System

der praktischen

Steuermannskunde

mit den nöthigen Tafeln

zum Lehr- und Handbuche

zweckmäßig eingerichtet und geordnet

von

H. Brarens,

Königl. autorisirtem Navigationslehrer und Examinator in Wyk auf der Insel Föhr.

Auf Kosten des Verfassers und in Commission bey G. Ch. Keil in Magdeburg. 1800.

Sr. Hochwohlgeboren

dem Herrn

P. v. Löwenörn,

Commandeur Capitain im Königl. See=Etat, General=Adjutant, Ober=Loots in den Königreichen Dänemark und Norwegen, Directeur des Königlichen See=Charten=Archivs, Ritter des Russischen Wladimir Ordens, Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften und der Landhaushaltung in Copenhagen, so wie der Marine in Brest

seinem innigstgeschätzten Freund und Wohlthäter aus wahrer Verehrung und Dankbarkeit

hochachtungsvoll gewidmet

vom Verfasser.

Vorbericht.

Die in den letzten Jahren erfolgte Veränderung im Gange der Schifffahrt zeigte sich auch besonders bey dem zu gebenden Navigations-Unterrichte. Die jungen Seefahrenden dieser Gegend, ehedem gewohnt, schon auf ihren ersten Reisen mit der Holländischen Sprache bekannt zu werden, hatten jetzt nun die Deutsche gelernt. Um den gerechten Wunsch dieser Eleven nach einem Lehrbuche, welches eigentlich für sie wäre, zu befriedigen, erkundigte ich mich an mehreren Orten nach einem Steuermannsbuche in der Deutschen Sprache; aber vergebens, ich fand kein zweckmäßiges, und dieß veranlaßte dann bey mir den Gedanken, ob nicht Zeit und Umstände mir die Pflicht auflegten, zur Abhelfung dieses Bedürfnisses einen Versuch machen zu müssen; und — ich fing an jede freye Stunde zu benutzen, um die Lehrsätze durchzudenken, schriftlich aufzusetzen, und in eine Verbindung, wie vieljährige Erfahrung mir die Fortschritte in dieser Wissenschaft bezeichnet hatte, zu ordnen.

Bey näherer Erwägung der Sache aber wurde mir die Unvollkommenheit meiner Arbeit einleuchtend, ich sahe ein, daß der an die Deutsche Sprache gewöhnte Steuermann mit seinem Lehrbuche auf halbem Wege stehen würde; daß er eben so sehr eines Handbuches auf seinen Reisen bedürfe; und daß die zweckmäßigste Einrichtung des Ganzen in Verbindung des Theoretischen mit dem Praktischen bestehe.

Diesem Plane getreu, war dann der größte Fleiß auf möglichste Vereinfachung dieser Wissenschaft anzuwenden, damit weder die nöthige Vollständigkeit, wozu auch die erforderlichen Tafeln gehören, dem Werke mangeln, noch eine zu große Ausdehnung den Preis zu sehr erhöhen möchte. Hier findet man demnach die Beweisgründe dieser Wissenschaft nur in so weit ausgeführt, als dieselben zu dem Zwecke, dem Schüler die Idee, worauf die wirkliche Anwendung sich gründet, eigen zu machen, ihm diese Begriffe zu verdeutlichen, und bey ihm zu befestigen, dienen. Aus dem Gesichtspuncte beurtheile man die Abhandlungen, die Erklärungen, die Beweise. Es sollte den Lehrlingen, den Seeleuten, die nöthige Aufklärung mitgetheilt werden. Daher waren kurze, populäre, faßliche Darstellungen das nicht so leicht zu erreichende Ziel, wornach ich strebte; wobey ich mich jedoch auf der andern Seite überzeugt halte, daß der Steuermann die jetzt gekannten Hülfsmittel zur Vollführung einer Seereise insgesammt finden; daß er die Theorie seiner Kunst in so weit dieselbe in Praxis einigen Werth mit sich führet, hier ganz ersehen wird. (Es kann der vollkommnere Schiffsführer sich nur auf der See bilden), und da die Tafeln ins nächste Jahrhundert gehen; so wird er finden, daß ihm zur Berechnung der Länge aus Mondes-Distanzen nur der Nautical-Calender des laufenden Jahres fehlen wird.

Es sind daher auch in der Voraussetzung, daß nähmlich der Steuermann den genannten, ihm so äußerst wichtigen Calender auf jeder entferntern Seereise mit sich führen werde, die Tafeln des Zeit-Unterschieds zwischen Sonne und Mond, so wie der geraden Auffsteigung der Sonne, nur in so fern diese zum Lehrbuch gehören hier vorhanden; indem zu einer praktischen Zeit-Erforschung, und wirklichen Berechnung der Länge auf der See der Nautical-Calender des laufenden Jahres am sichersten zu gebrauchen ist. In diesem Buche findet man hingegen die Declination der Sonne und der vornehmsten Sterne für eine lange Reihe von Jahren hinlänglich richtig; man versäume aber die angemerkten Verbesserungen nicht.

Die höchste Fluthzeit, Breite und Länge der dem Seemanne merkwürdigsten Oerter sind nach der neuesten Angabe aufgezeichnet. Die feststehenden Tafeln sind mit Sorgfalt nachgesehen, und überhaupt ist keine Mühe gescheuet worden.

Die hier gebräuchlichen Lousischen und Vriesischen Navigations-Bücher haben mir die Wahl der meisten Aufgaben zur Uebung der Lehrlinge an die Hand gegeben. Damit die Schüler des Dänischen und des Deutschen Lehrbuchs in gleicher Richtung ihre Denkkraft übten; damit sie sich wechselseitig Begriffe und Sprache mittheilen möchten.

Die bis jetzt beym Seewesen wenig gebrauchte Deutsche Sprache dürfte allerdings trocken und unangenehm in diesem Werke erscheinen; ich fand es nöthig, manche fremde Worte unverändert beyzubehalten, als:

Ab-

Abtrift, das durch den Wind verursachte Seitwärtsgehen des Schiffes.

Amplitudo, die Sonnen-Weite vom Ost und West im Auf- und Niedergange.

Azimuth, der Abstand der Sonne vom Meridiane.

Bakbord, die linke Seite des Schiffs, wenn man hinten stehet.

Besteck, Punct in der Seecharte, wo man zu seyn erachtet.

Boelins, die Stricke an den Segeln, damit sie den Wind besser fassen.

Brassen, die Umziehungsstricke an den Rahen.

Breite, der Abstand in Graden vom Aequator.

Charte, platte Seecharte, eine gleichgradige; runde, wachsende Seecharte, eine mit vergrößerten Graden der Breite.

Cours, der Compaß-Strich, den man segelt.

Declination, die Abweichung, der Abstand von der Linie.

Diameter, der Halbmesser.

Differenz, der Unterschied.

Distanz, die Weite von einem Ort zum andern.

Faden, eine Klafter.

Gissen, aus Gründen muthmaßen.

Halsen und Schooten, Befestigungsstricke am Unterrande der Segel.

Journal, Tagebuch.

Koppeln, der Course, die verschiedenen gesegelten Course zu einem Haupt-Cours bringen.

Laviren, gegen den Wind ankreuzen.

Länge, der Abstand in Graden vom ersten Meridian.

Lee,

Lee, die Unterwindseite.

Loef, die Windseite des Schiffes.

Logge, das Instrument, und

Loggen, den Lauf des Schiffes messen.

Manövriren, das Schiff regieren, lenken.

Mißweisung des Compasses, Abweichung der Magnetnadel, Nordostring, nach Osten, Nordwestring, nach Westen.

Mittelbreite, die Parallele zwischen der abgefahrnen und der hingekommenen Breite.

Nachthaus, Behältniß für die Steuer-Compasse u. die Lampe

Nautical-Almanach, Calender, worin vorzüglich der Stand des Mondes verzeichnet ist.

Observation, Beobachtung.

Parallaxe, die ungleiche Erscheinung eines Objects.

Passen, mit dem Zirkel messen.

Peilen, zielen, beobachten.

Peilen, die Tiefe erforschen.

Radius, der Halbmesser.

Rahen, die Quersegelstangen.

Rectascension, die gerade Aufsteigung.

Refraction, die Strahlenbrechung.

Segel lebendig, wenn der Wind auf dem Rande derselben wehet.

Stampen, auf und niederbewegen des Schiffes.

Stangen, die oberen Masten.

Slingern, hin- und herbewegen des Schiffes.

Sondiren, die Tiefe des Meeres erforschen.

Stürbord, die rechte Seite des Schiffes.

Triangel, Dreyeck.

Ueber

Ueber dieß sind mehrere Redensarten die gebräuchliche Sprache der Seefahrenden. Und wenn nur dieselben eine deutliche Anweisung zur Kenntniß der Hülfsmittel, welche dienen können ihre Reisen unter des Höchsten Beystand zu vollführen, in diesem Buche finden möchten, dann wäre der vorgesetzte Zweck erreicht.

Der Kenner urtheile, und beehre mit seinen gegründeten Bemerkungen

den Verfasser.

Inhalt.

Erster Theil.

Zweyter Theil.

Fünfte

Namen

Nahmen der Subscribenten.

A.

	Exemplare
Herr Adrians, S., Schiff-Commandeur von Föhr	1
— Ahlmann, von Sonderburg	1
— Andersen, P., Schulhalter, Föhr	1
— Andresen, B., Sch. Capitain in Bremen	1

B.

Hr. Bakker, J., Schulhalter von Föhr	1
— Barbek, Rechenmeister in Tönningen	2
— Bentzen, Kaufmann in Tondern	1
— von Berkauch, Kammerherr und Amtmann in Tondern	1
— Bohn, P., Sch. Commandeur von Föhr	1
— Boysen, B., Sch. Commandeur von Föhr	2
— Breekling, H. Steuermann von Föhr	1
— Bruhn, H., in Apenrade	1

C.

	Exemplare
Hr. Carstens, H. H., Küster in Scobull	1
— Clausen, H., in Schelrade Tellingst	1
— Clementz, J., Ostind. Sch. Capitain von Silt	1
— Cords, L., Sch. Capitain in Altona	1

D.

Hr. Dethlefs, J., Sch. Capitain von Föhr	1
— Deutscher, J., Sch. Capitain von Silt	6
— Diekmann, M., von Dithmarsken	1
— Dierks, J., von Oldensword	1
— Dragseth, Secret. in Wyk	1
— Dryoweg, in Apenrade	1
— Duck, J. P., in Ekernförde	1

E.

Hr. Erichsen, Pastor auf Westerl. Föhr	1
— Erken, K., von Silt	1
— Eschels, J. J., Schiffer Alte in Altona	1

F.

Hr. Feddersen, Landinspect. in Hadersl.	1
— Flor, J., Sch. Capitain von Föhr	1
— Flor, K., Steuermann von Föhr	1
— Forchhamer, Subrector in Husum	1

G.

Hr. Geiken, P. P., Navig. Lehrer auf Silt	1
— Gertz, J., Steuermann von Föhr	1
— Graage, A. C., von Ekernförde	1

H.

Hr. Hamkens, B. D., Sch. Capitain von Altona	1
— Hansen, Rechenmeister in Sonderburg	1

Hr

	Exemplare
Hr. Hansen, Schullehrer in Tondern	1
— Hansen, A., Küster auf Nordmarsch	1
— Harding, M., in Hadsteder Marsch	1
— Harsen, Studiosus auf Nordmarsch	2
— Hayken, C. P., Sch. Capitain in Altona	1
— Heilshorn, J. C. L, Sch. Capitain in Altona	1
— Heins, Birschschreiber auf Föhr	1
— Hinrichen, C., Sch. Capitain von Föhr	1

J.

Hr. Jansen, C., Sch Capitain von Altona	1
— Jensen, A., Steuerm. Lehrer auf Föhr	1
— Jensen, B., Küster zu Hadstede	1
— Jessen, N., von Sonderburg	1
— Ingwersen, N., Kaufmann in Flensburg	1
— Johannen, O., Sch. Comandeur von Föhr	1
— Johannsen, Lieutenant von Flensburg	1
— Jürgens, J., Steuermann von Föhr	1

K.

Hr. Kallsen, Kaufmann in Altona	1
— Karberg, L., Sch. Capitain von Sonderb.	1
— Keil, G. C., Buchhändler in Magdeburg	2
— von Kobbe, Landvogt auf Föhr	3
— von Kobbe, Cammerprocurat. in Stade	1
— Koch, H. H., von Apenrade	1
— Koopmann, O., Sch. Capitain in Altona	1
— Kopperhold, H., von Apenrade	1
— Kopperhold, L., von Apenrade	2
— Krag, P. J., von Apenrade	1
— Kresse, Zimmermeister in Altona	1
— Kriegel, G. A., Kaufmann in Leipzig	1
— Kruse, J. D., Kaufmann in Ekernförde	1

L.

	Exemplare
Hr. Linning, H. J., Sch. Capitain in Hamburg	1
— Lobsen, Postmeister in Föhr	1
— Lolly, J. C., von Wyk auf Föhr	1
— Loose, Rechenmeister in Husum	1
— Lorentzen, H., Sch. Capitain von Sonderburg	1
— Lorentzen, L., Kaufmann in Wyk auf Föhr	1

M.

Hr. Magelsen, H., in Altona	1
— Mangels, H., Sch. Capitain in Leesum	1
— Manns, B., Sch. Capitain von Altona	1
— Matthießen, J. P., Mathemat. in Risum	1
— Matthießen, P., Deichgraf in Hattstede M.	1
— Matthießen, M., Kaufmann in Altona	1
— Matzen, Sch. Capitain von Sonderburg	1
— Meyer, A., Kaufmann in Altona	1
— Melfsen, B. P., von Langenes	1
— Meinerts, C. P., Steuermann von Langenes	1
— Meinke, J. C., Sch. Capitain von Hamburg	1
— Momsen, H, Mathemat. in Forhetoft	1
— Müller, J. M., von Sonderburg	1

N.

Hr. Nickelsen, J., Sch. Capit. von Drammen in Norweg.	2
— Nickelsen, J, Sch. Capitain von West Föhr	2
— Nickelsen, N., von Westerl. Föhr	1
— Nicolaisen, N., von Apenrade	1
— Nissen Senior, N., von Apenrade	1
— Nomensen, Steuerm. Lehrer in Langenes	1

O.

	Exemplare
Hr. Ohe Paaske, Sch. Cap. in Altona	1

P.

Hr. Peters, F., Sch. Cap. von West-Föhr	1
— Peters, Junior, N., Kaufmann in Föhr	1
— Peters, P. A., Sch. Cap. in Wyk auf Föhr	1
— Petersen, B., Rathmann in Langenes	1
— Petersen, H., Schullehrer in Tondern	1
— Petersen, H. W., Schiffer von Ekernförd	1
— Petersen, J., Hebungsbeamt. in Föhr	1
— Petersen, R., in Altona	1

R.

Hr. von Rathsach, Prem. Seelieutenant	1
— Regenburg, J. A., von Apenrade	1
— Richelsen, C., von Apenrade	1
— Ricklefs, H., Seminarist von Föhr	1
— Ries, H. N., Sch. Capitain von Altona	1
— Nörden, J., Sch. Capitain von Föhr	1
— Rolufs, D., Kaufmann in West-Föhr	1
— Röhrs, Jacob	1
— Rudbeks Witwe, M., von Apenrade	1

S.

Hr. Schauer, J. D. G., Sch. Cap. in Altona	1
— Schluter, C., Sch. Capitain in Hamburg	1
— Smidt, J., Gerichtsbeysitzer Wyk auf Föhr	1
— Sörensen, J., von Apenrade	1
— Steinmetz, J. H., Sch. Capitain in Altona	1

T.

	Exemplare
Hr. Theisen, Ch., Schiffer in Pellworm	1
— Tietje, Organist in Herzhorn	1
— von Tholen, Doct. Medic. in Husum	1
— Truelsen, N., in Flensburg	10

U.

Hr. Urbans, B. D., Sch. Capitain von Amrum	1

W.

Hr. Willems, Kaufdiener in Husum	1
— Wimpelmann, C., Sch. Cap. in Altona	1
— Witt, Pastor in Glückstadt	1

Einlei=

Einleitung.

Alle Hülfsmittel, welche dem Steuermann einige Anweisung gewähren, wie er, wenn nun in der offenen See, nichts als Luft und Wasser in seinem Gesichtskreise zu erblicken ist, dennoch den Weg nach einem entfernten Lande finden möge, bestehen darin:

1. daß er, vermittelst des Compasses, und der Logge, die durch das Segeln, oder Treiben seines Schiffes verursachte Abänderung von der vorigen Stelle sorgfältig bemerke, und solchergestalt von dem erreichten Orte aus, seinen neuen Cours nach dem erzielten Lande anstelle. Man nennet dieses in der Seemannssprache, Bestek halten.

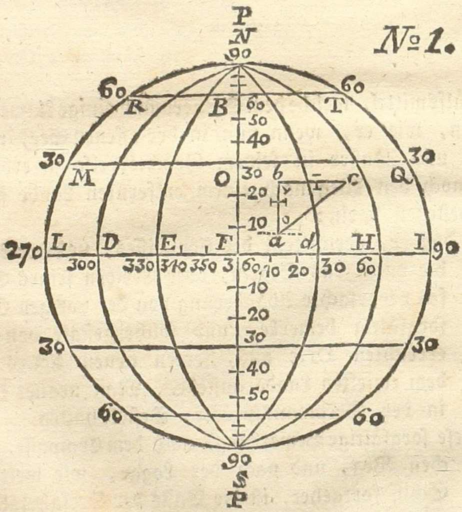
Diese sorgfältige Bemerkung, nach dem Compasse, welchen Weg, und nach der Logge, wie weit das Schiff fortgehet, ist die Basis der Seefahrtskunst, mithin zur Fortsetzung der Reise beständig in Acht zu nehmen.

2. Daß er die himmlischen Körper beobachte, und nach deren Stand sein Bestek zu sichern, und zu berichtigen verstehe.

Diese Beobachtungen können nur zu gewissen Zeiten und bey passender Gelegenheit vorgenommen werden. Die Steuermanns = Wissenschaft, und Geschicklichkeit beziehet sich also dem Hauptinhalte nach auf folgende beyde Theile.

1. Theil. Kenntniß und Anwendung der hydrographischen,
2. Theil. Kenntniß und Fertigkeit in Anwendung der astronomischen Hülfsmittel.

Vorbereitung zum ersten Theil.



§. 1.

Die Gestalt unserer Erde, deren Oberfläche wir bewohnen und bereisen, ist kugelförmig. Dieses beweisen die Mondfinsternisse, und die wiederhohlten Umseglunseglungen mit unwidersprechlicher Gewißheit. Von jeher theilte man einen Zirkel, und also auch den Umkreis unserer Erdkugel in 360 Grade. Man läßt den ohnschattigen Mittagsstrich, welchen die jährlich den 20 März und 22 Septemb., im Osten aufgehende, gerade zum Scheitelpunct sich erhebende, und im Westen niedergehende Sonne bezeichnet, die natürliche Theilungslinie seyn, wodurch unsere Erdkugel in die nördliche, und südliche Halbkugel getheilet wird.

Dieser Zirkel der Tag- und Nacht-Gleiche, der Aequator, bey der Seefarth immer schlechtweg die Linie genannt wird, (in nebenstehender Figur mit LDFHI bezeichnet) ist demnach der Anfangspunct, und 0 Grad der Eintheilung nach Nord und Süd. Von dieser Linie zählet man dann 90 Grade nach jedem Pole hin, und von den Polen wiederum diese 90 Gr. zurück nach der Linie; wie die Zeichnungen auf der figürlichen Abbildung unserer Erdkugel dieses deutlich zeigen. Der Abstand eines Landes oder Schiffes von dieser ohnschattigen Mittagslinie auf unserer Erde, oder welches einerley, der Abstand der Linie am Himmel, welche die Sonne in der Tag- und Nacht-Gleiche durchgehet, von des Ortes Zenith, oder dem Scheitelpuncte, heißet die Latitudo, die Breite des Ortes. Da nun in eben dem Maße, als diese Linie am Himmel von unserm Zenith sich abneiget, der Pol sich erhebet, so ist daher die Breite des Ortes, der jedesmahligen Polhöhe vollkommen gleich, und unter der Linie sind die Pole am Horizonte.

§. 2.

Die Meridiane, das sind die nord- und südwärts um die Erde einbildlich gehenden, die Linie rechtwinkelig durchschneidenden, an den Polen sich vereinigenden Kreise, NLS, NRS, NES, NHS ꝛc. sind nothwendig gleicher Länge, es sind daher auch die breiten Grade, zur praktischen Schiffahrt sich immer gleich. Wir Dänen, die Deutschen und Holländer rechnen 15 Meilen auf jeden Grad der Breite. Die Franzosen und Engländer 20, die Schweden $10\frac{2}{5}$, die Spanier $17\frac{1}{2}$. Der 360gradige Erdkreis hat folglich bey den Nationen eine verschiedene Meilenzahl; denn die Meilen sind in Größe verschieden. Nur die Eintheilung in Grade ist, wie gesagt, allgemein, und nach Nord und Süd, oder in Breite sich völlig gleich. Im Gegentheil stimmen die Nationen in Hinsicht des ersten Meridians, und des Anfangspunctes, von welchem die Ost und West, oder die Längengrade gezählet werden, nicht überein. Die Dänischen, und Holländischen Seecharten und Seebücher nehmen den hohen Berg Pico, auf der Canarischen Insel Teneriffa zum Anfangspuncte, und rechnen von da, ostwärts zählend, 360 Grade ununterbrochen rund um die Erde. Die Franzosen und Engländer fangen aber in der gegenwärtigen Zeit von Paris und von Greenwich an, und zählen von da 180° Ost, und 180° West. Zwar ist nun wohl die eine Eintheilung so gut wie die andere, es entstehet aber hieraus die unangenehme Folge, daß, da die Längen der Oerter unter verschiedenen Benennungen bekannt sind, nun der Gebrauch fremder Seebücher und Charten eine sonst unnöthige Reduction erfordert, weil die Longitudo oder Länge eines Ortes, den Abstand in Graden von verschiedenen ersten Meridianen angibt.

Die Parallelen, das sind die mit der Linie gleichlaufenden, Ost und West rundumgehenden Kreise MOQ, RBT, sind nothwendig in eigentlicher Länge verschieden. Der Augenschein zeiget deutlich, daß je entfernter diese Parallelen von der Linie, desto weniger Länge bedürfen selbige zur vollen Rundung. Da nun aber auch diese kleineren Kreise 360 Grade in sich fassen, so muß folglich jeder Grad derselben wenigere Meilen enthalten. Es sind daher die Ost- und West- oder die Längen-Grade, nur allein unter der Linie, den Breite-Graden gleich.

Die

Die Größen der Ost- und West-Grade auf jeder Parallele müssen durch trigonometrische Regeln erforscht werden. Die Art, wie dieß geschieht, soll hernach gezeiget werden. Es bedurfte zum Beyspiel, Capitain J. Cook auf dem 60° Südbreite nur 2700 deutsche Meilen, den Erdkreis nach Ost und West rund um zu segeln, mithin nur die Hälfte des 5400 Meilen größten Umkreises zurück zu legen.

§. 3.

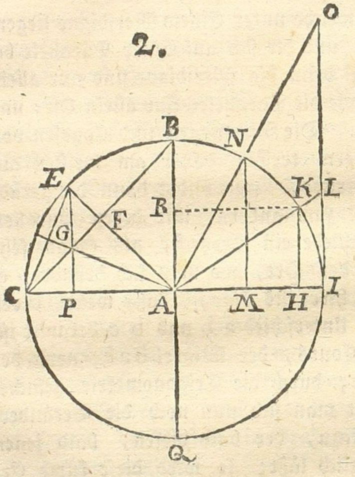
Alle Länder, welche unter Einem Meridiane liegen, haben gleiche Länge, und die sich auf Einer Parallele befinden, gleiche Breite; denn die Meridiane sind nur allein Süd- und Nord-, so wie die Parallelen nur allein Ost- und West-Compaß-Striche. Die Richtungen und Coursen von einem Orte zum andern treffen daher am meisten auf Zwischen-Compaß-Striche, nun bildet dann die gerade Linie von einem Orte zum andern mit deren Parallel- und Meridian-Unterschiede ein Dreyeck, als (man sehe in der Figur) a sey der Ort, wo man sich befindet, c, der Bestimmungsort, hier ists klar, daß wenn deren Breite- und Längen-Unterschied a b und b c bekannt ist, dann der zu segelnde Cours, der Winkel b a c, nebst der Oerter Entfernung a c, durch die Trigonometrie gesuchet werden müsse. Denket man sich nun noch die Veränderlichkeit des Windes hinzu, der bald diesen, bald jenen Cours hinzusegeln möglich läßt; so wird diese kurze Erklärung hinlänglich seyn, sich den richtigen Begriff von der Steuermannskunst so zu machen, daß nähmlich, zur Vollführung einer Seereise immer die Fragen aufgestellt sind: Wie weit ist man in der Breite? Wie weit in der Länge gekommen? Welcher Cours, und wie viele Meilen sind noch zu segeln? Aus Gründen der Trigonometrie lassen sich diese Fragen beantworten. Eine deutliche Einsicht zur Berechnung der Dreyecke ist demnach die vornehmste Wissenschaft in der praktischen Seefahrt.

§. 4.

Um dann einen deutlichen Begriff von den Dreyecken zu erlangen, muß man nothwendig wissen, was Radius, Sinus, Tangens und Secans sey, damit die eigentlichen Verhältnisse, oder die Gründe zur Berechnung der Dreyecke wohl eingesehen werden.

Erklärung.

2.



Da jeder Zirkel, er sey groß oder klein 360° enthält, und die Durchmesser, (nach nebenstehender Figur BQ und CI,) denselben in vier gleiche Theile zerschneiden; so enthält jeder Bogen des vierten Theils, (Quadranten) 90 Grade. Ziehet man über den Quadranten eine gerade Linie von C nach B, dann ist diese Linie eine Chorde, oder Sehne des Bogens von 90 Grade. Die Chorde CB, und die beyde Halbmesser AC, und AB, formiren dann einen rechtwinkligen Triangel CAB.

Nun nehme man die Halbmesser, oder Radii AB und AC, willkührlich in größeren oder kleineren Theilen; so wird die schräge Seite BC, ihr bestimmtes Maß in eben solchen Theilen annehmen. Dieses nothwendige Verhälniß erwächset aus dem Euklidischen Grundsatze, nähmlich, daß in einem rechtwinkligen Triangel die Summe der Quadrate von den beyden Seiten, welche den rechten Winkel einschließen, dem

Qua-

Quadrate der Hypothenuse, oder der schrägen Seite gleich sey. Eukl. 1 B. 47 p.

Wie aus diesem Grundsatze die bestimmten Verhältnisse der Triangelseiten gegeneinander, das ist, wie die Sinen, Tangenten, und Secanten Größe, nach Maßgabe der erwählten Radii gefunden werden, bemerke man folgendes:

Zuerst läßt sich der Sinus, vom 45 Grade folgendergestalt berechnen. Es sey nähmlich (wie auch der runden Zahl wegen in unsern Seebüchern), 100000, zum Radio erwählet, dann ist

AB — 100000 Theile und dessen Quadrat 10000000000
und AC — 100000 D. — — D. 10000000000

Summa 20000000000

Die Wurzel hieraus ist CB 141421

Die Hälfte von CB, ist dann CF = FA = FB = EP -- 70710; die Sinen von einem 45gradigen Bogen. Denn, da der 90gradige Bogen CB, in zwey gleiche Bögenstücke getheilet worden; so durchschneidet die Linie AE, die Chorde rechtwinklig in F, und die Winkel CAF, FAB, ABF, und ACF, sind alle gleich, stehen alle 45 Grade offen, und AF, CF, FB, = AP, EP, sind dieser Winkel Sinen, oder Winkelmaßen.

Nun kann der Sinus von 22° 30′ gefunden werden, als:

Radius AC, = AB oder AE ist 100000
hiervon FB = AF — ist 70710

bleibt FE — 29290 dav. Q. 857863850 } addirt
CF — 70710 dito 4999998851 }

√ 5857863701

gibt Chorde von 45 Grade CE — 76536

die Hälfte hiervon ist CG oder GE — 38268, als die Sinus-Länge vom 22° 30′.

Die-

Dieser gefundene Sinus quadrirt, und von dem Quadrat des Radii subtrahirt, gibt die Wurzel aus diesem Rest, den Sinus des Complements, oder Ausfüllungs-Winkels zu 90 Grade, das ist, man hat den Cosinus von 22° 30′, oder den Sinus AG von 67° 30 Minuten.

Auf solche Art lassen sich dann die Sinen aller Gr. und M. erforschen.

Wenn die Sinen gefunden sind, alsdann können die Tangenten der Winkel aus folgendem gefunden werden.

Um zum Beyspiel den Tangenten vom 30° das ist LI, zu finden, ist es einleuchtend, daß wie AH = RK Cosinus von 30°, oder Sinus von 60°, zu HK Sinus von 30°, also auch verhält sich AI, der Radius, zu LI, der Länge des Tangenten; das ist

AH — 86602 — HK 50000 — AI 100000
100000

—) 5000000000

gibt 57735, für LI, die Länge des Tangenten von 30°.

Eben so nun den Tangenten von 60°, IO zu finden. Wie AM Sinus von 30° zu MN Sinus von 60°, also auch, der Radius AI, zum Tangenten IO, von 60° des Bogens, das ist von dem Winkel IAN.

Nota. Diese Regel ist durchaus anwendbar, zur Erforschung aller Tangenten.

Um die Secanten zu finden, ergibt sich dieß Verhältniß. Wie der Cosinus zum Radio, also auch der Radius, zum Secanten, als:

Um die durchschneidende Linie von 30°, das ist, den Secans AL zu finden, sehe man

Wie AH Cosinus, zu AK Radius, also AI Radius, zu AL
86602 100000 100000
100000

—) 10000000000

AL 115470, Secans vom 30 Grade.

Und

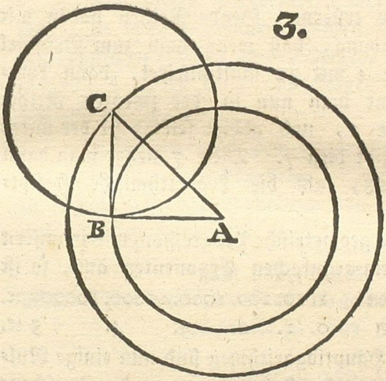
Und nun AO, Secans vom 60° Grade zu finden.

Wie Cosinus MA zu Rad. AN, also Rad. AI, zu Secans AO.

Not. Solchergestalt werden alle Secanten gefunden.

Wenn der Lehrling sich die Mühe genommen, auf solche Art mit dem nothwendigen Verhältnisse der Seiten eines Dreyecks gegeneinander bekannt zu werden; so wird es ihm eine leichte Sache seyn, die Regel zur Berechnung derselben zu formiren, er wird, ohne auswendig gelernte Regeln, jede veränderte Aufgabe aus feststehenden, nicht leicht zu vergessenden Gründen mit mathematischer Gewißheit zu beantworten wissen.

3.



Man nehme zum Exempel in diesem rechtwinkligen Dreyeck ABC, zum Radio, welche Seite man wolle, so ist die Verbindung untereinander sogleich einleuchtend. Denn,

1. Würde mit der Seite AC ein Zirkel beschrieben, dann wäre diese AC Halbmesser, oder Radius, BC wäre Sinus des Winkels A, und AB Sinus des Winkels C.

2. Würde mit AB der Zirkel beschrieben, so wäre diese Radius, BC wäre Tangens, die berührende, und AC Secans, die durchschneidende Linie vom Winkel A.

3. Beschriebe man aber mit BC einen Zirkel, so würde diese Seite der Radius, AB Tangens, und AC Secans vom Winkel C seyn.

§. 5.

§. 5.

Um Brüche und Fehler in den Berechnungen zu vermeiden, ist es nöthig gefunden worden, den Radius, und folglich alle Zahlen in manche Decimalen auszudehnen. Hierbey verschaffen uns dann wiederum die künstlichen Zahlen, die Logarithmen, einen wesentlichen Nutzen.

Von den Logarithmen ist zu bemerken nöthig:

Wenn eine Reihe Zahlen in geometrischer Progression, als 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128 ꝛc.
und eine andere Reihe in arithmetischer Progression, als 0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. ꝛc.
fortgehet, so heißen die letztern Logarithmen, oder Verhältnißzahlen der erstern. Beyde Reihen haben mit einander die Verbindung, daß wenn man zum Beyspiel in der ersten Reihe 4 mit 32 multipliciret, dann kommen 128. Nimmt man nun in der zweyten Reihe, die unter 4 stehende 2, und addirt selbige zu der unter 32 stehende 5, so gibt dieß 7. Diese 7 siehet man dann wiederum unter 128, als die Logarithmische Hauptzahl.

Setzet man die geometrische Progression, wie in unsern Seebüchern mit einem zehnfachen Exponenten aus, so ist

die Reihe der natürlichen	1.	10.	100.	1000.	10000.	100000 ꝛc.
die der Logarithmischen	0.	1.	2.	3.	4.	5 ꝛc.

Zu diesen Hauptlogarithmen sind nun einige Nullen hinzugefüget, damit die Logarithmen zu den Zwischenzahlen, von 1 bis 10, von 10 bis 100, von 100 bis 1000 ꝛc. aus den Verhältnissen 0 zu 1, 1 zu 2, 2 zu 3 ꝛc. hinlänglich richtig herausgebracht werden möchten.

Es ist demnach die Grundeigenschaft der Logarithmen wohl zu bemerken, nähmlich, daß die Haupt oder erste Zahl des Logarithmi, immer eine Unität weniger ist, als die natürliche Zahl Ziffern enthält,

zum Beyspiel, zu 2, ist die erste Zahl des Logarithmi — 0
12 — — — — — — — 1

zu

zu 123 — — — 2
zu 1234 — — — 3
zu 12345 — — — 4
zu 123456 — — — 5

und so fortan

Not. Die Logarithmus-Sinus-Tangens- und Secans-Tafeln enthalten in Wahrheit, die Logarithmen der natürlichen Sinus, Tangens, und Secanszahlen, man hat nur 5 zu der ersten Zahl hinzugethan, damit der Radius des Logarithmi, welcher 500000 seyn mußte, die zum addiren, und subtrahiren bequemere Zahl 1000000 bekommen möchte.

Aus diesem vorerklärten Verhältnisse der Logarithmen, zu den natürlichen Zahlen sind dann auch die Logarithmischen Zahlen zu berichtigen, und die Tafeln zu vergrößern. Dieß wird aus folgenden Exempeln deutlich werden.

1. Wenn man den Logarithmus von 1503,5, das ist von 1503$\frac{5}{10}$ begehrte,
so suchet man den Logarithm von 1503, welcher 317696,
und von der folgenden 1504, ist 317725

man findet den Unterschied 29
Wie nun $\frac{10}{10}$, od. eine ganze Zahl - 29 geben, also auch $\frac{5}{10}$ geben 14 —
es gehört zu 1503, der Logarith. 317696 —

folglich zu 1503,5, der Logar. 317710

2. Welcher Logarithmus passet zur Zahl 34056?
Man suchet für 3405, und findet, Logar. 353211
ingleichen für 3406, — — — — 353224

die Differenz ist 13
Wie dann 10 = 13, also geben 6 sehr nahe 8
der Logarithmus von 3405, ist 353211
Da nun aber die natürliche Zahl 5 Ziffern enthält, so bestehet die vorzüglichste, Berichtigung darin, daß man — — 1 zur Hauptzahl addire.

Zu der Zahl 34056, gehöret demnach 453219 der Logar.

3. Es sey zur Zahl 340560 die logarithmische zu suchen.

Für 3405, findet man, Logar. 353211 —
Die Zahl hat 6 Ziffern, folglich
sind 2 Unit. 2 und 9 Differ. zu add.

zur Zahl 340560 kommt dann 553220 Log.

Auf eben die Art suchet man die natürliche Zahl, von einer vergrößerten logarithmischen, als:

1. Zum Logarithmus 432695, begehrte man die natürliche Zahl. Da nun die Tafeln nicht weiter, als mit 3 zur ersten Zahl gehen, so suchet man für 332695, und findet 2123. Hier ist dann noch eine Zahl hinzuzusetzen, weil der Index 4 des Logarithmi, durchaus fünf natürliche Ziffern erfordert. Da nun Logarithmus 332695, genau zu der natürlichen 2123 passet, so ist in diesem Fall die hinzusetzende eine 0., — Logar. 432695, gibt demnach 21230.

