

ASTRONOMIE UND ASTROLOGIE IN BABYLONIEN

Mathieu Ossendrijver, Tübingen

Einführung

Die wohl dauerhaftesten Elemente der babylonischen Kultur müssen wir nicht in einem Museum oder einer Bibliothek suchen. Jeder, der nachts einen Blick auf den Himmel wirft, kann Planeten, Sterne und Konstellationen beobachten, deren moderne Namen lateinische oder arabische Interpretationen von babylonischen Bezeichnungen sind. Wenn wir die Zeit ablesen oder einen Winkel messen, benutzen wir Einteilungen, die aus Babylonien stammen. Der jüdische Kalender sowie der Tag des christlichen Osterfestes werden bestimmt von einem 19-jährigen Schaltzyklus, der in Babylonien entwickelt wurde. Und in Zeitungen stößt man oft auf Horoskope, eine astrologische Technik, die in Babylonien entstand. Die Beispiele bezeugen eine Übertragung von Kenntnissen und Techniken, die uns über einen Zeitraum von mehr als 2400 Jahren, quer durch Perioden und Regionen mit unterschiedlichen Kulturen, Schriften und Sprachen mit dem antiken Babylonien verbindet. Das Gemeinsame an ihnen ist ein Zusammenhang mit Mathematik und Astronomie, Disziplinen, die in Mesopotamien eine hohe Entwicklung kannten.

Vor der Entzifferung der Keilschrift war aus biblischen und klassischen Quellen bekannt, dass die Chaldäer, eine antike Bezeichnung für die Einwohner Babyloniens, sich mit Astrologie und Astronomie beschäftigten. Die Autoren haben dies sehr unterschiedlich bewertet. Beispielhaft für die Bibel ist der Prophet Jesaja: »Es mögen dir (Jungfrau Babel) helfen, die den Himmel einteilen, nach den Sternen schauen, die Neumond um Neumond kundtun, was über dich kommen wird. Siehe, sie sind wie Stopeln, das Feuer verbrennt sie« (Jes 47,13–14). Die babylonische Vorstellung, dass die Götter mit dem Menschen durch Zeichen kommunizieren, lehnt Jesaja ab. Wie später klar wird, beschreibt er damit trotzdem ziemlich genau die Ziele der babylonischen Astrologie. Bekannt ist die neutestamentliche Geschichte über die Magier aus dem Osten, die dem Stern Bethlehem folgen, um dem Christkind ihre Ehre zu erweisen (Mt 2,7–12). Im Mittelalter sind daraus drei Könige geworden, von denen einer den babylonischen Namen Balthasar erhielt. Dahinter versteckt sich vielleicht eine weniger ablehnende Erinnerung an die babylonische Astronomie als bei Jesaja. In klassischen Quellen ist nicht viel mehr Inhaltli-

ches zu erfahren. Der griechische Astronom Ptolemäus (2. Jh. n. Chr.) stellt im *Almagest* sein geozentrisches Modell des Universums vor, das über Jahrhunderte die europäische Astronomie dominierte, bis im 16. Jahrhundert Kopernikus die Sonne in den Mittelpunkt rückte. Er erwähnt zwar, dass er babylonische Beobachtungen benutzt hat, geht aber nicht auf die Methoden der Babylonier ein.

Im 19. Jahrhundert fing mit den archäologischen Ausgrabungen und der Entzifferung der Keilschrift die wissenschaftliche Erforschung des Alten Orients an. Bereits am Ende des 19. Jahrhunderts wurden in Ninive und Babylon zahlreiche astrologische und astronomische Keilschrifttafeln gefunden, die ihren Weg in das British Museum und andere Sammlungen fanden. Seitdem ist allmählich klar geworden, auf welchen Leistungen der Ruf der babylonischen Astronomen beruht. Die Texte belegen, wie sich im Laufe von fast zweitausend Jahren eine breite Palette von Kenntnissen und Techniken entwickelte, die zusammenhängen mit der und eingebettet sind in die mesopotamische Religion. Elemente davon wurden in andere Regionen bis nach Europa vermittelt, wo sie nach dem Aussterben der Keilschrift fortlebten.¹

Götter am Himmel und die Schrift des Firmaments

Bereits in entfernter Vergangenheit, viel früher, als dies schriftlich belegt ist, müssen die Einwohner Mesopotamiens die auffälligsten Erscheinungen am Himmel erkannt und benannt haben: Sonne, Mond, die fünf klassischen Planeten (Merkur, Venus, Mars, Saturn und Jupiter), die hellsten Sterne und markante Anhäufungen von Sternen. Dies war erst der Anfang einer Auseinandersetzung mit Himmelserscheinungen, die zur Astrologie und Astronomie führte. Die wichtigsten Himmelskörper tragen sumerische bzw. akkadische Namen von Göttern, als deren Erscheinungsformen sie galten. Bei den astralen Göttern Utu/Schamasch (Sonne), Nanna/Sin (Mond) und Inanna/Ishtar (Venus) ist die Identifizierung mit dem Himmelskörper besonders stark. Neben Venus gibt es drei weitere Planeten, die nach Göttern benannt wurden, deren römische Entsprechungen wir mit den gleichen Planeten verbinden: Nabû (Merkur), Nergal (Mars) und Marduk (Jupiter). Zahlreiche babylonische Namen von Sternen und Konstellationen



Abb. 278 Darstellungen des Sternbildes Steinbock in einer arabischen Handschrift in Form eines babylonischen Ziegenfisches (Kat. 402)

wurden über den Sternkatalog in Ptolemäus' *Almagest* nach Europa vermittelt, darunter (moderner Name in Klammern) Adler, König (Regulus), Rabe, Schlange (Hydra), Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Waage, Skorpion und Fische (Abb. 278).

In Fällen, in denen die Ähnlichkeit weniger offensichtlich ist, kann oft gezeigt werden, dass ein babylonischer Name umgedeutet wurde, wie z. B. Joch (Bootes), Treuer Hirte des Himmels (Orion), Ziegenfisch (Steinbock) und Gula (Wassermann), eine Gestalt aus dem Kreis des Enki/Ea, des Gottes der Weisheit und des Süßwassers.

Die traditionelle und älteste Form der Astrologie in Mesopotamien beruht auf dem Gedanken, dass die Götter mit dem Menschen durch Zeichen kommunizieren. Nach mesopotamischer Auffassung hat Enki/Ea die Kenntnis der Zeichendeutung oder Divination vor langer Zeit den Menschen offenbart. Prinzipiell

gab es keinen Bereich der Natur, in dem Zeichen nicht entdeckt werden konnten. Neben Phänomenen am Himmel, in Keilschrifttexten passend »Schrift des Firmaments« genannt, beobachteten Wahrsager u. a. die Schafsleber, Besonderheiten in Städten und Häusern sowie das Verhalten von Mensch und Tier. Um etwa 1000 v. Chr. entstand die aus mehr als sieben Tafeln bestehende astrologische Omenserie *Enuma Anu Enlil* (»Als Anu und Enlil...«), deren Vorläufer zurückgehen bis in die altbabylonische Zeit (Abb. 279a,b). Eine Zeile aus der Tafel XXXIII soll die typische Form eines Omens illustrieren: »Wenn am 1. Tag des Monats *Nisannu* eine Sonnenfinsternis stattfindet, wird der König von Akkad sterben.« Die Omina bezeugen eine intensive Auseinandersetzung mit Himmelsphänomenen, die einen Sinn für Systematisierung verrät. Um möglichst viele Phänomene abzudecken, haben die Kompilatoren älteres Material um neue Omina erwei-

tert. Oft ist aufgrund ihrer Künstlichkeit oder sogar Irrealität erkennbar, dass diese aus existierenden Omina durch Extrapolation und andere Ersatzerklärungen abgeleitet wurden. Die Omina sind daher insgesamt nicht empirisch in der modernen Bedeutung des Wortes, aber im Sinne eines hermeneutischen Systems, das Himmelsphänomene zugänglich macht für Divination.

