

Höhe erhebt, auf welcher wir sie heutzutage stehen sehen.

Erstes Kapitel.

Von der alten Astronomie bis auf die Stiftung der alexandrinischen Schule.

Das Schauspiel des Himmels mußte zu jeder Zeit die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich ziehen, besonders in den glücklichen Klimaten, wo die Heiterkeit der Luft zur Beobachtung der Gestirne einlud. Zum Behufe des Ackerbaues war es nothwendig, die Jahreszeiten zu unterscheiden, und die Zurückkunft derselben vestzusezen; man bemerkte bald, daß der Auf- und Untergang der vornehmsten Sterne, in dem Augenblicke, wenn sie sich in den Sonnenstralen verlieren, oder aus denselben hervorgehen, zu dieser Absicht dienen könnte. Man sieht auch fast bey allen Völkern diese Art der Beobachtungen, bis auf die Zeiten, in welchen ihr Ursprung sich verliert, zurückgehen. Aber einige grobe Bemerkungen über den Auf- und Untergang der Sterne machten noch keine Wissenschaft aus; und die Astronomie fängt erst mit der Epoche an, wo

man, nachdem die früheren Beobachtungen gesammelt und mit einander verglichen, auch die himmlischen Bewegungen sorgfältiger, als zuvor, verfolgt worden waren, die Geseze dieser Bewegungen zu bestimmen versuchte. Die Bewegung der Sterne in einer gegen den Aequator geneigten Bahn, die Bewegung des Monds, die Ursache seiner Lichtgestalten und der Finsternisse, die Kenntnifs der Planeten und ihrer Umläufe, und die sphärische Gestalt der Erde konnten Gegenstände dieser alten Astronomie seyn; aber die wenigen auf uns gekommenen Denkmäler davon sind nicht zu reichend, um die Epoche, und die Ausdehnung derselben vestzusezen. Wir können über ihr hohes Alterthum nur nach den auf uns gekommenen astronomischen Perioden, nach einigen richtigen Begriffen der *Chaldäer* und *Egypter* über das Weltsystem, und nach dem genauen Verhältnisse mehrerer sehr alten Maaße zu dem Umkreise der Erde urtheilen. Die Anordnung des Wechsels der Weltbegebenheiten hat es so gefügt, das, da diejenige unter den Künsten, welche allein dazu geschickt ist, die Ereignisse der vergangenen Jahrhunderte auf eine dauerhafte Art auf die Nachwelt zu bringen, eine neuere Erfindung

ist, das Andenken der ersten Erfinder in den Wissenschaften und Künsten gänzlich erloschen ist. Große Völker, von welchen die Geschichte kaum die Namen kennt, sind von ihren Wohnplätzen verschwunden; ihre Jahrbücher, ihre Sprache, selbst ihre Städte, alles ist vernichtet, und von Denkmälern ihrer Wissenschaften und ihres Kunstfleisses ist nichts übrig geblieben, als eine verworrene Ueberlieferung und einige zerstreute Bruchstücke von ungewissem Ursprunge.

Die praktische Astronomie dieser ersten Zeiten schränkte sich, wie es scheint, auf die Beobachtungen des Auf- und Untergangs der vornehmsten Sterne, auf ihre Bedeckungen durch den Mond und die Planeten und auf die Finsternisse ein. Man verfolgte den Gang der Sonne vermittelst der Sterne, welche das Licht der Dämmerungen verdunkelte, und vielleicht auch durch die Veränderungen des Mittagsschattens des Gnomons; man bestimmte die Bewegung der Planeten durch die Sterne, denen sie in ihrem Laufe sich näherten. Um alle diese Gestirne und ihre verschiedenen Bewegungen wieder zu erkennen, theilte man den Himmel in Sternbilder, und insbesondere wurde die Zone des Himmels, von welcher die

