weitere solche Verknüpfungen vorhanden waren, die in den von männlichen Autoren verfassten Quellen und gleichfalls in der männlich dominierten Forschung nicht aufscheinen.

Astrolabien: eine Schlussbetrachtung

Astrolabe sind ein Punkt, an dem astronomisches Wissen, Handwerkskultur und eine hoch entwickelte Anwendung sich verbinden und ein globales Instrument, einen Aktanten produzieren, der global angewandt werden kann, der auch modern re-produziert wird (Alsari 2023). Die noch vorhandenen Astrolabien markieren vielfache Verknüpfungen zwischen Regionen und Kulturen, die diese Aktanten zu paradigmatischen Beispielen kultureller Verschmelzungen und Verknüpfungen machen. Damit wird ein Messinstrument zu einem Symbol des Zirkulierens von Wissen.

Bibliographie

- Alsarī, M. Majd. „Design and Manufacture of the New Astrolabe.“ In *The 2nd International Prof. Dr. Fuat Sezgin Symposium on History of Science in Islam Proceedings Book*, hg. v. M. C. Kaya, N. Özdemir, and G. Aksoy, 217–226. Istanbul: Istanbul University Press, 2023.
- Bennett, Jim. „The So-Called ‚Chaucer Astrolabe‘ from the Koelliker Collection, Milan: An Account of the Instrument and Its Place in the Tradition of Chaucer Type Astrolabes.“ *Nuncius* 29 (2014): 179–229.
- Borelli, Arianna. *Aspects of the Astrolabe: ‚architectonica ratio‘ in tenth and eleventh Century Europe*. Stuttgart: Franz Steiner, 2008.
- Glen van Brummelen, Khujandī: Abū Maḥmūd Ḥāmid ibn al-Khiḍr al-Khujandī, in Thomas Hockey u. a. (Hg.). *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer Reference. New York: Springer, 2007, 630–631.
- van Brummelen, Glen. „Khujandī: Abū Maḥmūd Ḥāmid ibn al-Khiḍr al-Khujandī.“ In *The Bibliographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer Reference, hg. v. Thomas Hockey, 630–631. New York: Springer, 2007.
- Burnett, Charles, and Dorian Gieseler Greenbaum, eds. *From Māshāʾ allāh to Kepler: Theory and Practice in Medieval and Renaissance Astrology*. Ceredigion: Sophia Centre Press, 2015.
- Caiazzo, Irene und Charles Burnett, New Manuscripts of *On the Astrolabe* of Raymond de Marseille, in *Scriptorium* 65, no. 2 (2011), 338–349.
- Canard, Marius. *Sayf al Daula: recueil de textes relatifs à lʼémir Sayf al Daula le Hamdanide*. Algier: Carbonel, 1934.
- Charette, François. *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Din al-Misri*. Leiden & Boston: Brill, 2003.
- Chaucer, Geoffrey. *Treatise on the Astrolabe: The Complete Works of Geoffrey Chaucer Parts Edition*, Vol. 11. Hastings: Delphi Publishing, 2017.
- Chism, Christine. „Transmitting the Astrolabe: Chaucer, Islamic Astronomy, and the Astrolabic Text.“ In *Medieval Textual Cultures: Agents of Transmission, Translation and Transformation*, edited by Faith Wallis, and Robert Wisnovsky, 85–120. Berlin u. a.: De Gruyter, 2016.
- Cornwall, Owen T. A. „Alexander and the Astrolabe in Persianate India: Imagining Empire in the Delhi Sultanate.“ *The Indian Social and Economic History Review* 57, no. 2 (2020): 229–259.
- van Dalen, Benno, and Nasrollah Pourjavady. „The Activities of Iranian Astronomers in Mongol China.“ In *Sciences, techniques, et instruments dans le monde iranien (X^e–XIX^e siècle)*, hg. v. Nasrollah Pourjavady, and Ž. Vesel, 17–28. Teheran: Presses Universitaires dʼIran/Institut Français de Recherche en Iran, 2004.