Wie im zitierten Beispiel betreffen astrologische Omina Könige und Länder, weshalb diese Form der Divination auch »Mundan-Astrologie« genannt wird. Im Hinblick auf spätere Entwicklungen sei erwähnt, dass es daneben die personenbezogene Omenserie »Er reisst ab, baut auf« (*Iqqur ipusch*) gab, wonach der Lebenswandel des Menschen aufgrund des Kalenderdatums gedeutet wird. Über die Praxis der Mundan-Astrologie sind wir durch die Entdeckung der Palastbibliothek des Königs Assurbani-pal (668–627 v. Chr.) in Ninive am besten über das neuassyrische Reich informiert. Dort wurden zahlreiche Briefe von Astrologen entdeckt, in denen sie dem König über die Himmelszeichen und ihre Deutung berichten und eventuelle Maßnahmen vorschlagen. Im Falle eines ungünstigen Omens konnte die Vorhersage oft ab-

gewendet werden, indem der verantwortliche Gott besänftigt wurde durch ein *namburbi*-Ritual oder im Extremfall durch das Ritual des Ersatzkönigs (eines als König fungierenden Ersatzman-nes, der Böses auf sich nimmt). Neben *Enuma Anu Enlil* verfügten die Astrologen über Kommentartexte, die ein vielschichtiges und flexibles Deutungsinstrument bildeten, das in mancher Hinsicht vergleichbar ist mit Talmud und Kabbala des Judentums. Für den König waren die Vorhersagen wichtig, weil er dadurch seine Herrschaft so ausüben konnte, dass sie im Einklang erschien mit den Entscheidungen der Götter, während seine Feinde gegen die Götter agierten. Im Gegenzug erhofften sich die Astrologen finanzielle Unterstützung und in diesem Sinn wussten sie manchmal geschickt auf die Bedürfnisse des Königs einzugehen. Assurbani-pal (668–627 v. Chr.) erwähnt in seinen Annalen, dass eine Mondfinsternis während eines Feldzuges gegen König Te’umman von Elam (664–653 v. Chr.) stattfand, die er als Entscheidung des Mondgottes Sin für die Niederlage seines Feindes deutete:

»Te’umman erstrebte Böses, Sin erstrebte böse Vorzeichen.

Im Monat *Dûzu* (IV) zog sich eine (Mond-)Finsternis von der



Abb. 279a,b Babylonische Sternzeichenkalender mit Darstellungen der Himmelskörper als Figuren. Inhaltsverzeichnis der astrologischen Omenserie *Enuma Anu Enlil* und Anzahl der Omina, die jede Tafel enthält (Kat. 398, 399)

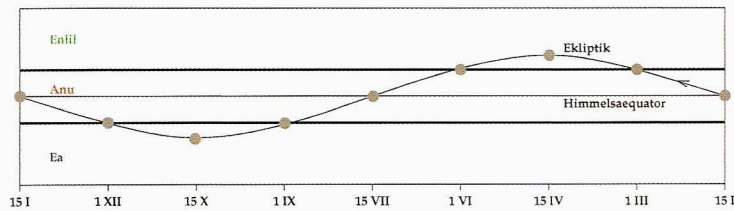


Abb. 280 Schematische Wiedergabe der Bewegung der Sonne durch die drei Wege des Himmels und die idealen Daten der Solstizien und Äquinoktien nach der astronomisch-keilschriftlichen Serie *Mul-Apin*. Zeichnung Mathieu Ossendrijver

dritten Nachtwache hin bis zum Sonnenaufgang. Schamasch sah ihn und zog sich ebenfalls den ganzen Tag hin. Die Frucht (= der Mond) zeigte mir seine Entscheidung für das Ende der Regierung des Königs von Elam und den Untergang seines Landes, die nicht geändert werden kann.»

Ähnlich instrumentalisierte schon Sargon II. (722–705 v. Chr.) eine Mondfinsternis während eines Feldzuges gegen Urartu, indem er sie als göttliche Billigung begriff für die Zerstörung der Stadt Musasir, wo sich ein urartäisches Heiligtum befand.

Ab dem 2. Jahrtausend v. Chr. sind astrologische Omina auf Akkadisch und in anderen Keilschriftsprachen in Syrien bis Ugarit und Qatna belegt, bei den Hethitern in Boghazköy und bei den Elamern in Susa. Es ist anzunehmen, dass die Mundan-Astrologie dort und im neubabylonischen Reich unter Königen wie Nebukadnezar II. (605–562 v. Chr.) und Nabonid (556–539 v. Chr.) eine ähnliche Funktion hatte wie im neuassyrischen Reich. Obwohl in der Achämenidenzeit neue Formen der Astrologie entstanden, wurden Kopien von *Enuma Anu Enlil* bis in die Seleukidenzeit hinein angefertigt. Wie später erläutert wird, ließ auch Alexander der Große (330–323 v. Chr.) sich noch von babylonischen Astrologen über die Zeichen am Himmel informieren.

Anfänge der quantitativen Astronomie

Bereits im 3. Jahrtausend v. Chr. wurde in Mesopotamien ein Mondkalender benutzt, wonach der Monat an dem Sonnenuntergang nach Neumond anfängt, wenn die Mondsichel zum ersten Mal wieder gesichtet wird. Dementsprechend fängt der Tag bei Sonnenuntergang an, und dauert ein Monat 29 oder 30 Tage. Da der synodische Monat, die Zeit zwischen zwei Konjunktionen von Sonne und Mond, im Durchschnitt 29,53 Tage beträgt, entsprechen 12 Monate etwa 354 Tagen, etwa 11 Tage weniger als ein Jahr. Wie in anderen Kulturen hat diese Inkongruenz zwischen Mondkalender und Sonnenjahr zur Entwicklung der Astronomie beigetragen. Damit der Mondkalender mit dem Sonnenjahr Schritt

hält, musste in Abständen ein Schaltmonat eingefügt werden. Anfänglich geschah dies bei Bedarf und auf Anweisung des Königs, ab dem 6. Jahrhundert v. Chr. aufgrund eines 19-jährigen Schaltzyklus von 235 Monaten, wonach auf regelmäßige Weise 7 Monate eingefügt wurden. Diesen Schaltzyklus übernahmen die Juden in ihrem Babylonischen Exil, wie auch die babylonischen Monatsnamen. Wegen der zahlreichen Tempelrituale und kultischen Feste war die Regulierung des Kalenders immer eine religiöse und politische Angelegenheit. Das bekannteste Beispiel dafür ist das Neujahrsfest im Monat *Nisannu*, an dem der König seine Herrschaft durch entsprechende Rituale bestätigen ließ.