Sonne, der Mond und die Planeten sich niemals entfernen, und welche den Namen des *Thierkreises* führt, in die zwölf folgenden Sternbilder getheilt: *Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische*. Man nannte sie *Zeichen*, weil sie zur Unterscheidung der Jahreszeiten dienten; so bezeichnete der Eintritt der Sonne in das Zeichen des Widders zur Zeit des Hipparchus, den Anfang des Frühlings; hierauf durchlief dies Gestirn den Stier, die Zwillinge, den Krebs, etc. aber die rückläufige Bewegung der Nachtgleichen änderte diesen Gang der Jahreszeiten. Da indessen die Beobachter daran gewöhnt waren, den Anfang des Frühlings mit dem Eintritte der Sonne in den Widder zu bezeichnen, so behielten sie diese Bezeichnungsart bey, und unterschieden zu dieser Absicht die Sternbilder von den Zeichen des Thierkreises; die letzteren waren jezt bloß etwas eingebildetes, das zur Darstellung der Bewegung der Sonne diente. Jezt, da man alles auf die einfachsten Begriffe und Ausdrücke zurückzuführen sucht, fängt man an, die Zeichen des Thierkreises nicht mehr zu betrachten, und die Lage der Sterne in der Ekliptik durch ihre

Entfernung von der Nachtgleiche zu bezeichnen.

Einige von den den Sternbildern des Thierkreises gegebenen Namen scheinen sich auf die Bewegung der Sonne zu beziehen; der Krebs zum Exempel zeigt das Zurückgehen dieses Gestirns zum Stillstande an, und die Wage bezeichnet die Gleichheit der Tage und Nächte in der Nachtgleiche. Andere Namen scheinen sich auf den Ackerbau und das Klima des Volks, das den Thierkreis bildete, zu beziehen.

Die ältesten Beobachtungen, welche mit zureichenden Bestimmungen auf uns gekommen sind, um in der Astronomie davon Gebrauch machen zu können, sind die zu *Babylon* in den Jahren 719 und 720 vor der christlichen Zeitrechnung angestellten Beobachtungen von drey Mondsfinsternissen. Ptolemäus, der sie in seinem *Almageste* anführt, bediente sich ihrer zur Bestimmung der mittleren Bewegung des Monds. Ohne Zweifel hatte Hipparchus und er keine älteren, die genau genug gewesen wären, um zu dieser Bestimmung tauglich zu seyn, deren Genauigkeit sich verhält, wie die Entfernung zwischen den äußersten Beobachtungen. Diese Be-

trachtung kann uns über den Verlust der neun-
 zehnhundert Jahrgänge von Beobachtungen
 trösten, deren die *Chaldäer*, wenn man dem
 Simplicius glauben darf, zur Zeit Alexan-
 ders sich rühmten, und welche Aristoteles,
 durch die Vermittelung des Kallisthenes
 mitgetheilt bekam.

Sie konnten aber doch nur durch eine lange
 Reihe von Beobachtungen die Periode von
 6585 $\frac{1}{3}$ Tagen entdecken, die sie *Saros* nannten,
 und welche den Vorzug hat, den Mond sehr
 nahe in die nämliche Lage in Ansehung seines
 Knoten, seiner Erdnähe und der Sonne zurück-
 zuführen; daher gaben die in einer Periode
 beobachteten Finsternisse ein einfaches Mittel
 an die Hand, die in den folgenden Perioden
 zu erwartenden vorauszusagen. Die Monds-
 Sonnenperiode von sechshundert Jahren
 scheint auch den Chaldäern bekannt gewesen
 zu seyn. Diese zwey Perioden sezen eine ziem-
 lich genaue Kenntnifs von der Länge des Jahrs
 voraus; es ist sogar wahrscheinlich, daß sie
 den Unterschied des siderischen und tropi-
 schen Jahres bemerkt, und von dem Gnomon
 und den Sonnenuhren Gebrauch gemacht ha-
 ben. Endlich wurden einige von ihnen durch
 die Betrachtung des Schauspiels der Natur auf

den Gedanken geführt, daß die Bewegungen der Kometen, wie die der Planeten, Perioden unterworfen seyen, die sich nach ewigen Gesetzen richten.

