

Ein und zwanzigster Brief.

am 3. December.

Eine der wichtigsten Fragen, zu deren Beantwortung die Astronomie uns behülflich sein muß, und welche schon aus den bisher erklärten Kenntnissen sich beantworten läßt, ist die Bestimmung der Lage des Ortes, wo wir uns auf der Erde befinden. Nicht bloß der Astronom wirft die Frage auf, in welchem genauen Punkte auf der Erde er sich befinde, sondern jeder Wissbegierige findet sie interessant, und der Seefahrer insbesondere fühlt oft, daß Glück und Leben von ihrer Beantwortung abhängen. Freilich treten oft Fälle ein, wo dem Schiffer im gefährlichsten Zeitpunkte die Astronomie ihren Dienst versagt, wo er im lange dauernden Sturme keine Sonne und kein Gestirn an dem bewölkten Himmel erblicken kann; aber in den gewöhnlichen Fällen leistet sie ihm doch die entschiedensten und wichtigsten Dienste, zumal da die Bestimmungen, zu welchen sie ihn leitet, weit sicherer sind, als alle, deren er sich etwa sonst auf offnem Meere, wo keine Küste ihm sichtbar ist, bedienen könnte. Es giebt zwar auch außer den astronomischen
einige

einige andre Hülfsmittel, wodurch der Schiffer bestimmt, wie weit, und nach welcher Richtung er sich von dem Orte seiner Abreise entfernt hat, indem er nach dem Compasse die Richtung, und nach der ohngefähren Geschwindigkeit seines Schiffes die Entfernung angiebt, wohin sein Schiff nach und nach gelangt, und sich daraus eine Art von Charte entwirft; aber diese Bestimmung ist schon an sich unsicher, und wird es noch mehr, wenn Seeströme, die er nicht bemerkt, weil sie ihn selbst, und alle neben ihm schwimmende Körper gleich schnell fortreißen, auf die Bewegung seines Schiffes bedeutenden Einfluß haben. Doch von diesen Mitteln wollte ich nicht reden, sondern nur von den astronomischen.

Der Punct, wo irgend ein Ort sich auf der Erde befindet, wird durch seine geographische Länge und Breite bestimmt. Stellen Sie sich um die ganze Erde, die wir als eine Kugel betrachten, mehrere Kreise so gezogen vor, (Fig. 20) daß sie durch beide Pole gehen, so schneiden diese den Aequator A Q in L und N; und irgend ein Punct M jener Kreise ist seiner Lage nach genau bekannt, wenn

man erstlich den Punct N kennt, wo der durch ihn und beide Pole gehende Kreis den Aequator schneidet, und wenn man zweitens weiß, wie weit M auf diesem Kreise vom Aequator abliegt. Jene durch die beiden Pole gehenden Kreise heißen Meridiane oder Mittagskreise auf der Erdkugel, und Sie werden sich diesen Namen leicht erklären, und mit dem, was am Himmel der Meridian heißt, in Verbindung setzen können, wenn ich Ihnen sage, daß alle auf einerlei Erdmeridiane liegende Orte unter demselben Meridiane der Himmelskugel liegen. In dem Augenblicke nämlich, da ich den Sirius genau im Meridiane sehe, erscheint dieser auch allen denen im Meridiane, welche auf dem durch beide Pole und meinen Beobachtungspunct gezogenen Kreise oder mit mir auf einerlei Meridiane der Erde wohnen. Einen dieser Meridiane z. B. PLS nimmt man für den ersten an, das heißt, man nimmt seinen Durchschnitt L mit dem Aequator als einen bekannten Punct an, um davon an die Entfernungen der Durchschnittspuncte, wo andre Meridiane den Aequator durchkreuzen, zu rechnen. Ich werde, wie es jetzt am gebräuchlichsten ist, um immer be-

stimmt reden zu können, den Pariser Meridian, oder genauer den durch die kaiserliche Sternwarte in Paris gehenden Meridian als den ersten annehmen. Haben wir dieses festgesetzt, so heißt geographische Länge des Ortes M: der Bogen LN des Aequators, welcher zwischen dem Pariser und dem durch diesen Ort gehenden Meridiane liegt, und geographische Breite des Ortes: der auf dem Meridiane selbst genommene Bogen MN zwischen demselben Orte und dem Aequator. Wir beziehen hierdurch alle Orte auf den Aequator und auf den Punct, wo der Pariser Meridian ihn schneidet, und geben durch die Breite an, wieviel Grade er senkrecht vom Aequator entfernt ist, durch die Länge aber bestimmen wir ebenfalls in Graden den Punct des Aequators, neben welchem der Ort liegt. Diese Bestimmung ist also in Beziehung auf den Erdaequator grade eben das, was die Bestimmung der Lage eines Sternes durch seine astronomische Länge und Breite in Beziehung auf die Ecliptik war.