In Texten aus dem 2. Jahrtausend v. Chr. werden astronomische Phänomene zum ersten Mal in tabellenähnlicher, quantitativer Form erfasst. Sogenannte 12 mal 3-Sternlisten enthalten ein ideales Schema, wonach jeden Monat drei Sterne, verteilt über die drei Wege des Himmels, heliakisch aufgehen. Der heliakische Aufgang ist der erste sichtbare Aufgang eines Sterns am östlichen Horizont vor Sonnenaufgang; die Wege des Himmels sind nach den Hauptgöttern Anu, Enlil und Ea benannte Himmelsregionen, deren Grenzen so definiert sind, dass die Sonne sich jeweils drei Monate lang in einem davon aufhält (Abb. 280). Aufgrund der Kreisform einiger Exemplare werden die Listen auch »Astrolabe« genannt, obwohl sie sonst nicht vergleichbar sind mit dem gleichnamigen mittelalterlichen astronomischen Instrument. Das älteste Exemplar, bekannt als Astrolab B, stammt aus Assur und wird um etwa 1200 v. Chr. datiert. Die heliakischen Aufgänge sind relevant für die Regulierung des Kalenders, denn im Falle einer Abweichung vom idealen Schema muss ein Schaltmonat eingefügt werden. Auch hier ist Astronomie mit Religion und Herrschaftsideologie verknüpft. Zum Beispiel kommt auf Astrolab B unter den Sternen Marduk (Jupiter) vor, obwohl sein Aufgang durch das Jahr wandert, was dem Ziel der Liste widerspricht. Diese Anomalie hängt wohl mit dem theologischen Programm des etwa gleichzeitig verfassten Schöpfungsmythos *Enuma elisch*, »Als oben«, zusammen, in dem erzählt wird, dass Marduk die 12 mal 3 Sterne im Rahmen der Einrichtung des Kosmos geschaffen hat.

Weitere Beispiele sind eingebettet in *Enuma Anu Enlil*, wo man es vielleicht nicht erwarten würde. Die Tafel XIV enthält keine Omina, sondern Tabellen, darunter eine für die Dauer des Tageslichtes, wonach diese mit einer konstanten Differenz zwischen einem Minimum und einem Maximum variiert (Abb. 281, 282, 283). Diese Tabelle ist somit ein frühes Beispiel der Zickzackfunktion, die später eine zentrale Rolle in der mathematischen Astronomie spielt. Die Tafel LXIII ist bekannt als die *Venustafel von Ammisaduqa*, obwohl nicht feststeht, dass der Inhalt aus der Zeit

dieses altbabylonischen Königs stammt, und enthält den frühesten Beleg für die achtjährige Venusperiode (Abb. 284a,b). Auch der aus drei Tafeln bestehende Sammeltext *Mul-Apin* (»Pflugstern«), dessen ältestes Exemplar ins 7. Jahrhundert v. Chr. datiert, enthält eine Mischung aus astrologischen Omina und quantitativer Astronomie.² Darunter sind Perioden für die Planeten, eine Liste mit heliakischen Aufgängen von Sternen, die nach neuen Untersuchungen um 1200 v. Chr. in Babylon beobachtet worden sein müssen, und eine Liste mit 17 Konstellationen auf dem »Pfad des Mondes«, einem Vorläufer des Tierkreises.

Mit der Entdeckung, dass astronomische Phänomene periodisch sind, wird deren Vorhersage möglich. Man würde vermuten, dass sie demzufolge nicht mehr als Zeichen gelten können, da sie nicht mehr durch die freie Entscheidung eines Gottes zustande kommen, aber dieses Paradoxon ist in den Texten nicht greifbar. Die Lösung mag darin liegen, dass die Divination ein komplexes Unternehmen war, bei dem begleitende Zeichen und Faktoren berücksichtigt wurden, so dass eine Deutung fast nie von einem einzelnen Zeichen abhing.

Observationelle Astronomie

Ab der Neubabylonischen Zeit belegen astronomische Tagebücher und verwandte observationelle Texte aus Babylon, Uruk und Nippur die Existenz eines systematischen Beobachtungsprogramms, das über viele Jahrhunderte bis zum Verschwinden der Keilschrift im 1. Jahrhundert n. Chr. fortgesetzt wurde.³ Die Tagebücher enthalten datierte quantitative Beobachtungen, die auf eine standardisierte stenographische Weise formuliert sind. Im Gegensatz zu den neuassyrischen astrologischen Berichten gibt es keine Spur von astrologischer Deutung. Die größte Aufmerksamkeit der Beobachter galt dem Mond, aber auch die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, Kometen, das Wetter, der Wasserpegel des Euphrat, besondere lokale Ereignisse und der Preis in Silber einer festen Anzahl von Lebensmitteln werden erwähnt. Obwohl kein Text bekannt ist, aus dem der Zweck dieses Beobachtungsprogramms hervorgeht, basiert es vermutlich auf dem Gedanken, dass alle Naturereignisse periodisch sind, inklusive Wetter und Marktpreise, und dass diese Periodizitäten sich durch langjährige Beobachtung offenbaren. Aber im Gegensatz zur Unregelmäßigkeit der irdischen Phänomene lässt die Regelmäßigkeit der Himmelsphänomene leicht ein periodisches Verhalten erkennen.

Die Perioden wurden benutzt, um Vorhersagen nach der sogenannten Zieljahrmethode zu machen. Ein synodisches Phänomen oder der Zusammenstand eines Planeten mit einem Stern geschieht nämlich in einem zukünftigen Jahr, dem Zieljahr, etwa zur gleichen Position und am gleichen Kalenderdatum wie in dem

Jahr, welches um eine Periode davor liegt. Neben der bereits erwähnten achtjährigen Venusperiode gibt es für jeden Planeten und den Mond solche Perioden. Dementsprechend wurden Vorhersagen für ein bestimmtes Zieljahr aus Beobachtungsberichten kopiert und auf einer Tafel zusammengestellt. Diese Zieljahrtexte sind seit dem 2. Jahrhundert v. Chr. belegt, aber die Existenz der Methode geht bereits aus Tagebüchern des 6. Jahrhunderts v. Chr. hervor, in denen erstmals Phänomene begleitet werden von der Bemerkung »ich habe es nicht beobachtet (wegen schlechten Wetters), es ist berechnet.«⁴ Auch die sogenannten Almanache enthalten Vorhersagen für die Zusammenstände der Planeten mit Sternen oder mit den Grenzen der Tierkreiszeichen, aber deren Zusammenhang mit der Zieljahrmethode ist noch nicht geklärt.

Unter den Beobachtungstexten sind v. a. noch die Finsternisberichte zu erwähnen. Finsternisse gehören zu den beeindruckendsten astronomischen Ereignissen und galten als besonders gefährliche Zeichen. Die Berichte können zurückverfolgt werden bis 747 v. Chr., dem Antrittsjahr des babylonischen Königs Nabonassar (Nabû-nasir, 748–734 v. Chr.), in Übereinstimmung mit einer Aussage von Ptolemäus im *Almagest*. In dieser Zeit war bereits bekannt, dass Finsternisse sich nach einer Sarosperiode von 18 Jahren wiederholen. Spätestens ab der Neubabylonischen Zeit erfolgte ihre Vorhersage mit dem Saroszyklus, der 38 Finsternismöglichkeiten enthält, die nach einem regelmäßigen Muster mit Abständen von 5 oder 6 Monaten über 223 Monate (= 18 Jahre) verteilt sind. In Babylonien entspricht fast jede davon bei Vollmond einer sichtbaren Mondfinsternis, bei Neumond ergibt sich lediglich die Möglichkeit einer Sonnenfinsternis. Neben Berichten über einzelne Finsternisse gibt es Listen, in denen diese gemäß ihrem Platz

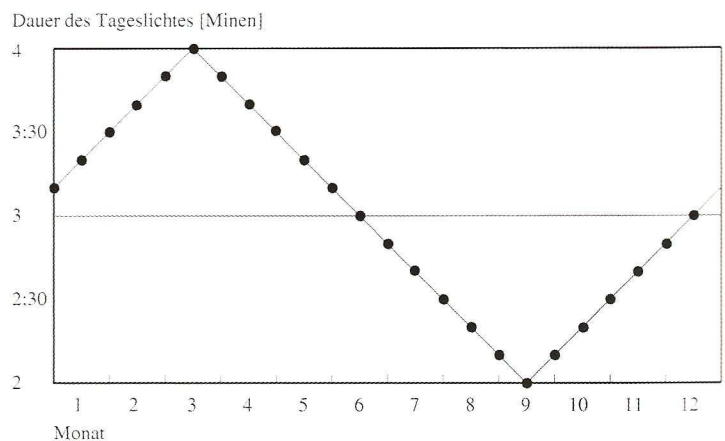


Abb. 281 Tageslichtschema nach Tafel XIV dieser Serie. Zeichnung Mathieu Ossendrijver