- Fazlıoğlu, İhsan. „The Samarqand Mathematical-Astronomical School: A Basis for Ottoman Philosophy and Science.“ *Journal for the History of Arab Science* 14 (2008), 3–68.
- Gerstenberger, Deborah, and Joël Glasman. „Globalgeschichte mit Maß: Was Globalhistoriker von der Akteur-Netzwerk-Theorie lernen können.“ In *Techniken der Globalisierung: Globalgeschichte meets Akteur-Netzwerk-Theorie*, hg. v. Deborah Gerstenberger, and Joël Glasman, 11–40. Bielefeld: Transcript, 2016.
- Gigante, Ferderica. „A Medieval Islamic Astrolabe with Hebrew Inscriptions in Verona: The Seventeenth-century Collection of Ludovico Moscardo.“ *Nuncius* 39 (2024), 163–192.
- Goldstein, Catherine. „Das Eine ist das Andere: Eine Geschichte des Kreises.“ In *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*, hg. v. Michel Serres, 229–268. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1998.
- Hartnet, Willy. „The Astronomical Instruments of Cha-ma-lu-ting, their Identification, and their Relations to the Instruments of the Observatory of Maragha.“ *Isis* 41 (1950): 184–194.
- al-Hasssani, Salim, Women’s Contribution to Classical Islamic Civilisation: Science, Medicine and Politics, posted 2020, <https://muslimheritage.com/womens-contribution-to-classical-islamic-civilisation-science-medicine-and-politics/> (letzter Zugriff: 27. 12. 2024).
- Hejazi Tsagaris, Alexandria. „Portable Cosmologies: 15–16th Century Italian-Islamic Exchanges of the Astrolabe and Effects on Visual Culture.“ *Muslim Heritage*, posted 2020, <https://muslimheritage.com/portable-cosmologies/> (letzter Zugriff: 08. 07. 2024).
- Ibn al-Nadīm, *al-Fihrist*. Beirut: Dār al-maʿrifa, s. d.
- Ikhlas, Nuir. „Reposisi Perempuan Islam dalam Bingkai Historiografi.“ *Ishlah: Journal of Ushuluddin, Adab and Dakwah Studies* 1, no. 1 (2019): 101–117.
- Fun Kam-Wing, Mapping the Universe: Two Planispheric Astrolabes in the Early Qing Court, in Alan K. L. Chan u. a. (Hg.), *Historical Perspectives on East Asian Science, Technology and Medicine*, Singapur: Singapore University Press/World Scientific, 2001, 448–462.
- Fun Kam-Wing. „Mapping the Universe: Two Planispheric Astrolabes in the Early Qing Court.“ In *Historical Perspectives on East Asian Science, Technology and Medicine*, edited by Alan K. L. Chan u. a., 448–462. Singapore: Singapore University Press/World Scientific, 2001.
- King, David A. *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization, Studies I–IX. Volume One: The Call of the Muezzin*. Leiden & Boston: Brill, 2004.