Stimmet aber die logarithmisch aufgesuchte, mit der natürlichen Zahl nicht vollends überein, als zum Beyspiel:

2. Um zu Logarithm. 478635, die Nummer zu finden?
Logarith. 378632, passet zu 6114, Logar. 378632
d. 378639 — zu 6115, vorhand. L. 378635

Differenz 7 geben — $\frac{10}{10}$, was Differ. — 3
gibt 4 die hinzuzufügende Zahl.

Zu dem Logarithm 478635, gehöret demnach die Zahl 61144.

3. Man begehrte die nat. Zahl zu der logarith. 554720, zu wissen.

Logar. 354715 zur Zahl 3525 — Logar. 354715
d. 354728 d. 3526 gegeben L. 354720

Differ. 13 — Ein ganze $\frac{100}{100}$ — Differ. 5

geben

geben 39 zuzufügen
zum Logar. 554720, gehört demnach 352559, als natürliche Zahl.

Nach dieser Erklärung wird hoffentlich der Lehrling, die logarithmischen Zahlen zu gebrauchen wissen, deren großer Vorzug darin bestehet, daß man selbige nur addiren, und subtrahiren darf, mithin des eben so mühsamen, als leicht Fehler hervorbringenden Multiplicirens, und Dividirens überhoben seyn könne.

Nota. Man sehe in der Zugabe dieses Buchs §. 88. mit wie weniger Mühe die Wurzel der Zahlen, durch die Logarithmen, zu extrahiren sind.

§. 6.

Anweisung, um die in der Steuermannskunst gebräuchliche Meß- oder Pleyn-Scale zu zeichnen.

Man sehe die Zeichnung PLAT II Figur A.

Man beschreibe mit einer beliebigen Weite einen halben Zirkel DBC.

Zerschneide selbigen durch die Linie AB, in zwey Quadranten, und ziehe die Chorde CB.

Wenn dann der Bogen BC in 90 gleichtheilige Grade abgetheilet, der Zirkel in den Punct C gesetzet, und von da aus zu jedem Grad des Bogens geöffnet wird, so bringt des Zirkels Oeffnung die Grade auf der Chordelinie CB zur Zeichnung.

Wenn man ferner, von jedem Grade des gleichgetheilten Bogens BC, die, mit dem Radio AC parallel gehenden Linien auf AB ziehet, so zeichnet sich die Sinus-Scale auf der Linie AB.

Die aus dem Centro A, nach einer Perpendicul-linie DE durch jeden Grad auf den Bogen des Quadranten

ten DB, gezogenen Linien, zeichnen auf der Perpendicularlinie DE, die natürlichen Tangenten, und die Linien aus dem Centro A bis an die berührende Linie DE, sind die Secanten, oder die schneidenden Linien.

Zur Verfertigung der Meilen-Scale ist weiter nichts erforderlich, als eine beliebige Länge gleichmäßig zu vertheilen. FE sey 100, so ist FG der zehnte Theil, oder 10.

§. 7.

Die geradlinige Trigonometrie.

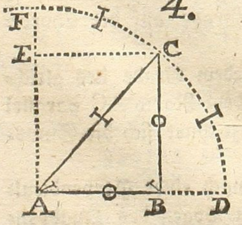
1. Von Berechnung der rechtwinkligen Dreyecke.

Das ist, wie aus drey bekannten Sätzen in diesen Triangeln (worunter jedoch immer eine Seite mitbegriffen seyn muß) die drey übrigen unbekannten erforschet werden können.

Nota. In der Navigation werden die Seiten der Triangel in Meilen, und $\frac{1}{4}$ Meilen oder Minuten, und die Winkel auf den Bogen des mit dem Radio beschriebenen Zirkels gemessen.

1. Exempel. In dem Dreyeck ABC, sey der Winkel B 90°, das ist BC stehe perpendiculär auf AB. Der Winkel A sey 50° 0', und die Hypothenuse, oder schräge Seite AC, 100 Meilen. Die Frage ist, wie groß der Winkel C, die Seite AB und BC seyn wird.

4.



Erklärung.

Da der bekannte Winkel A, auf den 90 gradigen Bogen, von D bis an C reichet, so ist CF die Ausfüllung zu 90 Grade, und zeiget dann die Größe des Winkels CAE, welcher den Winkel C im Dreyeck vollkommen gleich ist.

Man

Man subtrahire demnach den Winkel A 50° 0
von — — 90 0

bleibt der Winkel C 40° 0.

Wenn dann die Linie AC, als Radius betrachtet wird, so ist AB = EC, der Sinus des Winkels C.

Um nun die Seite AB zu finden, ergibt sich dieß Verhältniß:

Wie AC, Radius, zu AB, Sinus Wink. C, also die Seite AC zu AB.

100000 Wink. C 40° 0 100 Meilen

Sinus 64279
100

100000) 6427900

64^3 Meilen AB.

Und nun die Seite BC, zu finden

Wie AC, Radius, zu BC, Sinus d. Wink. A, also die Seite AC, zu BC.

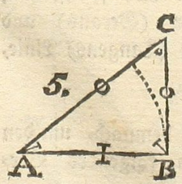
90° Winkel A 50° 0 100 Meilen

Logar. 1000000 — 991857 — 200000
200000

1191857
1000000

Logarith. 191857 von 83 Meilen BC.

2. Exempel. In einem Triangel sey der rechte Winkel B, die Seite AB, 32 Meilen und der Winkel A 36° 52′ bekannt, man fragt nach AC, BC, und nach dem Winkel C.



Da in dieser Aufgabe wiederum 2 Winkel bekannt sind, so ist der dritte ebenfalls als bekannt anzusehen, man subtrahirt nähmlich,

den Winkel A 36° 52
von 90 - 0

so rest. der Wink. C 53° 8′

Nimmt

Nimmt man nun an, daß in diesem Dreyecke mit der Seite AB ein Zirkel beschrieben wäre; so hätte die Seite AB, die Radius- BC, die Tangens- und AC, die Secans-Länge des Winkels A.

Hier ist dann dieß Verhältniß einleuchtend, um BC, zu finden.

Wie AB, als Rad. zu BC, als Tang. von Winkel A, also auch AB in Meil. zu BC in Meilen.

$36^\circ 52$ AB-32 M.

Logar. 1000000 — 987501 — 150515

150515

Logar. 1138016 von 24 Meilen BC.

Und um die Seite AC, zu finden.

Wie AB, Rad. zu AC, Sec. d. Wink. A, also auch AB, zu AC in Meil.

$36^\circ 52$ — — AB 32 M.

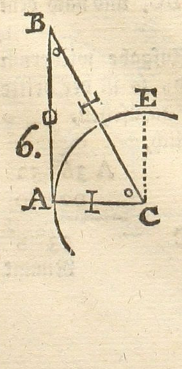
Logar. 1000000 — 1009689 — — 150515

150515

Log. 1160204 von 40 Meilen AC.

Nota. Die Berechnung dieses Triangels konnte ebenfalls durch die Sinen der Winkel geschehen.

3. Exempel. Im nebenstehenden Dreyecke sey bekannt, der rechte Winkel A, die Seite AC 340, und BC, 601 Meilen; wie groß ist dann Winkel C, und B, und die Seite AB?



Sieht man nun AC als den Halbmesser eines Zirkels an; so ist CB, die durchschneidende (Secans) und AB, die berührende (Tangens) Linie, des Winkels C.

Es ergibt sich demnach, um den Winkel C zu finden, folgendes Verhältniß:

Wie

Wie AC, 340,
zu CB, 601 Meil. also AC, Rad. zu CB, die Sec. des Wink. C.
100000 100000

340) 60100000

250449, Sec. von 66° 28′, Winkel C.
Den Winkel C, 66° 28′
von 90° 0 subtr.

gibt den Winkel B 23° 32 —

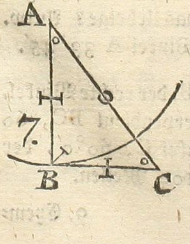
Um die Seite AB zu finden, sind folgende Verhältnisse da, als Rad. AC, 10000 — zur Tang. AB, des Wink. C, 66° 28′, also AC, 340, zu AB, 551 Meilen und CB, Sec. 66° 28′, zu AB, Tang. 66° 28, — also CB 601, zu AB, 551 Meilen.

Ingleichen, wenn man AB, als Radius ansieht. AC, Tang. 23° 32′, zu AB, Rad. — also AC, 340, zu AB, 551 Meilen ꝛc.

Ebenfalls, wenn man BC, als Radius ansieht. Sinus B 23° 32′, zu Sinus C 66° 28′, also AC, 340, zu AB, 551 Meilen, und Rad. BC, zu AB, Sinus des Wink. C, 66° 28, also BC 601, zu AB, 551.

Hieraus bemerke der Wißbegierige, wie zuverlässig die aus den Linien hergeleiteten Verhältnisse sind.

4. Exempel. In diesem Dreyecke ABC, sey die Seite AB, 48, BC, 36 Meilen, und der rechte Winkel B bekannt; die Frage ist nach den beyden scharfen Winkeln, und der schrägen Seite AC.



Wenn hier AB, als Halbmesser eines Zirkels betrachtet wird, dann ist BC, die Tangens- und AC, die Secans-Größe des Winkels A.

Um nun den Winkel A zu finden, siehet man, daß, wie sich AB 48, zu BC, 36, verhält, eben so Rad. AB, zu BC, Tang. vom (Winkel A.

100000 100000

48) 3600000

75000, als Tang. vom $36^\circ 52'$, der Wink. A. und folglich ist der Winkel C, $53^\circ 8'$ —

Um die Seite AC zu finden, heißt es: wie Rad. AB, zur Sec. AC von $36^\circ 52'$, also AB, zu AC, in Meil.

100000 — — 124904 — AB 48 Meil.

48

100000) 599970

sehr nahe 60 Meilen für AC.

Nach dieser Anweisung übe sich nun der Lehrling, in Berechnung folgender Aufgaben.

5 Exempel. Wenn in einem Dreyecke der Winkel A, 22 Gr. 30 M. Die schräge Seite AC, 120 Meilen, und der Winkel B, 90° bekannt wären; wie groß ist dann der Winkel C, die Seiten AB, und BC? Antw. Winkel C $67^\circ 30'$ Seite AB 111, und BC, 46 Meilen.

6. Exempel. Wenn der Winkel B ein rechter, die Grundseite AB 200 Meilen, und der Winkel A, $67^\circ 30'$ wäre; was ist alsdann das Uebrige? Antw. BC, 483', AC, 523 Meilen, und der Winkel C, $22^\circ 30'$.

7. Exempel. Im Dreyecke sey bekannt, B, der rechte Winkel, C, ein Winkel von $56^\circ 15'$, sammt der schrägen Seite AC, 80 Minuten, was enthält dann das Uebrige? Antw. AB, $66\frac{1}{2}$ M., BC 44 Min. und der Winkel A $33^\circ 45'$.

8. Exempel. Wenn bekannt wäre, B, der rechte Winkel, AC, die Hypothenuse 120, und die Perpendicul BC, 60 Minuten, was dann? Antw. Der Winkel C, $60^\circ 0'$, der Winkel A, $30^\circ 0'$, und die Seite AB, 104 Meilen.

9. Exem=

9. Exempel. In einem Triangel sey der rechte Winkel A, mit der Grundseite AB, 180, und der schrägen Seite BC, 230 Min. bekannt. Nun fragt man nach den Winkeln B, und C, und nach der Größe der Seite AC? Antw. Der Wink. B, 38° 30′, Wink. C 51° 30′, und AC 143 Minut.

10. Exempel. Es sey AB, 130′, BC, 160′, und der Wink. B, 90 Grade; was sind dann die Wink. A, und C, und die Seite AC? Antw. Wink. A, 50° 55′, Wink. C, 39° 5′, und AC, 206 Min.

11. Exempel. Wenn man den Cours SW, oder 45° West vom Süden hinsegelte, (dieß wäre im Triangel der Winkel A,) einen 50 Meilen weiten Weg, (dieß wäre die schräge Seite AC.) die Süd- und Nord- gehende Linie AB, mit der Ost, und West gehenden, BC, formiren den rechten Winkel B.

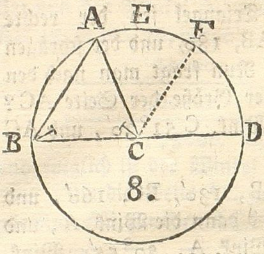
So ist die Frage, was würde AB in $\frac{1}{4}$ Meilen, oder Minuten seyn? das ist, wie viele Minuten hätte man in Breite südwärts gewonnen? und was würde BC in Meilen seyn? daß ist, wie weit wäre man nach Westen hingekommen? Antw. AB, 142′ Minuten, welche man Süd, und BC, $35\frac{1}{2}$ Meilen, die man nach Westen hingekommen wäre.

§. 8.

b. Von Berechnung der schiefwinkligen Triangel.

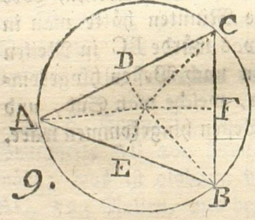
Hier sind folgende beyde Sätze wohl zu merken, nähmlich: 1) Die drey Winkel, sind zwey rechten Winkeln gleich, das ist, sie enthalten in einer Summe, 180 Grade.

2. Die Sinen der Winkel stehen in dem Verhältnisse gegeneinander, wie die Seiten des Triangels.



Beweis des ersten Satzes.

Es seyn, wie hierneben im im Dreyeck ABC, die Winkel C, und B bekannt. Wenn man nun parallel mit AB, die Linie CF ziehet, so siehet man, daß, wenn der Winkel ACB = dem Bogenstücke AB, von dem Bogen BED, (welcher zwey volle Quadranten, oder 180° enthält) abgeschnitten wird, dann das Bogenstück AFD restiret. Hiervon ist DF = dem Winkel DCF, und dieser ist = dem Winkel ABC. Ursache, weil AB mit CF parallel. Es bleibt demnach AF, das Maß des Winkels ACF, und dieser ist gleich dem Winkel BAC, folglich sind die drey Winkel, C, B, A zusammen 180 Grade, oder = 2 rechten Winkeln.



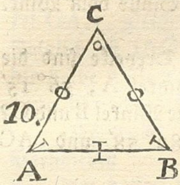
Beweis des zweyten Satzes.

Wenn man ein Dreyeck im Zirkel beschreibet, dann sind die Seiten desselben die wahren Chorden der gegenüberstehenden Winkel.

Man sehe hier AB, ist die Chorde des Winkels C.
AC die Chorde d. B.
und BC die Chorde d. A.

Da nun die halben Chorden die eigentlichen Sinen der Winkel sind, und wie das Ganze zum Ganzen, also auch das Halbe zum Halben im Verhältnisse stehet, so ist, um zum Beyspiel die Seite AB zu finden, einleuchtend daß, wie AD, Sinus des Winkels B, sich zu der Seite AC, verhält, also auch AE, Sinus des Wink. C, zu der Seite AB.

1. Exempel. In einem scharfwinkligen Dreyecke, (das ist, wenn die Winkel alle weniger als 90 Grade sind), sey der Wink. A, 59° 30′ der Winkel B, 64° 30′, und die Seite AB, 54 Meilen bekannt geworden; wie groß ist dann der Wink. C, die Seiten AC und BC?



Es sind die drey Winkel = 180 Grade
man addire den Wink. A 59° 30′
zu dem B 64° 30
gibt 124° 0′
es ist folglich der Winkel C, 56° 0

Um nun die Seite BC, zu finden; Wie sich der Sinus vom Wink. C, zur Seite AB verhält, also auch der Sinus vom Wink. A, zur Seite BC. Man findet 56 Meilen.

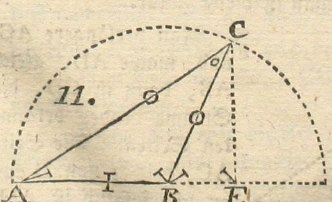
Und um AC, zu finden.
Wie sich der Sin. vom Winkel C, zu AB verhält, also auch der Sinus vom Wink. B zu AC. 59 Meilen.

2. Exempel. In einem stumpfwinkligen Triangel, (das ist wenn einer von den Winkeln größer als 90 Gr. ist) sey bekannt, der Winkel B, 117° 40′, der Winkel A, 32° 30′, und die Seite AB, 57 Meilen; zu finden, die Seiten BC, AC, und den Winkel C?

Die 3 Winkel sind durchaus 180 Grade

$$\text{Demnach}\left\{\begin{array}{l}\text{den Wink. B. } 117^\circ 40 \\ \text{zu Wink. A. } 32^\circ 30\end{array}\right\} 150^\circ 10'$$

man findet den Wink. C. 29° 50′



Um die Seite AC zu finden: Wie Sinus vom Winkel C, zu AB, also Sinus vom Winkel B zu AC.

Nota. Wenn ein Winkel stumpf, oder größer als 90° ist, dann subtrahire man denselben von 180°, der Rest heißet Supplement,

und

und der Sinus hiervon ist völlig gleicher Länge mit dem Sinus des stumpfen Winkels. Man sehe in nebenstehender Figur. CE ist eben sowohl der Sinus vom Winkel ABC, als vom Winkel EBC.

Und um BC zu finden.

Wie Sinus vom Winkel C zu AB, also Sinus vom Wink. A zu BC.

3. Exempel. In einem scharfen Dreyecke sind die Seiten AB, 44, BC, 56, und der Winkel A, 56° 15′ bekannt, wie groß ist dann die Seite AC, die Winkel B und C? Antw. Der Winkel C, 40° 47′, B, 82° 58′ und AC 67 Meilen.

4. Exempel. In einem stumpfen Dreyecke sey die Seite AB, 67, BC, 79, und der Winkel A, 35° 20, was dann die übrigen Winkel, und Seite? Antw. Der Winkel B, 115° 18′, C, 29° 22′, und AC, 123′ Meilen.

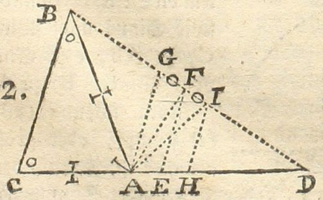
5. Exempel. In einem scharfen Triangel sey die Seite AC, 80, AB, 120 Meilen, und der Zwischen-Winkel A, 72° 35′ bekannt; wie wird dann der Winkel B, und C, sammt der Seite BC gefunden?

In solchem Falle läßt sich die Sinus-Regel nicht anwenden, aus folgenden Verhältnisse aber mögen die beyden andern Winkel gefunden werden. Nähmlich:

Wie die Summe der beyden bekannten Seiten, zu ihrer Differenz, also verhält sich der Tangens von der halben Summe beyder unbekannten Winkel, zu dem Tangenten der halben Differenz derselben.

Den Beweis sehe man in dieser Figur.

12.



Man verlängere AC, und mache AD, gleich AB, dann ist CD, die Summe beyder bekannten Seiten. Die Seite AC, reichet von D aus an H, folglich ist AH, die Differenz der Seiten.

Der

Der bekannte Winkel BAC, von 180° subtrahirt, gibt den Winkel BAD, welcher den unbekannten Winkeln B und C in einer Summe gleich ist. Hiervon ist BD der Tangens, wenn dieser nun in F getheilet wird, dann ist FB = FD, Tangens der halben Summe beyder unbekannten Winkel. Da ferner CA, mit BC parallel läuft, so ist auch der Winkel GAD, gleich dem Winkel BCA, und GAB, gleich ABC. Folglich ist IAG, die Differenz, und FAG, und FAI, die halbe Differenz der unbekannten Winkel. Hiervon sind dann FG und FI, die Tangenten.

Es ergibt sich demnach nach Euklid. Grundsätzen dieß Verhältniß
wie die halbe Summe der Seiten — — CE
zu ihrer halben Differenz — — — AF
also auch der unbekannten Wink. halbe Summe, Tangens BF
zu der halben Differenz der Winkel, Tangens GF,

Ausrechnung

AB 120	AB 120	Der bekannte Winkel A	72° 35′
AC 80	AC 80		180° 0
200 Summa	40 Differenz		½) 107° 25

Summe CD 200 - Differ. AH 40, - Tangens BF — 53° 42½
136190
40
200) 5447600
Tangens GF u. FI 27238

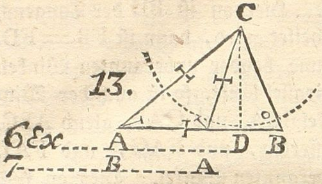
halbe Diff. Wink. FAG 15° 14′, halbe Diff. Wink. FAI, 15° 14′
h. Summe Wink. DAF 53° 42½, halbe Summe BAF 53° 42½
der Wink. C gl. DAG, 68° 56½, der Wink. B, od. BAG, 38° 28½

Nun kann die Seite BC, auf die gewöhnliche Art gefunden werden.

Nota. Auf eben die Art werden die stumpfwinkligen Triangel, mit einem bekannten Zwischen-Winkel, berechnet.

6. Exempel. In einem schiefen Dreyecke sey die Seite AB 210, AC, 200, und der Zwischen-Winkel A, 36° 52′: wie groß sind dann die Winkel B und C? Be-

Beweis und Berechnung, auf einem andern Wege.



13.

Man lasse wie die Figur hier anzeiget, aus dem Winkel C, eine Perpendicular-Linie CD auf die Seite AB fallen, dann ist ACD, der Ausfüllungs-Winkel des bekannten Winkels A. Wenn nun CD, als Radius betrachtet wird, dann ist AC, die Secans, und AD, die Tangens-Linie, dieses Winkels ACD, und DB ist der Tangens des Winkels DCB, mithin enthält AB, die Summe der Tangenten beyder Winkel.

Hieraus ist deutlich zu sehen, daß
wie die Seite CA, sich zu AB verhält, also auch CA, Secans, des Winkels ACD, zu AB, Tangenten-Summe, das ist
CA 200, zu AB 210, — CA, Sec. Wink. ACD 36° 52′

166679
210

200) 35002590

der Wink. ACD u. DCB vereinte Tang. AB 175013
der Wink. ACD ist 53° 8, d. Tang. dav. AD 133349 subtr.

Wink DCB — 22° 37′ bleibt Tang. DB 41664

folgl. Wink. ACB 75° 45′ gesuchter Winkel C
Wink. BAC 36° 52′

112° 37′
180° 0

67° 23′ gesuchter Winkel B.

7. Exempel. Es sey gegeben in einem stumpfen Triangel, die Seite AB 11, AC, 13, und der Zwischen-Winkel A, 112° 37′; wie groß sind dann die beyden andern Winkel, und die restirende Seite? Antw. Der Winkel B ist 36° 52′, C 30° 31, und BC, 20 Meilen.

Be-

Beweis der Ausrechnung. (Man sehe die vorige Figur.)

Der Winkel BAC, aus 180°, gibt den Winkel CAD, und den wiederum aus 90°, so erhält man den Winkel ACD.

Nun macht die Perpend. Linie CD, die verlängerte Basis BD, zum Tangenten des Wink. BCD, so wie AB, zum Tangens Unterschied der Wink. BCD und BCA.

Es ergibt sich daher folgendes Verhältniß:
wie die Seite AC, zu AB, also auch Sec. AC, zu AB, Tang. Diff.

13 — 11 — — — 22° 37

108331
11

13) 1191631

91664 AB, Tang. Unters.
der Wink. ACD, 22° 37′, Tangens 41660 AD

Wink. BCD 53° 8′ Tang. 133324 BD

der Wink. ACB 30° 31′ oder der gesuchte Winkel C
112° 37, der Winkel A

143° 8
von 180 0

36° 52′, der Winkel B.

Die Seite BC, kann nun durch die Sinus-Regel gefunden werden.

Nach den gewöhnlichen Regeln der rechtwinkligen Dreyecke könnte die Berechnung dieser Aufgabe folgender Maßen geschehen. Man suchet erstlich die Perpendicular-Linie, also

Wie Sec. AC des Wink. ACD, zum Rad. CD, also AC, zu CD.

Dann suchet man AD

Wie Sec. AC, des Wink. ACD, zur Tang. AD, des Wink. ACD, also AC zu AD, AD und AB, machen BD, folglich kann der Wink. B gefunden werden, nähmlich:

Wie

Wie die Seite BD, zu DC, also Rad. BD, zur Tang. DC, des Wink. B, und dann ist der Wink. C, so wie endlich die Seite BC leicht zu finden.

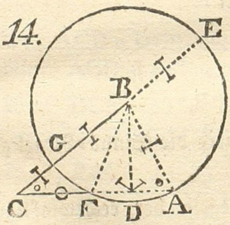
8. Exempel. In einem scharfen Dreyecke sey bekannt, AB 100, AC, 70 Meilen, und der Zwischen-Winkel A, 65° 20′, wie groß sind dann die übrigen Winkel und Seiten? Antw. Der Wink. B, 41° 56′, C, 72° 44′, und BC 95 Meilen.

9. Exempel. Gegeben im stumpfen Triangel die Seite BC, 93, AB, 39 M. mit dem Winkel B, 32° 16′. Was dann? Antw. Der Wink. A, 128° 36′, C, 19° 8′, und AC, 63^5 Meilen.

§. 9.

10. Exempel. Wenn in einem Triangel, die drey Seiten, als, die Grundseite AC, 42, BC, 40, und AB, 26 Meil. wären, wie groß sind dann die Winkel? Antw. Der Wink. C 36° 52′, A, 67° 23′, und B, 75° 45′. —

14.

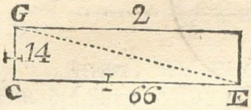


Erklärung aus nebenstehender Figur.

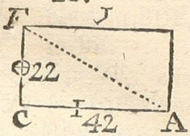
Wenn man aus B, die Perpendic. BD, auf AC fallen läßt, dann theilet dieselbe den Triangel ABC, in zwey rechtwinklige, als CDB, und ADB. Beschreibet man nun mit AB, als Halbmesser, einen Zirkel, so zerschneidet derselbe die Basis AC, und die Seite BC dergestalt, daß, wie sich AC, gegen CE verhält, eben so verhält sich CG, zu CF, denn, nach Euklid. Beweisen im 2 Buch, 6 Aufgabe, ist das länglichte Quadrat, EC, mit CG gleich dem Quad. AC, mit CF. Da nun eben so wie die Quadrate, also auch die rechtwinkligen Dreyecke, als halbe Quadrate, wenn sie gleichen Inhalts sind, so im Verhältniß mit einander stehen, daß wie die Grundseite des ersten stern zu der Grundseite des andern also wiederum die Perpendic. Seite des letztern, zum Perpendic. des erstern.

Als zum Beyspiel, nach dieser Aufgabe.

15.



16.



Ist AC, die Grundseite des einen Quadrats, oder des halben Quadrats als ein rechtwinkliges Dreyeck.

Zu EC, die Grundseite des andern,
wie CG, die Perpendic. Seite des letztern,
zu CF, die Perpendic. Seite des erstern.

Ausrechnung.

BC, 40 BC 40
AB, 26 AB 26

AC, 42, gibt CE 66, was CG 14, kommt FC, 22
von AC 42
bleibt AF 20
die Hälfte ist AD u. DF —— 10

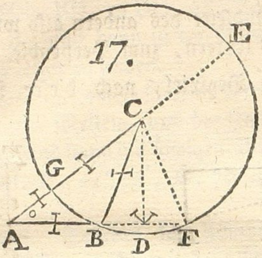
Nun sind dann in dem rechtwinkligen Dreyecke ADB, die Seiten AD, und AB, mit dem rechten Winkel D, und im Dreyecke CDB, die Seiten CD und CB, mit dem rechten Winkel D bekannt, folglich können die Winkel A, und C, durch gewöhnliche Regeln gefunden werden.

Die Berechnung der stumpfen Dreyecke dieser Art geschiehet nach demselben Verhältnisse, laß zum

11. Exempel. In diesem stumpfen Dreyecke, die Basis-Seite AB, 33, BC, 39, und AC, 60, seyn, wie groß ist dann jeder Winkel? Antw. B, ist 112° 37′, A 36° 52′, und C, 30° 31′.

Man

17.



Man suchet die verlängerte Basis AF, so

	AC, 60	AC, 60
	BC 39	BC 39

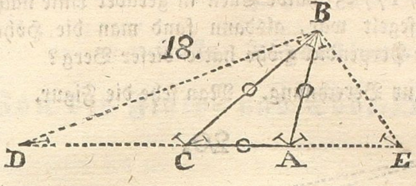
Wie AB, 33 — AG 21 — AE 99 — kommt AF 63
subtrah. AB 33
bleibt BF — 30
die Hälfte ist BD und DF 15

Nun sind dann die Winkel nach gewöhnlichen Regeln, zu erforschen.

12. Exempel. Wenn aber in einem Dreyecke, die drey Winkel, als der Wink. A, 102° 41′, B, 33° 43′, und C, 43° 36′, mit der Summe der Seiten 1320 Meilen bekannt wären; wie findet man dann die Länge jeder Seite?

Anweisung.

Es ist leicht einzusehen, daß wenn nach obenstehender Figur AE = AB, und CD = CB, alsdann die Linie DE, die Summe der Seiten des Dreyecks ABC enthalte, daß ferner der Wink. ABE = AEB, und DBC = CDB, mithin durchaus alle Winkel dieser gesammten Dreyecke bekannt sind.



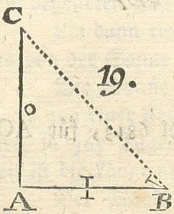
18.

Wie sich nun dann Sin. des Winkels DBE, zu DE verhält also auch Sin. des Wink. BDE, zu BE.

Ferner, wie Sin. des Wink. BAE, zu BE, also Sin. des Wink. AEB, zu AB, man findet diese 410 Meilen. Die übrigen Seiten des Dreyecks findet man bekannterweise, nähmlich für BC, 580, und für AC, 330 Meilen.

Um die Höhe eines Thurmes zu erforschen.

Man messe vom Fuße desselben, in horizontaler Linie von A, nach B, selbstbeliebig mehrere, oder wenigere Ellen, oder halbe Ellen hinaus, und beobachte in dem Standpunkte B, den Winkel ABC, ziehe von B, eine Linie nach des Thurmes Spitze C, dann wird ein ordentlich rechtwinkliges Dreyeck gebildet seyn, worin die Grundseite AB, und der Winkel B, und der rechte Wink. A, bekannt sind, und nur die Perpend. Seite AC, zu suchen ist.



19.

13. Exempel. Vom Fuße dieses Thurmes wurden in horizontaler Linie, 200 halbe Ellen ausgemessen, wo von der Spitze, bis zum Fuße desselben, der Winkel von 45° mit dem Octant beobachtet wurde, wie groß war die Höhe dieses Thurmes? Antw. 200 halbe Ellen.

Denn, wie Radius AB, zum Tangenten AC, des Wink. B, also auch die gemessene Grundseite AB, zu der Höhe des Thurms AC.

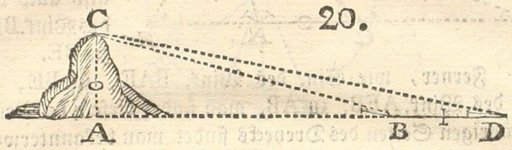
Um die Höhe eines Berges zu messen.

14. Exempel. Man war mit dem Schiffe auf der See, und beobachtete die Höhe eines Berges 8° 0', wie man

3 Minuten, oder 17745 halbe Ellen in gerader Linie nach dem Berge hingesegelt war, alsdann fand man die Höhe 12° 30′. Welche Perpendic. Höhe hatte dieser Berg?

Anweisung zur Berechnung. Man sehe die Figur.

20.



Der Winkel BCD 8° 0
90 —

bleibt Wink. ACD 82° 0 Tang. AD, 711537
Der Wink. ABC 12° 30′ subt.
90 0

bleibt Wink. ACB 77° 30, Tang. AB 451071

Differenz — BD 260466

Wie nun Tang. Differ. BD, zum Rad. AC, also BD, zu AC,
260466 100000 — 17745
Logarith. 541574 — 500000 — 424907
424907

924907
541574

Logar. 383333 der Zahl 6813, für AC, die begehrte perpendic. Höhe des Berges.

§. 10.

Erste Abhandlung.

Von der Fluth- und Ebbe-Berechnung.

In allen Gewässern unserer Erde, welche mit dem großen Weltmeere in ungehinderter Verbindung stehen, wird ein stetswährendes Steigen und Fallen der See bemerket.

Das die wirkende Anziehungskraft des unserer Erde so nahen Mondes die Hauptursache dieser merkwürdigen Erscheinung sey, ist destoweniger zu bezweifeln, da die Erfahrung lehret, daß die Verspätung der Fluth- und Ebbezeiten sich genau nach der täglichen Verspätung des Mondes richten.

Wenn man demnach von der Uhrzeit der höchsten Fluth, mit Neu- und Vollmonde, an einem Orte aus Erfahrung versichert ist; so darf nur die Verspätung des Mondes gesuchet werden, um die Fluth- und Ebbezeiten an jedem begehrten Tage, zu wissen.

Um dann einen Begriff von der Verspätung des Mondes von der Sonne zu erlangen, bemerke man folgendes:

Die Sonne durchläuft ihren jährlichen scheinbaren Kreis von einer Frühlings- Tag- und Nachtgleiche, zur andern in 365 Tagen 5 Stunden 49 Minuten 50″. Diese Zeit ist die Länge unsers Jahres.

Der Mond vollendet dagegen seinen Kreis, von einem Neumonde zum andern in 29 Tagen 12 Stund. 44 Min. er rückt täglich $12^{\circ}\ 12'$ ostwärts von der Sonne, und kommt daher 48 Min. in Zeit später in unsern Mittagsstrich.

Um die 365 volle Tage übersteigende Dauer des Sonnenjahres zu vergüten, nahm man bis im 14ten Jahrhunderte jedes vierte Jahr für ein Schaltjahr von 366 Tagen an. Dieß ist der sogenannte alte Stil.

Nach

Nach dem neuen Stil aber, welcher bis Anno 1800 den alten um 11, und von 1800 bis 1900, um 12 Tage vorangehet, der auch wegen größerer Richtigkeit fast von allen Europäischen Nationen angenommen worden, fällt künftighin jedes 25ste Schaltjahr drey Mahl nach einander weg, das vierte 25ste aber bleibet ein Schaltjahr, und auf solche Art meinet man unsere Zeitrechnung, mit der eigentlichen Dauer des Sonnenjahres in nahe Uebereinstimmung gebracht zu haben.

Da nun der Mond seinen Lauf um die Sonne in $29\frac{1}{2}$ Tag vollendet, und 12 Mahl $29\frac{1}{2}$ nur 354 Tage ausmachen; so bleiben daher noch immer eilf volle Tage, ehe unser Jahr zu Ende ist. Diese 11 Tage werden Ueberschuß oder Epacten genannt.

Angenommen, wir hätten den 1 März dieses Jahrs Neumond gehabt, so ginge der 12te Mondenschein den 17ten Februar im künftigen Jahre zu Ende, und es bleiben 11 Tage übrig. Im folgenden Jahre würde der 12te Mondschein den 6ten Febr. zu Ende seyn, und die Epacten wären 22. Hiernächst würde der 12te Mondschein den 25sten Januar beendet seyn. Dieß Jahr aber würde einen Mondschein länger, und der Neumond auf den 25sten Febr. eintreffen, mithin der Ueberschuß oder die Epacten 3 seyn.

Auf solche Art hat man jedes Jahr einen abgeänderten Ueberschuß, bis nach Verfließung von 19 Jahren, die Sonne, und Mondzeitrechnungen, sehr nahe wiederum zusammentreffen. Denn, 19 Julianische Jahre enthalten — 6939 Tage, 18 Stunden und in diesen 19 Jahren erfolgen 235 Mondscheine von 6939 Tagen 16 Stunden.

Der Zeitraum von 19 Jahren ist demnach die Periode der güldenen Zahl, welche sich in natürlicher Ordnung von Jahr zu Jahr mit 1 vermehret, zu 19 ansteiget, und dann von neuem anfängt und fortfähret.

Das wie vielste von diesen 19, das Jahr, worin man lebt, einnimmt, muß man wissen, weil nur hieraus die Epacten,

Epacten, und aus den Epacten die Neu- und Vollmonde, so wie das Alter des Mondes zu erforschen ist.

Nota. Anno 1 vor Christi Geburt war die güldene Zahl 19
Anno 1785, nach d. ebenfalls — — — 19
und Anno 1804 wird selbige — — — — 19
seyn.

§. 11.

Um die güldene Zahl eines Jahres zu finden, hat man demnach die Regel.

Man addire 1 zu der gegebenen Jahreszahl, dividire diese Summe durch 19; der Ueberschuß zeiget die güldene Zahl, bleibt nichts übrig, dann ist die güldene Zahl 19.

Oder

Man subtrahire eine im Gedächtniß gefaßte Zahl eines Jahres, in welchem die güldene Zahl 19 gewesen, von dem gegebnen Jahre, und dividire den Rest in 19, so findet man in dem Ueberschuß ebenfalls die güldene Zahl.