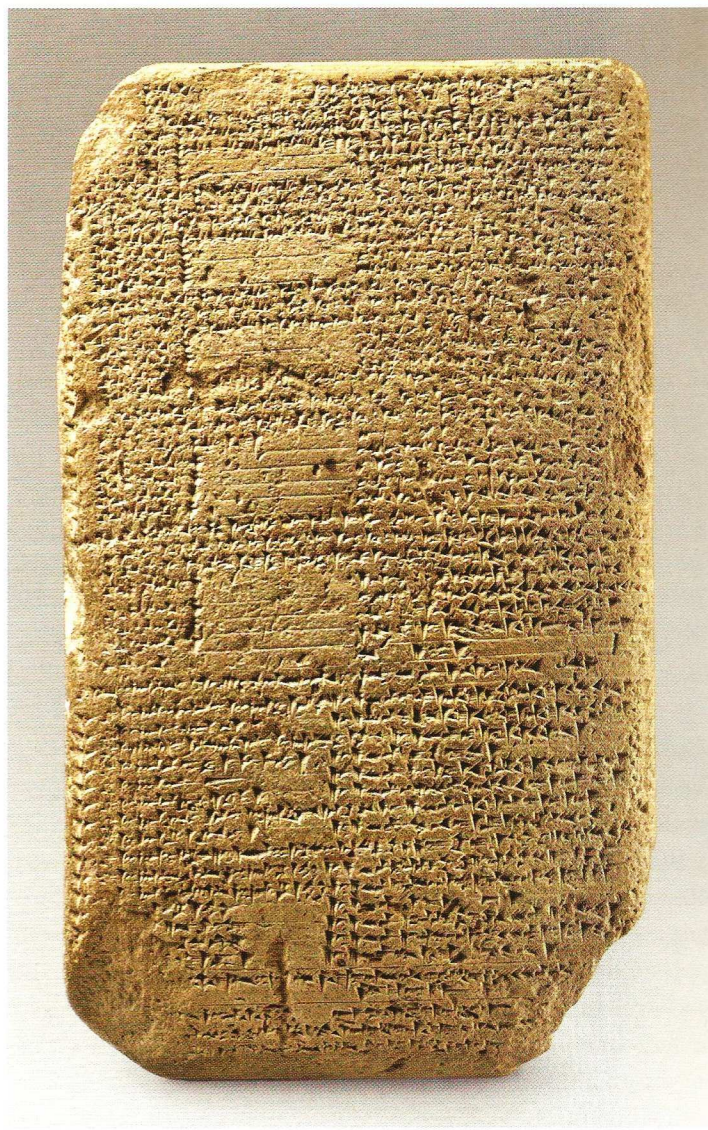


im Saroszyklus auf einem Raster eingetragen sind, wobei jede Kolumne aus 38 Zeilen besteht und einen Saros umfasst.

Die Astronomie entwickelte sich in Zusammenhang mit einer geregelten Beobachtungspraxis und einer Technik für das Messen von Zeit und Abstand. Leider sind wir über diese Aspekte nicht gut informiert. Die Beobachtung von Aufgängen und Untergängen von Sternen und Planeten erfordert eine möglichst gute Sicht auf den Horizont. Ab der Achämenidenzeit (539–331 v. Chr.), für die belegt ist, dass die Astronomen Tempelangestellte waren, darf angenommen werden, dass sie die neben den Tempeln gelegenen Zikkurrate (Tempeltürme) als Observatorien benutzen konnten, aber Beweise dafür gibt es nicht. Allerdings wurde die Zikkurrate von Babylon um 330 v. Chr. auf Befehl von Alexander dem Großen im Rahmen einer Renovierung abgetragen, zum Wiederaufbau kam es nie. Über den Zustand der Zikkurrate von Uruk und Nippur ist wenig bekannt.

Traditionell bestanden Tag und Nacht aus je drei Wachen, deren Länge von der Jahreszeit abhängt. In den observationellen Texten wird der Tag (von Sonnenuntergang bis Sonnenuntergang) eingeteilt in 360 *usch* (Zeitgrad), verteilt über 12 *beru* (»Meile«) von 30 *usch*, so dass 1 *usch* 4 unserer Minuten entspricht. Diese Einheiten sind erstmals in der Tafel XIV von *Enuma Anu Enlil* (2. Jt. v. Chr.) belegt und wurden später auch für Winkelabstände am Himmel benutzt. So entstand unsere Einteilung des Kreises in 360 Grad. Auch unsere Minuten und Sekunden entstammen der babylonischen Sexagesimalrechnung (siehe unten).

Für die Zeitmessung sind zwei Instrumente bekannt. Die babylonische Sonnenuhr enthält einen aufgerichteten Stab oder Gnomon, der im Sonnenlicht einen Schatten wirft, dessen Länge und Winkel Maße für die Zeitdifferenz zum Sonnenaufgang sind. Eine entsprechende Tabelle in *Mul-Apin* erwähnt für unterschiedliche Schattenlängen die Zeitdifferenz gemessen in *beru*, aber sie ist schematisch und praktisch kaum verwendbar. Ein schwerverständlicher seleukidischer Text aus Babylon enthält die Beschreibung eines ähnlichen Gerätes. Die Wasseruhr oder Klepsydra (akkadisch *dibbibbu*) ist ein Behälter mit einem kleinen Loch, durch das gleichmäßig Wasser ausfließt, so dass das Gewicht des Wassers ein Maß ist für die abgelaufene Zeit. Die Existenz der Wasseruhr geht hervor aus Tabellen, in denen Zeitintervalle in Minen Wasser (1 Mine = 500 Gramm) ausgedrückt werden. Obwohl keine Beschreibungen der Wasseruhr bekannt sind, gibt es plausible Rekonstruktionen aufgrund von griechischen Parallelen. Eine dritte Methode, deren Anwendung in observationellen Texten belegt ist, erfordert kein Instrument, da sie auf der Beobachtung von Aufgängen, Kulminationen und Untergängen von Sternen beruht. Ein seleukidischer Text aus Babylon enthält eine



links und rechts Abb. 282, 283 Tafel XXI der astrologischen Serie *Enuma Anu Enlil* (»Als Anu und Enlil...«) (Kat. 400)

entsprechende Liste mit Zeitdifferenzen zwischen den Kulminationen (akkadisch *ziqpu*) einzelner Sterne, ausgedrückt in Minen Wasser und Zeitgrad.

Die Position eines Planeten wird in den observationellen Texten durch zwei Abstände zum nächsten Stern ausgedrückt, gemessen in Ellen (*ammatu*) entlang bzw. senkrecht zur Ekliptik, wobei 1 Elle = 24 Finger (*ubanu*). Analysen der Beobachtungsdaten haben gezeigt, dass 1 Elle etwa 2,3 Grad entspricht. Die Messungen erfolgten vermutlich mit einem einfachen Gerät mit entsprechenden Markierungen, das in einem bestimmten Abstand vor dem Auge gehalten werden musste.