In *Egypten* ist die Astronomie eben so alt, als in *Chaldäa*. Die *Egypter* kannten, lange vor der christlichen Zeitrechnung, den Viertelstag, um welchen das Jahr größer, als 365 Tage, ist; und gründeten auf diese Kenntniß die *sothische* *) Periode von 1460 Jahren, welche, nach ihnen, die Monate und Feste ihres aus 365 Tagen bestehenden Jahrs zu den nämlichen Jahrszeiten zurückbrachte. Die genaue Richtung der Seiten ihrer Pyramiden nach den vier Hauptweltgegenden giebt eine vortheilhafte Vorstellung von ihrer Beobachtungsart; auch ist es wahrscheinlich, daß sie Methoden, die Finsternisse zu berechnen, gekannt haben. Was aber ihrer Astronomie die meiste Ehre macht, ist die feine und wichtige Bemerkung der Bewegungen des Merkurs und der Venus um die Sonne. Der Ruf ihrer Priester zog die ersten Philosophen *Griechenlands* dahin; und nach aller Wahrscheinlichkeit hatte die

*) Sie bekam diesen Namen daher, weil sie mit dem ersten Tage des Monats *Thoth* ihren Anfang nahm.

Schule des Pythagoras ihnen die richtigen Begriffe zu danken, die sie vom Weltgebäude verbreitete.

Bey den Völkern, von welchen bisher die Rede war, wurde die Astronomie blos in den Tempeln und von Priestern getrieben, die ihre Kenntnisse zur Bevestigung des Reichs des Aberglaubens, dessen Diener sie waren, gebrauchten. Sie verbargen sie sorgfältig unter Sinnbildern, die sie der leichtglaubigen Unwissenheit von Heroen und Göttern vorlegten, deren Handlungen nichts anders waren, als eine Allegorie von den himmlischen Erscheinungen und den Naturwirkungen; eine Allegorie, welche das Nachahmungsvermögen, eine der vornehmsten Triebfedern der moralischen Welt, bis auf uns fortgeführt hat, dadurch, daß es solche in unsern Religionsunterricht mischte. Um die Völker desto leichter zu unterjochen, benutzten sie das so natürliche Verlangen, in die Zukunft einzudringen, und erfanden die *Astrologie*. Da der Mensch durch die Täuschungen der Sinne verleitet wird, sich als den Mittelpunkt des Weltalls zu betrachten, so war es leicht, ihn zu überreden, daß die Gestirne auf die Begebenheiten seines Lebens einen Einfluß hätten, und sol-

che voraus anzeigen könnten. Dieser, seiner Eigenliebe werthe, und seiner unruhigen Neugierde nothwendige Irrthum scheint eben so alt zu seyn, als die Astronomie; er hat sich auch sehr lange erhalten, und ist erst am Ende des vorigen Jahrhunderts, durch die Kenntniß unserer wahren Verhältnisse zu der Natur, verdrängt worden.

In *Persien* und *Indien* verliert sich der Anfang der Astronomie in der Dunkelheit, in welche der Ursprung dieser Völker eingehüllet ist.

Nirgends fällt dieser Anfang so weit zurück, als in *China*, und zwar nach einer unbestreitbaren Reihe historischer Denkmäler. Die Ankündigungen der Finsternisse und der Kalender wurden dort immer als ein wichtiger Gegenstand betrachtet, für welchen man ein mathematisches Tribunal errichtete; aber die ängstliche Anhänglichkeit der *Chinesen* an ihre alten Gebräuche, die sich sogar bis auf die Methoden der Astronomie erstreckt, hat diese Wissenschaft bey ihnen in ihrer Kindheit erhalten.

Die indianischen Tafeln geben eine vollkommenerere Astronomie zu erkennen; aber alles bestimmt uns, zu glauben, daß sie nicht
seh-

sehr alt seyen. Ich gehe hier ungerne von der Meinung eines berühmten Gelehrten *) ab, der, nachdem er seine Laufbahn durch Arbeiten, die den Wissenschaften und der Menschheit nützlich waren, verherrlicht hatte, als ein Opfer der blutdürstigsten Tyranney starb, und den Beleidigungen eines irreführten Volks, das die Zurüstungen zu seiner Hinrichtung grausamer Weise verlängerte, die Ruhe und Würde des Gerechten entgegensetzte. Die indianischen Tafeln haben zwey Hauptepochen, deren eine bis auf das Jahr 3102 vor der christlichen Zeitrechnung, die andere bis auf das Jahr 1491 zurückfällt. Diese Epochen sind durch die mittleren Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten so mit einander verbunden, daß eine von ihnen nothwendig erdichtet ist. Der vorerwähnte berühmte Schriftsteller hat in seiner Abhandlung über die Astronomie der Indianer zu behaupten gesucht, daß die erste dieser Epochen auf Beobachtung gegründet sey. Ungeachtet seiner Beweise, die mit dem ganzen Interesse, das er den verwickeltesten Gegenständen zu geben wußte, dargestellt sind, halte ich es für sehr