1. Exemp. Anno 1798 begehrte man die güldene Zahl zu wissen.

1798 das gegebene Jahr, oder	1798
1 addirt	1785 ein Periode-Jahr.
19) 1799	13 Ueberschuß, die güldene Zahl.
13 Ueberschuß die güldene Zahl.	

2. Exempel. Was ist die güldene Zahl Anno 1803? Antw. 18.

3. Exempel. Und wie viel Anno 1820? Antw. 16.

4. Exempel. Und wie viel Anno 1825? Antw. 2.

§. 12.

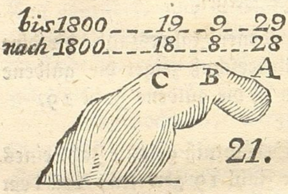
Um die Epacten zu finden.

Nota. Nach dem neuen Stil; denn um den alten hat ein Seemann in unsern Ländern sich nicht zu bekümmern.

Regel.

Man addire zu der gefundenen güldenen Zahl, eine Zahlung auf dem Daume, wie die Zeichnung hier, dieses anzeiget (welches eigentlich weiter nichts ist, als die mit 11 sich jährlich anmehrende Epacta). Die Summe zeigt die Epacten des Jahres, so lange die Summe nicht 30 übersteigt, sonst ziehe man 30, oder eine Mondscheinzeit ab, und der Rest zeiget die Epacten.

1. Exempel. Was waren die Epacten Anno 1790.



1790 das gegebene Jahr
1785, ein Periode-Jahr.

5 die güldene Zahl.

Diese güldene Zahl, zähle man nun auf die 3 Glieder des Daumes, dergestalt, A 1, B 2, C 3, A 4, B 5, hier endet dann die güldene Zahl, wo 9 gezeichnet stehet, diese 9 addire man zu der güldenen Zahl 5, und so bekommt man 14 für die Epacten dieses Jahres.

2. Exempel. Was werden die Epacten Anno 1814 seyn? Antwort 8.

1814 das Jahr.
1804 rund gewesen.

10 die güldene Zahl.
man findet — 28 die Daumzahl.

38 Summe.
30 eine Mondscheinzeit.

8 die Epacten.

3. Exempel. Was sind die Epacten im Jahr 1802? Antw. 25.

4. Exempel. Und was sind sie im Jahr 1816. Antw. 30.

§. 13.

Um den Neu- und Vollmond zu finden.

Regel.

Zu den gefundenen Epacten addire man die Zahl der Monathe vom März an. Ist die Summe dann weniger als 30, so ziehe man von 30, ist aber die Summe mehr als 30, dann ziehe man von 60 ab, alsdann zeiget der Rest jedes Mahl das Datum des Neumondes. Der Vollmond ist 15 Tage vor, oder nachher.

1. Exempel. Man begehrte Anno 1798, im Monathe July das Datum des Neu- und Vollmondes zu wissen. Antw. Den 13 July Neu- und 28 July Vollmond,

man findet die Epacten 12
July ist vom März der — — 5

17
von 30

den 13 July Neumond.
15 Tage nachher.

28 July Vollmond.

2. Exempel. Anno 1800, im Monathe Januar, begehrte man zu wissen an welchem Tage der Neu- und Vollmond eintrifft? Antw. Den 26 Jan. Neu- und den 11 Vollmond.

Nota. Die Monathe Januar und Febr. müssen zu dem vorigen Jahre gerechnet werden, denn die Astronomen fangen das Jahr erst mit dem Monathe März an.

Man findet im Jahr 1799 die Epacten 23
Januar ist vom März an, der — — 11 Monath

34 Summe
von 60

26 Jan. Neumond.
15 vorher

11 Jan. Vollmond.

3. Exempel. Anno 1804 im September wünschte man das Datum des Neu- und Vollmondes zu wissen? Antw. Den 6 Septemb. Neu- und den 21 Sept. Vollmond.

4. Exempel. Anno 1812 im Monathe Febr. wäre die Frage nach dem Datum des Neu- und Vollmondes? Antw. Den 13 Febr. Neu- und 28 Febr. Vollmond.

§. 14.

Um des Mondes Alter, das ist, wie viele Tage seit dem letzten Neu- und Vollmonde verflossen sind, zu finden.

Regel.

Zu den Epacten addire man die verflossenen Monathe vom März an, und auch die Tage in dem Monath, diese Summe gibt das begehrte Alter des Mondes nach dem Neumonde. Uebersteiget die Summe aber 30, oder gar 60, so ziehe man einen, oder zwey Mondscheinzeiten ab, und dann ist der Rest des Mondes Alter nach dem Neumonde.

Können dann noch 15 subtrahiret werden, so hat man die Zahl der Tage nach dem Vollmonde.

1. Exempel. Im Jahr 1798, den 8 Juny sey die Frage nach des Mondes Alter?

Man findet die Epacten	12	
Juny ist vom März der	4	Monath
	8	Tage in dem Monath
	24	Tage alt nach dem Neu-
	15	davon
	9	Tage alt nach dem Vollmonde.

2. Exempel. Im Jahr 1803, den 12 Januar würde gefragt nach des Mondes Alter? Antw. 3 Tage nach dem Vollmonde.

3. Exempel. Wie alt wird der Mond Anno 1811 den 18 October seyn? Antw. 1 Tag nach Neumond.

4. Exempel. Und wie alt den 25 December 1814? Antw. 13 Tage nach dem Neumonde.

§. 15.

Um die Verspätung des Mondes von der Sonne zu finden.

Da nach ungefährer Berechnung der Mond, und mithin auch die Fluth, sich jeden Tag um 48 Min. verspätät; so ergibt sich, um die Stunden und Minuten zu finden, welche die Fluth später, als mit dem Neu- und Vollmonde eintrift, folgende

Regel.

Man multiplicire die Tage, welche der Mond alt ist, (ob nach dem Neu- oder Vollmond ist gleich gut), mit 48. Das Facit gibt die Stunden und Minuten des Zeitunterschiedes, oder der verspäteten Fluth.

1. Exempel. Wie viel ist der Zeitunterschied, wenn 16 Tage nach dem Neu- oder 1 Tag nach dem Vollmonde verflossen sind?

1 Tag 48 Min. was 16 Tage	1 Tag 48' was 1 Tag
16	1
60) 1768	0 Stund. 48 M. Unterschied.
12 Stund. 48'	
12 — 0'	
0 Stund. 48' Zeitunterschied.	

2. Exempel. Den 9 Juny 1799 sey die Frage nach dem Zeitunterschiede. Antw. 4 Stund. 48 Min.

3. Exempel. Welches ist die Verspätung Anno 1806 den 10 Febr.? Antw. 11 Stund. 12 Min.

4. Exempel. Und den 15 May Anno 1808? Antw. 4 Stunden 0 Min.

Die Erfahrung lehret, daß die höchste Fluth sich nicht an allen Orten zu einer und derselben Stunde einstellet, daß vielmehr das Wasser, wegen seines langsamen Fließens, nach der verschiedenen Lage der Länder, seine vom großen Weltmeere erhaltene Bewegung an den von dieser bewe-

gen-

genden Ursache ungleich entfernten Ufern auch in verschiedenen Zeitpuncten äußert.

Die Tabelle A enthält demnach die aus Erfahrung gesammelte höchste Fluthzeit mit den Neu- und Vollmonden, an den in der Seefahrt merkwürdigsten Küsten und Häfen.

§. 16.

Aus diesem Grundsatze einer bestimmten höchsten Fluthzeit mit Neu- und Vollmonde, läßt sich dann die Fluth und Ebbe, zu allen Zeiten im Jahre berechnen, nach folgender

Regel.

Man addire die Stunden und Minuten der Verspätung des Mondes an dem Tage, zu der in der Tabelle gesuchten höchsten Fluthzeit des Ortes. Die Summe zeiget die Uhrzeit der höchsten Fluth. Uebersteiget die Summe 12, so ziehe man 12 ab, und der Rest ist die begehrte Uhrzeit. Sechs Stunden vor, oder nach der höchsten Fluth, ist die niedrigste Ebbe.

1. Exempel. Man begehrte die Fluth- und Ebbezeit zu Wyk auf der Insel Föhr zu wissen, wie der Mond 8 Tage alt war.

In 1 Tag verspätet selbige 48 Min. wie viel in 8 Tagen.

		8		
		60) 384 Min.		
	6	St.	24′	verspätet
mit Neu- u. Vollmond ist es um	1	—	30′	höchste Fluth
	7	Uhr	54′	höchste Fluth
Untersch. zwischen Fl. u. Ebbe	6	—	0′	
	1	Uhr	54′	die niedrigste Ebbe.

2. Exempel. Im Jahr 1798 den 6 Januar begehrte man die Fluth- und Ebbezeit von Amsterdam zu wissen.

Man findet im Jahre 1797, wozu noch Januar gehöret, die güldene Zahl 12, und die Epacten 1.

Jan.

Januar ist vom März der 11 Monath
in dem Monathe sind 6 Tage verflossen

18 Tage alt nach Neu=
15 subtr.

1 Tag 48 Min. was 3 Tage alt nach Vollmond.
3

60) 144 Min.

2 Stund. 24′ verspätet
Tab. A. 3 — 0′ höchste Fluthzeit

5 Uhr 24′ Fluth
6 — 0′

11 Uhr 24′ Ebbe.

3. Exempel. Man frage im Jahr 1805 den 12 May nach der höchsten Fluthzeit, vor Glückstadt? Antw. 8 Uhr 12 Min.

4. Exempel. Anno 1808 den 2 Febr. wollte man die Fluth= und Ebbezeit in Plymuth wissen? Antw. Um 10 Uhr 48′ wird es hoch, und 4 Uhr 48′ aufs niedrigste seyn.

§. 17.

Die vorhergehende Fluth= und Ebbe=Berechnung, nennt man die unaccurate, indem sich dabey ein Fehler von mehr als einer Stunde ergeben kann. Die Ursache ist, weil aus den Epacten des Mondes Alter in ganzen Tagen gesuchet, auch jeder $29\frac{1}{2}$ Tag enthaltener Mondschein für 30 volle Tage gerechnet wird, und überhaupt, weil der Mond einen irregulären Gang hält.

Die Tab. B enthält den accuraten Zeitunterschied, zwischen Sonne und Mond, auf alle Tage der benannten Jahre, berechnet zum Copenhagener Meridian.

Not. Zum practischen Gebrauche muß man immer eine Tabelle dieser Art von dem laufenden Jahre haben.

Wie

Wie mittelst solcher Tabellen, die "genaue Zeit" der Fluth und Ebbe zu erforschen, werden folgende Regeln und Exempel deutlich zeigen.

Man suche nähmlich in Tab. A die Uhrzeit der höchsten Fluth, mit Neu- oder Vollmond an dem begehrten Orte. Hierzu addire man den, in Tab. B gesuchten Zeitunterschied auf das begehrte Datum. Die Summe ist die höchste Fluthzeit, sowohl Vor- als Nachmittag (Mittelfluth). Ist die Summe mehr als 12, so ziehe man 12 ab.

Wünschet man nun die Vormittags-Fluth genau zu wissen, so subtrahire man 2 Min. für jede noch am Mittag fehlende Stunde, um aber die genaue Nachmittags-Fluth zu finden, so addire man 2 Min. für jede seit Mittag verflossene Stunde zu der Mittelfluth.

Die niedrigste Ebbe ist 6 Stunden 12 Min. von der höchsten Fluth verschieden, man nehme es vor- oder rückwärts. Der Grund dieser Berichtigung ist leicht einzusehen. Denn, weil die Tabelle auf den Mittag jedes Tages berechnet ist, und die Fluth in 24 Stunden, 48' verspätet, so verspätet sich dieselbe jede Stunde 2 Min.; folglich muß von der vor dem Mittage eintreffenden Fluth, 2 Minuten subtrahiret werden für jede Stunde, welche die Fluth früher als Mittag eintrifft, so wie für jede Stunde der eintreffenden Fluth Nachmittages 2 Min. addirt werden müssen.

1. Exempel. Im Jahr 1798 den 15 Sept. fragt man nach der accuraten Fluth- und Ebbezeit vor Amsterdam.

Nach Tab.
ist es vor Amsterd. mit Neu- u. Vollmond um 3 Uhr 0' h. Fluth
nach Tab. ist der Zeitintersch. an dem Tage 4 — 33' Mittags

Die Mittelfluth 7 Uhr 33'

	Vormittags		Nachmittags
	7 Uhr 33' Mittelfluth		7 Uhr 33' Mittelfluth
4½ St. v.	— subt. 9'	7½ St. nach	15' add.
	7 Uhr 24' Vorm. h. Fluth		7 Uhr 48' Nachm. h. Fluth
	6 Uhr 12' Diff. in Fl. u. Ebbe		6 Uhr 12'
	1 Uhr 12' Ebbe		1 Uhr 36' Ebbe.

2. Exempel. Den 16 May 1797 wünschte man die accurate Fluth- und Ebbezeit am Eingange der Elbe zu wissen.

Antw. Vorm. { 4 Uhr 13′ hoch, 10 Uhr 25′ niedr. } Nachm. { 4 Uhr 37′ hoch, 10 Uhr 49′ niedr. }

3. Exempel. Um welche Zeit den 17 Juny 1797 vor Rotterdam? Antw. Vormittag 8 Uhr 50′, Nachmittag 9 Uhr 14′ höchste Fluth.

4. Exempel. Und um welche Zeit den 30 Aug. 1798 in Cadix Bay?

Antw. Vorm. { 4 U. 45′ hoch, 10 U. 57′ niedrig } Nachm. { 5 U. 9′ hoch, 11 U. 21′ niedrig. }

Nota. So sehr im erforderlichen Falle eine accurate Berechnung der Fluth- und Ebbezeit anzupreisen ist; so wenig kann der Steuermann im Praktischen so sicher darauf rechnen, als ob die Fluthzeit in Wahrheit zu allen Zeiten ganz genau hiernach eintreffen werde. Vielmehr ist wohl zu bemerken, daß Wind, Wetter und Jahreszeit eine Abänderung, die nicht selten ganze Stunden von der bestimmten Fluth- und Ebbezeit abweichet, verursachen können. Auch lehret die Erfahrung, daß an manchen Orten entweder die Fluthen oder die Ebben länger als die ordinäre Zeit laufen. Vernünftige Erwägung der Umstände und sorgfältige Aufmerksamkeit sind demnach zur Anstellung der Fahrten, wenn die Fluth- und Ebbestunden wichtigen Einfluß dabey haben können, durchaus nothwendig. Anbey ist es ausgemacht, daß die Neu- und Vollmonde, oder die Springfluthen ungleich höher steigen, und niedriger fallen, als die gemeinen Fluthen.

Zweyte

Zweyte Abhandlung von dem Compasse und von der Logge.

§. 18.

a. Von dem Compasse, die Zeichnung des Schiffs-Compasses sehe man PLAT. II. Fig. B.

Die Compaß-Striche enthalten folgende Grade und Minuten

Str.	Gr. M.	Str.	Gr. M.	Str.	Gr. M.	Str.	Gr. M.
$\frac{1}{4}$	2° 49	$\frac{2}{3}$	7° 30	2	22° 30	5	56° 15
$\frac{1}{3}$	3° 45	$\frac{3}{4}$	8° 26	3	33° 45	6	67° 30
$\frac{1}{2}$	5° 38$\frac{1}{2}$	1	11° 15	4	45° 0	7	78° 45

Auf einem sehr einfachen Mittel beruhet die Möglichkeit der größern Seereisen. Die Kraft des Magneten, dieses unansehnlichen grauen Steines, ist die treue Wegweiserinn durch den großen Ocean, durch Nebel und Nacht geworden. Diese unerklärbare Kraft suchet einen, ihrer Natur angemessenen, uns Menschen verborgenen Ruhepunct, den sie findet und festhält, das Schiff drehe sich, wie es immer wolle. Die magnetische Kraft ist demnach das Wesentliche des Compasses, und die Einrichtung dieses Instruments ist so gemacht, daß diese Kraft möglichst frey wirken könne. Zu dem Ende sind unter einer Scheibe von Papier, stählerne, mit dem Magnete gestrichene Nadeln befestiget, im Centro dieser Scheibe eine hohle Einfassung von Achat-Stein angebracht, und die Scheibe auf einem meßingenen Stifte horizontalschwebend aufgehängt, damit die mit dem Magnete gestrichenen Nadeln, den wenigstmöglichen Widerstand finden mögen, um sich nach den magnetischen Polen wenden zu können.

Der

Der gemeine Schiffs-Compaß wird in 32 Striche, die Peil- und Azimuth-Compasse werden über dieß noch in 360 Grade eingetheilt, auch sind an letzteren, zur Beobachtung der Objecte, Visire angebracht. Von Verfertigung der Compasse sehe man ausführlich in Hrn. Prof. Lous Theorie af Styrmandskonsten. Die von ihm verfertigten Compasse sind rühmlichst bekannt.

Da der Compaß nur dann richtig zeiget, wenn er frey wirken kann; so muß alles Eisen und Blech, so viel möglich von selbigem entfernet werden, auch setze man zwey Compasse im Nachthause nicht zu nahe an einander, besser ist es, man gebrauche nur einen.

Zuweilen sind die Compasse nicht gut mit dem Magnete gestrichen, auch gibt es Beyspiele, daß im Schiffe verborgene Gegenstände seyn können, wornach die Compasse ziehen. Diese Bemerkungen vereinigen sich zu der nothwendigen Ermahnung, daß man, wenn Gelegenheit und Umstände es nur erlauben, vor Antritt einer Seereise, die Schiffs-Compasse untersuche.

Zu dem Ende peile (beobachte) man ein entferntes Object mit dem Compasse, und wenn das Schiff sich umgedrehet hat peile man dasselbe von neuem, um zu erfahren, ob beyde Peilungen eins sind, es möge das Object zur Stürbord-, oder Bakbords-Seite des Schiffes stehen.

Ferner vergleiche man das Zeigen des Compasses im Nachthause mit einem Compasse, welcher frey in der Mitte auf dem Verdecke stehet.

Auch untersuche man, wenn nur die Gelegenheit es zuläßt, ehe die Reise anfängt, die Mißweisung seiner Compasse. Leider sind dergleichen Beyspiele nicht ganz selten, daß Schiffe, aus Ursache eines nicht gekannten Fehlers der Compasse, in den ersten Tagen ihrer Fahrt verunglücken.

Bekanntlich stimmet der Nordstrich des Compasses nur selten mit dem wahren Nord überein; man nennet dieses die Mißweisung des Compasses (Abweichung der Magnetnadel).

Die

Die Erforschung der Mißweisung ist ein wesentliches Stück der Steuermannskunst, man kann diese untersuchen:

a. Indem man die Sonne, sowohl des Morgens beym Aufgange, als denselben Abend beym Niedergange peilet;

b. Indem man die Sonne entweder beym Auf- oder Niedergange peilet, und diese Peilung mit dem wahren berechneten Auf- oder Niedergange vergleichet;

c. Indem man die Sonne bey einiger Höhe peilet, ihren Abstand vom Meridian, (Azimuth) berechnet, und diesen mit der Peilung vergleichet.

Nota. Da die Berechnungen, sowohl des wahren Auf- und Niederganges der Sonne, als des Azimuths zur sphärischen Trigonometrie gehören, so würden diese für den Lehrling hier zu früh angebracht seyn. Erst im zweyten Theile dieses Buches wird der Ordnung nach dieß abgehandelt und gelehret.

Hierher gehöret dann, wie aus zwey Peilungen der Sonne die Mißweisung der Compasse zu erforschen sey.

Regel.

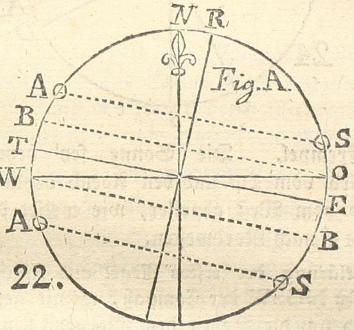
1. Ist sowohl der gepeilte Aufgang der Sonne als der gepeilte Niedergang, beyde Norden, oder beyde Süden vom Ost und West, dann subtrahire man die kleinere Peilung von der größeren und halbire den Rest, so zeiget dieß die Mißweisung.

2. Ist aber der gepeilte Aufgang der Sonne, zum Norden, und der gepeilte Untergang zum Süden, oder umgekehrt, der Aufgang Süden, und der Niedergang Norden vom Ost und West, dann addire man beyde Peilungen, und die halbe Summe wird die Mißweisung des Compasses seyn.

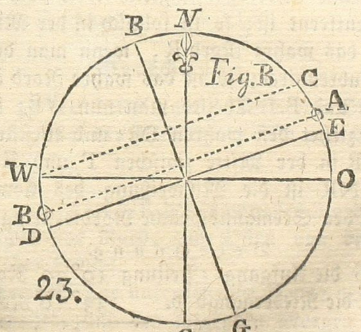
3. Stehet dann das magnetische Nord zum Westen von dem wahren Nord, dann heißet die Mißweisung Nordwestring, zum Osten aber Nordostring.

Nota.

Nota. Die Auf- und Untergangs-Peilungen müssen in dem Zeitpuncte verrichtet werden, wenn der scheinbare Unterrand der Sonne 18 Minuten, oder so viel die halbe Sonnenscheibe beträgt über den Horizont erhoben scheint, denn wegen der Strahlenbrechung ist alsdann ihr Mittelpunct im Horizonte.

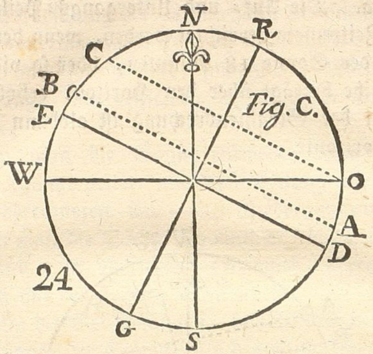


22.



23.

1. Exem-



1. Exempel. Die Sonne sey beym Aufgange 10° 30′ Nord vom Ost und den Abend beym Niedergange 33° 0′ Nord vom West gepeilet, wie weiset der Compaß? Antw. 11° 15′ nach Nordwesten.

Erklärung der ersten Regel aus Figur 1.

Es sey NOSW der Compaß, womit gepeilet wurde, in S befand sich die Sonne des Morgens beym Aufgange, und in A am Abend beym Niedergange. Da nun die Sonne beym Auf- und Niedergange gleich weit vom wahren Ost und West entfernt ist; so ist folglich in der Mitte zwischen S und A, das wahre Nord R, wenn man demnach OS, von WA subtrahiret; so ist das wahre Nord in der Mitte zwischen O und B. Theilet man nun WB, in der Mitte in T, und ziehet den wahren Ost- und Weststrich TE; so ist endlich R in der Mitte zwischen T und E, und OE, WT und NR ist die Mißweißung des Compasses nach Westen, in der Seemannssprache Nordwestring genannt.

Berechnung.

AB und OS die Aufgangs-Peilung	10° 30′	Nord vom Ost
WA die Niedergangs d.	33° 0′	Nord vom West
WB	22° 30′	
½) WT	11° 15′	Nordwestring.

2. Exempel. Die Sonne beym Aufgange 40° 0′ Süd vom Ost, und des Abends beym Niedergang 16° 30′ Süd vom West gepeilet; wie weiset der Compaß? Antw. 11° 45′ Nordwestring.

Berechnung nach Fig. A.

OS 40° 0′ Süd von Ost
WA = SB 16° 30′ Süd von West

OB 23° 30′

OE 11° 45′ = NR, des Compasses Nordwestring.

3. Exempel. Die Sonne beym Aufgange 17° 20′ Nord vom Ost, und den Abend beym Niedergange 5° 10′ Süd vom West gepeilet; wie groß ist die Mißweisung?

Erklärung nach der zweyten Regel, Fig. B.

Weil die Sonne Morgens und Abends gleich weit von dem wahren Ost und West entfernt ist, (ich wiederhohle diesen eigentlichen Gesichtspunct, woraus die Compasse zu berichtigen sind;) so ist daher zwischen der Sonne A des Morgens und B des Abends der wahre Nordstrich in der Mitte. Da ferner WB = AC, so muß folglich der wahre Ost- und Weststrich auch die Summe der beyden Peilungen in der Mitte in E schneiden.

Berechnung.

OA 17° 20′ der Aufgang Nord vom Ost
WB = AC 5° 10′ der Niedergang Süd vom West

OC 22° 30′

OE u. WD 11° 15 = NR des Compasses Nordostring, weil das magnetische Nord, zum Osten von dem wahren Norden zu stehen kommt.

4. Exempel. Die untergehende Sonne 30° 30′ Nord vom West gepeilet, und den folgenden Morgen die aufgehende 20° 30′ Süd vom Ost, wie zeiget der Compaß? Antw. 25° 30′ Nordwestring.

Berechnung. Man sehe hier Fig. C.

	WB	30° 30′	die Peilung beym Niederg. Nord v. West
OA =	BC	20° 30′	die Peilung beym Aufgang Süd vom Ost
	WC	51° 0′	
	WE	25° 30′	= NR die Nordwestring Mißweisung.

5. Exempel. Gepeilet beym Aufgange 46° 50′ Nord vom Ost, und beym Niedergange 26° 30′ Nord vom West; wie dann? Antw. 10° 10′ Nordostring.

6. Exempel. Wie, wenn die Sonne des Morgens im Ost, und des Abends im WNW beobachtet wäre? Antw. Ein Strich Nordwestring.

7. Exempel. Die niedergehende Sonne 2° 0′ Nord vom West, und die aufgehende 20° 30′ Süd vom Ost gepeilet; welche Mißweisung? Antw. 11° 15′ Nordwestring.

8. Exempel. Beym Aufgange 22° 30′ Süd vom Ost und beym Niedergang 22° 30′ Süd vom West; wie dann? Antw. Der Compaß zeiget recht, denn wenn beyde Peilungen gleich sind, dann hat der Compaß keine Mißweisung.

9. Exempel. Die Sonne wurde des Morgens, als dieselbe 7° 30′ Höhe erreicht hatte, 30° 0′ Süd vom Ost, und des Abends, da sie wiederm 7° 30′ hoch war, 8° 0′ Süd von West gepeilet. Die Frage ist nach der Mißweisung. Antw. 11° 0′ Nordwestring.

Nota. Die Berechnung ist ganz so, wie bey einer Peilung am Horizonte.

10. Exempel. Die aufgehende Sonne wurde 14° 20′ Nord vom Ost, und die niedergehende 2° 30′ Ost vom Nord, das ist 92° 30′ Nord vom West beobachtet, wie weiset solcher Compaß? Antw. 39° 5′ Nordwestring.

§. 19.

Von Berichtigung der gesegelten und anzusegelnden Course.

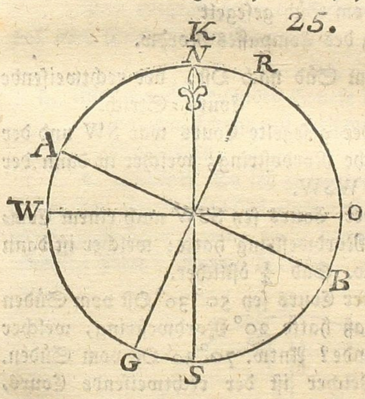
1. Wegen der Mißweisung des Compasses.

a. Um die nach einem mißweisenden Compasse gesegelten Course in wahre rechtweisende Course abzuändern.

1. Exempel. Nach einem Compaß, welcher 2 Strich oder 22° 30′ Nordwestring Mißweisung hatte, wurde gerade Nord gesegelt, auf welchen wahren Coursstrich war man dann wirklich gekommen? Antw. NNW.

Erklärung nach nebenstehender Figur.

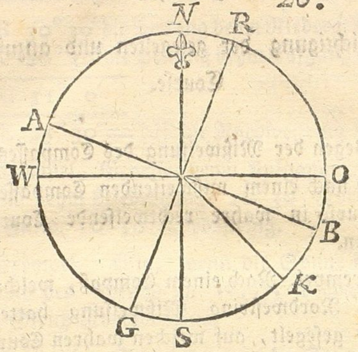
25.



NOSW sey der mißweisende Schiffs-Compaß. Da nun derselbe 2 Strich nach Nordwesten mißweiset, so kommt der wahre Nordstrich des Compasses R soviel nach Osten und der Nordstrich des Compasses N gehet 2 Strich West vom wahren Nord ab; mithin ist der wirkliche Cours NNW.

2. Exempel. Der Cours nach einem Compasse, welcher $1\frac{3}{4}$ Strich Nordwestring hatte, sey SO gewesen, wie ist dann der rechtweisende Cours? Antw. SOZO$\frac{3}{4}$O.

26.



Man bemerke nach dieser Figur:

SK 4 Striche Ost vom Süd gesegelt
SC $1\frac{3}{4}$ Mißweisung des Compasses Nordw.

CK $5\frac{3}{4}$ Striche vom Süd nach Ost, der rechtweisende Cours-Strich.

3. Exempel. Der gesegelte Cours war SW und der Compaß hatte 2 Striche Nordostring; welcher ist dann der rechte Cours? Antw. WSW.

1. Exempel. Der Cours sey SSW nach einem Compasse, der $2\frac{1}{4}$ Strich Nordwestring hatte; welcher ist dann der rechte Cours? Antw. Süd $\frac{1}{4}$ östlicher.

5. Exempel. Der Cours sey $50^{\circ}\ 30'$ Ost vom Süden gekommen, der Compaß hatte 20° Nordwestring, welcher ist dann der rechtweisende? Antw. $70^{\circ}\ 30'$ Ost vom Süden.

6. Exempel. Welcher ist der rechtweisende Cours, wenn der Compaß $1\frac{3}{4}$ Strich Nordwestring hatte, und ONO gesegelt wäre? Antw. NO $\frac{1}{4}$ O.

7. Exempel. Und wie, wenn NO gesegelt wäre, und der Compaß 2 Striche Nordostring hätte? Ant. ONO.

Nota. Diese Abänderung der Compaß-Course in rechtweisende ist als eine wichtige Sache zu betrachten.

Man

Man übereile sich hierin ja nicht, vielmehr gebe man sich immer die Mühe, durch Aufzeichnung einer Figur den wahren Cours zur deutlichen anschaulichen Gewißheit zu bringen.

Da man jetziger Zeit in den meisten Europäischen Gewässern nur Compassen segelt, die nach Nordwest fehlzeigen; so ist folgende Regel dem Gedächtnisse fest einzuprägen.

Not. Der rechtweisende Cours gehet immer gegen der Sonnenlauf an, oder nach der linken Hand, von dem gesegelten Course nach dem Compasse, so daß, wenn des Compasses Cours West vom Nord, dann ist der rechte, weiter nach West, ist dieser West vom Süd, dann ist der wahre, weiter nach Süd, ist er Ost vom Süd, dann ist der rechte, weiter nach Ost, ist dieser endlich Ost vom Nord, dann ist der wahre weiter nach Nord.

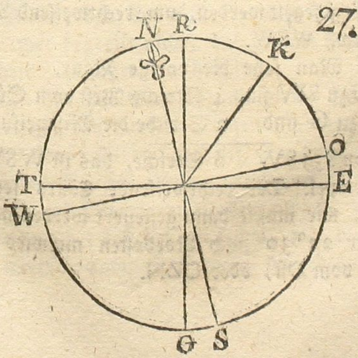
Das entgegengesetzte ist eine Regel, wenn der Compaß nach Nordosten mißweiset.

§. 20.

b. Um die rechtweisenden Course der Seecharte, oder die wahren Course in mißweisende Compaß-Course abzuändern.

1. Exempel. Es sey zufolge der rechtweisenden Seecharte der Cours NOZN nach einem erzielten Orte. Wie mußte man dann segeln, wenn der Compaß 1 Strich Nordwestring hätte? Antw. NO.

27.



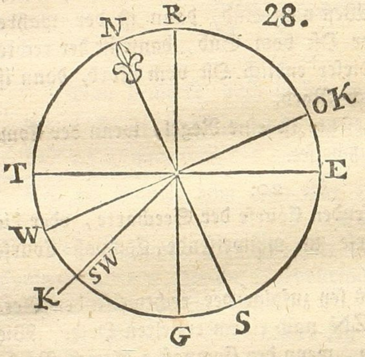
Erklärung.

R ist der Nord-Strich nach der Seecharte
N der Nordstrich des Compasses
von R zum Coursstriche K sind 3 Striche
von R zum Compaß Nord N ist 1 Strich

folglich sind von N zu K 4 Striche
vom Nord nach Ost, es mußte also NO gesegelt werden.

2. Exempel. Der rechtweisende Cours mußte Ost seyn, der Compaß hatte 2 Striche Nordwestring; wie wäre dann anzusegeln nach dem Compasse, um Ost hinzukommen? Antw. OSO.

28.



Erklärung.

Da RN = OE, so ist der Oststrich nach dem rechtweisenden, der OSO Strich nach dem mißweisenden Compasse, man mußte folglich OSO segeln.

3. Exempel. Und wie mußte nach diesem 2 Str. Nordwestring, Compasse gesegelt werden, um rechtweisend SW hinzukommen? Antw. WSW.

Man sehe die vorige Figur.

Von G zu SW sind 4 Striche West vom Süd rechtw.
von S zu G sind 2 Striche die Mißweisung

folglich sind von S zu SW 6 Striche, das ist WSW.

4. Exempel. Der rechtweisende Cours sey 11° 15′ Süd vom Ost, wie mußte dann gesteuert werden nach einem Compasse, der 22° 30′ nach Nordosten mißwies? Antw. 11° 15′ Nord vom Ost, oder OZN.

5. Exem-

5. Exempel. Und wie nach einem Compasse der $11^\circ 15'$ nach Nordwesten mißwies? Antw. $22^\circ 30'$ Süd vom Ost.

6. Exempel. Der rechtweisende Cours sey NNW $\frac{3}{4}$ W, welchen Cours mußte man dann segeln nach einem 17° Nordwestring-Compasse? Antw. NZW $\frac{1}{4}$ W nahe.

Nota. Hierbey ist dann dieß wohl zu bemerken, der anzusegelnde Cours nach den Compassen, welche nach Nordwesten mißweisen, fällt immer zur rechten Hand, oder mit der Sonne um, von dem rechtweisenden wahren Cours.

Das Gegentheil gilt von Compassen, die nach Nord-Osten mißweisen.

§. 21.

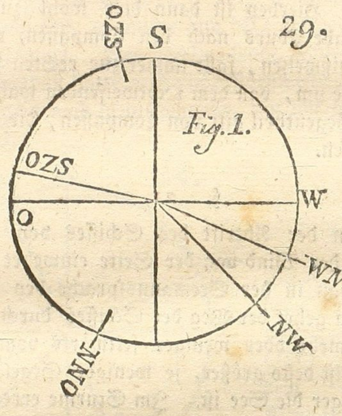
2. Wegen der Abtrift des Schiffes vom Winde.

Wenn der Wind von der Seite einwehet, vornähmlich, wenn man in der Seemannssprache bey dem Winde segelt, alsdann gehet der Weg des Schiffes durch den Drang des Windes mehr oder weniger seitwärts vom Winde ab. Diese Abtrift ist desto größer, je weniger Segel man führet und je unruhiger die See ist. Im Sturme erreicht dieselbe einen Winkel von 5 bis 6 Compaß-Strichen. Es bedarf wohl kaum einiger Erinnerung, daß solches Seitwärtsgehen sorgfältig in Acht genommen werden muß. Der Unterschied zwischen dem angesegelten, und dem wirklich behaltenen Cours ist gar zu auffallend. Gesetzt, man steuerte mit WNW Winde, den Cours Nord, man hätte aber 4 Strich Abtrift; wer begreift nicht, daß anstatt Nord, der Cours in Wahrheit NO seitwärts hinginge.

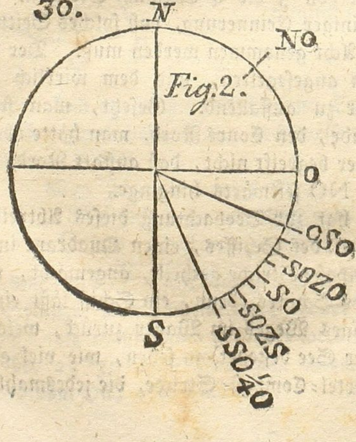
Man hat zur Beobachtung dieses Abtreibens, auf dem Hintertheil des Schiffes, einen Quadrant in halbe und Viertel-Compaß-Striche getheilt, angemacht, um an dem Kielwasser des Schiffes (denn, ein Schiff läßt eine Zeitlang die Spur seines Weges im Wasser zurück, welches in dem Sprudeln der See bestehet) zu sehen, wie viel ganze, halbe und Viertel-Compaß-Striche, die jedesmahlige Abtrift ist,

ist, und es ist Pflicht des Steuermanns, oft hiernach zu sehen. Der wahre Cours kommt daher so viel weiter vom Winde ab. Auch ist zu erinnern, daß die See das Kielwasser ebenfalls um einiges heruntersetzet; so daß es mit einer anhaltend hochlaufenden See rathsam ist, überdem $\frac{1}{4}$ Strich Abtrift für den Seegang in Berechnung zu bringen.