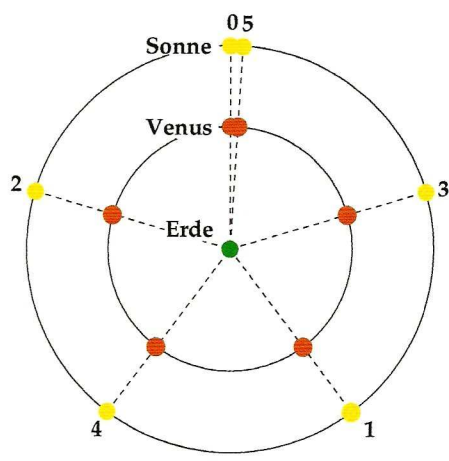
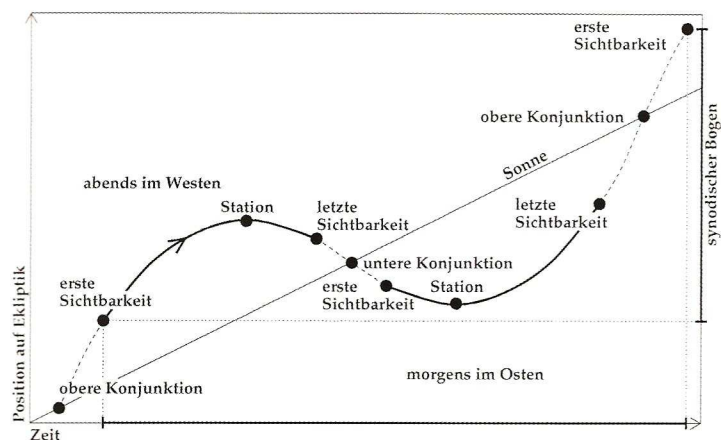


Abb. 284a,b Die Planeten durchlaufen einen Zyklus von synodischen Phänomenen, die bestimmten Zusammenständen mit der Sonne entsprechen. Die Figur zeigt den Verlauf des Zyklus für einen Innenplaneten (Merkur und Venus). Phasen der Unsichtbarkeit sind angedeutet durch unterbrochene Linien. Sukzessive untere Konjunktionen von Venus in einer geozentrischen Darstellung. Der synodische Bogen ist der Winkelabstand 0–1, 1–2 usw. Nach fünf Ereignissen, wofür etwa acht Jahre benötigt werden, erreicht Venus fast die gleiche Position am Himmel. Zeichnungen Mathieu Ossendrijver

Mathematische Astronomie

Obwohl mit der Zieljahrmethode genaue Vorhersagen möglich waren, entstand in der Achämenidenzeit zusätzlich eine mathematische Form der Astronomie.⁵ Dies wäre undenkbar gewesen ohne die mathematischen Kompetenzen, wie sie seit der altbabylonischen Zeit bezeugt sind, die astronomischen Konzepte, die bis 1000 v. Chr. entwickelt wurden, und die Beobachtungsdaten, die seit der neubabylonischen Zeit angesammelt wurden. Mathematische Astronomie ist belegt durch etwa vierhundert meist fragmentarische Tafeln aus Babylon und Uruk, verteilt auf drei Hauptgruppen: synodische Tabellen (akkadisch *tersitu*), auch bekannt unter der nicht ganz zutreffenden Bezeichnung »Ephemeriden«, Prozedurtexte (akkadisch *epuschu*) mit den entsprechenden Recheninstruktionen und Hilfstabellen. Synodische Tabellen enthalten berechnete Positionen und Zeiten der synodischen Phänomene der Planeten oder des Mondes (Abb. 286). Für den Mond werden neben Position und Zeit von Vollmond oder Neumond noch maximal elf weitere Größen tabelliert. Die meisten Tafeln datieren aus der Zeit von 320 bis 50 v. Chr., den seleukidischen und arsakidischen Perioden, einzelne Vorläufer von 400 bis 330 v. Chr., der Achämenidenzeit. Somit enthalten sie das früheste bekannte Beispiel mathematischer Astronomie in der antiken Welt.

Als Koordinatensystem wurde der Tierkreis benutzt, den die Babylonier im 5. Jahrhundert v. Chr. einführten. Dazu wurde die Ekliptik, der Himmelskreis, über den sich die Sonne bewegt, in 12 gleich große Abschnitte à 30 Grad eingeteilt, in Anlehnung an die

bereits existierende Einteilung des Tages in 12 »Meilen« à 30 Grad und die schematische Einteilung des Jahres in 12 Monate à 30 Tagen. Jeder Abschnitt wurde nach einer benachbarten Konstellation benannt; so entstanden unsere Tierkreiszeichen. Positionen wurden dementsprechend durch das Tierkreiszeichen und zwei Abstände in Grad festgelegt, gemessen parallel zur Ekliptik vom Anfang des Zeichens bzw. über oder unter der Ekliptik. Die Vorhersage der synodischen Phänomene (Umlaufzeiten bis zur selben Position) erfolgt mit Differenzverfahren, wonach die neue Position aus der alten durch Addition des synodischen Bogens berechnet wird. Die meisten Verfahren gehören zu zwei Familien, genannt System A und B, die sich dadurch unterscheiden, wie der synodische Bogen modelliert wird (Abb. 285). In System A wird die Ekliptik in Zonen eingeteilt, in denen der synodische Bogen jeweils einen konstanten Wert hat, was in einer graphischen Darstellung aussieht wie eine Stufenfunktion. In System B variiert er mit einer konstanten Differenz zwischen einem Minimum und einem Maximum, was graphisch durch eine Zickzackfunktion dargestellt werden kann. Ebenso gibt es Formeln für das entsprechende Zeitintervall.

Die Rechenverfahren beruhen auf Periodenbeziehungen, die durch Beobachtung entdeckt wurden. Die Entstehung der Verfahren wird in die Zeit von 450 bis 350 v. Chr. datiert, ist aber in den Texten kaum greifbar. Insbesondere beim Mond konnte sie noch nicht befriedigend rekonstruiert werden. Weil die lange Achse der elliptischen Mondbahn sich dreht, bestimmen zwei un-

abhängige periodische Komponenten Zeit und Position von Vollmond und Neumond und eine dritte dessen Abstand zur Ekliptik. In den Verfahren werden diese Beträge separat modelliert und auf korrekte Weise wieder zusammengefügt. Trotz aller Komplexität weist v. a. System A eine verblüffende Effizienz und innere Konsistenz auf. Schon deshalb vermutet man, dass es ein einzelner, begabter Gelehrter erfunden hat. Sein Name ist vielleicht in der Beischrift »Tabelle von Nabû-rimannu« erhalten, die sich auf einer synodischen Tabelle für den Mond nach System A befindet (Abb. 286). Einige Tabellen nach System B enthalten dieselbe Beischrift mit dem Namen »Kidinnu«.⁶ Dazu passt die Aussage des griechischen Geographen Strabon (63 v. Chr. – 23 n. Chr.), dass es in Babylonien drei astronomische Lehrschulen gab, nämlich die von Naburianos, Kidenas und Sudines. Die ersten beiden sind wahrscheinlich gräzisierte Formen der erwähnten Namen. Von ihnen selbst sind bis jetzt aber keine Texte überliefert.

Durch die astronomischen Prozedurtexte wird erkennbar, dass die mathematische Repräsentation – die Formulierung von Rechenoperationen und mathematischen Beziehungen – sich im Vergleich zur altbabylonischen Mathematik weiterentwickelt hat. Von geometrischen Formulierungen, die in der altbabylonischen Mathematik üblich waren, ist fast keine Spur mehr zu finden. Interessant ist, dass die Lösungsverfahren anders dargestellt werden: Während in der altbabylonischen Mathematik nur numerische Beispiele gegeben wurden, enthalten astronomische Prozedurtexte in der Regel allgemeine Formulierungen, wie z. B. »Du addierst die Ortsänderung zur Position des Mondes«. Die Vorteile dieses wissenschaftshistorisch interessanten Schrittes in der Entwicklung einer abstrakten mathematischen Notation sind offensichtlich, denn ein Astronom, der die Recheninstruktionen zum Erstellen einer synodischen Tabelle braucht, muss nicht mehr aus numerischen Beispielen eine allgemeine Regel ableiten, bevor er sie einsetzen kann. Dadurch nimmt die Wahrscheinlichkeit ab, dass er die Instruktionen falsch interpretiert.