*) Die meisten Leser errathen wohl von selbst, daß dies der edle Bailly ist.

wahrscheinlich, daß diese Epoche ausgedacht worden sey, um den Bewegungen der Himmelskörper einen gemeinschaftlichen Ursprung im Thierkreise zu geben. In der That findet man, wenn man von der Epoche des Jahrs 1491 an, mittelst der indianischen Tafeln, bis zum Jahre 3102 vor der christlichen Zeitrechnung aufsteigt, eine allgemeine Conjunction der Sonne, des Monds und der Planeten, wie diese Tafeln voraussetzen; da aber diese Conjunction von dem Resultate unserer besten Tafeln zu viel abweicht, als daß sie hätte Statt finden können, so zeigt sie uns, daß die Epoche, worauf sie sich bezieht, nicht auf Beobachtungen gegründet ist. Einige Elemente der indianischen Astronomie scheinen sogar zu zeigen, daß sie noch vor dieser ersten Epoche bestimmt worden seyen; so konnte die Mittelpunktsgleichung der Sonne, welche sie auf 2,°4173 setzt, diese Größe nur um das Jahr 4300 vor der christlichen Zeitrechnung haben. Aber unabhängig von den Irrthümern, deren die Bestimmungen der *Indianer* fähig waren, muß man bemerken, daß sie die Ungleichheiten der Sonne und des Monds blos in Beziehung auf die Finsternisse betrachtet haben, bey welchen die Jahrgleichung des

Monds mit der Mittelpunktsgleichung der Sonne sich vereinigt, und sie ohngefähr um $22'$ vermehrt, welches etwa der Unterschied unserer Bestimmungen von denen der Indianer ist.

Mehrere Elemente, wie die Mittelpunktsgleichungen des Jupiters und Mars, sind in den indianischen Tafeln so verschieden von denen, wie sie für ihre erste Epoche seyn sollten, daß man aus den andern Elementen nichts zum Vortheile ihres Alterthums schliessen kann. Die Beschaffenheit dieser Tafeln im Ganzen, und besonders die Unmöglichkeit der Conjunction, die sie für die nämliche Epoche voraussetzen, beweisen im Gegentheile, daß sie in neueren Zeiten, wo nicht verfertigt, doch wenigstens berichtigt worden sind. Indessen läßt das alte Ansehen der Indianer es nicht bezweifeln, daß sie zu allen Zeiten die Astronomie getrieben haben; und die merkwürdige Genauigkeit der mittleren Bewegungen, die sie der Sonne und dem Monde gegeben haben, hat nothwendig sehr alte Beobachtungen erfordert.

Die *Griechen* haben erst lange nach den *Egyptern*, deren Schüler sie waren, die Astronomie zu treiben angefangen. Es ist schwer aus den Fabeln, welche die ersten Jahrhun-

derte ihrer Geschichte ausfüllen, ihre astronomischen Kenntnisse herauszufinden; es scheint bloß, daß sie dreyzehn- oder vierzehnhundert Jahre vor der christlichen Zeitrechnung den Himmel in Sternbilder eingetheilt haben; denn auf diese Epoche muß man die Sphäre des Eudoxus beziehen. Ihre zahlreichen philosophischen Schulen zeigen, vor der Stiftung der alexandrinischen, keinen Beobachter; sie trieben in denselben die Astronomie als eine bloß speculative Wissenschaft, und überließen sich dabey meistens leeren Speculationen.