29.



30.



1. Exempel. Der Wind sey SZO, der gesteuerte Cours OZS und das Schiff hatte 1 Strich Abtrift; welcher ist dann der behaltene Cours? Antw. Ost.

Man sehe hier Figur 1.

Da der Wind von Süden wehet, so treibet derselbe das Schiff einen Strich unterwärts, das ist von OZS zu Ost.

2. Exempel. Gesetzt man steuerte mit NNO Winde den Cours NW, hätte aber 2 Striche Abtrift; wie kommt dann der behaltene Cours? Antw. zwey Striche weiter nach West, das ist WNW.

3. Exempel. Der Wind sey NO mit einer hochlaufenden See, der gesegelte Cours käme OSO, man peilete aber $3\frac{1}{2}$ Strich Abtrift, und rechnete $\frac{1}{4}$ Strich wegen der hohen See; welcher wäre dann der behaltene Cours? Antw. SSO $\frac{1}{4}$ O.

Aus der Figur 2 hier sehe man,
von dem gesegelten Cours OSO
gehet die Abtrift südwärts $3\frac{1}{2}$ Strich, wird SOZS $\frac{1}{2}$ S
noch $\frac{1}{4}$ Strich für den Seegang, wird SOZS $\frac{3}{4}$ S,
oder SSO $\frac{1}{4}$ O, der behaltene Cours.

4. Exempel. Wenn man mit SSO Winde SW steuerte und $5\frac{1}{2}$ Strich Abtrift hätte; welchen Cours dann? Antw. WNW $\frac{1}{2}$ W.

5. Exempel. Der gesegelte Cours sey mit östlichem Winde auf NNO gekommen, welcher ist dann der behaltne Cours, wenn man $3\frac{3}{4}$ Strich Abtrift hätte? Antw. NZW $\frac{3}{4}$ W.

Nota. Es ist höchst unverantwortlich, wenn die Abtrift des Schiffes mit einer Art Gleichgültigkeit betrachtet wird, so daß man nur nach den Segeln, welche man führet, auf die Abtreibung schließet, ja wohl gar nicht einmahl die Abtrift aufzeichnet und folglich dem zu Mittag Besteck berechnenden Steuermann, Wind, Wetter, geführte Segel, und sonstige Umstände zur Erinerung überläßt. Die Wichtigkeit der Sache erfordert vielmehr hierin sorgfältig und behutsam zu seyn, und sowohl durch fleißige

Beob-

Beobachtung und Anzeichnung der Abtrift, als durch behutsame Best mmung der behaltenen Course, mittelst eines mit dem Griffel, oder mit einem Stück Kreide aufgezeichneten Compasses, erst nach völliger Ueberzeugung, die Ausrechnung des Bestecks vorzunehmen.

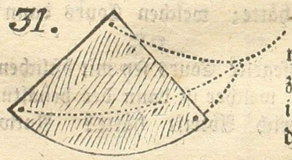
Auf Holländischen Schiffen ist es gebräuchlich, jeden Cours für sich, sowohl der Abtrift wegen zum behaltenen, als der Mißweisung des Compasses wegen, in einen rechtweisenden Cours abzuändern.

Auf unsern Dänischen Schiffen ist hingegen der bessere Gebrauch eingeführet worden, man clarirt nähmlich die einzeln gesteuerten Course nur allein wegen der Abtrift vom Winde, berechnet dann erst das Besteck in mißweisenden Compaß-Coursen, und dann verbessert man den generalen Compaß-Cours, der Mißweisung wegen, und ändert solchergestalt alle Course auf ein Mahl in rechtweisende Course.

§. 22.

Von der Logge.

31.



Die Logge ist das Instrument, den Gang des Schiffes zu messen. Die Einrichtung ist folgende. An ein $\frac{1}{2}$ Zoll dickes Bret, der Form nach ein Quadrant (man sehe hier die Zeichnung) wird auf der Bogenseite einiges Bley angefüget, damit es sich perpendiculär im Wasser setze. An dieses Holz wird ein dünner, etwa 80 bis 100 Faden langer Strick befestiget, die Loglinie genannt. Die wird nun folgender Maßen abgetheilet. Erstlich nimmt man etwa 15 bis 20 Faden Länge, und setzet da ein kenntliches Zeichen gemeiniglich einen farbigen Lappen von Tuch, und nun fängt die eigentliche Abtheilung der Loglinie an, so, daß jede 42 Fuß ein Knoten angemacht, und mit 1. 2. 3. rc.

an

an einem an der Loglinie befestigten Faden kenntlich gemacht wird, auch wird gewöhnlich in der Mitte zwischen den Knoten ein Kennzeichen zum halben Knoten befestiget. Diese Abtheilungen gehen dann fort, bis die Linie zu Ende ist.

Wenn man nun den Gang des Schiffs durch das Wasser messen, das ist, wenn man loggen will, so wirft man das Stück Holz, (Flynder genannt) in die See. Das Bretchen setzet sich wegen der mehrern Schwere am Boden perpendiculär und gewisser Maßen fest im Wasser, und die Loglinie ziehet sich nun von der Winde oder Rolle ab. Sobald dann der farbige Lappen als Kennzeichen durch die Hand des Loggenden gehet, spricht er, Kehre! nähmlich ein Halbminuten- oder 28 Secunden-Sandglas. Der Loggende sorgt nun dafür, daß während die 28 Secund. Zeit verfließen, die Loglinie ihren ungehinderten freyen Lauf haben möge. Wenn dann der Sand im Glase durchgelaufen ist, spricht er, Halt! Nun siehet der Loggende nach, wie viele Knoten, halbe und Viertel von der Linie ausgelaufen sind, eben so viele Meilen, halbe und Viertel, segelt das Schiff in der Seemanns-Wache von 4 Stunden durch das Wasser. Beym schnellen Fortgange des Schiffes braucht man $\frac{1}{4}$ Minuten- oder 14 Secunden-Sandglas und wenn dieß, so sind die halben Knoten der Loglinie für ganze Knoten anzunehmen.

Dieses Loggen hat seinen guten Grund. Denn eine Wache von 4 Stunden enthält 14400 Secunden, und eine Dänische Meile nach den neuesten Berechnungen 23660 Fuß. Zwar müßten nach diesem Verhältnisse 46 Fuß auf 28 Sec. gehen, indem wenn 14400 Sec. 23660 Fuß geben, dann auch 28 Sec. $\overline{\text{46 Fuß.}}$

Da aber theils das Umwenden des Sandglases einiges von der Loglinie wegnimmt; theils auch das Hölzchen ein wenig durch das Wasser mitschleppt; so ist in dieser gedoppelten Hinsicht eine Vergütung von 4 Fuß für jeden Knoten

Knoten so wohl angebracht, daß die Erfahrung es völlig rechtfertiget. Ueber dieß ist es eine gute Vorsichtsregel, lieber mit der Rechnung vor, als hinter dem Schiffe zu seyn.

Die Loglinie ist, wie gemeldet, so eingetheilt, daß wenn ein Mahl in der Wache von 4 Stunden gelogget wird, jeder ausgelaufene Knoten, eine fortgehende Meile des Schiffes in Zeit der 4 Stunden bedeutet.

Da aber der Gang des Schiffes in 4 Stunden selten eins ist; so pfleget man daher öfter zu Loggen, und es verstehet sich von selbst, daß dann das Medium der Loggingen genommen werden müsse, um die segelnden Meilen in der Wache zu wissen. Hätte man zum Beyspiele vier Mahl gelogget, dann müssen die Loggingen durch 4, und acht Mahl, durch 8 dividiret werden.

Der fast allgemeine Gebrauch in jeder Stunde ein Mahl, das ist vier Mahl in der Wache, oder wenn man es auch wegen unbeständiger Witterung rathsam findet mehr als ein Mahl in einer Stunde zu loggen, doch nur immer ein Medium für jede Stunde auf das Logbret zu schreiben, ist desto mehr anzupreisen, da die ausgerechneten Tabellen der Breite und Abweichung in dem Steuermanns-Handbuch zu einer gesegelten Distanz in $\frac{1}{4}$ Meilen oder Minuten eingerichtet sind. So lange dann die Ordnung der stündlichen Anzeichnung auf dem Logbrete in Acht genommen wird, so lange ist in Hinsicht der gesegelten Distanz zum Besteckberechnen weiter nichts erforderlich, als die aufgezeichneten viermahligen Loggingen natürlich zu addiren, um den Lauf des Schiffes in Minuten zu bekommen.

Man kann dann die Wachen kurz oder lang nehmen, auch jede Stunde ganz füglich den Cours abändern. Denn jede Stunde hat ihr bestimmt gesegeltes Maß in $\frac{1}{4}$ Meilen oder Minuten.

Das Gissen der segelnden Distanz nach Pulsschlägen, oder Zählen nach dem vorbeyfließenden Wasserschaume und nach über Bord geworfenen Holzstücken ist manchem Seemanne durch Uebung und Erfahrung so eigen geworden, daß er er selten darin fehlen wird. Der Grund läßt sich aus dem, was von der Logge angeführt ist, herleiten.

Da die Loglinie, ob naß oder trocken, in Länge verschieden ist, so ist es nöthig, dieselbe dann und wann einmahl wiederum nachzumessen.

Auch ist die Richtigkeit des $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Minuten-Sandglases nach einer Secunden-Uhr zu untersuchen; denn die Sandgläser laufen träger, wenn sie einiger Nässe ausgesetzt sind. Aus diesem Grunde ist es anbey eine den Steuerleuten obliegende Pflicht, die Loggläser, so viel möglich, trocken zu halten.

Beym Loggen muß man vernünftig nachdenken, ob auch der Wind von gleicher Stärke ist; ob die See von vorn, oder von hinten gehet; ob in dem Augenblick des Loggens gut gesteuert wurde; ob sich vielleicht gerade damahls eine böse See einstellte rc. Es ist leicht zu begreifen, daß dergleichen Umstände, den Moment des Loggens, unverhältnißmäßig zum generalen Gang des Schiffes machen müssen. Kurz bey dem accuratesten Loggen muß vernünftig gegisset, und mit Nachdenken die Loggingen den Umständen nach verbessert werden, sonst wundere man sich gar nicht, wenn nach mechanischem Loggen die Rechnung am Ende ganz fehlerhaft gefunden wird.

Nota. Es verdienet wiederhohlt zu werden, daß die genaue Beobachtung der Course nach dem Compasse, welchen Weg und der Distanzen nach der Logge, wie weit das Schiff fortgeht, die ersten und wesentlichsten Puncte der praktischen Schiffahrt sind. Hernach müssen die Schiffe segeln, und der Steuermann muß und kann seinen Weg bloß und allein hiernach frisch fortsetzen, bis eine oder andere mögliche Beobachtung ihn in seinem Bestecke sichert.

Wie sorgfältig verdienet dann nicht Cours und Distanz in Acht genommen zu werden!

Dritte

Dritte Abhandlung

von Berechnung der Breite und Länge, der Coursen und Distanzen.

§. 23.

Eine deutliche Idee von der Gestalt und Eintheilung unserer Erdkugel ist als der Grund anzusehen, woraus der Steuermann die nothwendigen Begriffe von der durch das Segeln auf dem Meere bewirkten Abänderung im Allgemeinen erhalten muß. Ich habe in der Hinsicht schon in den ersten Paragraphen dieses Buches aus der abgebildeten Figur unserer runden, in die nördliche und südliche Halbkugel eingetheilten Erde, mich bemühet, die Hauptbegriffe festzusetzen, daß von der Linie, oder von 0 Grade an, die Grade der Breite nach den Polen hin anwachsen, und wiederum von den Polen nach der Linie abnehmen, daß die Grade der Breite sich gleich, und 15 unserer Meilen in sich fassen; daß aber die Grade der Länge, je entfernter von der Linie, desto weniger Meilen in sich begreifen, und daß wir nach unsern Dänischen Büchern und Seecharten die Länge vom Canarischen Pic zu zählen anfangen und die Längengrade sich nach Osten anmehren, nach Westen aber vermindern. Ferner daß aus der in Breite und Länge verschiedenen Lage der Länder die Trigonometrie zur Schiffahrtskunst unentbehrlich sey, welche vom §. 3 bis §. 10, gelehret worden.

Hat der Lehrling nun dieses wohl gefaßt, so werden ihm auch die Begriffe, von den aus dem Segeln nothwendig entstehenden Abänderungen bald völlig deutlich werden.

I. Vom

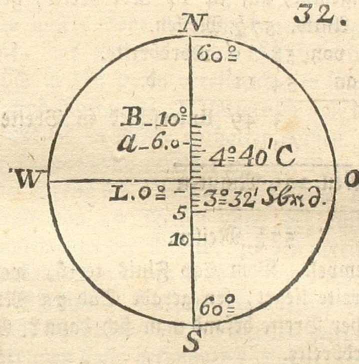
1. Vom Nord- und Südsegeln.

1. Exempel. Von 6° 0′ Nordbreite segelte man gerade Nord 60 Meilen; auf welche Breite war man dann gekommen? Antw. Auf 10° 0′ Nordbreite.

Erklärung.

Laß nach dieser Zeichnung WLO die Linie seyn, a der 6te Grad Nordbreite, wo man sich befindet. Nun segelte man da gerade Nord, 60 Meilen, wovon 15 einen Grad ausmachen, man kommt folglich 4 Grade weiter Nord hinan bis nach B, auf den 10ten Grad Nordbreite.

32.



Berechnung.

1 Meile gibt 4 Minuten, was 60 Meilen

	4
	60) 240 M.
nach Nord verändert	4° 0′
abgefahren von Nordbr.	6° 0′ — a.
hingekommen auf Nordbr.	10° 0′ — B.

2. Exempel. Von 4° 40′ Nordbreite wurde gerade Süden 123 Meilen gesegelt; auf welche Breite war man dann gekommen? Antw. 3 Gr. 32′ Südbreite.

1 Meile gibt 4 Min. was 123 Meilen

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 60)\ 492\ \text{M.} \end{array}$$

verändert nach Süden $8^\circ 12'$ von C nach D

von C bis an die Linie $4^\circ 40'$

man kommt folglich mit D $3^\circ 32'$ Süden der Linie.

mithin auf $3^\circ 32'$ Südbreite.

3. Exempel. Wie viele Meilen sind von der Neus in Norwegen, welche auf $58^\circ 0'$ Nordbreite lieget, bis nach der Insel Heiligeland, auf $54^\circ 11'$ Nordbreite, gerade Süd an zu segeln? Antw. $57\frac{1}{4}$ Meilen.

Denn, von $58^\circ\ 0'$ Nordbreite.

bis an $54^\circ 11'$ d.

Ist $3^\circ 49'$ Unterschied in Breite

60

4 M. geben 1 Meil. 229 Minuten

4)

$57\frac{1}{4}$ Meilen.

4. Exempel. Vom Cap Finis terrä, welches auf $43^\circ 0'$ Nordbreite lieget, sey gerade Süd 75 Meilen gesegelt, auf welcher Breite befand man sich dann? Antw. auf 38° 0 M. Nordbreite.

5. Exempel. Von 3 Gr. 20' Südbreite segelte ein Schiff gerade Nord 100 Meilen, welche Breite hatte es dann? Antw. $3^\circ 20'$ Nordbreite.

6. Exempel. Es liegt ein Ort auf $14^\circ 5'$ Nordbreite, und ein anderer unter denselben Meridian, das ist gerade Süd davon, auf $4^\circ 55'$ Südbreite, wie viel Meilen ist die Entfernung beyder Oerter? Antw. 285 Meilen.

7. Exempel. Wie groß ist die Entfernung in Meilen, zwischen Cap Lizard in England auf $49^\circ 57'$ Nordbreite gelegen, und Cap St. Vincent, auf $36^\circ 30'$ Nordbreite? Antw. $201\frac{3}{4}$ Meilen.

8 Exem=

8. Exempel. Ein Schiff segelte von 29° 17′ Südbreite, 93½ Meilen südwärts, auf welche Breite wäre es gekommen? Antw. auf 35 Gr. 31′ Südbreite.

9. Exempel. Wie viel Meilen ist der Breiten-Unterschied zwischen der Insel Ascension, auf 8° 2′ Südbreite und den Canarischen Inseln auf 28° 13′ Nordbreite? Antw. 543¼ Meilen.

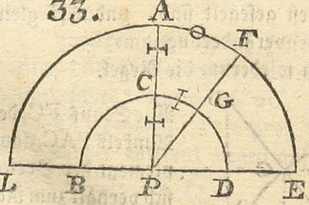
§. 24.

2. Vom Ost und Westsegeln.

Da unsere Erde beynahe kugelförmig ist, und die Meridiane, das sind die nord- und südgehende Compaß-Striche sich in den Polen vereinigen; so folgt hieraus, daß die Ost- und Westgrade, je entfernter von der Linie, desto weniger Meilen in Weite enthalten müssen. Diese Abkürzung der Längengrade erfolget in dem Verhältniß, wie die Cosinen der Breite sich vermindern, so daß, wie Radius, zu einem Grad von 15 Meilen unter der Linie, also Sinus vom Complemente der Breite, zu den Meilen, welche auf jeder Parallele einen Grad in Länge ausmachen.

1. Exempel. Auf 60 Gr. 0′ Nordbreite, und von 5° 30′ Länge sey gerade Ost 50 Meilen gesegelt; auf welche Länge wäre man dann gekommen? Antw. 12 Gr. 10′ Länge.

33.



Erklärung.

In dieser Figur sey das Centrum B, der Nordpol, LAE, die Linie AP, und FP zwey Meridiane, BCD ist die Parallele des 60 Breitengrades. Hier ist nun von C bis G 50 Meilen östlich gesegelt. Da die Längengrade auf der Linie gerechnet werden, so ist AF die erfolgte Veränderung in Länge, welche gesucht werden muß.

Hier-

Hierzu ergibt sich dann dieß deutliche Verhältniß. Wie PC, Cos. der Breite zu CG, 50 Meil. also AP, Rad. zu AF,

	4	
30 Grad	200 M.	100000
50000	100000	
— — —)	20000000	
	400 M. AF	

sind $6^{\circ}40'$ veränd. in Länge ostw.
abgefahren von $5^{\circ}30'$

$12^{\circ}10'$ bekommene Länge.

Nota. Als eine feststehende Regel muß dieß wohl bemerkt werden, daß nach unsern Seebüchern und Charten die Veränderung in Länge nach Osten, zu der abgefahrnen Länge addirt, so wie nach Westen davon subtrahiret werden müsse.

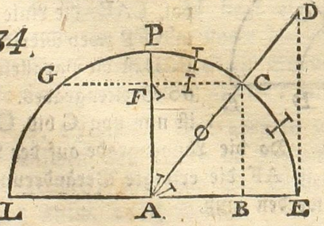
2. Exempel. Von $50^{\circ}40'$ Nordbreite und $4^{\circ}40'$ Länge segelte ein Schiff gerade West, 80 Meilen, auf welche Länge war es gekommen? Antw. $356^{\circ}17'$.

Erklärung nach einer andern figürlichen Vorstellung.

Es sey LAE die Linie, P der Nordpol; mißt man die Breite $50^{\circ}40'$, von E bis C, so ist PC, das Complement der Breite, GC ist die Parallele von $50^{\circ}40'$, worauf von F bis C 80 Meilen West gesegelt sind, und AE gleich AC ist die zu suchende Längenveränderung.

Hier zeiget sich dann wiederum die Regel.

34.



Wie Sinus FC, des Winkels PAC, Complement der Breite, sich verhält zum Radius AC, also auch FC die gesegelte Distanz 80 Meil.

zu

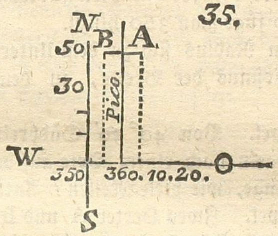
zu AC gleich AE, der erfolgten Längenveränderung nach Westen.

Hier zeigt sich nun auch dieß Verhältniß.

Wie AE Radius sich zu AD, Secans der Breite, verhält, also auch AB gleich FC, zu AC gleich AE.

Man wird die Längenveränderung nach beyden Regeln 503′ finden

sind in Graden West	$8^\circ 23'$
abgefahren von —	$4^\circ 40'$
	360
mithin war das Schiff auf	$356^\circ 17'$ Länge.



Aus beyfolgender Figur ist es deutlich, daß indem man sich nur $4^\circ 40'$ der Länge nach vom Pic ostwärts befand, und $8^\circ 23'$ nach Westen gesegelt hatte, daß nun in diesem Falle von A Osten, bis B Westen den Canarischen Pic hingesegelt sey.

3. Exempel. Zwey Häfen liegen beyde auf $47^\circ 30'$ Breite, 166 Meilen von einander; wie groß ist deren Längenunterschied? Antw. $16^\circ 20'$.

4. Exempel. Wie groß wenn dieselbe 166 Meilen von einander entfernt liegen auf $67^\circ 40'$ Nord- oder Südbreite? Antw. $29^\circ 7'$.

5. Exempel. Von $65^\circ 10'$ Nordbreite, und $10^\circ 0'$ Länge, wurde zuerst gerade West 125 Meilen, dann Süden 100, hernach Ost 30, und endlich Norden 20 Meilen gesegelt; auf welche Breite und Länge war man alsdann

gekommen? Antw. Auf 59° 50′ Nordbreite, und 347° 21′ Länge.

6. Exempel. Gesetzt, zwey Schiffe lägen auf 45° Nordbreite 55 Meilen Ost und West entfernt, und segelten beyde gerade Norden 65 Meilen; wie groß ist dann ihre Entfernung? Antw. 50¾ Meilen.

7. Exempel. Von 50° 0′ Nordbreite, und 356° 30′ Länge begehrte man zu segeln nach einem Orte, welcher auf derselben Breite, aber auf 8° 12′ der Länge lieget; wie viele Meilen würden zu segeln seyn? Antw. Gerade Ost 112¾ Meilen.

Nota. Man findet den Unterschied in Länge, indem man die westlichere von der östlichern subtrahiret. Ist letztere weniger, so fügt man 360 hinzu.

Wie dann Radius sich zu dem Unterschiede in Länge verhält, also Cosinus der Breite, zu den zu segelnden Meilen.

8. Exempel. Von 40° 50′ Südbreite und 12° 50′ Länge, ist zu segeln nach einem Orte auf derselben Breite, und 348° 20′ Länge, wie viele Meilen? Antw. 278 Meilen.

9. Exempel. Zwey Oerter A und B, liegen beyde auf 43° 30′ Breite, sind aber 14° 40′ in Länge verschieden, wie viele Meilen sind sie entfernt? 159½ Meilen.

10. Exempel. Zwey Schiffe liegen unter der Linie 300 Meilen von einander, sie segeln von da ungehindert Norden hin, frage, wie weit sind dieselben von einander entfernet auf dem 30, 50, 60, 70 und 80 Grad der Breite? Antw. auf dem 30 Grade, 259¾ Meilen, auf dem 50 Gr. 192¾ Meilen, dem 60 Gr. 150 Meilen, dem 70 Gr. 102 Meilen, und auf dem 80sten Grade 52 Meilen.

Nota. Auf solche Art kann man finden, wie viele Meilen man auf jeder Parallele segeln muß, um einen Grad in Länge zu verändern.

11. Exempel. Von 70° Nordbreite und 10° Länge sey gesegelt, zuerst gerade West 100 Meilen, dann Norden 100 Meilen, von da Ost 100 Meilen, und endlich Süden

100 Meilen, frage nach der bekommenen Breite und Länge? Antw. Auf 70° 0′ Nordbreite und 19° 24′ Länge.

§. 25.

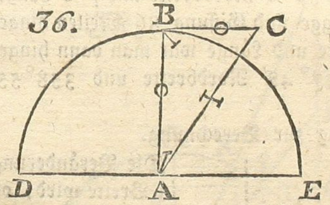
3. Vom Segeln, auf Zwischen-Strichen des Compasses.

a. Wenn Cours und Distanz bekannt ist, wie dann die Veränderung in Breite und Länge zu finden, nach platten und anwachsenden Seecharten?

Nota. Wenn im folgenden die Frage ist nach der Abweichung vom Meridian, dann ist nach der platten, und wenn die Frage ist nach der Länge, dann ist die Berechnung nach der runden Seecharte einzurichten.

1. Exempel. Von 2° 30′ Nordbreite, NOZN, 150 Meilen gesegelt; auf welche Breite ist man dann, und wie weit östlich von dem vorigen Meridiane gekommen?

36.



Erklärung.

Es sind auf dem dritten Compaß-Striche vom Norden nach Ost, 150 Meilen gesegelt. In einem rechtwinkligen Dreyecke ist demnach der Cours-Winkel A, die gesegelte Distanz AC, die aus dem Segeln erfolgte Veränderung nach Norden, so wie BC die Veränderung nach Osten zu erforschen.

Um die veränderte Breite AB zu finden, heißt es: wie Secans AC, des Cours-Winkels A, sich zum Radius AB verhält, also auch AC, die gesegelte Distanz, zu AB, die veränderte Breite, als:

Sec. AC, 33° 45′ — Rad. AB — Distanz AC 150 Meilen
4
120269 100000 600 M.
600
— —) 60000000
60) 499 M. veränd. Nord v. A n. B
8° 19′
abgefahren von 2° 30′ Nordbreite A
nun gekommen 10° 49′ Nordbreite B

Auch kann man die veränderte Breite AB durch folgende Regel finden.

Wie Radius AC, zum Sinus AB des Winkels C, also die gesegelte Distanz AC, zur veränderten Breite AB.

Um die Abweichung BC zu finden.

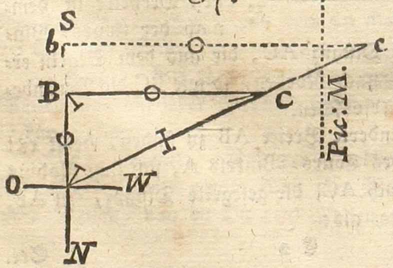
Wie Rad. AB, zur Tang. BC, also veränd. Br. AB, zur Abw. BC
33° 45′
100000 66818 499 M.

man findet 333 Min. oder $83\frac{1}{4}$ Meilen Abweichung nach Osten vom vorigen Meridiane.

2. Exempel: Von 50° 0′ Nordbreite und 7° 0′ Länge, sey WSW, nach der Logge und Gissung 86 Meilen hingesegelt; auf welche Breite und Länge war man dann hingekommen? Antw. auf 47° 48′ Nordbreite und 358° 55′ Länge.

Anweisung zur Berechnung.

37.



Die Veränderung in Breite wird, ob man sich nach der platten, oder anwachsenden Seecharte richtet, auf gleiche Art gesuchet. Da aber unsere Erdfläche, wie die Fläche

che jedes Globi zu betrachten ist, auf welchem die Compaß-Striche in Wahrheit krumme Linien sind, und die Grade der Länge auf jedem Breitengrade von der Linie bis an den Polen, in Meilen, oder in eigentlicher Weite verschieden sind; so hat man zur richtigen Berechnung der Länge zwey Wege.

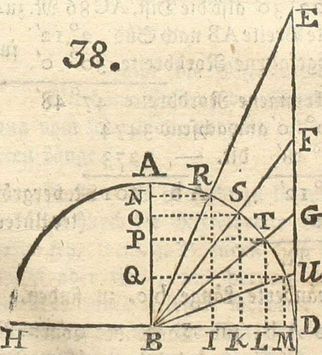
Entweder, daß man die Abweichung vom Meridian, nach den im vorigen § gezeigten Regeln, durch die Cosinen der Breite, oder Mittelbreite, in eigentliche Länge abändert.

Nota. Dieß ist die allgemeine Methode beym Besteckberechnen, und beym Nachsuchen im Handbuch, wovon im folgenden ein mehreres.

Oder, daß man die Breitengrade vergrößere, in dem Verhältniß, wie sich die Längengrade in Wahrheit verkleinern.

Nach diesem Grundsatze sind die anwachsenden Seecharten verfertiget. Diese Vergrößerung der Breitengrade erfolget gerade in dem Verhältniß, als die Secanten der Breite größer als der Radius werden.

38.



Man sehe dieses aus nebenstehender Figur HBD stelle die Linie, A den Pol vor, BD sey sowohl ein Grad der Breite, als ein Grad der Länge unter der Linie. Wenn nun BD als Grad der Länge, anstatt der wirklichen Längengrade auf andere Parallen, als QU, PT, OS, NR, stehen soll, so müssen nothwendig die Breitengrade sich so, wie die Secanten BH, BG, BF und BE, vergrößern. Denn

wie

wie sich BM=QU, zu BU=BD verhält, also auch BD zu BH. und wie BI=NR zu BR=BD, also auch BD, zu BE.

In solchen vergrößerten Seecharten können dann die Compaß-Striche in gerader Linie richtig fortgehen, und die Course von einem Lande zum andern eben so vollkommen, als auf einem Globus gezeichnet werden; (doch bemerke der Lehrling wohl,) auch die Distanzen von einem Lande und Orte zum andern, so wie ebenfalls die vorkommenden Länder, sind in solchen Charten mit vergrößert, daher eben so wenig die vergrößerte Breite, als die Länge, aus der gesegelten Distanz in Meilen, als die zu segelnde Distanz, aus vergrößerter Breite oder Länge gesucht werden mag. Nur durch dieses Mittel sind der Breite Vergrößerung, die Course und Compaß-Striche zu unserer runden Erde passend geworden, und die vergrößerte Breite hat das wahre Verhä tniß zur Länge.

Die Ausrechnung nach der wachsenden Seecharte geschehet nun also:

Man suchet die veränderte Breite AB, wie gewöhnlich. Rad. AC, zum Sin. AB 22° 30′ also die Dist. AC 86 M. zu AB. Man findet die veränderte Breite AB nach Süd 2° 12′ subtr.
die abgefahrne Nordbreite 50° 0′

die bekommene Nordbreite 47° 48′

In Tab. M findet man 50° 0′ anwachsend 3474
in d. — — — 47° 48′ dit. — 3273

natürlicher Untersch. 2° 12′ — Ab 201 M. vergrößerter Untersch.
60

AB 132 M.

Um nun die veränderte Länge bc, zu finden.

Wie sich Radius Ab, zur Tang. des Cours-Winkels bc, verhält, also auch die verändert vergrößerte Breite Ab zu bc, der veränderten Länge nach Westen.

Rad.

Rad. Ab —	Tang. bc $67^\circ 30'$ —	Ab veränd. vergr. Breite
1000000	1038277	201 —
	230298	230298
Logar.	1268575 von	485 M.
	sind	8° $5'$ verändert West
	abgefahren von	7° $0'$ subtr.
		360
	bleibt	358° $55'$ bekomm. Länge.

Wenn man aber den ersten Weg erwählet, wie beym Besteckberechnen gebräuchlich ist, das ist, wenn man zuerst die Abweichung vom Meridiane suchet, und diese nach der Lehre vom Ost und Westsegeln (man sehe den vorigen §) in Länge abändert; so ist hierbey als die Hauptsache das zu bemerken, daß man weder die abgefahrne, noch die bekommene, sondern die Mittelbreite gebrauchen muß. Ursache, weil die Abänderung in Länge sowohl auf der einen, als der andern Parallele geschehen ist.

Zu dem Ende addire man

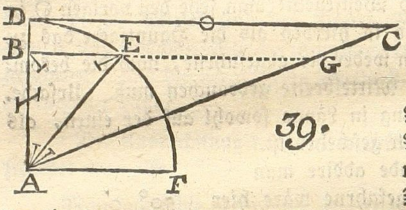
die abgefahrne wäre hier	50° $0'$
zu der bekommenen Breite	$47^\circ 48'$
$\frac{1}{2}$)	$97^\circ 48'$
gibt die Mittelbreite	$48^\circ 54'$

Wie dann Cosinus der Mittelbreite, sich zur Abweichung vom Meridiane verhält, also auch Radius zur veränderten Länge.

Nota. Es ist nicht zu läugnen, daß die Erforschung der Länge durch die Mittelbreite Berechnungsfehlern unterworfen sey, wenn z. B. zuerst eine bedeutende Distanz nahe am Ost oder West, und hernach mehrere Meilen nahe am Süd oder Nord gesegelt worden; so ist leicht zu begreifen, daß nicht eigentlich die Mittelbreite, sondern eine Breite nahe an der abgefahrnen die Stelle der Mittelbreite einnehmen mußte. Dessen ungeachtet wird das Besteck nach der wachsenden Seecharte auf diese Art fortgesetzt, und höchst selten sind die Fälle, daß in der Fahrt von einem Mittage zum andern bedeutende Fehler entstehen konnten. Beym schnellen Fortsegeln auf hohen Breiten ist es jedoch rathsam, auf jeden einzelnen Cours der Längenveränderung Rücksicht zu nehmen.

Man kann auch, ohne die Abweichung vom Meridian zu wissen, durch die Mittelbreite die Veränderung in Länge, nach folgender Regel erforschen.

Wie nähmlich, Cosinus der Mittelbreite, sich zum Tangenten des gesegelten Courses verhält, eben so die veränderte platte Breite in Minuten, zu der wahren Längenveränderung in Minuten.



39.

Erklärung und Beweis.

Wenn man den Winkel BAE, der Mittelbreite gleich machet, dann ist der Winkel AEB die Ausfüllung; folglich AB, ist Cosinus der Mittelbreite. Da nun AD Radius, DC Tangens des gesegelten Courses, und die platte Abweichung von der wahren Längenveränderung in dem Verhältnisse verschieden ist, wie die Cosinen der Breite von dem Radius, so folget hieraus, daß wie
AB zu DC, also auch AB zu CD die rund Länge
Cosin. 48° 54' Tang. 67° 30' plat. Breite 132, — 485 M.
folglich, wienach den vorigen Regeln 8° 5' in Länge verändert.

3. Exempel. Von 53° 0' Nordbreite, sey rechtweisend NNW 60 Meilen weit gesegelt; auf welche Breite, und wie weit würde man dann nach Westen gekommen seyn? Antw. Auf 56° 42' Nordbreite, 23 Meilen nach Westen.

4. Exempel. Von 2° 30' Nordbreite, und 3° 10' Länge, sey NOZN, 150 Meilen gesegelt; auf welche Breite

Breite und Länge würde man hingekommen seyn? Antw. $10^\circ 49'$ Nordbreite und $8^\circ 46'$ Länge.

5. Exempel. Wenn von $52^\circ 30'$ Nordbreite und $3^\circ 0'$ Länge der Cours NWZN, nach der Logge 97 Meilen gesegelt wäre; wohin wäre man dann gekommen? Antw. auf $57^\circ 53'$ Nordbreite und $356^\circ 41'$ Länge.

6. Exempel. Wenn von der Insel Heiligeland, welche auf $54^\circ 11'$ Nordbreite lieget, der Cours NW $\frac{1}{2}$ W, 105 Meilen gesegelt wäre; auf welcher Polhöhe und wie viele Meilen würde man Westen dieser Insel seyn? Antw. Man würde auf $58^\circ 37'$ Nordbreite und 81 Meilen Westen vom Meridiane der Insel seyn.

7. Exempel. Von $3^\circ 30'$ Südbreite sey NZO, 100 Meilen gesegelt, wohin dann gekommen? Antw. auf $3^\circ 2'$ Nordbreite, $19\frac{1}{2}$ Meile nach Osten.

8. Exempel. Von $3^\circ 10'$ Nordbreite, und $354^\circ 30'$ Länge würde SOZO, 150 Meilen gesegelt, welche Breite und Länge war darauf ersegelt? Antw. $2^\circ 23'$ Südbreite und $2^\circ 49'$ Länge.

Nota. Wenn man die Linie passiret ist, dann müssen die vergrößerten Breiten eben sowohl als die platten Breiten addiret werden, um die veränderte zu bekommen.

9 Exempel. Von $4^\circ 0'$ Nordbreite und $2^\circ 0'$ Länge, segelte ein Schiff SSW, 180 Meilen, auf welche Breite und Länge kam es? Antw. auf $7^\circ 5'$ Südbreite und $357^\circ 24'$ Länge.

10. Exempel. Wenn man von $57^\circ 44'$ Nordbreite, den rechtweisenden Cours SW, 75 Meilen weit fortgesegelt ist, welche Polhöhe hat man dann, und wie viele Meilen ist die Abweichung vom Meridian? Antw. auf $54^\circ 12'$ N. Polhöhe, 53 Meilen Abweichung.

