

## Zwölfter Brief.

am 24. Sept.

Als ich Ihnen neulich die wechselnden, bald höhern, bald niedrigeren Stände des Mondes beschrieb, ist es Ihnen vielleicht schon aufgefallen, daß ja auch die Sonne auf ganz ähnliche Weise uns im Winter niedrig, im Frühling und Herbst in mittlerer Höhe, und im Sommer sehr hoch erscheint, und Sie haben also vielleicht schon die Frage aufgeworfen, welche andre Aenderungen in der scheinbaren Lage der Sonne wohl mit dieser Erscheinung verbunden sein mögen?

Ehe ich Ihnen die künstlichen Methoden, um diese Verschiedenheiten in der Stellung der Sonne mit Hülfe von Instrumenten genau zu bestimmen, erkläre, will ich Ihnen die einfachste Beobachtung erzählen, aus welcher eine Verschiebung der Sonne in Vergleichung gegen die Sterne, oder, wie wir dieses nun allemal nennen, eine eigene scheinbare Bewegung der Sonne erhellt.

Wenn man kurz nach Sonnenuntergang den westlichen Himmel betrachtet, und irgend einen kenntlichen Stern sich bemerkt, der kurz nach

der Sonne, so ziemlich an eben der Stelle wie sie, untergehen will: so bemerkt man, wenn man diese Beobachtung öfter wiederholt, daß nach einigen Tagen der Stern der Sonne schon schneller folgt, und immer näher zur Sonne kömmt, so daß er endlich schon untergegangen ist, ehe noch die Dämmerung uns erlaubt, ihn gewahr zu werden. Diese einfache Beobachtung zeigt, daß auch die Sonne, eben so wie der Mond, aber langsamer unter den Sternen fortrückt, und sich den ostwärts von ihr stehenden, oder später als sie untergehenden Sternen nähert. Wir können diese Erscheinung, wenn wir unsre Aufmerksamkeit mehrere Monate lang auf den Himmel richten, noch vollständiger auf folgende Weise beobachten.

Sie erinnern sich, daß Sie im Juli kurz nach Sonnenuntergang den Adler beinahe in Süden fanden, suchen Sie ihn jetzt kurz nach Sonnenuntergang, so finden Sie ihn etwas weiter westwärts; aber eine kleine Ueberlegung wird Ihnen zeigen, daß seit den 2 Monaten die Sonne ihm bedeutend näher gerückt ist. Damals nämlich ging die Sonne in Nordwesten unter, jetzt hingegen in Westen, also viel süd-

licher, und wenn Sie mit dem Auge ohngefähr die Entfernung des Punctes, wo damals die Sonne unterging, von dem damaligen Standpuncte des Adlers, und die Entfernung des Punctes, wo jetzt die Sonne untergeht, von seinem jetzigen Standpuncte abmessen, so finden Sie deutlich, daß die Sonne sich diesem Sterne sehr genähert hat. Suchen Sie nach einigen Monaten, etwa am Ende des Jahres, den Adler kurz nach Sonnenuntergang wieder auf, so finden Sie ihn weit nach Westen hin, und sehen dann immer mehr, wie die Sonne ihm täglich näher kömmt, und ihn unter ihren Strahlen verbirgt. Grade so wie mit dem Adler geht es mit allen übrigen Sternen, die Abends am südlichen Himmel stehen: sie alle kommen von Monat zu Monat der Sonne näher, werden endlich in der Abenddämmerung unsichtbar, und zeigen sich in der Folge wieder des Morgens vor Sonnenaufgang, nachdem die Sonne bei ihnen vorbei gerückt ist. So erhellt also aus allen Umständen, daß die Sonne einen ähnlichen Weg, wie der Mond, unter den Sternen zurücklegt, und die vollständigere Beobachtung zeigt, daß sie 365 Tage oder ein Jahr gebraucht, um ganz

um den Himmel herum zu kommen, oder um eben die Lage unter den Sternen wieder zu erhalten, die sie vor einem Jahre hatte. Daß die Sonne während dieses Umlaufes um den Himmel zugleich auch abwechselnd eine nördlichere und südlichere Stellung erreicht, ist Ihnen aus den ungleichen Höhen, unter welchen sie sich uns im Sommer und Winter zeigt, schon bekannt.