Intermezzo: Das sexagesimale positionelle Zahlensystem

In der Ur III-Zeit (2100–2000 v. Chr.) entstand ein sexagesimales positionelles Zahlensystem, das in der gelehrten mathematischen und astronomischen Literatur benutzt wurde. Sexagesimal bedeutet, dass die Zahlen auf der Grundzahl 60 basieren, positionell, dass der Wert der Ziffern abhängt von ihrer Position in der Zahl. Im dezimalen System steht z. B. 600.1 für $6 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 0 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1}$. Diese Zahl kann auch zerlegt werden als $10 \times 60^1 + 0 \times 60^0 + 6 \times 60^{-1}$, was dargestellt werden kann als 10,0;6. Die einzelnen Ziffern einer Sexagesimalzahl werden konventionell durch ein Komma von einander getrennt, außer den Ziffern, die zu 600

und 60–1 gehören, bei denen ein Semikolon (;) benutzt wird, vergleichbar mit dem Dezimalpunkt in 600.1. Es gibt aber kein Keilschriftzeichen, das dem Komma oder Semikolon entspricht. In Transliterationen werden darum alle Ziffern durch Punkte voneinander getrennt, wie in 10.0.6. Der Absolutwert dieser Zahl hängt vom Kontext ab, denn 10,0;6 ist nur eine mögliche Interpretation, neben 10;0,6 oder 0;10,0,6 usw. Ab der spätbabylonischen Zeit ist ein Zeichen für leere Sexagesimalstellen belegt, das mit »0« transliteriert wird, wie z. B. in 10.0.6. Die Zahl »0« wurde aber nicht mit diesem Zeichen notiert, sondern umschrieben mit der Phrase »gibt es nicht«. Die elementaren Rechenoperationen sind Addition (z. B. $9,59;59+0;7=10,0;6$), Subtraktion (z. B. $10,0;6-0;6=10,0$) und Multiplikation (z. B. $10,0;6 \times 6=1,0;36$). Divisionen kommen nicht explizit vor, denn sie werden umgeformt zu Multiplikationen (z. B. $1/3=0;20$). Die Grundzahl 60 ist dafür besonders geeignet, da sie viele Teiler hat (2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 und 30). Das sexagesimale positionelle System hat noch weitere Vorteile, die zur hohen Entwicklung der babylonischen Mathematik und Astronomie beigetragen haben. Erstens genügt in diesem System ein Zeichensatz für die Ziffern 0 bis 59, um eine beliebige Zahl zu notieren, im Gegensatz zu einem System, in dem jede Grundzahl einen Absolutwert hat und durch ein eigenes Zeichen dargestellt wird wie z. B. sumerische oder römische Ziffern. Zweitens verlaufen Berechnungen effizienter und mit einer kleineren Fehlerquote, weil alle Ziffern einer Zahl auf identische Weise manipuliert werden, im Gegensatz zu z. B. römischen Zahlen, wo eine Multiplikation wie $V \times C = D$ ($5 \times 100 = 500$) in notationeller Hinsicht eine andere Operation ist als $V \times X = L$ ($5 \times 10 = 50$).

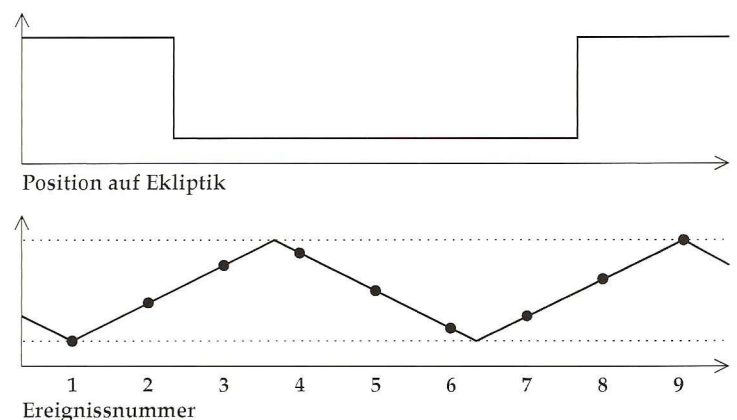


Abb. 285 Der synodische Bogen ist der Abstand zwischen zwei Ereignissen des gleichen synodischen Phänomens. In System A wird dieser modelliert durch eine Stufenfunktion (oben), in System B durch eine Zickzackfunktion (unten). Zeichnung des Autors Mathieu Ossendrijver

Tierkreisastrologie

Es drängt sich die Frage auf, was das Ziel der mathematischen Astronomie war. Die synodischen Tabellen für die Planeten oder den Vollmond haben keine Bedeutung für den Kalender; aber auch die Tabellen für den Neumond, deren letzte Kolumne Monatslängen enthält, wurden in der Praxis nicht benutzt, um den Kalender festzulegen. Und wenn durch schlechtes Wetter ein erwartetes Phänomen nicht beobachtet werden konnte, wurde in den astronomischen Tagebüchern ersatzweise ein theoretischer Wert eingetragen, aber dieser entstammte der Zieljahrmethode. Die wahrscheinlichste Hypothese lautet, dass die Tabellen zur Erstellung von Horoskopen dienten. Etwa gleichzeitig mit der mathematischen Astronomie entstanden in der Achämenidenzeit neue Formen von Astrologie, in denen die Deutungen des Tierkreises entstehen. Neu ist auch, dass die Vorhersagen normale Sterbliche betreffen. Ab dem 5. Jahrhundert v. Chr. sind Tontäfelchen bekannt, die als Vorläufer des Horoskops gelten. Sie erwähnen die berechnete Position der Planeten während der Geburt eines Kindes, seltener auch den Namen des Kindes. Die daraus abgeleiteten Prognosen wurden Sammeltexten entnommen und fehlen meist in den Horoskopen. Sie zeigen eine starke Verwandtschaft mit den Kalenderomina der Serie »Er reißt ab, baut auf« (*Iqqur ipusch*).

Ein weiteres Produkt der neuen Astrologie sind sogenannte Kalendertexte, die wegen der auf ihnen eingeritzten Zeichnungen von Sternbildern und Planeten einzigartig sind (Abb. 279a,b). Sie enthalten Aussagen verschiedenster Art, die für die Zukunftsdeutung eingesetzt werden können, darunter traditionelle Omina, Empfehlungen für günstige und ungünstige Handlungen sowie Zusammenhänge zwischen Tierkreiszeichen und Steinen, Pflanzen, Tempeln und Städten. Jede Tafel bezieht sich auf einen Monat und das entsprechende Tierkreiszeichen, z. B. *Nisannu* (I = erster Monat) und Widder, *Ajjaru* (II) und Stier, *Abu* (V) und Löwe. Jedes davon ist durch einen Mikrozodiakus in 12 Abschnitte von 2,5 Grad unterteilt, die nach den Tierkreiszeichen benannt sind und als Dodekatemoria in der hellenistisch-römischen Astrologie übernommen wurden.

Der Kontext der seleukidischen Astronomie

Wie bereits im Fall der astrologischen Omina deutlich geworden ist, kann die babylonische Astronomie nur dann wissenschaftshistorisch sinnvoll erfasst werden, wenn wir den institutionellen, sozialen und religiösen Kontext betrachten, in dem sie entsteht und funktioniert. In der Seleukidenzeit war die babylonische Gelehrsamkeit in den Tempeln angesiedelt. Insbesondere das Esagila in Babylon, der Tempel des Bel (Marduk) und seiner Gemahlin Beltija, und das Resch in Uruk, der Tempel des Himmelsgottes

Anu und seiner Gemahlin Antu, waren Wirkungsstätten spezialisierter Schreiber, die sich mit gelehrten Disziplinen wie Astronomie, Astrologie, Divination und Tempelritualen befassten. Es zeugt von der wirtschaftlichen und kulturellen Vitalität Babyloniens, dass in dieser Epoche, kurz bevor die Keilschrift aufgegeben wurde, Mittel freigesetzt werden konnten, um die umfangreichen Tempelkomplexe und die dort lebenden Priester und Gelehrten zu unterhalten.