Wie wir die Breite eines Ortes bestimmen, das habe ich Ihnen schon ehemals gelegentlich gesagt; denn die Breite ist mit der Höhe des

Himmelspoles über dem Horizonte ganz genau gleich, wenn die Erde eine Kugel ist. Ich halte es kaum für nöthig, Ihnen dieses noch umständlicher zu erläutern, doch verdient die Sache es wohl, daß wir ihr noch etwas Aufmerksamkeit schenken. Ein Beobachter auf dem Aequator der Erde sieht die Pole des Himmels genau im Horizonte, daher ist für ihn die Höhe des Poles Null, und auch seine Breite ist Null, indem er gar nicht vom Aequator entfernt ist. Ginge derselbe Beobachter auf einerlei Meridiane bis zum Pole fort, so erscheint ihm, indem er im Pole der Erde ist, der Pol des Himmels im Zenith, oder 90 Grade hoch, und seine Breite ist nun auch 90 Grade, weil er um ein Viertel des Kreises vom Aequator entfernt ist. Da auf einer Kugel die Krümmung gleichförmig ist, so verrückt sich das Zenith des auf demselben Meridiane fortgehenden Beobachters um gleich viel, wenn er gleiche Wege zurücklegt, und es erhellt hieraus, daß er um $\frac{1}{90}$ des Bogens PN vom Aequator entfernt, oder daß seine Breite 1 Grad ist, wenn der Pol 1 Grad hoch über seinem Horizonte steht u. s. w.

Um die Höhe des Poles zu bestimmen,

hat man aber nicht grade nöthig, die nördlichen Sterne bei ihrem zweimaligen Durchgange durch den Meridian zu beobachten, sondern man kann dieselbe aus der Meridianhöhe jedes bekannten Sternes oder auch der Sonne herleiten, wenn man die Stellung derselben genau kennt. Ich will zur Erläuterung nur annehmen, der Schiffer beobachte mitten auf dem Meere die größte Höhe der Sonne grade zu der Zeit, da die Sonne im Aequator steht: so lernt er hiedurch für den Ort, wo er sich grade befindet, die Höhe des Punctes kennen, wo der Aequator seinen Meridian schneidet, und kann, weil der Pol 90 Grade davon abliegt, auch die Lage des Poles angeben. Eine ähnliche Ueberlegung würde ihn die Lage des Poles mit Hülfe der Mittagshöhe der Sonne kennen lehren, wenn er sie grade dann beobachtete, wenn sie 10 Grade nördlich vom Aequator steht, und er ist daher im Stande, jede Mittagshöhe der Sonne zu Bestimmung der Breite zu benutzen, weil er in seinem Calens der immer die genaue Stellung der Sonne für den Tag seiner Beobachtung bemerkt findet. Ja, er hat nicht einmal nöthig, sich auf Be-

obachtungen bloß im Meridiane einzuschränken, die bei veränderlichem Wetter leicht fehlschlagen könnten, sondern jede zwei oder drei, auch außer dem Meridiane gemessene, Sonnenhöhen können ihm zu Bestimmung der Breite dienen, wenn er sich nur die Zeit nach einer guten Uhr bemerkt, die zwischen den Beobachtungen verlossen ist. Die Benutzung solcher Beobachtungen erfordert freilich eine umständlichere Rechnung; indeß werden Sie doch so viel im Allgemeinen leicht übersehen, daß die Sonne, wenn sie z. B. im Aequator steht, in der Zeit von 8 bis 10 Uhr Morgens ihre Höhe in Cadix mehr ändert, als z. B. in Archangel, wo sie von 6 bis 12 Uhr in allem nur 27 Grade steigt, statt daß sie in Cadix etwa die doppelte Höhe erreicht; und hieraus erhellet dann die Möglichkeit, aus solchen Beobachtungen die Gegend zu bestimmen, wo man sich befindet.

Ueber die Instrumente, deren man sich bei den Beobachtungen bedient, werden Sie wohl keine weitere Nachrichten erwarten, obgleich sie sich etwas von den feststehenden unterscheiden, die ich Ihnen schon einmal beschrieben habe. Dagegen sollte ich wohl etwas über die kleinen

Correctionen sagen, die nöthig sind, um aus der beobachteten Höhe der Sonne oder eines Sternes die genaue Breite des Ortes herzuleiten. Diese Correctionen betreffen erstlich die scheinbare Sonnenhöhe selbst, weil diese dadurch etwas geändert wird, daß die Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre gehen, zweitens betreffen sie den aus der Sonnenhöhe oder der Polhöhe abgeleiteten Abstand des Ortes vom Aequator. Von der erstern werde ich Sie noch einmal besonders unterhalten; von der zweiten aber glaube ich Ihnen schon früher, wo von der Figur der Erde die Rede war, so viel mitgetheilt zu haben, als zur allgemeinen Uebersicht nöthig ist, und da ich schwerlich glaube, daß Sie geneigt sind, eigene Beobachtungen der Art anzustellen, so halte ich es für unnöthig, auf eine detaillirte Anweisung, wie man die wahre Breite auf der nicht genau kugelförmigen Erde bestimmt, mich einzulassen. Ich werde also das nächste Mal sogleich zu Bestimmung der Länge übergehen.