Diese oberflächlichen Beobachtungen würden uns indeß über den genauen Weg, welchen die Sonne zwischen den Sternen durchläuft, wenig belehren, zumal da man nicht einmal wie beim Monde die ihr nahe stehenden Sterne bemerken kann; es war daher nothwendig, mit Hülfe von Instrumenten diese Beobachtungen zu vervollkommen. Da Sie den Mauerquadranten und seinen Gebrauch schon kennen, so werden Sie leicht einsehen, wie man durch diesen, mit Hülfe einer genauen Uhr, jeden Mittag die genaue Stelle am Himmel oder auch auf der künftlichen Himmelskugel bestimmen kann, wo sich die Sonne befindet. Hat man nämlich die Zeit sich gemerkt, da irgend ein bekannter Stern im Meridiane erschien, und beobachtet jetzt den

Mittelpunct der Sonne im Meridiane, so weiß man nun auch aus der Länge der seitdem verflossenen Zeit, welcher Punct des Aequators mit der Sonne zugleich im Meridiane steht, und überdas giebt die Beobachtung der Höhe an, wie weit die Sonne vom Aequator entfernt ist, und ob sie sich nordwärts oder südwärts von demselben befindet. Man braucht also nur auf der künstlichen Himmelskugel von jenem, mit der Sonne zugleich im Meridiane erscheinenden, Puncte des Aequators einen Kreisbogen nach dem Pole zu ziehen, und auf diesem den richtigen Abstand der Sonne vom Aequator zu zeichnen, so hat man den genauen Stand der Sonne für diesen Tag, und kann, obgleich man in ihrer Nähe keine Sterne sieht, dennoch mit Gewisheit sagen, die Sonne steht heute in diesem Sternbilde und genau zwischen diesen bestimmten Sternen. Setzt man täglich diese Beobachtungen fort, so bestimmt man nach und nach den ganzen Weg, welchen die Sonne unter den Sternen nimmt, und findet nun, daß es ein schiefer Kreis ist, welcher halb nördlich und halb südlich vom Aequator liegt, und dessen größter Abstand nördlich sowohl als südlich vom Aequator

23 $\frac{1}{2}$  Grade beträgt. Diese scheinbare Bahn der Sonne heißt nun die Ecliptik; sie eigentlich ist der auf der künstlichen Himmelstugel gezeichnete Kreis, dem die Sonne alle Jahre ganz genau (mit höchst unbedeutenden Abweichungen) folgt. Der Mond ist zwar immer in der Nähe der Ecliptik, entfernt sich aber doch nach gewissen Regeln bald nördlich, bald südlich von ihr, und seine Bahn am Himmel ist nicht so genau jedesmal gleich, wie die der Sonne.

Die genauen Beobachtungen, deren ich eben erwähnt habe, zeigen, daß die Sonne täglich etwa einen Grad, das ist doppelt so viel als der Durchmesser des vollen Mondes, am Himmel vorrückt, und beinahe alle Tage gleich viel; ihren ganzen Umlauf um den Himmel vollendet sie in 365 Tagen und einigen Stunden, und diese für alle Erdenbewohner so merkwürdige Periode heißt bekanntlich ein Jahr. Obgleich aber die Sonne sich in Vergleichung gegen die Sterne fast täglich gleich viel verrückt, so nimmt doch deswegen ihre Mittagshöhe und die Länge der Tage nicht gleichförmig zu oder ab, sondern in gewissen Jahreszeiten sind diese Aenderungen weit merklicher als in andern. Sie werden sich

dieses auch leicht erklären können, wenn Sie die Lage der Ecliptik auf der künstlichen Himmelskugel, oder auch nur die beiliegende Figur betrachten. (Fig. 15.) Hier soll, so gut sich das in einer Zeichnung, auf einem ebenen Papiere thun läßt, AB den Aequator, ACB die Ecliptik vorstellen. Im Frühlinge, gegen Ende des März, fängt die Sonne in A an, sich nordwärts vom Aequator zu entfernen, und entfernt sich nun ziemlich schnell von demselben: so wie sie näher nach C kommt, wird ihre Richtung mehr dem Aequator gleichlaufend, und die Entfernung von demselben nimmt immer langsamer zu, bis endlich nach der Mitte des Juni, da die Sonne in C ist, die Zunahme der Entfernung ganz aufhört, und nun allmählich in ein langsames, aber nach und nach schneller werdendes Abnehmen übergeht. Offenbar also nimmt die Mittagshöhe der Sonne im Frühlinge in den etwa 15 Tagen, da sie von A nach D kommt, weit mehr zu, als in den 15 Tagen, da sie im Juni von E nach C geht; und da mit der wachsenden Mittagshöhe auch die Länge der Tage zunimmt, so muß das Längerwerden der Tage im Frühlinge bedeutender sein, als späterhin; im Juni muß die

Länge der Tage sich wenig und endlich gar nicht mehr ändern, und dann ein Abnehmen der Tageslänge anfangen, welches zuerst immer stärker wird, aber nachdem die Sonne bei B südlich über den Aequator hinausgerückt ist, sich vermindert, und endlich um Weihnachten wieder in ein Zunehmen der Tageslänge übergeht.

Ich sehe, daß mein heutiger Brief zu lang würde, wenn ich Ihnen noch die aus dem ungleichen Stande der Sonne entstehenden Verschiedenheiten der Tageslänge für andre Gegenden der Erde erklären wollte; dieses mag also, so wie noch einige Unterhaltungen an der künstlichen Himmelskugel, meinem nächsten Briefe vorbehalten sein.

---