Es ist sonderbar, daß bey dem Anblicke einer solchen Menge von Systemen, die einander bekämpften, ohne etwas zu lehren, die sehr einfache Bemerkung, daß das einzige Mittel, die Natur kennen zu lernen, darin bestehe, daß man sie durch Versuche fragt, so vielen Philosophen, worunter mehrere Männer von großem Geiste waren, entgangen ist. Man wird sich aber darüber nicht wundern, wenn man bedenkt, daß die ersten Beobachtungen, da sie bloß einzelne Ereignisse, und ohne Reiz für die mit Ungeduld zu den Ursachen forteilende Einbildungskraft, zeigten, äußerst langsam auf einander folgen mußten. Es war erforderlich, daß eine lange

Reihe von Jahrhunderten sie in hinreichend großer Menge anhäuften, um unter den Erschütterungen Verhältnisse zu entdecken, die dadurch, daß sie sich immer weiter und weiter erstreckten, mit dem Interesse der Wahrheit das der allgemeinen Speculationen vereinigten, wozu der menschliche Geist sich zu erheben ununterbrochen bestrebt ist.

Indessen sieht man mitten unter den philosophischen Träumen der Griechen richtige Begriffe über die Astronomie durchschimmern, die sie auf ihren Reisen auffaßten, und hernach vervollkommneten. Thales, geboren zu *Miletus*, im Jahr 640 vor der christlichen Zeitrechnung, gieng, um sich zu unterrichten nach Egypten; nach seiner Zurückkunft nach Griechenland stiftete er die *ionische* Schule, und lehrte in derselben die sphärische Gestalt der Erde, die Schiefe der Ekliptik und die wahre Ursache der Sonnen- und Mondfinsternisse; ja er brachte es, ohne Zweifel durch Anwendung der Methoden oder der Perioden, welche die egyptischen Priester ihm mitgetheilt hatten, so weit, sie vorauszusagen.

Thales hatte zu Nachfolgern den Anaximander, Anaximenes und Anaxagoras. Man schreibt dem ersten die Erfindung

des Gnomons und der geographischen Charten zu, wovon jedoch die Egypter schon Kenntniss gehabt zu haben scheinen. Anaxagoras wurde von den Atheniensern verfolgt, weil er die Lehren der ionischen Schule vortragen hatte. Man warf ihm vor, daß er den Einfluß der Götter auf die Natur dadurch vernichte, daß er ihre Erscheinungen unveränderlichen Gesezen zu unterwerfen suche. Verbannt mit seinen Kindern verdankte er die Erhaltung seines Lebens blos den Bemühungen des Perikles, seines Schülers und Freundes, welchem es gelang, die Verwandlung der Todesstrafe in eine Landesverweisung zu bewirken.

So hatte die Wahrheit, wenn sie sich auf der Erde vestsetzen wollte, fast immer mit angenommenen Irrthümern zu kämpfen, welche mehr als einmal für die, welche sie bekannt machten, traurige Folgen hatten.

Aus der ionischen Schule gieng der Stifter einer neuen noch viel berühmteren hervor. Pythagoras, geboren zu Samos um das Jahr 590 vor der christlichen Zeitrechnung war zuerst ein Schüler des Thales. Dieser Philosoph gab ihm den Rath, nach Egypten zu reisen, wo er sich in die Mysterien der

Priester einweihen liefs, um sich in ihrer Gelehrsamkeit gründlich zu unterrichten. Nachdem in der Folge die Bramanen seine Neugierde angezogen hatten, gieng er, um sie aufzusuchen, bis an die Ufer des *Ganges*. Nach der Zurückkunft in sein Vaterland nöthigte ihn der Despotismus, unter welchem es damals seufzete, sich auf immer aus demselben zu entfernen; er begab sich also nach Italien, wo er seine Schule stiftete. Alle astronomischen Wahrheiten der ionischen Schule wurden in der *pythagorischen* mit weiterer Entwicklung vorgetragen; aber was sie vorzüglich auszeichnet, ist die Kenntniß der zwey Bewegungen der Erde, der um sich selbst, und der um die Sonne. Pythagoras ahmte den egyptischen Priestern, denen er sie wahrscheinlich zu danken hatte, darin nach, daß er sie dem großen Haufen sorgfältig verbarg; durch seinen Schüler Philolaus aber wurde sie sehr lichtvoll dargestellt.