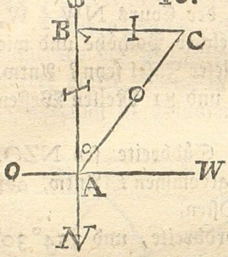
§. 26.

b. Die Breite, und der Meridian oder Längenunterschied zweyer Oerter sey bekannt, wie ist dann der Cours, und die Distanz in Meilen zu finden?

1. Exem=

1. Exempel. Von 53° 0′ Nordbreite, begehrte man nach einem Orte zu segeln, welcher auf 51° 20′ Nordbreite und 20 Meilen nach Westen vom vorigen belegen war; welchen Cours und wie viel Meilen waren zu segeln? Antw. der Cours mußte 38° 40′ West vom Süd, das ist SW $\frac{1}{2}$ S seyn und zwey Meilen waren zu segeln.

40.



Anweisung.

Man messe den Unterschied in Breite, 100 Min. von A nach B Süd hin, und vom Punkte B den Unterschied der Meridiane, 80 Min. gerade West von B nach C. Nun hat man im Dreyecke, nebst dem rechten Winkel B, die Seite AB, Unterschied in Breite, und BC Unschied der Meridiane beyder Oerter bekannt, woraus der anzusegelnde Cours West vom Süden, der Winkel BAC, und die Entfernung AC, nach den bekannten Regeln, erforschet werden mag.

Berechnung.

Breite	A	53° 0′	Merid.	B	
d.	B	51° 20′	d.	C	Untersch. 20 Meil.
		1° 20′			4
		60	Unterschied	BC	80 Min.
Untersch.	AB	100 Min. südwärts			(westwärts

Wie sich nun AB, 100, zu BC, 80, verhält, also Rad. AB, zur Tang. BC, des Winkels A, der Cours West vom Süden.

Und wie dann AB Radius, sich zum Secanten des Cours-Winkels A, verhält, also AB, der Breite Unterschied, zu AC, der zu segelnden Distanz.

2. Exempel. Von 6° 24′ Nordbreite und 2° 50′ Länge, sey bis an 4° 30′ Südbreite und 12° 15′ Länge gesegelt

segelt worden, die Frage ist, welcher Cours und wie viele Meilen gesegelt sind? Antw. 40° 47′ Ost vom Süd 216 Meilen.

Anweisung.

Man suche den Unterschied, der platten, der wachsenden Breite und der Länge als:

abgefahrne Nordbr.	6° 24′	vergröß.	385	Länge	2° 50′
hingekom. Südbr.	4° 30′	d.	270	hin nach	12° 15′
	10° 54′				9° 25′
	60				60
Untersch. d. Breite	654 M.,	d. vergr.	655 M.,	d. L.	565 M.

Wie dann der vergrößerte Breitenunterschied sich zum Längenunterschiede verhält, also auch Radius zum Tangenten des gesegelten Courses, in diesem Ost vom Süden, weil von Nord- nach Südbreite und von westlicher nach östlicher Länge gesegelt war.

Und wie Radius zum Secanten des Courswinkels, also die natürlich veränderte Breite zur gesegelten Distanz.

3. Exempel. Von 43° 0′ Nordbreite, ist zu segeln nach einem Orte, auf 48° 30′ Nordbreite und 40 Meilen Osten des ersten Mittagsstrichs; welcher Cours und wie viele Meilen? Antw. 25° 52′ Ost vom Nord $91\frac{3}{4}$ Meilen.

4. Exempel. Welcher Cours und wie vielen Meilen sind nach der wachsenden Seecharte, von Texel, liegt auf 53° 15′ Nordbreite und 21° 37′ Länge, nach Hitlands Südspitze, auf 59° 55′ Nordbreite und 13° 13′ Länge, zu segeln? Antw. 34° 40′ West vom Norden, das ist, ein wenig westlicher als NWZN, $121\frac{1}{2}$ Meilen Distanz.

5. Exempel. Von 3° 30′ Südbreite, sey nach einem, auf 1° 30′ Nordbreite und 70 Meilen nach Westen belegenem Orte zu segeln; welcher Cours und wie viele Meilen sind zu segeln? Antw. 43° 2′ West vom Norden, $102\frac{1}{4}$ Meilen.

6. Exempel. Von 62° 0′ Nordbreite und 14° 20′ Länge wurde zuerst Nord 120 Meilen, und dann Ost 80 Meilen gesegelt; frage nach dem Cours und der Distanz, vom ersten zum letzten Orte nach wahrer Berechnung? Antw. 38° 10′ Ost vom Norden 152¼ Meilen.

7. Exempel. Von 4° 10′ Nordbreite und 60° 12′ Länge, sey gerade Süd 100 Meilen und dann West 80 Meilen gesegelt; was ist dann der generale Cours und Distanz vom ersten zum letzten Orte, nach platter Berechnung? Antw. 38° 40′ West vom Süden 128 Meilen.

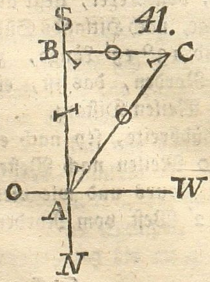
8. Exempel. Welchen Cours und wie viele Meilen sind von 53° 0′ Nordbreite und 21° 0′ Länge, bis nach 57° 44′ Nordbreite und 24° 5′ Länge, nach der wachsenden Seecharte zu segeln? Antw. 21 Gr. 17′ Ost vom Norden, 75¾ Meilen.

§. 27.

c. Wenn der Cours und die Differenz in Breite bekannt ist; wie ist dann der Oerter Entfernung und deren Meridian oder Längenunterschied zu finden?

1. Exempel. Von 50° 0′ Nordbreite, sey bis zu 43° 0′ Nordbreite auf dem Cours-Strich SWZS hingesegelt, frage nach der gesegelten Distanz und der Abweichung? Antw. Die Distanz 126¼ Meilen und 70¼ Meilen Abweichung nach Westen.

41.



Anweisung.

Da nach dieser Aufgabe in einem rechtwinkligen Dreyecke, der Courswinkel A, die Seite AB, als Unterschied in Breite, und der rechte Winkel B bekannt sind, so lassen sich auch die übrigen Sätze des Dreyeckes nach bekannten Regeln erforschen.

2. Exempel. Wie viel $\frac{1}{4}$ Meilen oder Minuten sind auf jedem Compaß-Strich zu segeln, um einen Grad oder 60 Minuten in Breite zu gewinnen und wie viel Minuten weichet man auf jedem Striche vom Meridiane ab?

Antw.	Die zu segelnde Distanz und Abw. ist				
auf dem 1. Strich vom Nord und Süd	60	2	—	11	7
— — 2ten — — — —	64	9	—	24	9
— — 3ten — — — —	72	1	—	40	1
— — 4ten — — — —	84	9	—	60	0
— — 5ten — — — —	108	0	—	89	8
— — 6ten — — — —	156	8	—	144	9
— — 7ten — — — —	308	0	—	302	0

3. Exempel. Von 4° 0′ Nordbreite und 3° 30′ Länge sey auf den Cours-Strich SWZS, bis an 5° 12′ Südbreite gesegelt; frage nach der gesegelten Distanz und nach der bekommenen Länge? Antw. 166 Meilen gesegelt und 357° 21′ bekommene Länge.

4. Exempel. Von 39° 12′ Nordbreite und 349° 10′ Länge sey NOZO, bis auf 50° 0′ Nordbreite gesegelt; was ist die gesegelte Distanz und die bekommene Länge? Antw. Distanz 291$\frac{1}{2}$ Meile, 11° 49′ die bekommene Länge.

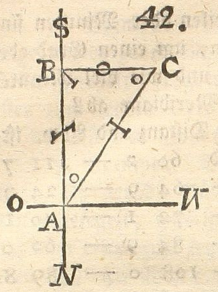
§. 28.

d. Die Entfernung und der Breitenunterschied sey bekannt; wie ist dann der Cours von einem Orte zum andern nebst deren Meridian, oder Längenunterschied zu finden?

1. Exempel. Von 49° 30′ Nordbreite wurde zwischen Süd und West 117$\frac{1}{4}$ Meilen gesegelt, und dann befand man sich auf 43° 0′ Nordbreite; welcher Cours ist gesegelt worden und wie groß die Abweichung? Antw. Cours 33° 45′ West von Süden, das ist SWZS, die Abweichung 65$\frac{1}{4}$ Meilen nach Westen.

An-

42.



Anweisung.

Jetzt ist der rechte Winkel B, die Seite AB Unterschied der Breite, nebst AC, die gesegelte Distanz bekannt. Der Cours-Winkel A und die Abweichung BC, sind nach bekannten Regeln zu erforschen.

2. Exempel. Man segelte von 4° 30′ Nordbreite, zwischen Süd und Ost 204 Meilen, und fand dann aus einer Sonnenbeobachtung, daß man auf 6° 50′ Südbreite gekommen war; frage wie im vorigen? Antw. der Cours ist gewesen 33° 33′ vom Süd nach Ost, die Abweichung $112\frac{3}{4}$ Meilen ostwärts.

3. Exempel. Von 2° Südbreite und 2° 0′ Länge segelte man 180 Meilen zwischen Nord und West bis auf 8° 0′ Nordbreite; frage nach dem Course und der bekommenen Länge? Antw. 33° 33′ West vom Norden, 355° 21′ bekommene Länge.

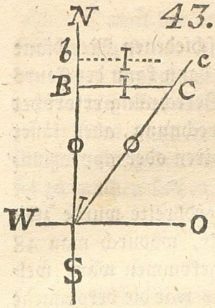
4. Exempel. Von 40° 20′ Nordbreite und 6° 20′ Länge, sey 200 Meilen zwischen Süd und West bis auf 35° 14′ Nordbreite gesegelt; frage wie im vorigen? Antw. WSW 1 Min. westlicher, die bekommene Länge 350° 44′.

§. 29.

e. Der Cours und die Abweichung oder Länge-Differenz sey bekannt, wie ist dann der Breitenunterschied und die Entfernung zu finden?

1. Exempel. Von 43° 0′ Nordbreite, sey auf dem NOZN Cours-Striche so lange gesegelt, bis man 30 Meilen vom Meridian abgewichen war; wie viele Meilen sind dann gesegelt und auf welche Breite ist man gekommen? Antw. 54 Meilen gesegelt, bekommene Breite 46° 0′ Nordbr.

An-



Anweisung.

Nun ist der Cours = Winkel A, BC, die Abweichung oder Länge, und der rechte Winkel B bekannt, so ist auch die Breite und Distanz leicht zu finden.

2. Exempel. Von 2° 30′ Südbreite und 3° 40′ Länge, segelte man den Cours = Strich NW bis auf 356° 24′ Länge; frage nach der bekommenen Breite und gesegelten Distanz? Antw. 4° 46′ Nordbreite, 154½ Meilen Distanz.

Nota. Da die Längenveränderung nur zu der vergrößerten Breite Verhältniß hat, so kann hier auch nur AB in vergrößerten Theilen gefunden werden, in der wachsenden Breiten=Tabelle siehet man dann die bekommene Breite.

3. Exempel. Von 48° 6′ Nordbreite segelte man NWZN so lange, bis zufolge einer sichern Beobachtung, der Mittag sich 2 Stunden später einstellte, auf welcher Breite war man dann und wie viele Meilen gesegelt? Antw. auf 59° 48′ Nordbreite, 316 Meilen gesegelt.

Nota. Eine Stunde Zeit gibt 15 Grade der Länge.

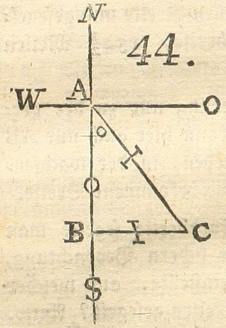
4. Exempel. Gesetzt ein Steuermann läge mit dem Schiffe auf 12° 11′ Nordbreite und 320° 12′ Länge, segelte von da 1 Gr. 9′ östlicher als SSO, so lange, bis er aus einer Observation den Mittag, 1 Stunde 5 Min. früher befand; was war die Breite und Länge, wo er hingekommen? Antw. 24° 5′ Südbreite und 336° 27′ Länge.

§. 30.

§. 30.

f. Wenn die Entfernung und die verschiedenen Meridiane zweyer Oerter bekannt sind, dann kann der Cours und die Breite nach platter Berechnung erforschet werden. Nach wahrer Berechnung aber lässet sich der Cours nur durch probiren oder approximiren finden.

1. Exempel. Von 46° 30′ Nordbreite wurde zwischen Süd und Ost 80 Meilen gesegelt, wodurch man 48 Meilen Osten den vorigen Meridian gekommen war; welchen Cours hatte man gesegelt, und was war die bekommene Breite? Antwort. Der Cours ist gewesen 36° 52′ Ost vom Süden, und die bekommene Nordbreite 42° 14′.



Man siehet aus nebenstehender Figur, daß die Seite AC, und BC, mit dem rechten Winkel B bekannt sind, woraus platt betrachtet, sich der Cours-Winkel A, und die veränderte Breite AB, nach gewöhnlichen Regeln finden läßt.

Nota. Im Practischen haben diese Aufgaben gar keinen Einfluß, daher es unnöthig wird, hiervon ein mehreres anzuführen.

§. 31.

Vom Gebrauch der im Marine-Calender, oder in diesem Buche sich befindenden Tabellen der Breite und Abweichung sehe man Tab. N.

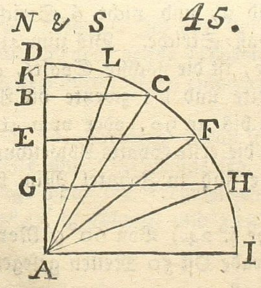
Alle Vorfälle des Segelns nach platten und wachsenden Seecharten können durch diese Tabellen ungemein leicht und bequem nachgesucht werden.

Damit

Damit der angehende Steuermann diese ihm zur Erleichterung seiner Berechnungen so wichtigen Tabellen, mit deutlicher Einsicht gebrauchen lerne, werde ich mich bemühen, zuerst die Grundsätze, worauf diese Tabellen beruhen, zu erklären, und hernach durch Auflösung einiger vorangeführten Aufgaben ihm die Verfahrungsart eigen und geläufig zu machen suchen.

Erklärung der Tabellen.

Da in allen rechtwinkligen Dreyecken, wenn die schräge Seite Radius, die beyden übrigen Seiten, die Sinen der gegenüberstehenden Winkel enthalten, (man sehe Beweis §. 4.) und in diesen Tabellen, nach Maßgabe der Distanz, oder der schrägen Seite, auf jeden $\frac{1}{4}$ Compaß-Strich und jeden Grad eines Quadranten, die beyden andern Seiten als Breite, und Abweichung verhältnißmäßig ausgerechnet da stehen; so folget hieraus, daß alle rechtwinklige Dreyecks-Aufgaben, mithin alle Veränderungen, so aus dem Segeln auf dem Meere entstehen, durch Aufsuchen in diesen Tabellen völlig beantwortet werden können.



Es sey nach dieser Figur der Winkel DAL, 15 Grade, das ist der gesegelte Cours vom Nord oder Süd, und die Distanz AL, 40 Minuten; so findet man auf dem 15 Grade, neben 40 Minuten Distanz in der Tabelle die Seite AK, 38, ^{6}, und KL, 10, ^{4} bereits ausgerechnet. Wäre der Cours 50 Grade vom Nord oder Süd, das ist ein Winkel DAF, so würde die Seite AE die veränderte Breite, und EF die Abweichung seyn, beyde nach Verhältniß der größeren oder geringern Distanz AF ꝛc.

Das Zusammenstimmen der Seiten gibt wiederum die Winkel, oder den Cours an, als AB und BC, geben einen Courswinkel BAC, so wie AG und AH den Winkel HAG formiren ꝛc.

Da auch die Sinen vom Complement der Breite, sich zum Radius verhalten, wie die Abweichung vom Meridiane zur Längenveränderung; so suche man daher nur die Abweichung auf den Complementgrad der Breite, dann wird neben diesem die schräge, oder Distanz-Seite, die veränderte Länge anzeigen. Zum Beweise sey der Bogen IC, 60 Grad, welches die Breite oder Mittelbreite ist, worauf man sich befindet, dann ist der Bogen DC, Complement der Breite, nun gibt die Abweichung BC, auf dem Grade des Winkels DAC, in der Distanz-Spalte die veränderte Länge AC. Ursache, weil BC Cosinus der Breite und AC Radius ist.

§. 32.

Auflösung einiger der vorigen Aufgaben durch die Marine-Tabellen.

Nota. Die Course werden immer von Nord und Süd gerechnet, als NNO sind 2, und nicht 6 Striche, WSW sind 6 und nicht 2 Compaß-Striche. Bis zum 4ten Strich, oder bis zum 45 Grade, ist die nächste Spalte, an der Distanz die veränderte Breite und die zweyte die Abweichung. Vom 45 Grade aber bis an 90, oder vom 4ten bis 8ten Compaß-Striche, ist die erste Spalte Abweichung und die zweyte Breite. Beyde sind in Zehntel Min. berechnet.

1. Exempel. (Man sehe §. 24.) Von 60° 0′ Nordbreite und 5° 30′ Länge sey gerade Ost 50 Meilen gesegelt, frage nach der bekommenen Länge?

Anweisung.

Man suche diese Meilen auf dem 30sten Grade, (das ist, auf dem Complement-Grade der Breite) in der Abweichung chungs-Spalte, so findet man daneben in der Distanz-Spalte 100 Meilen das sind 400 Minuten.

60)		
oder	6° 40′	verändert in Länge ostwärts
von	5° 30′	abgefahren
folglich	12° 10′	bekommene Länge.

2. Exempel. (Man sehe §. 24.) Auf 40° 50′ Süd-breite, ist die Frage, wie viele Meilen von 12° 50′ Länge bis an 348° 20′ Länge zu segeln sey? Antw. $277\frac{1}{2}$ Meile der Unterschied in Länge beyder Oerter ist 24° 30′

60

1470 M.

Diese 1470′ suche man auf dem 49 Grade, (als Complement der Breite,) in der Distanz-Spalte verkleinert auf, so wird in Abweichung 111, oder eigentlich, 110 M. daneben stehen, welche $277\frac{1}{2}$ Meile Distanz ausmachen, die von einem Ort zum andern zu segeln wären.

Nota. Ich darf voraussetzen, daß wenn die Tabellen nicht groß genug berechnet sind, man alsdann die Zahlen vernünftig gegen einander verkleinern werde.

3. Exempel. (Man sehe §. 25). Von 50° 0′ Nord-breite und 7° 0′ Länge sey WSW, 86 Meilen gesegelt, frage nach der bekommenen Breite und Länge? Antw. 47° 48′ Nordbreite und 358° 56′ Länge.

Anweisung.

Auf dem 6ten Striche findet man neben 86 Meilen oder 344′ Distanz, verändert Breite Süd 131° 6', abweich. W 317, 8

ist man südw. gekommen	2° 12'
abgefahren von Nordbr.	50° 0'
gekommen auf Nordbr.	47° 48'
	97-48
Mittelbreite	48-54
	90- 0
Compl. dito	41° 6'

Auf diesem 41° suche man die Abweichung 317°, 8' und man wird in der Distanz-Spalte 484 Min. Länge verändert finden,

verändert. West	8° 4'
abgefahren von Länge	7° 0'
bleibt die bekommene	358° 56'

Man konnte ebenfalls mittelst der vergrößerten Breite die Längenveränderung nachsuchen, als:

abgefahrne Nordbreite	50° 0'	vergröß.	3474
bekommene Nordbreite	47° 48'	dit.	3273
	Unterschied		201 M.

Auf dem 6ten Strich WSW wird man neben 201 Breite in der Abweichungsspalte 484' finden, welches die wahre veränderte Länge ist, denn die anwachsende Breite stimmet mit der Länge genau zusammen.

4. Exempel. (Man sehe §. 26). Von 6° 24' Nordbreite und 2° 50' Länge, sey bis an 4° 30' Südbreite und 12° 15' Länge zu segeln, frage nach dem Cours, und der Distanz? Antw. 40° 47' Ost vom Süd, 216 Meilen.

A n w e i s u n g.

von Nordbr.	6° 24'	vergröß.	385	ab von Länge	2° 50'
bis Südbr.	4° 30'	dit.	270	hin dit.	12° 15'
Unterschied	10° 54'	vergr.			9° 25'
	60				60
	654 plat.	Unterschied	655,	Länge Unt.	565'

Nun

Nun suche man nach, auf welchem Grade 65° 5′ vergrößerte Breite und 56° 5′ Länge zusammen stimmen; man wird finden auf dem 41°. Da nun von Nord nach Süd- und von westlicher nach östlicher Länge gesegelt ist, so kommt der Cours 41° Ost vom Süden.

Um nun die zu segelnde Distanz aufzusuchen, sehe man auf dem gefundenen 41sten Grade des Courses, was 654 plat veränderte Breite in Distanz geben; man wird 864 Min. oder 216 Meilen Distanz finden.

5. Exempel. (Man sehe §. 27). Von 50° 0′ Nordbreite sey der Cors SWZS, bis an 43° 0′ Nordbreite gewesen, frage nach der Distanz und der Abweichung? Antw. Distanz $126\frac{1}{4}$, Abweichung $70\frac{1}{4}$ Meile; die Veränderung in Breite ist 7° oder 420 Minuten.

Nun suche man auf dem 3ten Striche, da wird man neben Breite 420′, die Distanz 505 M. und Abweichung 281′
das sind — $126\frac{1}{4}$ Meilen Dist. — und $70\frac{1}{4}$ Meil. Abweichung finden.

6. Exempel. (Man sehe §. 27). Von 50° 0′ Nordbreite gesegelt, frage nach der gesegelten Distanz und bekommenen Länge? Antw. $291\frac{1}{2}$ Meile Distanz und 327° 12′ bekommene Länge.

abgefahrne Nordbreite	50° 0′	vergrößert	3474
hingekommene Nordbr.	39° 12′	dit.	2560
	10° 48′		
	60		
plat Differenz	648	— vergröß	914.

Nun suche man auf dem 5ten Striche, da wird man zu 648′ plat Breite, in der Distanzspalte 1368 M. das sind $291\frac{1}{2}$ Meile, und zur vergröß. Breite 914′ in der Abweichungsspalte 1368′, als veränderte Länge finden, mithin sind 22° 48′ in Länge nach Westen verändert, und abgefahren v. 350° 0′
gibt die bekommene 327° 12′ Länge.

7. Exem-

7. Exempel. (Man sehe §. 28). Von 53° 0′ Nordbreite und 20° 56′ Länge wurde $41\frac{1}{4}$ Meile zwischen Süd und West gesegelt, da man dann auf 51° 3′ Nordbreite zu seyn beobachtete; was ist der Cours gewesen und welche Länge war besegelt? Antw. der Cours 44° 50′ West vom Süd und die Länge 17° 47′.

abgefahren von Nordbr.	53° 0′	vergr. 3764	
hingekomm. zu Nordbr.	51° 3′	dit. 3574	Dist. $41\frac{1}{4}$ M.
	1° 57′		
	60		
plat Breite veränd.	117	vergr. 190	Dist. 165 M.

Die plat Breite mit der Distanz wird man am genausten auf dem 45 Grade zu einander passend finden, folglich ist der Cours SW gewesen.

Auf diesem Cours-Grade findet man neben vergröß. Breite 190, ebenfalls in Abweichung 190, als veränd. Länge, man ist also 3° 10′ in Länge nach Westen verändert
abgefahren von 20° 56′
gekommen auf 17° 46′ Länge.

8. Exempel. (Man sehe §. 29). Ein Steuermann lag mit dem Schiffe auf 12° 11′ Nordbreite und 320° 12′ Länge, segelte von da 1° 9′ östlicher als SSO, so lange bis er aus einer sichern Beobachtung den Mittag 1 Stunde 5 Min. früher befand; auf welcher Breite war er nun, und wie viele Meilen hatte er gesegelt? Antw. auf 24° 5′ Südbreite und 594 Meilen gesegelt.

SSO sind 22° 30′	1 Stunde 15 Gr. was 1 St. 5′
1° 9′ östlicher	16° 15′
23° 39′ der Cours	60
Ost vom Süden	verändert Länge 975 M.

Nun suche man auf dem 23 bis 24 Grade, die verkleinerte Abweichung, als Längenveränderung, man wird die

die hierzu passende vergröß. Breiteveränderung 2232 finden
abgefahren Nordbreite 12° 11′ vergröß. 737 —

bleibt bekommene vergröß. Br. 1495 —

Diese passet in der Tab. M zu 24° 5′ als bekommene Südbreite.

Die Distanz suchet man mit der platten Breitenveränderung, 2176′ Breite, geben zwischen dem 23 und 24 Grade an Distanz 2376 Min. oder 594 Meilen.

9. Exempel. (Man sehe §. 30). Von 46° 30′ Nordbreite, sey 80 Meilen zwischen Süd und Ost gesegelt, wodurch man 48 Meilen Osten den Meridian gekommen war; was ist dann der Cours gewesen und auf welche Breite ist man gekommen? Antw. Der Cours 36° 52′ Ost vom Süden, die bekommene Nordbreite 42° 14′.

Man wird finden, daß diese Distanz und Abweichung sehr nahe auf dem 37° zusammentreffen, als gesegelter Cours Ost vom Süden, an Breite wird man 256′ verändert finden, das sind 4° 16′ nach Süden
abgefahren von 46° 30′ Nordbreite

folgl. gekomm. auf 42° 14′ Nordbreite.

Nota. Diese Anweisung sey für den Steuermann in der Hinsicht aufgestellet, damit er die bey seinen Seereisen so wichtigen Tabellen mit deutlicher Einsicht zu benutzen lerne.

§. 33.

In der praktischen Seefahrt kann höchstens die Frage nach einem zu segelnden Course in vollen Graden seyn. Vorige Anweisungen, um in den Mariane-Tabellen nur die Grade aufzusuchen, ohne sich um Minuten zu bekümmern, sind daher so weit es die ausübende Seefahrt erfordert, hinlänglich richtig. Wie aber auch die bestimmten Minuten des Courses, und nach Minuten wiederum, die genaue Breite und Abweichung in den Tabellen nachgesucht werden möge, werde ich in einem Paar Exempeln zeigen.

1. Exem-

1. Exempel. Die veränderte Breite S sey 90° [6]
die Abweichung W 80°
was ist dann der genaue Cours und die Distanz? Antw. 41°26′ West vom Süden $30\frac{1}{4}$ Meile.

Auf dem 41° findet man zu Br. 90, [6], Abw. 78, [7], Distanz 120
auf dem 42° d. d. 90, [6], d. 81, [6], d. 122

Differenz auf einen Grad 2, [9]
auf dem 41° zu Br. 90, [6], Abw. 78, [7]
die aufzusuchende Br. 90, [6], mit Abw. 80, [0]

mit dem 41° ist die Differenz des gesuchten 1, [3]
Wie dann 29, geben 60 Min. so geben 13, — 26 Min. folglich käme der accurate Cours 41° 26′ West von Süd.

Ebenfalls kann man den genauen Cours so finden: Man füge fünf Nullen zu der Abweichung und dividire die Summe in der Breite, so gibt das Product den Tangenten des Courses in Graden und Minuten, als Abw. 80:0,00000
Breite 90: 6) 88300
Tangens von 41° 26′ der Cours.

Da nun der Cours sehr nahe in der Mitte zwischen dem 41, und 42 Grade eintrifft, so ist die genaue Distanz nach der Tabelle 121 Minuten, oder $30\frac{1}{4}$ Meile.

Man kann die Distanz auch so finden.
Den Secans von 41° 26′ — — 133382
multiplicire man mit Br. veränd. 90,6

die Distanz 120: 8, 44092 fünf Abgeschnitten sind nahe $30\frac{1}{4}$ Meile.

2. Exempel. Der Cours sey ONO, 2 Gr. 10′ nördlicher, die Distanz 176 Min. was würde die genaue Veränderung in Breite und die Abweichung seyn? Antw. Breite N 73, [5], die Abweichung Ost 159: [9] ONO, 2° 10′ nördlicher ist 65° 20′ vom Nord nach Ost

Auf dem 65° gibt	Distanz 176.	Br. $74 = {}^{4}$		Abw. $159 = {}^{5}$
d. 66° —	d. 176.	Br. $71 = {}^{6}$	—	Abw. $160 = {}^{8}$
60 Minuten geben	$\div$	Br. $2 = {}^{8}$	+	Abw. $1 = {}^{3}$
folglich geben 20 Min.	$\div$	Br. $0 = {}^{9}$	+	Abw. $0 = {}^{4}$
zu 65° passet	Dist. 176	Br. $74 = {}^{4}$		Abw. $159 = {}^{5}$
demnach zu 65° 20′	Dist. 176	Br. $73 = {}^{5}$		Abw. $159 = {}^{9}$

§. 34.

Vom Unterschiede der platten und anwachsenden Seecharten.

Zwar wird dieser Unterschied dem so weit fortgerückten Schüler wohl ziemlich einleuchtend seyn, daß aber kein Ort in der platten Seecharte, in Bezug zu einem andern, richtig könne gezeichnet werden, verdienet wohl bemerket zu werden. Der Grund hiervon ist dieser. Da unsere Erde eine runde Gestalt hat, so erweitern sich die Meridiane, oder Compaß-Striche von den Polen nach der Linie und im Gegentheil verengen sie sich von der Linie nach den Polen, wovon dann ferner eine nothwendige Folge diese ist, daß, wenn man von größern nach kleinern Breiten auf einem Zwischen-Striche des Compasses hinsegelt, alsdann die Ost- und West-Distanzen nach der platten Seecharte zu klein, und im Gegentheil, wenn man von kleinern nach größern Breiten gesegelt ist, alsdann die Ost- und West-Distanzen nach der platten Zeichnung zu groß gefunden werden müssen.

Die Berechnung folgender Aufgaben wird dieß deutlich beweisen.

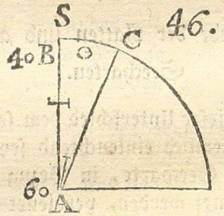
Erste Bemerkung.

Wenn man von mehrerer nach minderer Polhöhe auf einem Zwischen-Compaß-Striche gesegelt ist, alsdann sind die Distanzen, um einen Ort Ost oder West anzusegeln, nach der platten Seecharte nicht lang genug.

1. Exem.

1. Exempel. Ein Ort A liegt auf 60° 0' Nordbreite und ein anderer B gerade Süd vom ersten auf 40° 0 Nordbreite. Von A sey SSW bis zur Breite von B hingesegelt. Nun ist die Frage, wie viele Meilen man alsdann Ost ansegeln mußte, um nach B zu kommen, nach der platten und nach der anwachsenden Seecharte? Ant. nach der platten 124¼ Meile, und nach der anwachsenden 151 Meilen, so daß nach platter Zeichnung der Weg 26¾ Meilen zu kurz seyn würde.

46.



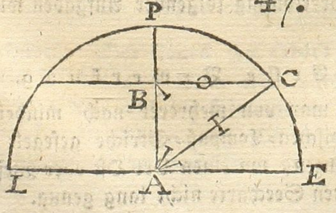
Berechnung.

A 60°	vergrößert	4527
B 40°	dit.	2622
20°		
60		
plat 1200 M.	und vergrößert	1905 Diff. AB.

Um BC plat zu finden.

Wie AB Rad. zu BC Tang. 22° 30' also AB 1200, zu BC, kommt für BC plat 124¼ Meile.

47.



Um

Um BC nach der anwachsenden Charte zu finden.
Wie AB Rad. zu BC Tang. 22° 30′ also AB verg. 1923 kommt für BC 13° 9 M.

Nun mache man diese Grade zu Meilen.
Wie Rad. AC, zu Sinus Compl. BC also AC zu BC.

1000000	50°	13° 9
		789 M.

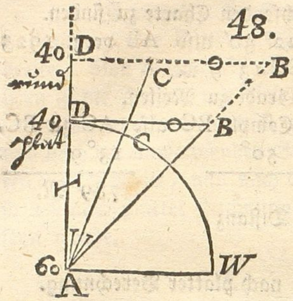
es kommen 151 Meil. wahre Distanz
$124\frac{1}{4}$ dit. plat
$26\frac{1}{4}$ M. zu kurz nach platter Berechnung.

Zweyte Bemerkung.

Wenn man auf einem Zwischen-Compaß-Striche von kleinerer nach größerer Breite hinsegelt, dann sind die Ost- und West-Distanzen nach der platten Seecharte zu lang.

2. Exemp. Laß A auf 45 Gr. und B von da gerade Nord auf 65 Gr. Nordbreite liegen. Von A sey NNO bis zur Breite von B gesegelt, frage, wie viele Meilen man von da West ansegeln mußte, um nach B zu kommen, nach beyden Charten? Antw. plat $124\frac{1}{4}$ Meile; anwachsend aber 94 Meilen, so daß nach der platten Charte der Weg $30\frac{1}{4}$ Meile zu lang seyn würde.

3. Exempel. Zum Beweise des ersten Satzes. A und B liegen NO und SW von einander, A auf 60° und B auf 40° Nordbreite. Von A segelte man SSW bis zur Parallele von B, nach dieser Figur in C frage, wie viel Meilen man dann West ansegeln mußte, um nach B zu kommen, nach beyden Seecharten? Antw. nach der platten $175\frac{3}{4}$ Meilen, nach der runden $213\frac{1}{4}$ Meilen.

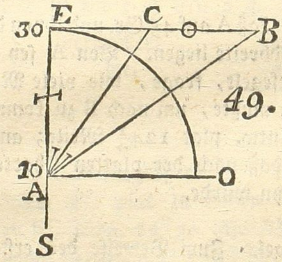


48.

Anweisung.

Man suche DB und DC nach platter und wahrer Berechnung, subtrahire dann DC von DB, bleibt CB. Nun mache man die Längen-Grade zu Meilen und halte die platte und wahre Distanz gegeneinander, so wird es sich zeigen.

4. Exempel. Zum Beweise des zweyten Satzes. Wenn A auf 10° und B auf 30° Nordbreite SWZW und NOZN von einander liegen und von A der Cours NOZN bis auf die Breite von B hingesegelt wurde; wie viel Meilen sind dann Ost anzusegeln nach beyden Charten? Antw. nach der platten $248\frac{1}{2}$, nach der runden $230\frac{1}{2}$ Meile.



49.

Die Ausrechnung kann geschehen, wie im vorigen und kürzer auf folgende Art:

	A $10^\circ 0'$	— — —	vergröß.	603
	B $30^\circ 0'$	— — —	dit.	1888
	1200 Min. Unterschied			1285 Unterschied
Der Winkel	EAC $33^\circ 45'$	Tang.	EC	66818
dit.	EAB $56^\circ 15'$	d.	EB	149661
	Die Differenz der Tangent		CB	82843

Um

Um nun BC plat zu finden.

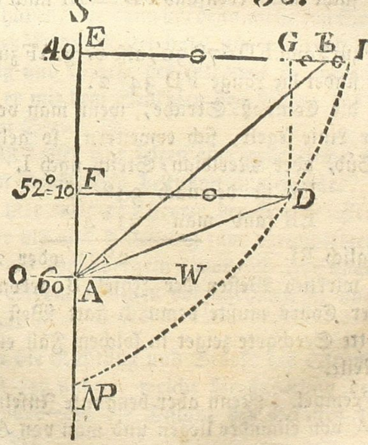
Wie Rad. AE zur Tang. Differenz CB, also AE plat zu CB plat,

Und um BC nach der runden Charte zu finden:

Wie Rad. AE, zur Tang. Diff. CB, also AE vergröß. zu CB, der Unterschied in Länge. Diese gefundenen Grade der Länge in Meilen abgeändert, werden $230\frac{1}{2}$ Meile wahre Distanz CB geben und nach der platten Seecharte würde diese Distanz nur $248\frac{1}{2}$ Meile seyn.

5. Exempel. Wenn zwey Inseln A und B, SW und NO, A auf 60° und B auf 40° Nordbreite von einander liegen und von A der Cours WSW, bis auf die Breite von 52° 10′ hingesegelt wurde, ferner von da gerade Süd bis auf die Breite von B auf 40 Grade; so ist die Frage, wie el Meilen man dann nach Anweisung beyder Seecharten, Ost, oder West ansegeln mußte, um zur Insel B zu gelangen? Antw. nach der platten $16\frac{1}{4}$ Meilen West und nach der runden $26\frac{1}{4}$ Meilen Ost hin.

50.



Aus-

Ausrechnung.

	A	60°,	vergröß. 4527		A	60	verg.	4527
	B	40°	d. 2622		D	52° 10′	d.	3681
Diff.		1200 AE	— 1905	—		470 AF		836

Um EB plat zu finden:

Wie Rad. AE, zu Tang. EB, also AE zu EB.