Der genaue Ort, an dem die astronomischen Texte der Seleukidenzeit in Babylon gefunden wurden, ist nicht bekannt. In Uruk hingegen wissen wir durch Ausgrabungen, dass sie größtenteils einem Archiv im südöstlichen Torgebäude des Resch-Tempels entstammen. Aus den Kolophonen dieser Texte erfahren wir, dass die Astronomen als »Schreiber von *Enuma Anu Enlil*« bezeichnet wurden und dass sie aus wenigen vornehmen Klans stammten, z. B. Muschezib (Babylon), Sin-leqi-unninni und Ekur-zakir (Uruk). Deren Mitglieder beschäftigten sich über Generationen mit gelehrten Themen. Verwaltungstexte, Briefe und juristische Akten aus dem Esagila und dem Resch-Tempel verraten einiges über das Leben der Astronomen. Für ihre Arbeit, die sowohl Beobachtungen als auch mathematische Astronomie beinhaltete, erhielten sie ein Einkommen des Tempels; ihre Tempelpositionen waren erblich. Einige führten den Titel des Klagepriesters (*kalû*) und von manchen wissen wir, dass sie sich neben Astronomie mit Mathematik, Omina, Ritualen und Mythologie befassten. Aus Briefen und juristischen Akten geht hervor, dass die Astronomen auch am wirtschaftlichen Leben der Stadt beteiligt waren.

Babylonische Elemente in der griechischen und hellenistischen Astronomie und Astrologie

Nach der Eingliederung Babyloniens in das achämenidische Weltreich 539 v. Chr. werden Elemente der babylonischen Astronomie erstmals in den Nachbarkulturen nachweisbar. Herodot (490/80–425 v. Chr.) berichtet, dass die ionischen Naturphilosophen das babylonische Gnomon kannten. Im 5. Jahrhundert v. Chr. führte Meton den 19-jährigen Schaltzyklus in Griechenland ein, und im 4. Jahrhundert v. Chr. benutzte der Astronom Eudoxos, ein Zeitgenosse von Plato, den Tierkreis. Dass diese Kenntnisse aus Babylonien stammen, ist im ersten Fall wahrscheinlich, im zweiten sicher.

Die Eroberung Babyloniens durch Alexander den Großen 331 v. Chr. markiert den Beginn der hellenistischen Periode, in der die griechische Sprache zum Vehikel eines intensiven kulturellen Austausches wurde. In neugegründeten Städten wie Seleukia am Tigris ließen sich griechische Siedler nieder, aber den Babyloniern war es weiterhin gestattet, ihre Gesellschaft nach eigenen Vorstellungen zu gestalten. Griechen und Babylonier lebten somit in



Abb. 286 Fragment einer synodischen Tabelle des Jahres 69 v. Chr. (Kat. 401)

mancher Hinsicht getrennt, doch nicht ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Alexander selbst kam wiederholt mit der babylonischen Astrologie in Berührung. Wie der Historiker Diodorus Siculus (1. Jh. v. Chr.) berichtet, wurde er 323 v. Chr. vor seinem Besuch in Babylon von dem Astronomen Belefantes gewarnt, da die Zeichen am Himmel, wahrscheinlich eine Mondfinsternis, seinen Tod in der Stadt vorhersagten und er dieses Schicksal nur abwenden könne, wenn er die Renovierung des Bel-Tempels vorantreiben würde. Die Babylonier schickten dann einen Gefangenen in das Lager von Alexander, der sich zum Erstaunen der Griechen auf dessen Thron setzte, worauf sie ihn verhörten und dann töteten. Dass die Babylonier, ohne die Griechen zu informieren, das Ritual des Ersatzkönigs eingeleitet hatten, um das drohende Unheil abzuwenden und ihrem Herrscher so einen Gefallen zu tun, wäre eine naheliegende Interpretation des Vorfalls. Die Mühe war vergebens, denn Alexander starb kurz darauf in Babylon einen plötzlichen Tod.

Das bekannteste Beispiel für den Austausch mit griechischen Gelehrten ist Berossos (3. Jh. v. Chr.), ein Priester des Bel-Tempels

in Babylon. Er verfasste auf Griechisch ein fragmentarisch überliefertes Werk über die babylonische Kultur, die *Babyloniaka*, und gründete später auf der Insel Kos eine Astronomenschule. Von ihm stammt eine Theorie über die Mondphasen, für die in den babylonischen Quellen keine Parallele bekannt ist. Eine interessante Persönlichkeit, über die Strabon und Plutarch berichten, ist Seleukos der Babylonier, ein Astronom, der im 2. Jahrhundert v. Chr. in Seleukia am Tigris lebte. Er entwickelte eine Erklärung für die Gezeiten und vertrat die heliozentrische Lehre von Aristarchos von Samos (um 310–230 v. Chr.), wonach die Erde sich um ihre eigene Achse und um die Sonne dreht. Dies zeigt, dass Vorstellungen aus der griechischen Astronomie, die umstritten waren, weil sie der aristotelischen Lehre widersprachen, von Astronomen in Babylonien rezipiert wurden. Bis jetzt ist nichts davon in Keilschriftquellen belegt.

Kontakte sind auch in der griechischen mathematischen Astronomie nachweisbar, wie sie von Eudoxos (4. Jh. v. Chr.), Hipparchos (Rhodos, 2. Jh. v. Chr.), Ptolemäus (Alexandrien, 2. Jh. n. Chr.) und anderen vertreten wird.⁷ Diese Astronomie unterscheidet sich

von der babylonischen, weil die Bewegung der Planeten hier mit konzentrischen Kreisen, geometrisch, räumlich und kontinuierlich konzipiert wird und weil die Autoren sich oft bemühen, mit deduktiver Logik darzustellen, inwiefern ihre Ergebnisse aus Annahmen und empirischen Daten abgeleitet wurden. Hipparchos, der größte griechische Astronom, war der Erste, der griechische Methoden mit babylonischen Beobachtungen und dem Sexagesimalsystem verband und daraus quantitative Modelle entwickelte. Er übernahm auch die Einteilung des Kreises in 360 Grad. Der Weg der Vermittlung ist nicht bekannt, aber es ist nicht ganz ausgeschlossen, dass er persönlich in Babylonien war. Die Synthese von griechischen Methoden und babylonischen Beobachtungen gipfelte im *Almagest* von Ptolemäus, einem Werk, das die griechische, arabische und europäische Astronomie stark monopolisiert hat, so dass andere Traditionen, darunter babylonische, die darin keine Erwähnung fanden, fast in Vergessenheit gerieten. Diese einseitige Sichtweise wurde erst vor wenigen Jahren korrigiert.