- King, David A. *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization, Studies I–IX. Volume Two: Instruments of Mass Calculation*. Leiden & Boston: Brill, 2005.
- King, David A. „Making Instruments Talk: Some Medieval Astronomical Instruments and their Secrets.“ *Bulletin of the Scientific Instrument Society* 44 (1995): 5–12.
- King, David A. „Early Islamic Astronomical Instruments in Kuwaiti Collections.“ In *Kuwait Arts and Architecture: A Collection of Essays*, hg. v. Arlene Fullerton, and Géza Fehérvári, 76–96. Kuwait: Oriental Press, 1995.
- King, David A. „Die Astrolabiensammlung des Germanischen Nationalmuseums,“ translated by Kurt Maier. In *Focus Behaim Globus*. Nürnberg: Germanisches Nationalmuseum, 1992.
- Risalah-I Usturlab-i Kushyar Gilani*, hg. v. Muhammad Baqeri Teheran: Mirath-e Maktub, 2014.
- Lohlker, Rüdiger. „Reflexionen zur Wissenschaftsgeschichte der islamischen Welt.“ *Research Paper on Islam No. 6*, posted 2022, <https://phaidra.univie.ac.at/o:1586537> (letzter Zugriff: 23.07.2024).
- Lohlker, Rüdiger. „Astronomy as a Global Science: The Case of Islamic Astronomy.“ *Muslim Heritage*, posted 2020, <https://muslimheritage.com/astronomy-as-a-global-science/> (letzter Zugriff: 06.06.2024).
- Lohlker, Rüdiger. „Global History, Understanding Islamic Astronomy.“ *Acta Via Serica* 4, no. 2 (2019): 97–118.
- Newbury, B. D. „The Astrolabe Craftsmen of Lahore and Early Brass Metallurgy.“ *Annals of Science* 63, no. 2 (2006): 201–213.
- Philoponus, Ioannes, *De usu astrolabii eiusque constructione – Über die Anwendung des Astrolabs und seine Anfertigung*, hg. v. Alfred Stückelberger. Berlin u. a.: De Gruyter, 2015.
- Pingree, David. *Eastern Astrolabes*. Chicago: Adler Planetarium and Astronomy Museum, 2009.
- Pseudo-Masha’allah, On the Astrolabe, hrsg. v. Ron B. Thomson, Version 1.7 (Toronto, 2022), <https://shareok.org/handle/11244/14221.3> (letzter Zugriff: 06.07.2024).
- Plofker, Kim. „The Astrolabe and Spherical Trigonometry in Medieval India.“ *Journal for the History of Astronomy* 31 (2000): 37–54.
- Rezvani, Pouyan, *Two Treatises on the Astrolabe by Abu Rayhan Muhammad ibn Ahmad Biruni (973–1048 A.D.)*. Diss. phil. Universität Utrecht, 2019.
- Rodríguez Arribas, Josefina. „Medieval Jews and Medieval Astrolabes: Where, Why, How, and What For?“ In *Time, Astronomy, and Calendars in the Jewish Tradition*, hg. v. Sacha Stern und Charles Burnett, 221–272. Leiden: Brill, 2014.

- Safiei, Mohd Hafiz et al. „Astrolabes as Portal to the Universe, Inventions across Civilizations.“ *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)* 8, no. 11 (2017): 609–619.
- Sarma, Sreeramula Rajeswara. „Sulṭān, Sūri and the Astrolabe.“ *Indian Journal of History of Science* 35, no. 2 (2000): 129–147.
- Sarma, Sreeramula Rajeswara. „Kaṭapayādi Notation on a Sanskrit Astrolabe.“ *Indian Journal of History of Science* 34, no. 4 (1999): 273–287.
- Sarma, Sreeramula Rajeswara. „The Lahore Family of Astrolabists and their Ouvrage.“ *Proceedings of the Indian History Congress* 55 (1994): 287–302.
- Schonhardt, Michael. *Mit Sphaera und Astrolab: ‚Die Entdeckung der Natur‘ in süd-ostdeutschen Klöstern im hohen Mittelalter*. Turnhout: Brepols, 2022.
- Schramm, Martin. „Der Astrolabtext aus der Handschrift Codex 196, Burgerbibliothek Bern – Spuren arabischer Wissenschaft im mittelalterlichen Abendland.“ *Zeitschrift für Geschichte der arabisch-islamischen Wissenschaften* 17 (2006/2007): 199–300.
- Sezgin, Fuat. *Geschichtes des Arabischen Schrifttums Band VI: Astronomie bis ca. 430 H*. Leiden: Brill, 1978.
- Ul-Haq, Mubashir, and Sreeramula Rajeswara Sarma. „An Astrolabe by Muḥammad Muqīm of Lahore Dated 1047 AH (1637–38 CE).“ *Islamic Studies* 53, no. 2 (2014): 37–65.
- Wiedemann, Eilhard. „Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. LXVVI. Über arabische astronomische Instrumente.“ *Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Sozietät zu Erlangen* 58/59 (1926/1927)
- Winterburn, Emily. „Using an Astrolabe.“ *Muslim Heritage*, posted 2005, <https://muslimheritage.com/using-an-astrolabe/> (letzter Zugriff: 06.06.2024).
- Wolfschmidt, Gudrun. „Tycho Brahe – Instrumentenbauer und Meister der Beobachtungstechnik.“ In *Florilegium Astronomicum: Festschrift für Felix Schmeidler*, hg. v. Menso Folkerts, Stefan Kirschner, und Theodor Schmidt-Kaler, 293–323. München: Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, 2001.