Man findet 300 Meilen EB plat.

Um EB nach der runden zu finden:

Wie Rad. AE zu Tang. EB, also AE vergröß. zu EB.

Man findet 31° 45′ Längenunterschied EB.

Nun suche man FD = EG nach platter Berechnung:

Wie Rad. AF, zu Tang. FD 67° 30′, also AF zu FD.

Man findet nach platter Berechnung $283\frac{3}{4}$ Meilen für FD. Wenn man nun von D gerade Süd ansegelt, dann kommt man nach dieser Charte auf der Breite von B in G. Da nun EG nur $283\frac{3}{4}$ Meilen, EB aber 300 Meilen ist, so muß man $16\frac{1}{4}$ Meile West ansegeln, um nach der Insel B zu gelangen.

Nun suche man ebenfalls FD = EI nach der runden Seecharte.

Wie Rad. AF zur Tang. FD 67° 30′, also verg. AF zur Länge FD

Man findet die Länge FD 34° 2′.

Weil die Compaß-Striche, wenn man von den Polen nach der Linie segelt, sich erweitern, so gehet von D, der wahre Süd, oder Meridian-Strich nach I.

EI ist demnach 34° 2′
EB fand man 31° 45′

es bleibt folglich BI 2° 17′ oder $26\frac{1}{4}$ Meile welche man wirklich Westen der Insel B gekommen seyn würde. Der Cours mußte demnach statt West, Ost seyn, denn die platte Seecharte zeiget in solchem Fall einen Fehler von $42\frac{1}{4}$ Meile.

6. Exempel. Wenn aber benannte Inseln A und B, NO und SW von einander liegen und man von A auf 40° nach B auf 60° Nordbreite, zuerst ONO, bis zu der Breite

von

von 49° und von da gerade Nord bis zur Breite von B auf 60° Nordbreite segelte; so würde man nach der platten Berechnung 26 Meilen West, nach wahrer Berechnung dagegen 9 Meilen Ost ansegeln müssen, um an die begehrte Insel B zu gelangen.

Es sind demnach nur die anwachsenden Seecharten als richtig anzusehen. Doch können sich die platten, welche sich auf kleine Bezirke beschränken, um und bey der Linie hinlänglich richtig und gut seyn, weil alsdann die Fehler unbedeutend werden.

§. 35.

5. Von Berichtigung des Segelns in Rücksicht auf die Seeströme.

Die Ströme äußern sich zwar am stärksten in engen Fahrwassern, Canälen und Rivieren; doch lehret die Erfahrung, daß dieselben auch an manchen Orten in der großen See Statt haben, die dann um desto mehr den Seemann mißleiten, da er keine Mittel hat, um während des Segelns, die Richtung und Stärke des Stromes zu entdecken, es sey denn, daß er mit dem Senkbley den Boden des Meeres zu erreichen im Stande ist.

Es ist daher sehr selten eine ordentliche Strom-Berechnung im Praktischen bestimmt anwendbar.

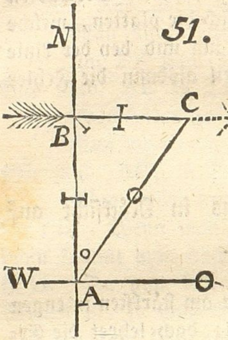
Die hier erklärte Theorie der Strom-Berechnung ist demnach nur als eine Anleitung zum vernünftigen Muthmaßen, und als Grundregeln, wornach eine ungefähre Vergütung des Stromes wegen vorzunehmen ist, anzusehen und zu betrachten.

a. Wenn die Richtung und Stärke des Stromes bekannt ist, zu finden, welche Veränderung der gesegelte Cours und die Distanz des Schiffes dadurch erleidet.

1. Exem-

1. Exempel. Des Schiffes Cours sey Norden 30 Meilen, indeß ein Strom gerade Ost 20 Meilen fließet; was ist dann des Schiffes behaltener Cours und Distanz? Antw. 33° 41′ Ost vom Nord, 36 Meilen.

51.



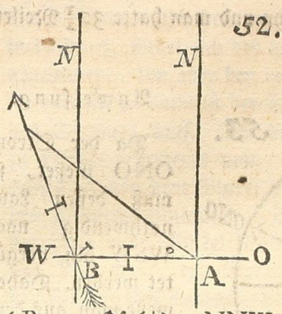
Erklärung.

Es segelte das Schiff von A nach B Norden der Strom fließt von B Ost hin nach C. Da nun der Winkel ein B rechter, oder 90° und AB des Schiffes, mit BC des Stromes Lauf bekannt sind, so ist folglich der Winkel A, als der behaltene Cours Ost vom Nord und die behaltene Distanz AC, nach gewöhnlichen Regeln zu erforschen.

2. Exempel. Wenn das Schiff NZW 36 Meilen segelte und der Strom OZN 24 Meilen liefe; wie dann? Antw. Der behaltne Cours würde 22° 26′ Ost vom Nord 43 Meilen seyn.

In diesem macht des Schiffes und des Stromes Cours ebenfalls einen rechten Winkel. Die Berechnung ist daher, wie im vorhergehenden.

3. Exempel. Des Schiffes Cours sey West 26 Meilen, und des Stromes NNW, 22 Meilen; frage, wie im vorigen? Antw. Der behaltene Cours ist dann 30° 34′ Nord vom West die Distanz 40 Meilen.



52. Erklärung.

Indem das Schiff West segelt von A nach B, bringt der Strom dasselbe NNW hin von B nach C, zieht man nun die Linie AC, so findet man ein schiefwinkliges Dreyeck gebildet, worin AB, des Schiffes BC, des Stromeslauf, und der Zwischen-Winkel B, von Ost bis an NNW, das sind 10 Compaß-Striche, oder 112° 30′ bekannt sind. Die Anweisung um die beyden andern Winkel zu erforschen, sehe man im 8 §. Nähmlich, wie sich die Summe der beyden Seiten zu ihrer Differenz verhält, also der Tang. von der halben Summe der unbekannten Winkel, zum Tang. ihrer halben Differenz.

Man wird den kleinern Winkel A, 30° 34′ finden, welcher so groß ist, als der Strom das Schiff von West nach Nord versetzet hat. Man ist folglich beynahe NWZW hingekommen, und die behaltene Distanz AC wird man 40 Meilen finden.

4. Exempel. Der Cours des Schiffes sey SZW, 56 Meilen und der Lauf des Stromes NO 32 Meilen, frage nach dem behaltnen Cours, und der Distanz? Antw. SSO 2° 35′ südlicher, $34\frac{1}{4}$ Meile.

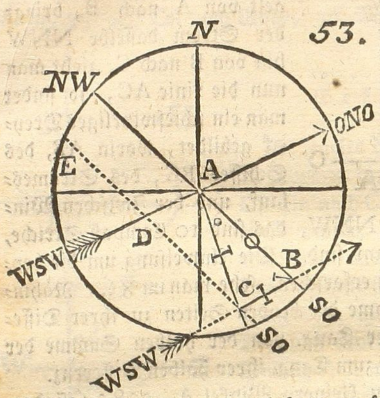
§. 36.

b. Wenn des Stromes Lauf bekannt ist, wie ist dann zu berechnen, welchen Cours man ansegeln muß, um auf einen begehrten Cours-Strich wirklich hinzugelangen?

1. Exempel. Ein Schiff segelte 30 Meilen, indeß der Strom ONO 14 Meilen anliefe. Nun ist die Frage, welchen Cours man steuern muß, um SO hinzukommen, und wie viel Meilen man fortgekommen ist? Antw. Der Cours

muß 19° 28′ Ost vom Süd seyn und man hatte $32\frac{1}{2}$ Meilen gewonnen.

Anweisung.



Da der Strom ONO fließet, so muß dessen Lauf nothwendig nach WSW hin vergütet werden. Daher messe man aus dem Centro des Compasses 14 Meilen WSW von A zu D. Nun ziehe man durch den Punkt D, einen mit dem Coursstriche, den man zu behalten wünscht, parallel laufenden, nach dieser Aufgabe. SO man sehe den Parallelstrich EDC. Dann nehme man die Meilen, welche das Schiff segelt, und messe die Weite vom Mittelpuncte A aus, wo diese Weite die Linie DC schneidet, da fällt der anzusegelnde Cours und man findet ein Dreyeck gebildet, worin die Seite AC die zu segelnde Distanz des Schiffes, die Seite BC der Lauf des Stromes und der dem Laufe des Schiffes gegenüber stehende Winkel B bekannt, und worin der Winkel BAC, oder so viel man südlicher als SO ansegeln muß, nebst der behaltenen Distanz AB zu suchen sind. Dieß kann nun nach gewöhnlichen Sinus-Regeln geschehen. Denn

wie Seite AC zum Sin. Wink. B, also BC zum Sin. Wink. A.

Man findet 25° 32′ südlicher als SO, das ist 19° 26′ Ost vom Süd;

und wie Winkel B zu AC, also Winkel C zu AB.

Man findet die behaltene Distanz AB $32\frac{1}{2}$ Meile.

Nota.

Nota. Um den anzusegelnden Cours zu suchen, wie in diesem §, findet sich der bekannte Winkel dem Schiffslaufe gegenüber. Um aber den behaltenen Cours zu suchen, wie im vorigen §, dann ist der Winkel zwischen des Schiffes und des Stromes Lauf. Um die Größe des bekannten Winkels zu ersehen, bemerke man, in welcher Richtung des Compasses die von dem Winkel ausgehenden Striche oder Seiten des Dreyecks hinlaufen. Es geht zum Beyspiel in diesem, die Linie vom Winkel B aus nach A, den Strich NW und von B nach C, den Cours-Strich WSW hin, folglich ist der Winkel B 6 Compaß-Striche, oder $67^\circ 30'$ groß.

2. Exempel. Der Strom gehet OZS, 20 Meilen, indeß ein Schiff 28 Meilen fortsegelt, welchen Cours mußte es dann segeln um NNO zu behalten? Antw. $21^\circ 58'$ West vom Nord und es würde 24 Meilen fortkommen.

3. Exempel. Wenn der Strom SSO, 18 Meilen liefe, während das Schiff 26 Meilen segelte; wie mußte man dann steuern um West zu behalten? Antw. $39^\circ 46'$ Nord vom West und 13 Meilen fortkommen.

4. Exempel. Des Stromes Lauf sey SO 15 Meilen, des Schiffes 25 Meilen; wie mußte dann gesegelt werden um $8^\circ 15'$ nördlicher, als Ost, zu behalten? Antw. $36^\circ 59'$ Nord vom Ost.

Aus dieser der Theorie nach richtigen Stromberechnung ist es einleuchtend, daß ehe der Steuermann seine Fahrten nach dem Strome einrichten könne, es zuerst außer Zweifel gesetzt werden muß, welchen Weg und wie stark ein gewisser Strom gehet. Dieß ist aber selten möglich zwar hat die Erfahrung uns wohl mit einigen fast beständigen Strömen bekannt gemacht, als zum Beyspiel daß im Kattegat mit südlichen Winden, ein NNO gehender, im Englischen Canal mit SW und W Winden, ein mehr Ost an, westwärts vor diesem Canal, ein NNO, in der Straße von Gibraltar und ostwärts im Mittelländischen Meere bis an Cap Palos, ein SO und auf dem Wege nach Westindien, unweit der Küste von Cajenne Nord und West angehende

Ströme, schwächer und stärker gefunden werden. Indeß muß eine Vergütung im Segeln in Hinsicht dieser Ströme behutsam vorgenommen werden, indem eine bevorstehende Veränderung der bisweilen nur auf eine kurze Strecke wehenden Winde, schon einen solchen Einfluß auf dem Meere haben kann, daß der Strom gar in entgegengesetzter Richtung fließet. In engen Gewässern, als im Canal, oder Kattegat ist es daher rathsam, mit gutem Winde den Cours mitten im Fahrwasser so fortzusetzen, als ob gar kein Strom liefe.

Kann aber während des Segelns mit dem Senkbley der Grund des Meeres erreichet werden; so wird der Vernünftige, von dem Laufe des Stromes vergewissert, seinen Cours darnach einrichten. Denn, ist der Cours oder Weg des Schiffes nach den auf dem Grunde liegenden Bley, mit dem Cours des Schiffes durch das Wasser verschieden; so ist natürlich der Seestrom hiervon die Ursache.

Genau aber läßt sich der Strom nur dann erforschen, wenn man mit dem Schiffe, oder mit einem Fahrzeuge vor Anker liegt. Da auch die Erfahrung lehret, daß der Seestrom sich in der Tiefe verlieret; so kann ebenfalls, wenn die Gelegenheit es zuläßt, auf der hohen See, wo kein Grund zu erreichen ist, durch ein ausgesetztes Fahrzeug der Strom erforschet werden.

Man lasse nähmlich aus dem Fahrzeuge, das große Bley, oder einen Werpanker mit ungefähr 100 Faden Strick in die Tiefe hinunter; so wird sich der etwanige Strom zeigen.

Vierte

Vierte Abhandlung

Von dem Koppeln (Vereinigen) der mancherley gesegelten Course und vom Besteckberechnen.

§. 37.

Es ist auf dem Schiffe gebräuchlich jeden Mittag nachzurechnen, wo man sich befindet. Man nennet dieses Besteck ausrechnen. Aeußerst selten kommen die Course in 24 Stunden (Etmael) auf einen einzigen Compaß-Strich, gewöhnlicher hat man 6 Course und deßwegen eine Tafel, oder ein Logbret, worauf man alle 4 Stunden (welches eine Schiffswache ist) die gesegelten Course und Distanzen, sammt der Abtrift rc. mit einem Griffel, oder Kreide aufzeichnet. Auf einigen Schiffen gebrauchet man ein Logbuch von grobem Papier mit Dinte geschrieben zu dieser wichtigen Anzeichnung, welches allen sehr zu empfehlen ist, indem man dabey vor dem Auswischen sicher ist.

Auf welche Art dann diese verschiedenen Course und Distanzen zu einem generalen Course und Distanz gebracht, und wie die Breite und Länge, wo man hingekommen, gefunden wird, wie folglich das Besteck, der bestimmte Punct in der Seecharte, wo man ist, bemerket werden muß, lehren folgende Exempel und Anweisungen.

a. Nach der platten Seecharte.

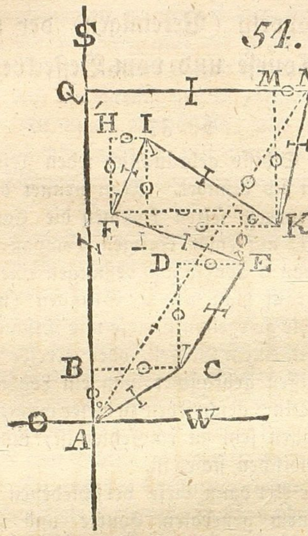
1. Exempel. Von A, dem Besteckpuncte in der Seecharte auf 48° 0′ Nordbreite wurden folgende verbesserte Course und Distanzen gesegelt, als

1. SWZW	16	Meilen.	2. SWZS	18	Meilen.
3. OSO	20	—	4. SSW	12	—
5. NWZW	24	—	6. SZW	21	—

Welcher ist der allgemeine Cours, Distanz, Breite und Abweichung? Antw. 33° 37′ West vom Süd, Distanz 60 Meilen, die bekommene Nordbreite 44° 40′, die Abweichung nach Westen $33\frac{1}{4}$ Meile.

Aus-

Ausrechnung. (Man sehe die Zeichnung hier.)



Der 1. Cours auf dem 5ten Striche.

Um die veränderte Breite AB zu finden.

Wie Rad. B zur Dist. AC, also Sin. Wink. C zu AB; gibt 36 Süd

Und um die Abweichung BC zu finden.

Wie Sin. Wink. C zu AB, so auch Sin. Wink. A zu BC; W $13\frac{3}{4}$ M.

Der 2te Cours auf dem 3ten Striche.

Wie Rad. D zur Dist. CE, also Sin. Wink. E zu CD; südw. 60′
und wie Wink. E zu DC, also Wink. C zu DE; West 10 M.

Der 3te Cours auf dem 6ten Striche.

Wie Rad. G zu EF Dist. also Wink. F zu GE; südw. 31′
und wie Wink. F zu GE, also Wink. E zu GF; ostw. $18\frac{1}{2}$ M.

Der 4te Cours auf dem 2ten Striche.

Wie Rad. Wink. H zu FI, also Wink. I zu HF; südw. 44′
und wie Wink. I zu HF, also Wink. F zu HI; westw. $4\frac{1}{2}$ M.

Der

Der 5te Cours auf dem 5ten Striche.
Wie Rad. L zu KI, also Wink. K zu LI; Nordw. 53'
und wie Wink. K zu LI, also Wink. I zu KL; westw. 20 M.

Der 6te Cours auf dem ersten Striche.
Wie Rad. M zu KN, also Wink. N zu KM; südw. 1° 22'.
und wie Wink. N zu KM, also Wink. K zu MN; westw. 4 M.

Nun sammle man alle veränderte Breiten und Abweichungen, als:

	Breite süd	Br. Nord	Abweich. Ost	Abw. W.
1. Cours,	0° 36'	0'		13¼ Meil.
2. dit.	1° 0'	0'	0	10
3. dit.	0° 31'	0'	18½ Meil.	10
4. dit.	0° 44'	0'	0	4½
5. dit.	0° 0'	0° 53'	0	20
6. dit.	1° 22'	0° 0'	0	4
verändert südw.	4° 13'	d. nordw. 0° 53'	Abw. Ost 18½	W. 51¾
hiervon Nord	0° 53'		hiervon Ost	18½

bl. d. Veränd. südw. 3° 20' AQ, und die Abweichung westw. 33¼ QN
abgefahrn. Nordb. 48° 0'

bekomm. Nordbr. 44° 40'

Aus

Aus der veränderten Breite südw. AQ und der veränd. West QN, suche man nun den generalen Cours-Winkel QAN, also:

Wie die veränd. Br. süd. AQ, sich zur veränd. West NQ verhält, also auch Rad. AQ zur Tang. NQ, des Courses West von Süd.

Das ist 200 Min. geben 133 M. was Radius 100000.

Es kommt 66842, Tang. von 33° 37′ Wink. QAN, welcher der general gesegelte Cours West vom Süden ist.

Und die allgemeine Distanz AN suche man also:
Wie Rad. AQ zur Sec. AN, also AQ veränd. Br. zu AN die Dist.

	33° 37′	
100000	120083	200 M.

man findet 60 Meilen allgemeine Distanz AN.

Der Punct N ist folglich nun der Besteckpunct in der platten Seecharte und stehet jetzt auf 44° 40′ Nordbreite, $33\frac{1}{4}$ Meile Westen von dem vorigen Meridiane.

2. Exempel. Von 46° Nordbreite sey gesegelt, NNW 30 Meilen, NOZO 24 Meilen, und gerade Nord 20 Meilen; was ist der generale Cours und die Distanz? Antw. 7° 56′ Ost vom Nord, $61\frac{1}{2}$ Meile.

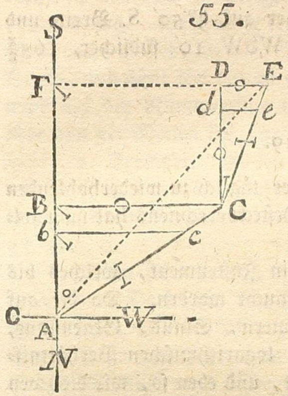
3. Exempel. Von 40° 0′ Nordbreite sind folgende Course und Distanzen gesegelt, als: Süd 12 Meilen, Ost 16 Meilen, NOZN 18 Meilen und NZO $29\frac{1}{4}$ Meile; frage wie im vorigen? Antw. NO 45 Meilen.

4. Exempel. Von 57° 0′ Nordbreite seyn in einem Etmael folgende verbesserte Course gesegelt, als SZO 4 Meilen, WSW 6 Meilen, W. $2\frac{1}{2}$ S. $4\frac{1}{2}$, und zuletzt SO $4\frac{1}{4}$ Meile; frage nach der bekommenen Breite, dem generalen Cours und der Distanz? Antw. Nordbreite 56° 6′ der Cours SZW $\frac{1}{2}$ W, $14\frac{1}{4}$ Meile.

§. 38.

b. Nach der anwachsenden Seecharte.

55.



5. Exempel. Von 49° 0′ Nordbreite und 10° 0′ Länge, sey zuerst SWZW 56 Meil. und dann SSW 32 Meilen gesegelt. Frage nach dem generalen Cours und Distanz nach wahrer Berechnung? Antw. SW 48 Min. südlicher, 85 Meilen.

A n w e i s u n g.

Man suche die veränderte Breite A b und c d ganz so wie in den vorigen Aufgaben nach der platten Seecharte und dann, mittelst der vergrößert veränderten Breiten, die wahre Längenveränderung, jeden Cours für sich; so wird nan den erreichten Punct E sowohl der Breite als Länge tach gefunden haben, und folglich muß da das Besteck ge- iellet werden.

Der vergrößerte Breitenunterschied zwischen dem erst bgefahrnen Punct A und dem hingekommenen F, verhält ich dann zum Längenunterschiede, wie Rad. AF zur Tang. IE, des gesegelten Cours-Winkels West vom Süd. Und, nie Radius zur Sec. dieses Courses, also die gesammte platte Breitenveränderung zur Distanz.

6. Exempel. Von 53° Nordbreite und 20° 0′ Länge wurden folgende rechtweisende Course und Distanzen gesegelt, als: Nord 20 Meilen, NNW $32\frac{1}{2}$, Ost 16, WSW 20, und endlich Ost 12 Meilen, frage wie im vorhergehenden? Antw. 4° 8′ West vom Nord, $42\frac{1}{4}$ Meile.

7. Exem-

7. Exempel. Von 4° 0' Nordbreite und 0 Gr. Länge sey SWZW 30, und SSO 40 Meilen gesegelt; frage, welchen Cours und wie viele Meilen man von da zu segeln hätte nach einem Orte, welcher auf 3° 50' S. Breite und 349° 10' Länge läge? Antw. WSW 10' südlicher, 165½ Meile.

§. 39.

Zur Erleichterung dieser täglich zu wiederhohlenden Cours-Koppelungen und des Besteckberechnens hat man folgende Hülfsmittel:

a. Die Gunterscale, ein Instrument, welches bis jetzt von den Engländern gebraucht worden. Da die auf dieser Scale befindlichen Nummern, Sinus, Gegensinus, und Tangens-Linien nach den logarithmischen Verhältnissen der Dreyecke ausgezeichnet, und eben so, wie die zwey Linien æqual und meridional parts, nach der platten und anwachsenden Breite, so können auch alle Veränderungen die aus dem Segeln enstehen, indem dieselben insgesammt in der Trigonometrie gegründet sind, auf den Linien dieser Scale ausgemessen werden. Weil man aber, insbesondere bey Auspassung der Sinusgrade, nahe an 90 bey der größten Aufmerksamkeit nicht auf Graden gewiß seyn kann; so ist auch dieses Instrument als nicht zuverlässig genug, anzusehen.

Die Art und Weise der Auspassung siehet der, welcher nur ein wenig nachdenket bald ein; denn hier ist nur der einzige Satz wohl zu bemerken:

Wie die Regel zur Berechnung geformt wird, so muß auch die Auspassung vorgenommen werden.

Ein Paar Exempel werden das Passen auf dieser Scale hinlänglich anweisen.

1. Exempel. Auf 60° 0' Nordbreite segelte man gerade Ost 50 Meilen, frage nach der veränderten Länge? Antw. 6° 40'.

Man

Man sehe nun die Figur im 24 §; nach dieser wird die Regel so geformt: wie sich Cosinus der Breite zum Rad. verhält, also auch die gesegelte Distanz zur wahren Längenveränderung. Deßwegen setze man den Compaß, in der Seesprache Passer, in der Sinuslinie auf 30° (Cosinus der Breite) und öffne ihn bis an 90° (Radius). Diese Oeffnung wird auf der Nummerlinie von 200 Min. bis 400 Min. oder von 50 Meilen bis 100 Meilen reichen.

2. Exempel. Es sey NOZN 60 Minuten gesegelt, wie groß ist dann die Veränderung in Breite und Abweichung? Antw. verändert in Breite N. 50 Min. Abweichung 33 Min. O.

(Man sehe §. 25). Die Regel zur Berechnung der veränderten Breite ist, wie sich Rad. zum Cosin. des Courses verhält, also die Distanz zur veränderten Breite.

Deßwegen setze man den Fuß des Passers auf 90 Grade (Radius) und öffne bis an 56° 15′ (Complem. des Courses), diese Oeffnung wird auf der Nummerlinie von 60 Min. (Distanz) bis 50 Min. (veränderte Breite N.) reichen.

Und um die Abweichung zu finden ist die Regel: wie sich Rad. zum Sin. des Cours-Wink. verhält, also die Distanz zur Abweichung.

Nun öffne man von 90 bis 33° 45′, diese Oeffnung wird auf der Nummerlinie, von 60′ bis 33 Min. (als Abweichung) reichen. Auf solche Art werden alle Aufgaben ausgepasset.

Die auf der Gunterscale ausgezeichnete Gegensinuslinie eröffnet auch einen Weg zur Auspassung des Azimuths und Zeitwinkels, als:

3. Exempel. Es sey 1798 den 18 Junii auf 55° 40′ Nordbreite, die wahre Höhe der Sonne, Nachmittags, 21° 35′ gefunden worden; die Frage war nach der Sonnen Azimuth. Antw. 10° 20′ Nord vom West.

Die Oeffnung in der Sinuslinie von 90° bis 34° 20′ (Complem. der Breite,) setze man von 64° 30′ (Zenith Distanz)

stanz) nach vermindernden Graden hinauf, so weit diese Oeffnung reichet. Von diesem Puncte öffne man nun den Passer bis an 86°49′ (halbe Summe), diese Weite messe man von 12°1′ die anmehrenden Grade hinauf, so erreichet der Fuß des Passers einen Punct, wo in der nebengezeichneten Versus-Sinuslinie 100°38′ als der Sonnen wahres Azimuth vom Norden zu ersehen ist.

b. Der Rauten-Quadrant. Auf einem Blatt Papier ist die Oberfläche eines Quadranten in kleine viereckige Rauten abgetheilet. Da nun die Sinus- Tangens- und Secanslinien aller Winkel ihre bestimmten, gleiche, nur mehrere oder wenigere Theile gegen den festgesetzten Radius einnehmen; so verstehet es sich, daß aus dieser gleichförmigen Abtheilung eines Quadranten, auch die Triangelrechnung ausgemessen werden könne. Da aber diese Quadrant-Abtheilungen unvollkommen ausweisen, was die aus diesem Zwecke ausgerechnete Breite- und Abweichungs-Tabellen genauer und richtiger anzeigen; so halte ich es überflüssig, hiervon, und von den sogenannten Koppelcharten ein mehreres anzuführen.

§. 40.

c. Die Marine-Tabellen. Es sind in diesen nach Strichen und Graden eines Quadranten zu einer Distanz von 1 bis 200 und 300 Minuten die daraus erfolgte Veränderung in Breite und Abweichung vom Meridian in Zehntel Minuten genau ausgerechnet. An diesen hat nun der Seemann das zuverlässigste Hülfsmittel, seine Berechnungen zu erleichtern.

Es sind deßhalb im 31 § dieses Buches die Gründe derselben, zur Verdeutlichung der Verfahrungsart erkläret, wo auch im 32 §. zur Vorübung gezeiget worden, wie die einzelnen Course, Distanzen, Breite und Länge, aus denselben geschwind nachgesucht werden könne.

Hier werde ich dann zeigen, wie vorangeführte Aufgaben der Cours-Koppelungen nach platten und wachsenden

See-

Seecharten, vermittelst des Gebrauches dieser Marine-Tabellen sehr erleichtert werden.

a. Nach der platten Seecharte.

Man sehe § 37 die erste Aufgabe. Von A auf 48° Nordbreite seyn folgende rechtweisende Course und Distanzen gesegelt.

Striche von N od. S	Coursen	Distanz	Breite N	Breite S		Abweichung O	Abweichung W	
5 —	SWZW	64 —	0 —	35=6		— —	53=2	
3 —	SWZS	72 —	0 —	59=9		— —	40=0	
6 —	OSO	80 —	- —	30=6		73. 9	— —	
2 —	SSW	48 —	- —	44=4		— —	18=4	
5 —	NWZW	96 —	53. 3	— —		— —	79=8	
1 —	SZW	84 —	- —	82=4		— —	16=4	
				252=9	S		207=8	W
				53=3	N		73=9	O
			60)	199=6		4)	133=9	

Was ist der generale Cours, Distanz, Breite und Abweichung?

verändert in Breite südwärts 3° 20′

abgefahrne Nordbreite 48° 0′

bekommene Nordbreite 44° 40′

$33\frac{1}{2}$ Meil. West Abweichung

Nun

Nun suche man in der Tabelle, wo die veränderte Breite Süd 200 M. und die Abweichung West 134 M. zusammen stimmen. Man wird dieses finden zwischen dem 33 und 34 Grade, folglich ist der generale Cours 33° 30′ West vom Süden, wo dann auch in der Distanz-Spalte 240′ das sind 60 Meilen, als generale Distanz verzeichnet stehen.

Nach dieser Anweisung berechne nun der Lehrling folgende Aufgaben, mittelst nachschlagen in den Tabellen.

2. Aufgabe. Von 46° 0′ Nordbreite sind folgende verbesserte Course gesegelt,

als NNW	30 Meil. od.	120 M.			Was ist der generale Cours
NOZO	24 —	—	96 —		und Dist. Antw. 7° 56′ Ost
u. Nord	20 —	—	80 —		vom Norden, $61\frac{1}{2}$ Meil.

3. Aufgabe. Von 40° 0′ Nordbreite folgende Course.

als Ost	16 Meil.	Wie kommt dann der generale
Süd	12 —	Cours und wie groß die Di-
NOZN	18 —	stanz? Antwort. NO 45 Mei-
und NZO	$29\frac{1}{2}$ —	len.

4. Aufgabe. Von 57° 0′ Nordbreite sey gesegelt.

	SZO	4	Meilen	Frage nach dem generalen
recht-	WSW	6	—	Course, und nach der Di-
weisend	W	$2\frac{1}{2}$	—	stanz? Antw. SZW$\frac{1}{2}$W
	S	$4\frac{1}{2}$	—	$14\frac{1}{4}$ Meile.
und	SO	$4\frac{1}{4}$	—	

b. Nach der wachsenden Seecharte.

5. Aufgabe. Von 49° 0′ Nordbreite und 10° 0′ Länge sind folgende verbesserte Course gesegelt, als:

SWZW	56 Meilen,	oder	224 Min.
und SSW	$32\frac{1}{2}$ —	—	130 —

Auf welche Breite und Länge ist man dann gekommen und was ist der generale Cours und die Distanz?

Anweisung zum Aufsuchen.

Auf d. 5. Str. geben 224′ Dist. an	Br.	S 124 4	Abw W 186 2
— 2. d. 130′ —	Br.	S 120 1	Abw W 49 8
	60)	244 5	W 236 0
abgefahren nach Süden		4° 5′	
abgefahrne Nordbreite		49° 0′	
bekommene Nordbreite		44° 55′	
	½)	93° 55′	
die Mittelbreite		46° 57½′	
		90° 0′	
Compl. der Mittelbreite		43° 2½′	

Auf diesem 43 Grade suche man die Westabweichung 236, daneben findet man in der Distanz-Spalte 346 M. welche die wahre veränderte Länge nach Westen sind.

Folglich ist man 5° 46′ nach Westen gekommen
man ging ab von 10° 0′ der Länge
und kam also auf 4° 14′ Länge.

Im Praktischen wird nun der generale Cours und die Distanz auch wenn man Besteck nach der wachsenden Seecharte berechnet, immer mittelst der natürlich veränderten Breite, und die Abweichung, und völlig richtig findet man so den generalen Cours; denn die veränderte vergrößerte Breite und die veränderte Länge stimmen (zur Praxis gerechnet) wie jene zusammen, und die gesegelte Distanz muß ohnehin aus der plat veränderten Breite ersehen werden.

Auf welche Art sonst der generale Cours, aus dem vergrößerten Breiten- und Längenunterschiede nachgesucht und wie auf diesen Cours, nach Maßgabe der natürlich veränderten Breite, die gesegelte Distanz gefunden wird, ist bereits im 32 § gezeiget worden.

6. Aufgabe. Von 53° 0′ Nordbreite und 20° 0′ Länge, sind folgende rechtweisende Course und Distanzen gesegelt.

NNW	$32\frac{1}{2}$	Meile	Was ist der generale Cours, und die Distanz? Antw. 4° West vom Nord, $42\frac{1}{4}$ Meile.
Ost	16	—	
Nord	20	—	
WSW	20	—	
u. Ost	12	—	

7. Aufgabe. Von $4^{\circ}\,0'$ und 0° Länge wurde SWZW 30, und SSO 40 Meilen hingesegelt; welchen Cours und wie viel Meilen hätte man von da, nach einem Orte, welcher auf $3^{\circ}\,50'$ Südbreite und $349^{\circ}\,10'$ in Länge läge, zu segeln? Antw. WSW 10 Min. südlicher, $165\frac{1}{2}$ Meile.

Anweisung.

Man suche zuerst die Breite und Länge des Ortes, wohin das Schiff nach dem Fortsegeln der beyden Course gekommen ist, dann mag aus der ersegelten und des zu besegelnden Ortes vergrößertem Breiten- und Längenunterschiede der anzusegelnde Cours ersehen werden. Der natürliche Breitenunterschied beyder Oerter zeiget die zu segelnde Distanz.

Fünfte Abhandlung.

Von den Seecharten und dem Passen in denselben.

§. 41.

Die Seecharten sind Zeichnungen der zu durchfahrenden Seen mit den Ufern und Küsten der Länder. Sie stellen das Feld vor, welches der Seemann durchreisen soll, sie sind ihm ganz die Richtschnur, wornach er seinen Weg fortsetzet. Wie viel ist nicht an der Richtigkeit derselben gelegen? Aber auch, wie viele Beobachtungen, Ausmessungen und Erfahrungen sind nicht zur Ausfertigung einer richtigen Seecharte erforderlich? Welche Beobachtungen gehören nicht zur richtigen Bestimmung der Breite und Länge, aller in derselben vorkommenden merkwürdigen Oerter? Wie viele kostspielige Aufmessungen, zur richtigen Zeichnung der Küsten? Wie manche Erfahrungen und Sondirungen, um Klippen, Sandbänke, Untiefen und Einfahrten, am rechten Orte genau zu zeichnen? Daher sind auch die meisten alten Charten so unvollkommen und fehlerhaft. Man siehet die Nothwendigkeit der Berichtigung ein und es verdient gerühmt zu werden, daß die Nationen in jetziger Zeit sich die Berichtigung der Seecharten sehr angelegen seyn lassen.

In Copenhagen ist die Verbesserung derselben einer eigentlich hierzu bestellten Direction übergeben, von welcher mir der geehrte Auftrag ertheilet worden, die Seeleute in meinem Bekanntschafts-Zirkel zu bitten; daß, wenn einer oder der andere an Berichtigung eines Ortes, Breite oder Länge, an eigentlicher Lage und Richtung der Seeküsten, Sandbänke, Klippen, Einfahrten, Untiefen, Rheden, Häfen, Beschaffenheit des Bodens ꝛc. durch seine sichere Entdeckung oder Erfahrung einiges zur Verbesserung der

Seecharten beyzutragen wisse, er es dann zum königl. Seecharten-Archiv in Copenhagen umständlich einberichte, wobey er versichert seyn kann, eben so sehr den Dank dieser Direction zu erwerben, als sich um die allgemeine Seefahrt verdient zu machen.

Die Seecharten sind, entweder:

a. platte, oder gleichgradige, welche in kleinen Seen, oder zu einem nur wenig ausgestreckten Inbegriff unserer runden Erdkugel ohne hervorbringende Fehler gebraucht werden können. Sie werden auch wohl des bequemern Gebrauches wegen, nach dem mißweisenden Compasse eingerichtet, dann heißen sie mißweisende Charten. Der abzuändernden Mißweisungen wegen, werden aber dergleichen (wie auch zu wünschen) nur selten fernerhin verfertiget.

b. Oder runde ungleichgradige, oder anwachsende Seecharten, in welchen die Grade der Breite in dem Verhältnisse vergrößert sind, wie die Längengrade sich in Wahrheit verkleinern. Durch dieses Mittel können die bogenförmigen Compaß-Striche unsers Erdballs gerade und richtig gezeichnet werden.

Da in der vorigen Abhandlung die Eigenschaft beyder Arten von Seecharten, aus dem Segeln nach demselben bereits erkläret ist, so ist hier nur das Nöthige von dem Passen in den Seecharten anzuführen und zu erklären.

