

Nähe des Sternes Kynosura im Sternbild des kleinen Bären. Dieser Stern heisst deshalb auch Polarstern.

Der Kreis, den die Sonne im scheinbaren Jahreslaufe am Himmel beschreibt wird Sonnenbahn oder Ekliptik genannt. (Dieser Sonnenlauf ist nur ein scheinbarer und rührt von der Bewegung der Erde um die Sonne her.) Wie der Erd- und der Himmels-Aequator Achse und Pole haben, so hat auch die Ekliptik Achse und Pole und sie heissen Achse der Ekliptik und Ekliptikpole. Der nördliche dieser Pole liegt im Sternbild des Drachen. Die beiden Kreise, Himmels-Aequator und Ekliptik, schneiden sich in zwei Punkten, welche man Nachtgleichenpunkte oder Aequinoctial-Punkte nennt, weil zu der Zeit, wann die Sonne in diesen Punkten erscheint, Tag und Nacht gleich lang sind. Der Durchschnittspunkt, wo die Sonne bei der Tag- und Nachtgleiche im Frühlingspunkt oder Widderpunkt; der andere, in welchem die Sonne zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche im Herbst erscheint, heisst der Herbstpunkt. Der Winkel, den die Ebenen des Himmels-Aequators und der Ekliptik mit einander bilden, heisst die Schiefe der Ekliptik und beträgt gegenwärtig $23^{\circ} 27' 15''$. Die Schiefe der Ekliptik, die Lage der Aequinoctial-Punkte und die Stellung der Welt- und Ekliptikpole erfahren aber infolge der auf die Erde wirkenden Anziehungskräfte der anderen Planeten eine ununterbrochene, periodische Veränderung. Der Himmels-Aequator macht eine langsame schwankende Bewegung wie die äusserste Umgrenzungslinie eines sich drehenden Kreisel, der nahe daran ist zu fallen. Durch dieses Schwanken schreiten die Aequinoctial-Punkte fort und durchlaufen nach und nach den ganzen Kreis der Ekliptik; es ändert sich dadurch auch die Schiefe der Ekliptik und wie bei dem schwankenden Kreisel das oberste Ende der Achse einen Kreis beschreibt, so beschreiben auch die Weltpole Kreise um die Pole der Ekliptik. Der Nordpol des Himmels wird also nicht immer dort sein, wo er jetzt ist, und der Stern Kynosura im kleinen Bären wird nicht immer Polarstern genannt werden können; nach ungefähr 12 000 Jahren wird der Stern „Wega“ in der Leyer Polarstern sein. Das Fortschreiten des Weltpoles geschieht in einer Weise, dass er einen Zeitraum von 25 800 Jahren braucht, um einen vollen Kreislauf um den Ekliptikpol zu vollenden und dieser Zeitraum von 25 800 Jahren heisst das grosse oder platonische Jahr.

Das siderische Jahr von „Sidus“, d. i. Stern, so genannt, ist die Zeit, welche die Sonne braucht, um bei der scheinbaren Fortbewegung unter den Fixsternen wieder zu demselben Stern zurückzukommen. Die Fixsterne verändern ihren Standpunkt am Himmelsgewölbe nicht; ihre Fortbewegung ist nur eine scheinbare und durch die Bewegung der Erde hervorgebracht, gleichwie von einem schnellfahrenden Eisenbahnzuge aus gesehen, die Gegenstände ausserhalb desselben, Bäume, Landschaften etc. sich vorüber zu bewegen scheinen. Ein Fixstern bietet demnach ein Mittel, die genaue Umlaufszeit der Erde um die Sonne zu bestimmen. Wenn wir daher die Zeit, wann uns die Sonne in der Gesichtslinie nach einem bestimmten Fixstern erscheint bis zum nächsten Eintritt in dieselbe Richtung nach demselben Fixstern beobachten, so erhalten wir 365 Tage 6 Stunden 9 Minuten 9,35 Sekunden. Es ist die Zeitdauer eines genau einmal vollendeten Umlaufes der Erde um die Sonne und man nennt diese Zeit das siderische Jahr.

Die Zeit, welche die Sonne bei ihrem scheinbaren Laufe braucht, um von dem Frühlings- oder Widderpunkt (d. i. der eine der beiden Punkte, wo sich Himmelsäquator und Ekliptik schneiden) bis wieder zu ihm zurückzukommen, heisst ein tropisches Jahr. Da dieser Punkt in einem platonischen Jahr den ganzen Ekliptikkreis durchschreitet und zwar in einer Weise, dass er der Erde in ihrem Umlaufe um die Sonne entgegenkommt, so ist das tropische Jahr kürzer als das siderische und es beträgt 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten 46 Sekunden. Das tropische Jahr ist unser eigentliches Kalenderjahr.