Die horoskopische und die Mundan-Astrologie verbreiteten sich von Babylonien aus über die hellenistische Welt bis nach Indien und fielen bei stoischen Philosophen auf fruchtbaren Boden.⁸ Ein wichtiger Schauplatz dieser Vermittlung war Ägypten, wo sich Alexandrien zu einem kosmopolitischen Zentrum der Gelehrtheit entwickelt hatte. Der Tierkreis im Hathor-Tempel von Denderah (1. Jh. v. Chr.) ist dafür ein monumentales Beispiel. In Ägypten entstand aus der babylonischen Horoskopie in Verbindung mit der aristotelischen Lehre und ägyptischen Traditionen die hellenistisch-römische Astrologie, auch bekannt als Genethliologie. Nach dieser fatalistischen Lehre bestimmen die Planeten das Schicksal des Menschen, indem sie ihre Bewegungen auf die vier Elemente im sublunaren Bereich übertragen. Weitere babylonische Elemente der hellenistisch-römischen Astrologie sind die Hypsomata, die Eigenschaften der Planeten, und die sogenannten Aspekte. Das Hypsoma ist eine Position, an der die Wirkung eines Planeten erhöht ist, wie z. B. Jupiter in Krebs; dem entspricht der »Ort des Geheimnisses« (akkadisch *aschar nisirti*) in den Keilschriftquellen. In der hellenistisch-römischen Astrologie sind Jupiter und Venus günstig, Mars und Saturn ungünstig und Merkur ambivalent; in Mesopotamien waren die Eigenschaften genauso verteilt, mit Ausnahme von Merkur, der günstig war. Die Aspekte sind Winkelbeziehungen, die die Bedeutung der beteiligten Planeten beeinflussen. Dazu gehört der Trigonalaspekt (120 Grad), der erstmals im 4. Jahrhundert v. Chr. in Babylonien belegt ist. Man vermutet, dass die Babylonier ihrerseits Elemente von den Griechen übernommen haben, aber der Aszendenz, die Häuser und die ägyptische Dekanenlehre, wichtige Bestandteile der hellenistisch-römischen Astrologie, sind bis jetzt nicht in Babylonien belegt.

Bis vor wenigen Jahren gab es kaum Anlass zu bezweifeln, dass die Transmission astronomischer Kenntnisse aus Babylonien damit in etwa vollständig erfasst war. Zwei rezente Entwicklungen haben jedoch gezeigt, dass diese Annahme falsch war. Bei Ausgrabungen im ägyptischen Oxyrhynchus wurden zwischen 1896 und 1906 griechische astrologische Papyri mit numerischen Tabellen in sexagesimaler Notation aus der ptolemäischen und römischen Zeit entdeckt. Erst seit 1999, als eine kritische Edition dieser Texte erschien,⁹ ist in vollem Umfang klar, dass es sich um synodische Tabellen handelt, die nach babylonischen Verfahren wie System A und B berechnet wurden. Dadurch wissen wir, dass neben der geometrisch orientierten mathematischen Astronomie des *Almagest* eine griechische mathematische Astronomie existierte, die auf babylonischen arithmetischen Verfahren basiert.

1902 wurde vor der griechischen Insel Antikythera ein merkwürdiges beschriftetes Objekt aus Bronze gefunden. Es gehörte zur Ladung eines römischen Schiffes, das um 65 v. Chr. gesunken sein muss. Untersuchungen seit 1974 haben gezeigt, dass es sich um ein Instrument mit eingefassten Zahnrädern handelt, die sich gemäß den Perioden der Planeten und des Mondes wie in einem Planetarium drehen konnten.¹⁰ Eines der Räder entspricht der aus Babylonien übernommenen Sarosperiode und dient der Vorhersage von Finsternissen. Andere Elemente sowie der Fundort und die vermutliche Datierung ins 2. Jahrhundert v. Chr. verraten eine Nähe zu Hipparchos. Der Antikythera-Mechanismus ist ein einmaliger Fund, der die Existenz einer kaum bekannten Tradition von feinmechanischen Instrumenten in der griechisch-römischen Astronomie impliziert und auch dort babylonische Einflüsse offengelegt hat.

Die seleukidische Herrschaft über Babylonien wurde um 140 v. Chr. durch die parthische Eroberung beendet. Unter der parthischen (arsakidischen) Herrschaft beschleunigte sich der Verfall der babylonischen Städte, und der Kontakt mit den westlichen Nachbarn brach ab. Währenddessen wurden in Ägypten ab dem 2. Jahrhundert zahlreiche griechische esoterische Werke verfasst, die sich auf den Gott Hermes Trismegistos und zwei legendäre Gestalten beziehen, den Priester Petosiris und den König Necho (um 730–um 672 v. Chr.), und in denen Astrologie als eine uralte ägyptische Weisheit dargestellt wird. Dies alles trug dazu bei, dass der babylonische Ursprung der Astrologie teilweise in Vergessenheit geriet. In dieser Zeit genoss die Astrologie im Römischen Reich bis in die Kreise der Kaiser große Popularität, obwohl Gelehrte wie Cicero (1. Jh. v. Chr.) gegen die »chaldäische« Lehre argumentierten, weil sie dem freien Willen des Menschen widerspricht. Unter Einfluss der neuplatonischen Philosophie nahm sie verstärkt hermetische und astralmystische Elemente auf.



Abb. 287 Astrolab aus Toledo (Kat. 404)

Vor diesem Hintergrund entstand im 2. Jahrhundert n. Chr. in Alexandrien das bekannteste astrologische Handbuch der Antike, die *Tetrabiblos* von Ptolemäus, der somit mathematische Astronomie und Astrologie in einer Person vereinte.

Erst mit dem Christentum verbreitete sich eine negative Grundhaltung gegenüber der Astrologie. Neben biblischen Passagen wurde v. a. das Problem des freien Willens als theologischer Kritikpunkt angeführt. Im Zuge der Auseinandersetzungen mit dem Gnostizismus und insbesondere dem Manichäismus, einer Lehre, die zahlreiche astrologische Motive aus dem Orient in sich aufgenommen hatte, wurde Astrologie als Aberglaube oder gar Häresie eingestuft und per Gesetz verboten. Andererseits fehlen astrologische Motive nicht völlig im Neuen Testament. Neben der Magiergeschichte in Matthäus sind sie in der Offenbarung des Johannes erkennbar, wo sie dem christlichen Endzeitgedanken Ausdruck verleihen. Weit weniger problematisch wurde die Astrologie von jüdischen und islamischen Gelehrten rezipiert. (Abb. 287). Seitdem lebt sie im Schatten dieser Weltreligionen als marginales, aber erstaunlich robustes Phänomen der Esoterik bis heute fort.

Literaturhinweise

Aaboe 2001; Evans 1998; Hamel 1998; Hunger 2006; Hunger/Pingree 1989; dies. 1999, Hunger/Sachs 2001; Jones 1999; Koch-Westenholz 1995; Neugebauer 1955; ders. 1975; Pingree 1997; Rochberg 2004; Sachs/Hunger 1988–1996; Stuckrad 2003; Waerden 1965

- 1 Einführende Werke über Astrologie und Astronomie in Mesopotamien sind Koch-Westenholz 1995; Rochberg 2004; Waerden 1965. Eine umfangreiche Bibliographie zu den einzelnen Themen befindet sich in Hunger/Pingree 1999.
- 2 Für eine Edition von *Mul-Apin* siehe Hunger/Pingree 1989.
- 3 Für Übersetzungen der astronomischen Tagebücher siehe Hunger/Sachs 2001; Sachs/Hunger 1988–1996.
- 4 Für Übersetzungen der Zieljahrtexte siehe Hunger 2006.
- 5 Für die mathematische Astronomie der Babylonier siehe Aaboe 2000; Neugebauer 1955; ders. 1975.
- 6 Diese Beischriften sind von den denjenigen zu unterscheiden, die den Besitzer (»Tafel von PN«) oder Schreiber (»Hand von PN«) einer Tafel bezeichnen.
- 7 Einführende Werke über die Geschichte der Astronomie sind Evans 1998; Hamel 1998.
- 8 Für eine Geschichte der Astrologie siehe Stuckrad 2003; für das Fortleben der babylonischen Astrologie siehe auch Pingree 1997.
- 9 Jones 1999.
- 10 Zuletzt Freeth u. a. 2006; siehe auch <http://www.antikythera-mechanism.gr/>.