Zwar gibt die Natur der Sache dem Nachdenkenden, dieß Passen von selbst an die Hand und es sind alle Anweisungen für den, welcher dem, was in der dritten Abhandlung von der Orts-Abänderung nach platten und anwachsenden Seecharten vorkam, gründlich nachgedacht, und den Compaß mit seinen Strichen kennet, größten Theils unnöthig. Denn es mögen die auszupassenden Vortheile und Abänderungen seyn, von welcher Art sie wollen, so wird er doch immer ein rechtwinkliges Dreyeck auf der Charte formiret finden, wo nur das Unbekannte nach Maßgabe des Bekannten nachzumessen ist.

Weil

Weil aber eine bestimmte deutliche Einsicht und erworbene Fertigkeit im Chartenpassen, in der praktischen Seefahrt wichtig ist; so habe ich hier eine kleine, von dem 54° bis 56° Nordbreite, plat und wachsend mit einander verbundene Seecharte (einen Theil der Nordsee) angefüget, um Anleitung zu geben, nicht damit das Chartenpassen nach Regeln auswendig gelernet werde, sondern nur um die Gründe des Auspassens anschaulich darzustellen; denn sobald diese von dem Steuermann deutlich gefaßt sind, so ist auch sein Passen bestimmt und gewiß, eher aber nicht.

§. 42.

a. Vom Passen in der platten Seecharte.

Es sey nach der beyfolgenden Charte, vom Puncte A auf 54° 30′ Nordbreite, auf dem NO Compaß-Striche $21\frac{1}{2}$ hingesegelt. Nun nimmt man die Weite von $21\frac{1}{4}$ Meile, nach der Meilenscale, welche darnach eingerichtet ist, daß 15 Meilen einen Grad ausmachen, und mißt diese von dem Punct A mit einem NO gehenden Compaß-Striche parallellaufend hin; so reichet diese Weite an C, wo man hingekommen ist.

Ziehet man vom Puncte A eine gerade Nord, und vom Puncte C, eine West gehende Linie, so begegnen sich diese in B, und dann ist AB die, aus dem Segeln veränderte Breite nordwärts und BC ist die Abweichung vom Meridiane nach Osten.

Ist der Cours-Winkel A und der Unterschied in Breite AB bekannt; so passet man nur die Abweichung BC sowohl, als die gesegelte Distanz AC, auf der Meilenscale nach. Eben so, wenn nebst dem Cours-Winkel A die Abweichung BC bekannt wäre, mißt man AB die Veränderung in Breite, und AC die Distanz auf der Meilenscale.

Um den Cours von einem Orte zum andern, z. B. von A nach C und von C nach der Insel Heiligeland auszupassen. Dann ziehet man eine gerade Linie von einem Orte zum andern, und mißt nach, mit welchem Compaß-Striche diese Linie parallel läuft. Hier würde man von A nach C, den NO, und von C nach Heiligeland den SO $\frac{1}{4}$ S Compaß-Strich finden. Oder, man reiße mit dem Radius einen Quart-Zirkel und messe nach, wie viel Grade der Cours-Winkel groß ist, man würde dann den ersten 45° Ost vom Nord, und den zweyten 42° Ost vom Süd finden.

Um die Breite eines Ortes, oder seines Besteckpunctes auszupassen. Dann öffnet man den Passer von dem Puncte, bis zu einem Ost und West gehenden Compaß-Striche und gehet mit dieser Oeffnung nach dem Rande der Charte, wo es sich zeiget, auf wie viel Graden und Minuten in Breite der Punct befindlich ist. Den Punct C würde man in 55° 30′ finden.

Nota. Auf die Art passet man auch die Länge eines Ortes in der wachsenden Seecharte, man öffnet dann den Passer bis zu einem nord- und südgehenden Compaß-Striche, wenn man dann mit dieser Oeffnung zum Rande der Charte schreitet, so zeigen sich die Grade und Minuten der Länge, worauf der Punct stehet.

In den platten Seecharten findet man keine Grade der Länge gezeichnet.

Beym Auspassen der Koppel-Course ist nur dieß wohl zu bemerken; der Punct, wo man nach Abseglung des ersten Courses hingekommen, ist in Hinsicht des zweyten Courses der abgefahrne Punct ꝛc. Z. B. es wäre zuerst NO 21$\frac{1}{4}$ Meile, dann WNW 10, hierauf Nord 8, und endlich SO 12 Meilen fortgesegelt. Dann gehet der erste Cours von A nach C, der zweyte von C nach D, der dritte von D nach E, und der vierte von E nach F, solchergestalt wird F der Punct, wo man hingekommen ist.

Um nun den generalen Cours von A nach F auszupassen; so mißt man nach, mit welchem Compaß-Striche die Linie von A nach F parallel gehet, in diesem Falle würde man NOZN $\frac{1}{3}$ O finden, die Weite von A bis F zeiget dann

dann die generale Distanz; man würde diese nach der Meilenscale $22\frac{1}{2}$ Meile finden.

§. 43.

b. Vom Passen in der wachsenden Seecharte.

Zum richtigen Begriffe von dem Passen in diesen Charten, bemerke man folgendes:

1. In der anwachsenden Seecharte enthält der vergrößerte Unterschied zwischen jeden zwey Graden der Breite, das Maß von 60 Minuten oder 15 Meilen.

Wenn demnach diese Weiten von Grad zu Grad ausgezeichnet sind, so entstehet die in den runden Charten befindliche anwachsende Meilenscale, vermittelst welcher die Passungen nach Meilen auch in diesen Charten ziemlich nahe richtig geschehen mögen. Es ist nur dieß dabey in Acht zu nehmen, daß man die Meilen zum Passen auf der rechten Breite, oder Mittelbreite nimmt.

Man sehe die zu einander passenden Seecharten,
in der plat. ist AB ein Gr. der Br. und AC eine Dist. von $21\frac{1}{4}$ M.
in der rund. ist AH ein Gr. der Br. und AG eine Dist. von $21\frac{1}{4}$ M.

2. In der wachsenden Seecharte hat die vergrößerte Breite ein solches Verhältniß zur eigentlichen Länge in Graden und Minuten, wie in der platten die natürliche Breite zur Abweichung von dem Meridian, das ist nach angefügtem Schema:
wie AB plat, zu BC plat, also AH anwachsend, zu HG anwachsend. Hieraus folget:

a. Wenn man die Abweichung zu Minuten macht, und die Hälfte dieser Minuten von der Mittelbreite in der wachsenden Charte, Nord und Süd hinnißt, dann die ganze Weite von einem Merkpuncte zum andern mit dem Passer befaßt; so wird diese Oeffnung in der am Rande der Charte gleichtheiligen Längenscale, die wirklich veränderten Grade und Minuten der Länge bestimmt anzeigen. Wenn z. B. die Aufgabe von 54° 30′ Nordbreite und 23° 30′ Länge, sey auf

auf dem NO Compaß=Strich $21\frac{1}{4}$ Meile hingesegelt. Frage nach der bekommenen Breite und Länge? in der wachsenden Charte auszupassen seyn möchte.

Alsdann gebrauche man die gleichtheilig gezeichneten Längengrade anstatt einer Meilenscale, um die aus dem NO Segeln erfolgte natürliche Veränderung in Breite und Abweichung auszumessen, man nehme zu dem Ende die Distanz $21\frac{1}{4}$ Meile in größerem oder kleinerem Maße, auf bemeldeter Längenabtheilung, und messe aus dem Centro einer der Compasse in der Charte diese Weite NO hinaus. Wenn man nun von dem mit dem Passer erreichten Puncte aus, den Passer bis an den Ost und West gehenden Strich dieses Compasses öffnet, so zeiget diese die veränderte Breite, in eben dem Maße, in der man die Distanz genommen und die Oeffnung nach dem Süd= und Nordstriche zeiget die Abweichung, oder die platte Länge, welche in diesem Falle gleich, beyde 15 Meilen, oder 60 Minuten gefunden werden.

Nun suche man die Mittelbreite und messe von dieser, die Hälfte der Abweichung, sind 30 Minuten Nord und 30 Minuten Süd, bespanne dann mit dem Passer diese ganze Weite, und messe diese in der Längenscale, wie viele gezeichnete Grade und Minuten diese Weite in sich fasset; man wird $1^\circ\ 45'$ veränderte Länge finden. Man sehe zu näherer Anweisung in der wachsenden Charte hier. Von der Mittelbreite 55° reichen 30 Min. nach Norden bis an F und nach Süden bis an E. Die Weite EF mit dem Passer bespannt und in der Längenabtheilung nachgemessen, nimmt da einen Raum von $1^\circ\ 45'$ veränderter Länge ein, und solchergestalt würde man die bekommene Nordbreite $55^\circ\ 30'$ und die bekommene Länge $25^\circ\ 15'$ richtig auspassen.

b. Zur Auspassung einer Distanz in Meilen, suche man ebenfalls die Mittelbreite, und messe die Hälfte der Distanz Nord und die Hälfte Süd hin, der befaßte Raum zwischen beyden Puncten zeiget dann, natürlich nachgezählt, die Minuten der wahren Distanz, dividirt in 4, die Meilen.

Man

Man sehe in der beyfolgenden Charte. Der Punct M ist die Mitte der Distanz AG. Von da messe man die halbe Distanz AM und MG nach jeder Seite hin, dann wird die Oeffnung von einem Puncte zum andern 85 Minuten bespannen, mithin die wahre Distanz $21\frac{1}{4}$ Meile seyn.

Aus einem Compaß, oder am Rande der Seecharten kann man die Abweichung, oder die Ost- und West-Distanzen, auch auf folgende Art in Länge abändern und nachpassen. Man beschreibe in der Charte einen Quadranten und messe die Mittelbreite auf dem Bogen, wie hier von c nach d. So wie dann die über dem Complement der Mittelbreite stehende b c, das Maß der Abweichung ist, eben so ist die schräge Seite a c die veränderte Länge in dem Maße.

Man sehe den im 24 § erklärten Grundsatz.

Den behaltnen Cours und Distanz auszupassen, wenn ein Seestrom gehet, ist schlechterdings nichts anders, als zwey Course auszupassen, einen, welchen das Schiff segelt, und den andern, welchen es mit dem Strome forttreibet. Z. B. ein Schiff segelte SO 12 Meilen, der Strom liefe indeß SSW 8 Meilen.

Dann passet man aus dem Centro eines Compasses zuerst SO 12 Meilen hin, kommt bis P, und von da ferner SSW 8 Meilen, kommt in Q, folglich gehet der behaltene Cours von O nach Q, das ist SSO $\frac{1}{3}$ S $17\frac{1}{2}$ Meile hin.

Wie aber der durch einen gewissen Strom anzusegelnde Cours in der Charte auszupassen ist, wenn man einen gewissen Cours zu behalten wünschet, zum Exempel, der Strom fließet SSO 9 Meilen, indeß das Schiff 13 Meilen fortgesegelt, wie muß dann gesteuert werden, um West hinzukommen. Man sehe die Anweisung im 36 §. Nähmlich, man mißt des Stromes Lauf, anstatt SSO, auf dem entgegengesetzten NNW Strich eines Compasses 9 Meilen, die reichen an T, auf diesem Puncte T ziehet man eine mit dem zu behaltenen Cours, West gehende, parallele Linie, nimmt dann die 13 Meilen zu segelnde Distanz des Schiffes, und mißt diese aus dem Centro des Compasses nach der

gezo-

gezogenen Parallellinie, welche sich in R schneiden. Hier siehet man dann den anzusegelnden Cours, welcher von O nach R, das ist NW $\frac{1}{3}$ W gerichtet seyn muß. Es bringet aber der Strom, welcher SSO hinfließt, das Schiff von R nach S, daher ist OS die behaltene Distanz auf dem Weststrich des Compasses, $6\frac{1}{2}$ Meile weit.

§. 44.

Von Land-Peilungen.

1. Gesetzt man peilete die Insel Heiligeland nach dem Schiffs-Compasse, welcher 2 Strich Nordwestring mißwies im SSO nach Muthmaßung 5 Meilen entfernt, wie zeichnet man dann den Punkt in der Seecharte, wo das Schiff stehet?

Man macht den mißweisenden zu einem rechten Compaß-Strich SSO wird also SO. Dann setzet man den Passer an Heiligeland, und mißt den 5 Meilen gisseten Abstand NW hinaus, da ist der Ort, wo sich das Schiff befindet, im Puncte A. Auf die Art setzet man ebenfalls das Besteck aus einer in eine andere Seecharte. Man mißt nähmlich den Cours und Abstand vom nächsten Lande in der ersten, und setzet dieses in die andere eben so hinein, doch nimmt man zugleich auf die Breite in beyden Charten Rücksicht.

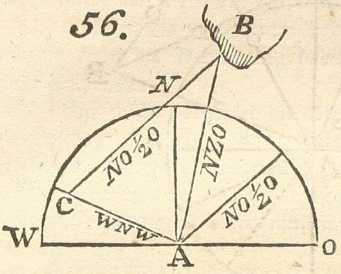
2. Man segelte neben der Küste eines Landes, an welcher sich eine kenntliche Spitze darstellte, und wünschte zu wissen, wie weit man von derselben entfernt sey.

Man setzte zu dem Ende den Compaß, und peilete die Spitze in NZO, darnach segelte man bey fleißigem Loggen WNW $3\frac{3}{4}$ Meilen fort, peilete wiederum und fand dann dieselbe im NO $\frac{1}{2}$ O; wie weit stand das Schiff bey der ersten und zweyten Peilung von dieser Landspitze entfernet?

Man

Man leget ein Lineal und ziehet vom ersten Standpuncte A eine NZO gehende Linie. Von A zeichnet man ebenfalls den WNW Compaß-Strich, worauf man $3\frac{3}{4}$ Meilen von A nach C hinmißt. Von C ziehet man dann eine NO $\frac{1}{2}$ O laufende Linie, welche die von A auf dem NZO Compaß-Striche gezogene, in B schneiden wird. Nun sind die Distanzen AB im erstern, und BC im zweyten Stande, nach Maßgabe der Größe AC auf der Meilenscale nachzumessen.

56.



§. 45.

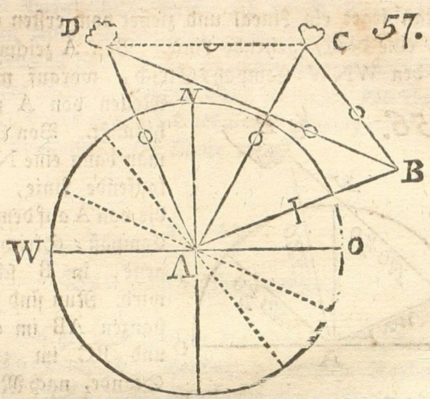
Von Kreuz-Peilungen.

1. Man peilete beym Einsegeln im Cattegat das Castell von Marstrand im OZS und den Thurm von Wingo im SO, wo stand dann das Schiff?

Man ziehet von Marstrand eine WZN und von Wingo eine NW ausgehende Linie, wo diese beyden Cours-Striche sich kreuzen, da ist man mit dem Schiffe.

Nota. Dergleichen Kreuz-Peilungen sind im Cattegat und andern engen Fahrwassern sehr wichtig, die Zuverlässigkeit beruhet aber auf einer richtigen Seecharte, wie die Dänische vom Cattegat, sonst gisse man lieber seinen Abstand vom Lande.

2. Beym



2. Beym Fortsegeln neben 2 Inseln peilete man die erste D im NNW, und die andere C im NNO $\frac{3}{4}$ O; als man auf dem ONO $\frac{1}{2}$ O Coursstrich 4 Meilen fortgesegelt war, peilete man die erste D im WNW, und die andere C im NW $\frac{3}{4}$ N. Die Frage ist nicht allein nach des Schiffs Abstand bey den Peilungen, sondern auch nach dem Cours und der Entfernung dieser beyden Inseln von einander.

Man ziehet vom ersten Stande A, NNW, eine NNO $\frac{3}{4}$ O und eine ONO $\frac{1}{2}$ O gehende Linie, auf der letzten mißt man die gesegelten 4 Meilen von A nach B. In diesem zweyten Stande B ziehet man eine WNW Linie, welche dann die aus A gezogene NNW Linie kreuzet, da ist die Insel D. Ebenfalls ziehet man aus B eine NW $\frac{3}{4}$ N laufende Linie, wo diese die von A, NNO $\frac{3}{4}$ O hingehende Linie kreuzet, in dem Puncte findet sich die Insel C.

Nun gibt die abgemessene Distanz AB einen Maßstab an die Hand, um die Linien AD und AC, bey der ersten, so wie BD und BC bey der zweyten Peilung, ingleichen die Lage und Entfernung der Inseln nachzumessen.

Man würde nach Ausrechnung sowohl, als beym accuraten Nachmessen finden:

daß

daß AD $14\frac{3}{10}$ Minuten DB $22\frac{5}{10}$ Minuten
AC $16\frac{3}{10}$ d. und BC $11\frac{3}{4}$ Minuten
ingleichen, daß die Insel C von D 3 Grad Nord vom Ost, eine Distanz von 14 Min. entfernt läge.

Nota. Da die Winkel nebst der Seite AB bekannt sind, so kann die Berechnung durch die Sinen der Winkel leicht geschehen.

Auf solche Art wird die Streckung einer Küste, oder die Beschaffenheit einer Bay, Bucht und Hafen im kleinen gezeichnet, welche Beschäftigung dem thätigen Steuermann desto angenehmer ist, da solchergestalt die Seecharten untersucht und berichtiget werden müssen.

§. 46.

Ausmessung und Zeichnung eines Hafens.

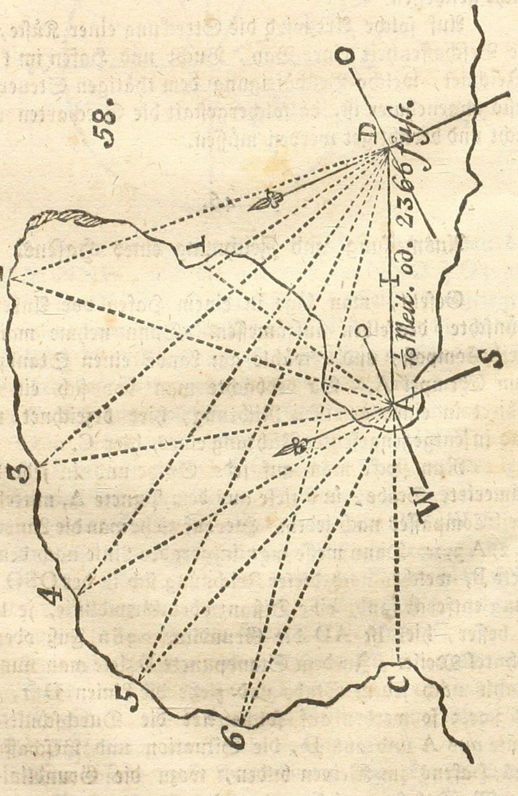
Gesetzt, man läge in einem Hafen vor Anker und wünschte denselben aufzumessen. Dann nehme man den Peil-Compaß, und erwähle am Lande einen Standpunct, zum Exempel A. Da beobachte man vor sich ein festes Object in einer gewissen Richtung, hier bezeichnet mit B und in entgegengesetzter Richtung eines, hier C.

Nun stecke man auf jede Spitze und in jede Bucht numerirte Stäbe, und ziele aus dem Puncte A, mittelst des Peil-Compasses nach jedem. Hierauf ziehe man die Linien A 1, A 2, A 3, ꝛc. Dann messe man in gerader Linie nach dem Objecte B, welches nach dieser Zeichnung sich in der OSO Richtung entfernt fand, eine Distanz oder Grundlinie, je länger je besser, hier ist AD die Grundline 2366 Fuß oder eine zehntel Meile. In dem Standpuncte D ziele man nun abermahls nach jedem Stabe und ziehe die Linien D 1, D 2, D 3 ꝛc.; so werden auf solche Art die Durchschnitte der Linie aus A und aus D, die Situation und Beschaffenheit des Hafens im Kleinen bilden, wozu die Grundlinie AB der Maßstab seyn wird.

Nota. Mit dem Octanten oder einem Diopterlineal lassen sich die Winkel weit genauer messen, als mit dem Peil-Compasse.

Abbildung eines Hafens im kleinen nach vorhergehender Anweisung.

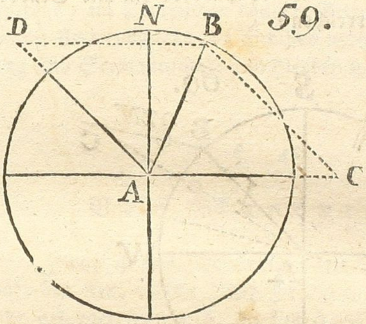
58.



§. 47.

Vom laviren oder gegen den Wind Ankreuzen.

1. Exempel. Man befände sich nach der Seecharte im Puncte A, wie beyfolgende Figur vorstellet, der Hafen welchen man zu erreichen wünschte sey B im NNO 5 Meilen entfernt. Nun wehet aber der Wind gerade von daher, wie ist dann der Ort B zu erreichen, wenn das Schiff auf 6 Striche nahe am Winde behalten segeln kann?



Erklärung.

Da es des conträren Windes wegen unmöglich ist von A nach B gerade hin zu segeln; so muß in solchem Falle das Laviren vorgenommen werden. Drehet man dann das Schiff so, daß der Wind auf der linken Seite (Backbord), so kann man in der Richtung, Ost, von A nach C, und wenn das Schiff sich drehet, daß der Wind von der rechten Seite, (Stürbord) wehet, dann kann man den Cours NW von A nach D hinsegeln.

Man muß folglich, entweder, auf dem Oststrich so weit fortsegeln, bis der begehrte Ort B im NW zu stehen kommt, oder man muß so weit auf dem Nordwest Compaß-Striche fortsegeln, bis der Ort B im Ost befindlich ist. Auf der Seecharte passet man dann den Wendepunct und die zu segelnde Distanzen folgendergestalt nach.

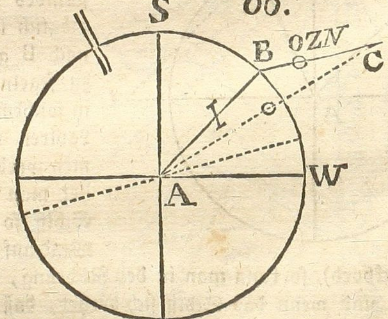
Man ziehet nähmlich vom Puncte A, wo das Schiff befindlich ist, eine Linie nach Ost hin und von dem begehrten Orte B, eine SO gehende Linie, wo dann diese beyden

Linien

oder Compaß-Striche sich kreuzen, nach dieser Figur in C, da würde der Kehrpunct seyn und man würde, um den Ort B zu erreichen, zuerst den Cours Ost $6\frac{1}{2}$ Meile Distanz von A nach C und dann NW ebenfalls $6\frac{1}{2}$ Meile von C nach B mithin 13 Meilen segeln müssen.

2. Exempel. Man begehrte nach einem Orte hinzusegeln, welcher in SW 11 Meilen entfernt läge. Der Wind war SSO, und den behaltnen Cours des Schiffes, die Abtrifft vom Winde mitgerechnet, konnte man auf 7 Striche nahe zum Winde rechnen. Wie viel Meilen wären dann zu segeln, mit dem Winde Bakbord ein und Stürbord ein um den Ort zu erreichen?

60.



Erklärung.

Es stehet nach der Darstellung in der Figur das Schiff in A, der begehrte Ort ist B, der Compaß-Strich auf welchen der Wind wehet ist D. Nun segelt das Schiff behalten auf 7 Compaß-Striche, folglich kann es SWZW und OZN hinkommen.

Man lege dann eine Lineal von A in der Richtung SWZW und ein anderes von B, in der Richtung WZS

un

und ziehe diese beyden Linien; dann bestimmt der Durchschnitt dieser Linien wiederum den Wendepunct. Man mußte SWZW 16 Meilen und OZN $5\frac{3}{4}$ Meilen segeln.

3. Exempel. Ein Schiff sey nach einem im SWZW $48\frac{2}{5}$ Meilen entfernt liegenden Hafen bestimmt, es kann seinen behaltnen Cours bey dem Winde zu $6\frac{1}{4}$ Strichen rechnen. Die Frage ist, wie viel Meilen derselbe auf jeder Seite zu segeln haben wird, um den Ort zu erreichen, wenn der Wind beständig aus SWZS wehete? Antw. Der Wind von Stürbord $32\frac{2}{5}$ Meilen von Bakbord 69 Meilen.

Nota. Diese Exempel zeigen nur die Theorie des Lavirens, im Praktischen können Gelegenheit und Umstände manche Umwendungen des Schiffes nöthig machen. Erfahrung und Seemannschaft sind hierbey wichtig.

§. 48.

Vom Manövriren.

Zwar ist das Manövriren mit Schiffen eine Wissenschaft der Art, welche durch Erfahrung und Uebung desto mehr gelernet seyn will, da fast jedes Schiff seine eigene Behandlungs-Manier voraussetzet. Doch lassen sich einige allgemeine Regeln, welche alle Rahe, das sind quersegelführende, dreymastige und zweymastige Schiffe mit einander gemein haben, festsetzen.

1. Um überhaupt ein Schiff, gern loefende, das ist geneigt zu machen, mit dem Vordertheil sich gegen den Wind zu kehren, muß mehr Last in das Vortheil und mehrere Segel am Hintertheil, so wie umgekehrt, um gern fallende, das ist, geneigt zu machen, sich vom Winde abzukehren, mehr Last in das Hintertheil und mehrere Segel am Vordertheil, gebracht werden.

2. Um das Schiff über Stag, das ist mit dem Vorthertheil durch den Wind drehen zu lassen, bemerke man

a. zur

a. zur Vorbereitung muß man volle Segel halten, damit das Schiff den möglichst schnellen Lauf nehme, indem aus dem Gange durch das Wasser das Steuerruder seine Kraft erhält, darnach

b. allmählig nahe am Winde kommen lassen.

c. Dann das Steuerruder an Lee (die Unterwindseite) legen, und die Vorsegel lösen, damit der Drang des Windes auf dem Vordertheile geschwächet werde. Nun drehet das Schiff.

d. Wenn nun die Hintersegel lebendig werden, das ist keinen Wind fassen, so löse man die Schooten und Halsen der Untersegel und suche die Anstalten zur möglichst schnellen Umziehung der Segel zu treffen.

e. Sobald dann der Wind gerade von vorn wehet, dann müssen die Boelins und Brassen der Hintersegel auf ein Mahl losgemacht und das Umziehen derselben so geschwind wie möglich verrichtet werden. Diesen Zeitpunct muß man wohl beobachten, sonst wird die Bearbeitung der Segel erschweret und das Manövre fällt schlecht aus.

f. Wenn darauf die Hintersegel den Wind zum fortsegeln fassen, dann löse man die Boelins der Vorsegel, lege das Steuerruder an die andere Seite und ziehe die Vorsegel so geschwind wie möglich um. Man setzet dieselben aber auf nur wenigen Schiffen gleich vollends bey dem Winde.

g. Endlich aber, wenn das Schiff geneigt wird zu loefen, dann setzet man die Vorsegel bey dem Winde und segelt und steuert wiederum fort.

3. Wenn

3. Wenn bey einem Versuche, über Stag zu drehen, das Schiff sich weigert, dann ist besonders in engen Gewässern, wo nur wenig Raum zu verlieren ist, die beste Behandlungsart folgende:

a. Wenn nun das Schiff aufhöret gegen den Wind anzudrehen, wie man sagt, verkehrt fällt; so lasse man gleich die Hintersegel auf dem Maste ziehen, hohle die Mesaene ein, hälte das Steuerruder in Lee und mache die Schooten der Vorsegel scharf fest. In solcher Lage drehet das Schiff so schnell wie möglich vom Winde ab.

b. Sobald es nun in der Lage aufhöret abzudrehen, so lege man auf ein Mahl das Ruder an die Windseite und halte die Hintersegel lebendig, dann wird es auf der kürzesten Distanz umdrehen, indem sobald der Wind von der andern Seite hinten einkommt, solchergestalt auch alle Segel zur möglichst schnellen Umdrehung gebrasset stehen, die Vorsegel halte man fernerhin lebendig und ziehe dieselben, so wie das Schiff umdrehet, allmählich um.

4. Um ein Schiff mit Vorsatz vor dem Winde umdrehen zu lassen, ist nur dieß zu bemerken.

Die Mesaene eingezogen, das Steuerruder an die Windseite geleget, die Hintersegel alle lebendig gebrasset und dieselben so lange wie möglich in der Stellung unterhalten, wenn dann der Wind von der andern Seite einwehet, so brasse oder ziehe man die Vorsegel auch allmählich um.

5. Um den Lauf des Schiffes zu hemmen, sind folgende Regeln zu bemerken.

a. Ziehet man die Vorsegel auf der Stange (conträr) so höret das Steuern auf und das Schiff treibet schräge unter dem Winde hin. Z. E. Der Wind sey Norden, man konnte folglich ONO segeln, wenn nun die Vorsegel entgegen gebrasset sind, dann treibet es ungefähr SO hin.

b. Ziehet man aber die Hintersegel conträr, so wird das Schiff mit Nordwinde ungefähr auf den OSO Compaß-Strich mit einigem Gange hintreiben, wobey es, indem sein Lauf nicht ganz gehemmt ist, sich noch mehr oder weniger steuern lassen wird.

c. Wenn demnach die Schiffe in der Linie mit einander treiben wollen, so geschiehet dieß am besten mit entgegengezogenen Hintersegeln.

d. Ziehet man alle Segel entgegen, oder auf den Masten und Stangen, so gehet das Schiff ungefähr rechtwinklig zur Seite hin, das ist, es treibet gerade vom Winde ab.

Nota. Durch dieses letzte Manövre, würden denn leider auf der See nicht selten sich ereignenden betrübten Zufällen, daß nähmlich die Schiffe an einander gerathen und sich in den Grund bohren, um vieles vorgebeuget werden können, wenn beyde Schiffe folgendergestalt manövrirten. Die Schiffe werden bey dunkler Nacht oder Nebel einander ansichtig und es ist ungewiß wie das Vorbeypassiren geschehen möge, dann müßten

a. beyde Schiffe unverzüglich ihr Steuerruder an Lee legen, drehete dann eines von beyden durch den Wind, so wäre die Gefahr größten Theils gehoben.

b. Wenn aber auch, wie zu erwarten, keines von beyden durchdrehete, so würden doch beyde ganz nahe am Winde kommen, dergestalt, daß nach Loswerfen der Boelins und Brassen an dem Hintersegel, dieselben fast von selbst auf den Mast fielen.

c. Hierauf müßten auch beyde Schiffe, wenn und sobald es möglich wäre, die Vorsegel gegenziehen, wäre dieses aber, schwacher Hülfe wegen, nicht zu bewerkstelligen, so müssen nur die Vorschooten losgeworfen werden, indessen hielte man das Steuerruder beständig an Lee.

Auf

Auf solche Art würde man den Gang des Schiffes fast gänzlich gehemmt finden, die beyden Schiffe würden sich wenig nähern und während des Seitwärtstreibens, Zeit gewinnen, um zu überlegen, wie das Vorbeypassiren am besten geschehen könnte.

Es kommt bey diesem Manövre aber, wie gesagt, hauptsächlich darauf an, daß es von beyden Schiffen befolget würde, folglich ist diese Erinnerung nur ein Vorschlag und Wunsch, daß gedachtes Manövre bey der Seefahrt allgemein und von allen Seefahrenden als eine Maxime angenommen werden möchte.

Die Größe der Gefahr bey dergleichen drohender Ereignissen auf der See bewirket nicht selten Unentschlossenheit und Mangel an Geistes Gegenwart. Daher ist der Vorschlag desto wichtiger.

§. 49.

Vom Sondiren.

In Seen und Gewässern, wo es möglich ist, mit dem Senkbley den Grund des Meeres zu erreichen, gewähret die Erforschung der Tiefe und zugleich der Beschaffenheit des Bodens, (welche man erfährt, wenn man Talg oder Unschlitt am untern Ende des Senkbleys anklebet,) dem Seemann allerdings einige Sicherheit, seine Fahrt fortzusetzen, der in solchen Seen ganz befahren, erhält hieraus ein sicheres Kennzeichen, wo er sich befindet und da in den Seecharten die Tiefe und Beschaffenheit des Bodens verzeichnet stehet; so kann auch der weniger Bekannte, aus den Sondirungen, eine Art von Gewißheit in seiner Fahrt herleiten. Ingleichen ist es, wie bereits §. 36 erinnert worden, vermittelst des Bleywurfs möglich, zu erforschen, ob ein Strom gehe, welchen Weg und wie stark derselbe fließe. Kurz, in Seen wo der Grund zu erreichen ist, werden vernünftige Seeleute nicht versäumen, jede Stunde, oder gar jede halbe Stunde zu sondiren, und sowohl die Tiefe, als die Beschaffenheit des Bodens auf dem Logbrete anzuschreiben.

Das Bleywerfen an sich lehret die Natur der Sache und die Erfahrung, theoretische Kenntnisse sind hierzu nicht erforderlich.

§. 50.

Vom täglichen Besteck berechnen und Steuermanns-Journal-Führen.

Durch Aufstellung einer 4 tägigen, von der Elbe aus nach Hull in England vollbrachten Reise, werde ich hierzu die beste Anweisung geben können.

Steuermanns-Journal.

Anno 1798 den 5 July hoben wir die Anker und segelten mit Südwinde die Elbe aus, um 10 Uhr ging der Loots, mit Nahmen N N vom Schiffe ab. Als wir vollends in die freye See gekommen waren, sahen wir noch einmahl die Kragen um die Masten und Pumpen, so wie die Luken nach, ob alles gehörig dicht und wohl besorgt wäre, wir befestigten die Anker und verwahrten überhaupt alle nicht brauchende Geräthschaften.

Des Mittags um 12 Uhr peileten wir nach unserm Schiffs-Compaß die Insel Heiligeland im NO und den Thurm von Wrangeroog im S $\frac{1}{2}$ O, dem zu folge befanden wir uns auf 54° 4′ Nordbreite und 24° 35′ Länge.

Nach unserer Untersuchung hatten die Compasse 2 Str. N W.

Log-

Logbret.

1798	Uhr	Wache	Distanz.	gesegelte Course.	Wind.	Abtrift.	Strom.	Tiefe.	Begegenheiten.
July	1 2 3 4	N	4 - 0 4 - 3 4 - 4 4 - 5	W $\frac{1}{2}$ N	WSW	$1\frac{1}{2}$	NO $\frac{1}{2}$ M.		Zunehmender Wind.
	5 6 7 8	P	4 - 2 4 - 1 4 - 0 4 - 6	WZN	dito	$1\frac{3}{4}$	dito $\frac{1}{2}$		Mußten die Meersegel kleiner machen.
Mitwoch.	9 10 11 12	E	3 - 5 3 - 2 3 - 1 3 - 0	WNW	SW	$1\frac{3}{4}$	SW $\frac{1}{2}$ M.	20 Faden Sandgrund	Es spülete dann u. wann das Seewasser über das Verdeck.
den 6 —	1 2 3 4	H	4 - 3 4 - 4 4 - 2 4 - 5	NW$\frac{1}{2}$W	WSW	2	dito $\frac{1}{2}$	23 - 29 22 - 23	
	5 6 7 8	T	4 - 3 3 - 2 3 - 1 3 - 0	NW	dito	$2\frac{1}{4}$	NO $\frac{1}{2}$	26 - 22	Unser Schiff blieb erwünscht dicht.
	9 10 11 12	V	3 - 2 3 - 0 3 - 6 2 - 0	NW$\frac{3}{4}$W	dito	$2\frac{3}{4}$	SW $\frac{1}{2}$	27 - 23 Stekgrund	

Um

Um nun zu Mittag das Besteck zu berechnen, muß der Steuermann sorgfältig Acht geben.

a. Daß er die gesegelten Course nach dem Compasse der Abtrift wegen in behaltene Course abändere.

b. Daß er die Knoten und Faden der geloggeten Distanz zu Minuten mache, bleiben beym addiren derselben, drey und mehrere Faden übrig, dann nimmt er eine Minute dafür an. Die Faden weniger als drey werden nicht geachtet.

c. Daß er nach den verbesserten Coursen und Distanzen die veränderte Breite und die Abweichung in den Tabellen nachsuche.

d. Und nach dieser Veränderung wiederum den generalen Compaß-Cours und die generale Distanz nachsehe.

e. Daß er hiernächst diesen gefundenen Cours, der Mißweisung des Compasses wegen, in einen rechtweisenden Cours abändere. Nach der platten Charte ist nun sein Besteck fertig.

f. Nach der runden aber, daß er auf diesen rechten Cours und mit der vorher gesuchten generalen Distanz, die wirklich aus dem Segeln erfolgte Veränderung in Breite und Abweichung aufsuche.

g. Nach der veränderten Breite erfährt er nun die bekommene Breite; ferner sucht er die Mittelbreite und das Complement hiervon.

h. Auf diesem Complementgrade der Mittelbreite suchet er seine gefundene Abweichung in der Abweichungs-Spalte auf, wo er in der nebenstehenden Distanz-Spalte seine wirklich veränderte Länge ersiehet, woraus dann auch seine bekommene Länge gefunden ist.