Die Bahn der Erde um die Sonne, wie überhaupt alle Planetenbahnen, weichen etwas von der Kreisform ab, sie haben die Gestalt einer Ellipse. In dem einen Brennpunkte dieser Ellipse befindet sich die Sonne, z. B. bei S (Fig. 1). Der Punkt P , wo die Erde der Sonne am nächsten steht, heisst Sonnennähe oder

Perihelium; der Punkt A , wo die Erde von der Sonne am weitesten absteht, heisst Sonnenferne oder Aphelium. Die Linie AP wird Absidienlinie genannt. Die Zeit, welche die Erde braucht, um von dem Aphelium oder Perihelium aus wieder zu demselben Punkte zurückzukommen heisst anomalistisches Jahr. Die Anziehungskräfte der anderen Planeten üben ihren Einfluss auf die Erde und ihre Bahn. Die Veränderungen in der Bahn, welche diese Anziehungskräfte bewirken, nennt man Störungen oder Perturbationen. Diese Perturbationen haben zur Folge, dass die Absidienlinie nicht dieselbe Lage beibehält, sondern sie erleidet Schwankungen, von denen die in vorwärtsgehender Richtung vorherrschend ist. Die Punkte Aphelium und Perihelium entfernen sich daher etwas von der Erde in ihrem Umlaufe und das anomalistische Jahr ist dadurch länger als das siderische; es beträgt 365 Tage 6 Stunden 14 Minuten 23 Sekunden.

II. Der Monat. Man unterscheidet Sonnen- und Mondmonate. Die zwölf Abschnitte eines Sonnenjahres, wie die Monate im gregorianischen und julianischen Kalender heissen Sonnenmonate. Die Mondmonate sind Zeitabschnitte, innerhalb welcher der Mond von gewissen Punkten ausgehend bis wieder zu diesen Punkten zurückkehrt, oder innerhalb welcher sein periodischer Lichtwechsel stattfindet und man unterscheidet deshalb „siderischen“, „tropischen“, „anomalistischen“, „synodischen“ und „Drachenmonat“.

Siderischer Monat. Die Zeitdauer, welche der Mond bei seinem Umlaufe um die Erde braucht, um, von einem Fixstern ausgehend, bis wieder zu diesem Stern zurückzukehren, heisst ein siderischer Monat und hat eine Länge von 27 Tagen 7 Stunden 43 Minuten 12 Sekunden.

Tropischer Monat. Der Zeitraum, den der Mond braucht, um vom Widderpunkt (Frühlingspunkt) bis wieder zu demselben zu kommen, heisst ein tropischer Monat. Der Widderpunkt verändert seinen Ort, wie wir wissen, und zwar geht er dem Monde entgegen. Der tropische Monat ist daher kürzer als der siderische und beträgt 27 Tage 7 Stunden 43 Minuten 5 Sekunden. Das sehr langsame Vorwärtsschreiten des Widderpunktes bewirkt zwischen siderischem und tropischem Monat bloss einen Unterschied von sieben Sekunden.

Anomalistischer Monat. Wie die Erde in ihrem Laufe um die Sonne in einen Punkt kommt, wo sie der Sonne am nächsten ist (Sonnennähe, Perihelium) und in einen Punkt, wo sie von der Sonne am weitesten absteht (Sonnenferne, Aphelium), ebenso hat der Mond zwei solche Punkte in seinem Laufe um die Erde. Der Punkt, wo er von der Erde am weitesten entfernt ist, heisst Erdferne oder Apogäum und der Punkt, wo er der Erde am nächsten ist, heisst Erdnähe oder Perigäum. Infolge der verschiedenen Stellungen des Mondes zur Erde und Sonne entsteht eine verschiedene Wirkung der Anziehungskräfte dieser beiden Himmelskörper und beeinflusst den Mondeslauf; ebenso verursachen auch die Planeten Jupiter und Venus kleine Störungen der Mondbahn. Aus diesen verschiedenen Wirkungen der Anziehungskräfte von Sonne und Erde und infolge der Störungen durch Jupiter und Venus entsteht ein Vorwärtsgehen der Absidienlinie und der Punkte Apogäum und Perigäum und zwar in der Richtung des Mondlaufes. Um daher von einem der Punkte Apogäum oder Perigäum ausgehend wieder zu demselben zurückzukehren, muss der Mond etwas mehr als die volle Bahn zurücklegen und braucht deshalb auch mehr Zeit als zu einem siderischen Umlaufe. Die Zeitdauer des Mondlaufes von Apogäum zu Apogäum oder von Perigäum zu Perigäum heisst anomalistischer Monat und beträgt 27 Tage 13 Stunden 18 Min. 37 Sek.

Synodischer Monat. Die Zeit, welche der Mond braucht, um wieder dieselbe Lichtgestalt zu zeigen, heisst ein synodischer Monat. Um dieselbe Lichtgestalt zu haben, muss er wieder dieselbe Stellung gegen Erde und Sonne einnehmen, z. B. bei Vollmond muss Mond, Erde und Sonne in einer geraden Linie stehen und die Erde zwischen Mond und Sonne sein. In Figur 2 ist S die Sonne, E die Erde und M der Mond. Die Sonne beleuchtet die ganze der Erde zugekehrte Mondhälfte, es ist Vollmond. Wenn die Erde in ihrer Bahn bis E' fortgeschritten ist, so wird der Mond bei dem Punkte m einen vollen Umlauf um die Erde gemacht haben; um aber die Vollmondstellung zu haben, muss