Nach den Pythagoräern bewegen sich nicht nur die Planeten, sondern auch die Kometen um die Sonne, und die letzteren sind keine vorübergehenden atmosphärischen Meteore, sondern ewig daurende Naturwerke. Diese völlig richtigen Begriffe vom Weltsy-

steme wurden von Seneca aufgefaßt, und mit dem Enthusiasmus dargestellt, welchen ein hoher Begriff von einem der größten Gegenstände der menschlichen Kenntnisse in der Seele des Philosophen erwecken muß. „Wir wollen uns nicht darüber wundern, sagt er, daß man das Gesez der Bewegung der Kometen nicht kennt, die man so selten sieht, und daß man weder den Umfang noch das Ende des Umlaufs dieser Gestirne kennt, die sich auf so ungeheure Weiten entfernen. Es sind erst fünfzehnhundert Jahre, daß Griechenland die Sterne gezählt und ihnen Namen gegeben hat. . . . Die Zeit wird kommen, da, durch den fortgesetzten Fleiß mehrerer Jahrhunderte, Dinge, die uns jezt noch verborgen sind, deutlich werden erkannt werden, und die Nachwelt wird sich wundern, daß so klare Wahrheiten uns entgangen seyen.“

In eben dieser Schule hatte man auch die Vorstellung, daß die Planeten bewohnt, die Fixsterne aber durch den Weltraum zerstreute Sonnen und die Mittelpunkte eben so vieler Planetensysteme seyen. Diese philosophischen Ansichten hätten durch ihre Gröfse und ihre Richtigkeit den Beyfall des Alterthums

erhalten müssen; da sie aber mit Meinungen der Systeme, wie die von der Harmonie der himmlischen Sphären war, vermischt vorge- tragen wurden, und von den Beweisen, die sie erst später durch ihre Uebereinstimmung mit allen Beobachtungen erhielten, entblößt waren; so ist es kein Wunder, daß ihre den Täuschungen der Sonne widersprechende Wahrheit verkannt wurde.

Die Geschichte der Astronomie bey den Griechen, zeigt weiter nichts merkwürdiges, bis auf die Stiftung der *alexandrinischen* Schule, aufser einigen Versuchen des Eudoxus zur Erklärung der himmlischen Erscheinungen, und dem neunzehnjährigen Cykel, welchen Meton ausdachte, um die Umläufe der Sonne und des Mondes zu vereinigen. Es ist vortheilhaft und einfach zugleich, blos die Umläufe der Sonne zum Zeitmaasse zu gebrauchen; aber im ersten Zeitalter der Völker boten die Lichtgestalten des Mondes ihrer Unwissenheit eine so natürliche Eintheilung der Zeit dar, daß sie durchgängig angenommen wurde. Sie ordneten, ihre Feste und ihre Spiele nach der Zurückkunft dieser Lichtgestalten; und wenn die Bedürfnisse des Ackerbaues sie nöthigten, sich an die Sonne zu halten, um die Jahrszei-

ten zu unterscheiden, so entsagten sie deswegen ihrem alten Gebrauche, die Zeit nach den Umläufen des Mondes zu messen, nicht, sondern suchten zwischen diese und die Umläufe der Sonne eine Übereinstimmung zu bringen, die sich auf *Perioden* gründete, welche eine genaue Zahl von Umläufen dieser beyden Gestirne umfassen. Unter solchen Perioden ist die genaueste in einem kurzen Zeitraume die von 19 Sonnenjahren, oder 235 Mondwechseln (Lunationen). Daher wurde sie, da sie Meton dem bey den olympischen Spielen versammelten Griechenlande zur Grundlage des Kalenders vorgeschlagen hatte, mit allgemeinem Beyfalle aufgenommen, und in allen griechischen Städten und Kolonien einstimmig eingeführt.

Zweytes Kapitel.

Von der Astronomie seit der Stiftung der alexandrinischen Schule bis auf die Araber.

Bisher hat uns die praktische Astronomie der verschiedenen Völker bloß gröbere Beobachtungen gezeigt, die sich auf die Erscheinungen der Jahreszeiten und der Finsternisse, als Ge-