In die platte Seecharte setzet er dann nach dem generalen rechtweisenden Cours und der Distanz in Meilen den neuen Besteckpunct.

In

In die runden aber setzet er nach der bekommenen Breite und Länge das Besteck in die Seecharte ein.

Da ich im vorhergehenden mit möglichster Deutlichkeit zu zeigen mich bemühet habe, wie und auf welche Art obige Puncte nachzusuchen und zu berichtigen sind; so kann nun mit gewöhnlicher Ausrechnung des Bestecks und Einführung im Journal, ohne weitere Erklärung fortgefahren werden.

Behaltene Course und Distanzen.		Br. N — S	Abw. O — W
WNW	18 Min.	6 - 9	16 - 6
NWZW $\frac{1}{4}$ W	17	8 - 7	14 - 6
NW $\frac{1}{4}$ W	13	8 - 7	9 - 6
NNW $\frac{1}{2}$ W	18	15 - 9	8 - 5
NZW $\frac{3}{4}$ W	19	13 - 2	4 - 7
NNW	12	11 - 1	4 - 6
Str. NO-SW	veränd. in Br.	N 64 - 5	an Abw. W. 58 - 0

veränderte Breite N 64 - 5 und Abweichung W. 58 - 0.
Bringt den behalt. Compaß-Cours 42° West v. Nord, Dist. 87°
verbessert wegen 2 Str. NW. 22° 30′

so kommt der rechtweisende Cours 64° 30′ West vom Nord.
Auf diesem Grade gibt Dist. 87′ an Br. N 0° 37′ Abw. W 78′ 5

die abgefahrne Nordbreite	54° 0′
bekommene Nordbreite	54° 37′
	$\frac{1}{2}$) 108° 37′
die Mittelbreite	45° 18′
	90° 0′
Complement	35° 42′

Auf diesem Grade gibt Abw. 78′ 5, an Länge 134 Min.

sind	2° 14′ nach West
abgefahren von	24° 35′
die bekommene Länge	22° 21′

Log-

Logbret.

1798	Uhr	Wache	Course.	Distanz.	Wind.	Abtrift.	Tiefe.	Strom.	Begebenheiten.
July	1 2 3 4	N	SZW	2 - 5, 2 - 4, 3 - 0, 3 - 1	WZS	$2\frac{1}{2}$	25		Es wehete noch strenge, und dabey lief ein hoher Seegang.
	5 6 7 8	P	SSW	2 - 6, 2 - 5, 3 - 1, 3 - 0	W	$2\frac{3}{4}$	23 19		Finstere trübe Luft.
Donnerst.	9 10 11 12	E	NW	3 - 3, 4 - 5, 4 - 1, 4 - 2	WSW	$2\frac{1}{4}$	26 24		Oefters Seewasser auf dem Deck. Es wurde besser Wetter.
den 7.	1 2 3 4	H	WNW	3 - 2, 3 - 3, 3 - 2, 3 - 0	SW	3	30		Wir pumpten 200 Schlag ehe es lens wurde.
	5 6 7 8	T	W $\frac{1}{2}$ S	2 - 6, 2 - 5, 1 - 6, 1 - 4	SSW	$4\frac{1}{2}$	29		Setzten Vormersegel bey.
	9 10 1 12	V	WZS	1 - 3, 1 - 2, 1 - 0, 1 - 1	SZW	$4\frac{3}{4}$			Es wurde stiller. Das Schiff slingerte sehr.

Behaltene Course,	Distanzen	Br. N,	S,	Abw. O —	W
SZO ½ O	— — 12 —	0	11-5 —	3-5 —	
S ¾ O	— — 12 — —	0	11-9 —	1-8 —	
NZW ¾ W	— — 17 — —	16-0	0 —	0 —	5-7
NWZN	— — 13 — —	10-8	0 —	0 —	7-2
NW	— — 9 — —	6-4	0 —	0 —	6-4
NW ¼ W	— — 5 — —	3-4	0 —	0 —	3-7
	veränd. N	36-6	veränd. O	5-3	W 23-3
	d. S	23-4			5-3
	bleibt N	13-2		bleibt W	17-7

an veränd. Br. N 13. 2. Abw. W 17. 7.

so kommt der gener. Cours 53° West v. Nord, 22′ od. 7¼ Meil
verbessert 22° 30′ Nordwest

der rechtweisende Cours 75° 30′ West vom Nord.

Da geben Distanz 22′ an Br. N 0° 5′ Abw. W 21. 3
abgefahrne Nordbreite 54° 37′

bekommene Nordbreite 54° 42′

Compl. der Mittelbr. 35° 20′

Auf diesem Grade gibt Abw. 17° 7′ an Länge 37 Min.
die abgefahrne 22° 21′

man ist also gekommen auf 21° 44′ der Länge.

Aus einer Meridian-Beobachtung der Sonne, befanden, wir auf 54° 48′ Nordbreite zu seyn.

Log-

Logbret.

1798	Uhr	Wache	Course.	Distanz.	Wind	Ab-trift.	Tiefe.	Strom.
July	1 2 3 4	N	WZS	2 - 0 2 - 4 2 - 6 2 - 3	S	1	23 22	
	5 6 7 8	P	dito	3 - 0 3 - 5 3 - 0 3 - 1	SZO	1	19	
Freytag	9 10 11 12	E	dito	3 - 3 3 - 4 3 - 2 3 - 0	SO	0	18	
den 8.	1 2 3 4	H	dito	3 - 2 3 - 0 3 - 3 3 - 4	dito	0	21	
	5 6 7 8	T	W	3 - 4 3 - 2 3 - 4 3 - 3	dito	0	22	
	9 10 11 12	V	WZS	3 - 3 3 - 4 3 - 5 4 - 0	dito	0	24	

Begebenheiten.

Die See wurde ruhiger, wir setzten mehrere Segel bey.

Peileten die niedergehende Sonne und fanden nach Ausrechnung 23° Mißweisung.

Schön Wetter, wir setzten die Bramsegel und Beysegel bey, sahen manche Schiffe.

Unser Schiff segelte in Vergleichung der andern vortrefflich.

Behal-

Behaltene Course,	Distanzen,	Br. N	S	Abw. O	W
West — — — —	23 — —	0	0 —	0	23 - 0
WZS — — — —	27 — —	0	5 - 3	— — —	26 · 5
W — — — —	14 — —	0	0 —	0	14 0
WZS — — — —	15 — —	0	2 - 9 —	0	14 - 7
	veränd. Breite		S 8 - 2	Abw.	W 78 - 2

Die veränderte Br. S 8. 2 Abw. W 78′ 2.

bringt den generalen Cours 84° West v. Süd, Dist. 79′

verbessert wegen 23° Nordw. $19\frac{3}{4}$ Meil.

rechtweisender Cours 61° West vom Süd.

Da geben Distanz 79′, Br. S 38° 0 Abw. W 69. 1

abgefahrne Nordbr. 54° 48′

bekommene Nordbr. 54° 10′

Compl. d. Mittelbr. 35° 31′ geben 69. 1 Abw. an Länge 120′

sind 2° 0′ W

veränderte Länge W 2° 0′

abgefahren von 21° 44′

die bekommene Länge 19° 44′

Die beobachtete Pol-Höhe fanden wir heute 54° 10′ zufolge unsers Bestecks in der wachsenden Seecharte, ist die Insel Texel in SSO 18 Meilen von uns entfernt.

Log-

Logbret.

1798	Uhr	Wache	Course.	Distanz.	Wind.	Abtrift.	Tiefe.	Strom.
July	1	N	WNW	5 - 0	SSO	0		
	2			5 - 3				
	3			5 - 2				
	4			5 - 0				
	5	P	dito	4 - 6	dito	0		
	6			4 - 2				
	7			4 - 5				
	8			4 - 3				
	9	E	WZN	4 - 5	SO	0		
	10			4 - 3				
	11			5 - 0				
Sonnab.	12			5 - 3				
den 9.	1	H	ONO	2 - 0	dito	4½	29	
	2			2 - 1			28	
	3			2 - 2			27	
	4			2 - 0				
	5	T	WNW	5 - 3	dito	0		
	6			5 - 4				
	7			5 - 5				
	8			5 - 4				
	9	V	dito	6 - 0	dito	0		
	10			5 - 6				
	11			6 - 0				
	12			5 - 5				

Begebenheiten.

Mit dem schönen Winde ging die Fahrt mit Vergnügen fort.

Helle Luft.

Zu Mitternacht ließen wir es unter dem Winde drehen, wenn wir etwa Mißgissing haben möchten.

Um 4 Uhr setzten wir unsern Cours wiederum frisch fort, und machten alle Segel bey.

Behaltene

Behaltene Course,	Distanz	Br. N	S	Abw.	O	W
WNW — —	39 —	14·9 —	0	—	0 —	36·0
WZN — —	20 —	3·9 —	0	—	0 —	19·6
NZO½O — —	9 —	8·6 —	0	—	2·6 —	0
WNW — —	46 —	17·6 —	0	—	0 —	42·5
	veränd. Br.	N 45·0 —		Abw.	2·6 —	98·1
						2·6
					Abweich. W	95·5

veränd. Br. N 45. 0 — Abw. W 95. 5

gibt general Cours 70° West vom N. Distanz 103 Min.

wegen 23° N. Westr. 25¾ Meilen

rechtweisender 93° West vom Nord

90° von Nord nach West

das ist 3° Süd vom West, oder 87 Grade West vom Süden.

Auf den Cours 87° gibt Dist. 103. Br. S 5. 4. Abw. W 102. 9

abgefahrne Nordbreite 54° 10′

bekommene Nordbreite 54° 5′

Auf d. Compl. der Mittelbr. gibt Abw. 102. 9 an Länge 175′

das sind 2° 55′ W

abgefahren von 19° 44′

die bekommene Länge 16° 49′

Die sichere Breite aus der Sonnen-Beobachtung war 53° 59′.

Um

Um 1 Uhr erblickten wir die Englische Küste, darauf setzten wir den Cours WZS, um $2\frac{1}{2}$ Uhr bekamen wir einen Lootsen, mit Nahmen N. N. an Bord, wir machten darnach die Schiffsanker zum Werfen fertig, und kamen darauf um 4 Uhr glücklich und wohl in dem Humber-Fluß vor Anker.

Zweyter Theil.

Zweyter Theil.

Von Beobachtung der Himmelskörper, wodurch des Seemanns Besteck gesichert und verbessert werden kann.

§. 51.

Vorbereitung.

Zur Anstellung einer Beobachtung der Sonne, des Mondes, oder eines Sternes wird

a. ein gutes Instrument erfordert. Hier findet man dann in unsern Zeiten die Octanten und Sextanten bey der Seefahrt so vorzüglich brauchbar, daß die älteren Werkzeuge nur noch dem Nahmen nach bekannt sind.

Der Octant ist ein Instrument mit einem 45gradigen und der Sextant mit einem 60gradigen Bogen. Wegen der Reflection der Spiegel kann man aber mit ersterem 90 und mit letzterm 120 Grade messen. Der Steuermann hat nicht nöthig die eigentliche Zusammensetzung dieser Instrumente näher zu kennen, aber er muß doch untersuchen können, ob sie zuverlässig und richtig sind.

Zur Untersuchung gehöret, daß er nachsehe,

1. ob die Bogen genau 45 oder 60° enthalten und die Vertheilungen der 90 und 120° so richtig gezeichnet sind, daß wenn z. B. der Gradenzeiger am Index auf ganze oder $\frac{1}{3}$ Grade stehet; alsdann von der Minutenabtheilung auf dem Zeiger sonst keine Minute mit einem Striche der $\frac{1}{3}$gradigen Abtheilung auf dem Bogen völlig übereinstimme.

Ferner, daß der Nonius oder Index sich ganz genau im obern Centro des Instruments bewege. Man erfährt dieses am besten nach Beobachtung eines großen, manche kleinere in sich fassenden Winkels. Denn ist das Instrument richtig, so wird die Summe der kleinern Winkel gleich dem einzelnen großen seyn.

2. Untersuche er, ob die Spiegel senkrecht auf dem Instrumente stehen. Dieses kann am Horizonte wahrgenommen werden; denn wenn derselbe in und außerhalb des Horizonts-Spiegels in eine gerade Linie gebracht worden ist; so muß der gerade Horizont am Rande des Spiegels unverändert bleiben, wenn auch das Instrument aus der senkrechten in eine schiefe, ja selbst in eine horizontale Richtung gebracht wird.

3. Sehe er, ob die Spiegel eben und plan geschliffen sind. Man betrachte, um dieß zu erfahren, ein Licht oder sonst einen Gegenstand aus einem schrägen Winkel in dem Spiegel; erscheinet das Object rein und natürlich, dann ist er gut, wenn aber unnatürlich und undeutlich, dann ist der Spiegel zu verwerfen.

Durch die Verdunkelungsgläser besehe man das Sonnenbild, so zeigt es sich, ob die Sonne rund und ordentlich erscheinet, ob sie folglich gut sind oder nicht.

4. Ueberhaupt aber untersucht man ein nicht gekanntes Instrument dadurch, daß man es entweder mit andern, welche aus Erfahrung zuverlässig sind, vergleichet, oder daß man an einem Orte, wo die Polhöhe bekannt ist, die Mittagshöhe des Sonnenunterrandes ausrechnet und

dann

dann Acht gibt, ob auch dann, wenn der Index auf diese Gr. und M. stehet, die Mittagssonne den Horizont berühre.

b. Ueber dieß ist eine erworbene Fertigkeit im beobachten durchaus erforderlich. Dieses, als die Basis der Sache, muß dem angehenden Steuermann durch wirkliche Handanlegung gezeiget werden. Nur durch Uebung wird er zu der nöthigen Fertigkeit gelangen.

c. Hiernächst muß er sich auch einen deutlichen Begriff von der Bewegung der Himmelskörper eigen zu machen suchen, damit er seine Beobachtung bestimmt und zuverlässig zu benutzen wisse.

Die Himmelskörper haben dem Anscheine nach eine doppelte Bewegung,

1. eine tägliche, welche durch die Umdrehung unserer Erde um die Achse, und

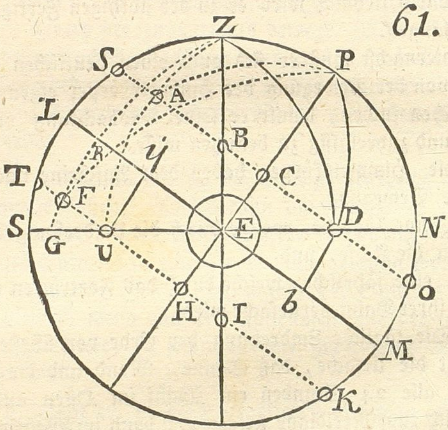
2. eine jährliche, welche durch das Fortrücken unserer Erde in ihrer Bahn verursacht wird.

Die tägliche Umdrehung der Erde von Westen nach Osten ist die Ursache, daß Sonne, Mond und die meisten Sterne alle 24 Stunden ein Mahl im Osten aufgehen, allmählich zum Meridiane steigen und dann im Westen untergehen. Zwar sagt der Nichtdenkende, daß dieß ganze große All, dieser unbegrenzte mit Sternen, Sonnen und Welten angefüllte Raum, dessen Menge, nothwendige Größe und ungeheuere Entfernung den Denkenden in Ehrfurcht und Erstaunen setzet, sich nur um unsere Erde bewege.

Hier ist dann als Grundsatz vorerst wohl zu bemerken, daß nicht die himmlischen Körper sich herumschwingen, sondern daß unsere Erde sich umdrehet.

Man bedenke nur nach beygehender Zeichnung. Wenn die in der Mitte liegende Erde E sich ein Mahl umdrehet, werden dann nicht alle außerhalb der Erde befindlichen Gegenstände auf eben die Art sich herum zu bewegen scheinen, als wenn man auf einem Schiffe im Hafen stände, welches, wenn es sich auch drehet, verursachet, daß auf gleiche Weise Häuser, Bäume und alles, was außer dem Schiffe ist, herum zu laufen scheinet? Nein die Natur wählet immer die einfachsten Mittel und daher drehet sich nur unsre Erde. Um diesen Begriff näher zu entwickeln, bemerke man nach nebenstehender Figur, welche zur N Polhöhe von 54° 40′ gezeichnet ist, daß

61.



a. Die Umdrehung unserer Erde, einen sich stets verändernden Stand der Sonne bewirket. Z. B. ist die Sonne in der Linie, so gehet dieselbe im Mittelpuncte E, das ist, im wahren Ost und West, oder um 6 Uhr auf und nieder, auf dieser Polhöhe ist sie dann zu Mittage in L, und zu Mitternacht in M.

Hat sie Nord-Declination, als von L zu S, dann ist sie beym Aufgang in D, um 6 Uhr Vormittags in C, im wahren Ost in B, um 9 Uhr in A, und um Mittag in S. Darauf um 3 Uhr Nachmittags wiederum in A, im West in B, um 6 Uhr in C, beym Untergang in D, und Mitternachts in O. Ist sie aber südlich von der Linie von L zu T, dann

dann ist der Aufgang in U, um 9 Uhr in F, zu Mittag in T, um 3 Uhr Nachmittags wiederum in F, beym Untergang in U, um 6 Uhr in H, im wahren Ost und West in I, und um Mitternacht in K.

Es bestimmet folglich die Größe der Bogen SS, SL und ST, ihre Meridian-Höhe, GF und UA, die Höhe um 3 und 9 Uhr. Die Winkel LPR, oder der Bogen LR, auf der Linie, die Uhrzeit vom Mittage, so wie ER die Zeit von 6 Uhr. Der Winkel EZU, oder die Bogen EU und EG auf dem Horizonte, die Amplitudo, oder den Abstand vom wahren Ost und West, und die Winkel NZG und SZG, oder die Bogen NG und SG, den Azimuth oder den Abstand vom Nord und Süd.

Ferner lehret der Augenschein, daß die Sonne mit N Declination zu Norden, mit S Declination aber zu Süden vom wahren Ost und West auf und niedergeht, daß auf N Polhöhen, mit N Declination, der Tag länger als die Nacht, mit S Declination aber die Nacht länger, und daß dieses umgekehrt auf Südbreiten seyn müsse.

b. Die 24stündige Umwälzung unserer Erdkugel bewirket in Hinsicht der Sterne und des Mondes eben solche abänderende Erscheinungen, auch diese gehen uns in Osten auf, steigen zum Meridiane und gehen im Westen unter. Doch bemerke man den Unterschied:

1. Die Sterne gehen täglich nahe 4 Minut. früher auf, denn da unsere Zeitrechnung nach der Sonne fortgehet und dieselbe wegen der Fortrückung unserer Erde in ihrer Bahn ungefähr einen Grad vom Westen nach Osten zurückleget; so verspätet sich daher die Sonne um 4 Minuten von den Fixsternen und folglich muß sich unsere Erdkugel 4 Min. in Zeit drehen, ehe die Sonne in den Meridian kommt. Hieraus entsteht nun die abwechselnde Auf- und Niedergangszeit der Sterne. Wenn z. B. diesen Abend um 8 Uhr das Gestirn des Stieres im Osten aufginge, so würde über einen Monath das Gestirn der Zwillinge um 8 Uhr im östlichen Horizonte seyn.

Nota.

Nota. Die Sterne, welche ihren Stand nicht so weit vom Pole haben, als die Polhöhe ist, wo man sich befindet, gehen nicht unter, sie beschreiben nur Kreise um den Pol.

2. Der Mond geht überhaupt genommen täglich 48 Min. später auf. Denn da ihm, als unserm beständigen Begleiter, nur die Laufbahn um unsere Erde angewiesen ist, die er in $27\frac{1}{2}$ Tage von einem Fixsterne bis wieder zu demselben vollendet; so ist folglich sein wahrer Lauf jeden Tag $13\frac{1}{5}$ Grad vom Westen nach Osten. Indem nun die Sonne täglich Einen Grad eben den Weg gehet, so rückt demnach der Mond täglich $12\frac{1}{5}$ Grad weiter nach Osten als die Sonne, mithin geht er überhaupt 48 Min. in Zeit später auf, und kommt in unsern Meridian.

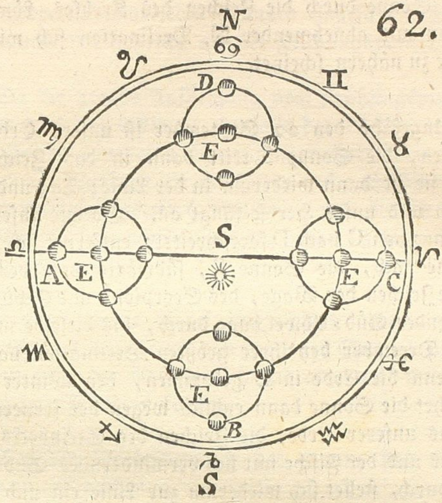
Da ferner der Mond sein Licht von der Sonne empfängt, so ist auch nur die gegen die Sonne gekehrte Seite hell. Es folgt daher aus seinem abwechselnden Stand, da er bald bey der Sonne, dann 90° davon entfernt, dann der Sonne gegenüber steht ꝛc., daß wir auf unserer Erde dann ein Mahl den Mond ganz voll und hell, dann halb erleuchtet, dann gar nicht, überhaupt beständig im Lichte abwechselnd sehen. Man betrachte die folgende Zeichnung, um sich hiervon einen Begriff zu machen.

§. 52.

Die Fortrückung unserer abhängig liegenden Erde in ihrer jährlichen Bahn um die Sonne verursacht folgende, den Steuermann angehende Veränderungen.

a. Die

62.



a. Die Declination oder die Abweichung der Sonne von der Linie. Es stehe z. B. die Erde E mit dem Monde den 20 März in A, dann ist uns die Sonne S in der Linie, im Puncte des Widders, alsdann ist Tag und Nacht sich gleich und die Sonne hat keine Abweichung.

So wie nun die Erde von A nach B, in ihrer Bahn fortrückt, gehet indeß die Sonne dem Anscheine nach durch die Zeichen des Widders, Stiers und Zwillinge am Himmel fort. Diese Zeit ist der Frühling für uns, die wir den nördlichen Theil der Erde bewohnen. (Bey den Bewohnern des Süd-Erdtheils sind die Jahreszeiten entgegengesetzt.) In dieser Frühlingszeit entfernt sich die Sonne nach Norden von der Linie, so lange bis unsere Erde E, in ihrer Bahn bis B fortgerückt ist, die Sonne S in das Zeichen des Krebses eintritt und mit der größten N Declination, uns den längsten Tag macht. Nun fängt ungefähr den 20 Juny unser Sommer an, während die Erde von B nach C gehet

und

und die Sonne durch die Zeichen des Krebses, Löwen und Jungfrau mit abnehmender N. Declination sich wiederum der Linie zu nähern scheinet.

Ungefähr den 22 September ist unsere Erde in C gekommen, die Sonne S tritt dann in das Zeichen der Wage, sie ist dann wiederum in der Linie; Tag und Nacht ist gleich und unser Herbst fängt an. So wie unsere Erde nun ferner von C nach D fortschreitet; entfernet sich unserm Anscheine nach, die Sonne S, südwärts von der Linie, läuft die Zeichen der Wage, des Scorpions und Schützen mit zunehmender Süd-Abweichung durch, bis dieselbe ungefähr den 21 December bey ihrer größten Declination nach Süden, wenn die Erde in D gekommen, den Winter macht. Nun gehet die Sonne dann endlich wegen des fernern Fortschreitens unserer Erde, die Zeichen des Steinbocks, Wassermanns und der Fische mit sich vermindernder Süd-Declination durch, stellet sich wiederum zur Linie ein und vollendet solchergestalt ihren jährlichen anscheinenden Kreislauf in $365\frac{1}{4}$ Tage.

Hierbey ist noch zu bemerken, daß sie $186\frac{1}{2}$ Tag zum Durchgehen der 6 nordlichen und nur $178\frac{1}{2}$ Tag zu den 6 südlichen Zeichen nöthig gehabt; folglich muß die Sonne nicht im Centro der Erdbahn befindlich seyn.

b. Das Fortrücken unserer Erde verursacht ferner die gerade Aufsteigung der Sonne, oder den Unterschied in Zeit, welche dieselbe später als der Frühlingspunct in unsern Mittagszirkel kommt. Denn, befindet sich die Sonne den 20 März im Frühlingspuncte so ist ihre gerade Aufsteigung 0, beyde sind dann zugleich im Meridian. Da nun aber die Sonne, wie schon gesagt ist, sich täglich um 4 Min. von den Fixsternen verspätet; so wächst daher auch das ganze Jahr hindurch die gerade Aufsteigung der Sonne, das

ist

ist, die Sonne kommt jeden Monath ungefähr 2 Stunden später in unsern Südstrich, als der Frühlingspunct.

Da die gerade Aufsteigung vom Frühlingspuncte an gerechnet wird; so bestimmt ebenfalls der Abstand der Fixsterne, ostwärts von diesem Puncte hingerechnet, deren gerade Aufsteigung. Stehet z. B. ein Stern 90° nach Osten, dann ist dessen Aufsteigungszeit 6 Stunden, und die Sterne im Scorpion, als dem achten Zeichen, haben 15 bis 16 Stunden Aufsteigungszeit.

Hieraus ist die Regel einleuchtend; wenn man die Aufsteigungszeit der Sonne von der eines Sternes subtrahiret, dann zeigt der Rest die Uhrzeit an, um welche der Stern in den Meridian kommt.

Bey den Beobachtungen der Sonne sind folgende Tabellen zu gebrauchen.

In Tab. C findet man die Declination der Sonne zwar eigentlich zu den benannten Jahren berechnet, wobey aber zugleich die nöthige Berichtigung für fernere Jahre angezeigt ist. Die Anwendung dieser Tabelle nach der Verschiedenheit in Jahreszeit und der angestellten Beobachtung ihrer Höhe wird im nächstfolden § gelehret werden.

In Tab. F siehet man die Minuten und Secunden des Sonnen Halbmessers. Diese müssen, wenn der Unterrand der Sonne beobachtet worden, jederzeit zu der Höhe über dem Horizont addiret werden.

In Tab. G ist die Strahlenbrechung zu jeder Höhe ausgerechnet. Es verursacht nähmlich der Dunstkreis, welcher unsere Erde umgibt, eine Refraction oder Strahlenbrechung, und macht, daß die Objecte zu hoch erscheinen, daher muß diese immer von der Höhe subtrahirt werden.

Tab. H zeiget den Neigungswinkel des erhöheten Auges. Es ist sehr begreiflich, daß je höher man beym Beobachten stehet, desto größer wird der Bogen vom Horizonte, bis zu dem zu messenden Himmelskörper seyn. Folglich sind auch diese Minuten von der Höhe über dem Horizont zu subtrahiren.

In Tab. Q ersiehet man die Secunden-Parallaxe der Sonne. In Hinsicht der Erforschung der Breiten ist dieselbe für nichts zu achten. Was die Parallaxe ist, findet man im 84 §. dieses Buches erkläret. Diese muß übrigens immer zu der Höhe addiret werden.

Nun kann der Lehrling zur Erforschung der Polhöhe aus gewöhnlichen Meridian-Höhe-Beobachtungen fortschreiten.

Erste

§. 53.

Erste Abhandlung.

Von Beobachtung der Meridian=Höhen zur Erforschung der Breite.

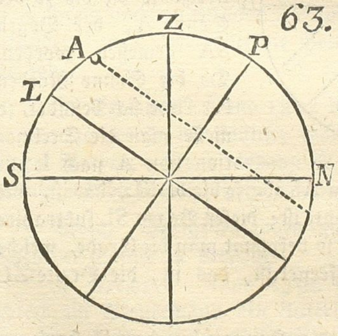
---

a. Der Sonnenhöhe.

1. Exempel.

Anno 1798 den 1 Juny fand man den Abstand der Sonne vom Zenith 30° 15′, wie sie aufs höchste war, was war dann die Polhöhe? Antw. 52° 25′ N. Polhöhe.

63.



Erklärung.

Nach nebenstehender Figur ist S der Süd, N der Nordhorizont und Z das Zenith. Nun wurde die Sonne von Z zu A südl. vom Zenith gemessen. Sie ist in der Jahreszeit Norden der Linie, folglich ist die Linie südwärts von der Sonne. Deßwegen messe man die Declination von A Süd hin, reichet an L. Nun machen die beyden Bogenstücke ZA und AL zusammen ZL, welcher Bogen den Abstand der Linie vom Zenith anzeiget und dieser ist die gesuchte Breite, weil derselbe der Polhöhe NP vollkommen gleich ist.

als

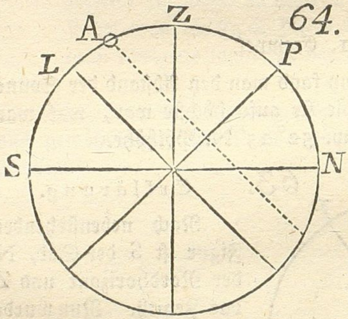
als ZA 30° 15′ Abstand vom Zenith nach Süden.
AL 22° 10′ Abstand der Sonne von der Linie.

ZL 52° 25′ Abstand der Linie vom Zenith,
= der Nordpolhöhe NP.

Nota. Auf den in vorigen Zeiten gebräuchlichen Gradstücken fand man der Bequemlichkeit wegen die Zeichnung vom Zenith, so wie jetzt noch auf einigen Octanten.

2. Exempel. Den 4 May 1799 wurde die wahre Höhe der Sonne im Meridian 64° 30′ über dem Südhorizont beobachtet; auf welcher Breite geschah dieses? Antw. 41° 32′ N.

64.



Erklärung.

Nun ist, wie die Messung an sich ist und auch die meisten Octanten gezeichnet sind, vom Südhorizonte S, bis zu der Sonne A, der Bogen SA gemessen worden. Da die Sonne Norden der Linie sich befindet, so messe man die Declination von A nach L zurück. Ziehet man AL von AS ab, so bleibt SL, das ist, wie weit die Linie vom Horizonte ist; diesen Bogen SL subtrahire man dann von SZ, 90°, so bekommt man die Grade, welche die Linie vom Zenith entfernet ist, das ist, die Breite ZL = NP.

Nähmlich SA 64° 30′ die Sonne über dem S Horiz.
AL 16 2 N. Declination.

SL 48° 28′ die Linie vom Horizonte
SZ 90 0 Horiz. und Zenith

ZL 41° 32′ N. Breite = NP.

Nach

Nach dieser Anweisung berechne der Lehrling nachfolgende veränderte Aufgaben, wobey eine figurliche Aufzeichnung ihm, ohne alle Gedächtniß-Regeln, die Art der Ausrechnung zeigen wird.

3. Exempel. Den 16 May 1799, wurde der Mittelpunct der Sonne aufs höchste 56° 34′ Nord vom Zenith gemessen; welche Breite hatte man dann? Antw. 37° 24′ Südbr.

4. Exempel. Anno 1800 den 15 Januar sey die Sonne in ihrem höchsten Stande 68° 53′ über dem Südhorizonte beobachtet; welche Polhöhe? Antw. 0° 0′, das ist, unter der Linie.

5. Exempel. Anno 1802 den 14 August wurde die wahre Höhe der Sonne 85° 50′ über dem Nordhorizonte aufs höchste gefunden; wo befand man sich dann? Antw. auf 10° 23′ Nordbreite.

6. Exempel. Den 20 December 1798 sey die Sonne in ihrem höchsten Stande 77° 40′ über dem Südhorizonte gefunden; was war dann die Polhöhe? Antw. 11° 7′ S Polhöhe.

7. Exempel. Anno 1801 den 10 April findet man die Sonne gerade im Zenith; wo war man? Antw. auf 7° 52′ Nordbr. Denn alsdann ist die Nordabweichung der Sonne und die Nordpolhöhe einander gleich.

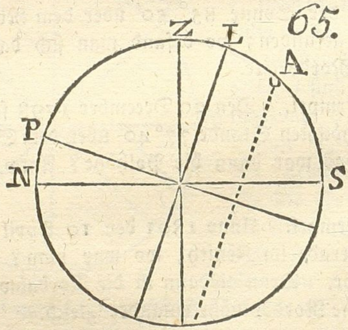
Nota. Vorige Aufgaben sind alle nach Mittelpunctshöhen der Sonne zu verstehen.

8. Exempel. Anno 1798 den 29 December beobachtete ein Steuermann den Unterrand der Sonne 47° 4′ über dem Horizonte im Süd-Meridian, er stand 25 Fuß mit dem Auge über dem Wasser; was war seine Breite? Antw. 19° 34′ Nordbreite.

Diese Aufgabe ist nach dem Praktischen eingerichtet, und nun muß die gemessene Höhe folgender Maßen berichtiget werden:

Bey der beobachteten Unterrandshöhe,	$47^\circ\ 4'$	
addire man den Halbmesser nach Tab. F	$16'$	
	$47^\circ\ 20'$	
subtr. den Neigungswinkel nach Tab. H	$5'$	auf 25 Fuß
	$47^\circ\ 15'$	
auch subtr. man die Strahlenbr. Tab. G	1	auf 47° Höhe
wird die Mittelpuncts wahre Höhe	$47^\circ\ 14'$	
demnach wahre Höhe SA	$47^\circ\ 14'$	
die Abweichung S = AL	$23^\circ\ 12'$	add.
die Linie vom Horiz. SL	$70^\circ\ 26'$	
SZ	$90^\circ\ 0'$	
die Linie vom Zenith ZL	$19^\circ\ 34'$	Nordbreite.

65.

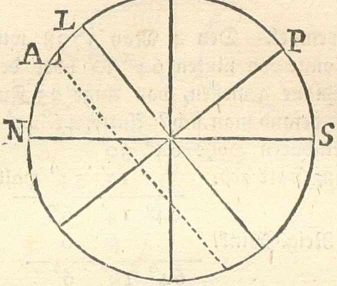


Nota. Die feststehende Regel ist wohl zu bemerken, daß, um die scheinbare Unterrandshöhe der Sonne in wahre Höhe abzuändern, alsdann der Halbmesser addirt, die Strahlenbrechung und Neigungswinkel aber subtrahirt werden müsse.

9. Exempel. Anno 1799 den 16 May wurde der Unterrand der Sonne im Meridian $33^\circ 26'$ über dem Nordhorizont in einem 20 Fuß erhöheten Stande gemessen; welche Breite dann? Antw. $37^\circ 14' 42''$ Südbreite.

Unter-

66.



Unterrand	33°	26′		
subtr.		4′	28″	Neigungswinkel.
	33°	21′	32″	
subtr.		1	42	Refraction
	33°	19′	50″	
add.		15	50	Halbmesser
die wahre Höhe	33°	35′	40″	NA
	90	0	0	NZ
die Sonne v. Zenith	56°	24′	20″	ZA
die N. Declinat.	19°	9′	38″	AL
bleibet die Südbr.	37°	14′	42″	ZL = SP.

Nota. Bis jetzt sind die beobachteten Höhen gegen die Sonne angekehrt zu verstehen; die Messungen mit dem Octanten sind dann sicherer und daher sind diese beständig zu wählen.

Die Messungen mit der Sonne von hinten erfordern einen geübten Beobachter, indem die doppelte Reflection des Instruments das Horizontalstellen erschweret. Uebrigens ist die Regel hierzu diese: vom 0 Puncte auf dem Bogen stelle man den Index so viel Minuten, als der doppelte Neigungswinkel groß ist außerhalb 0, und dann bringe man

man den reflectirten und rechtsehenden Horizont in eine Linie. Die Ausrechnung geschiehet dann wie folget.

10. Exempel. Den 4 May 1798 wurde der Unterrand der Sonne von hinten 64° 30′ über dem Südhorizonte im Meridiane gemessen, das Auge 25 Fuß hoch; auf welcher Breite befand man sich? Antw. 41° 47′ 26″ Nordbr.

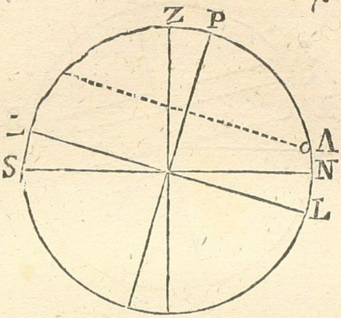
Von der scheinbaren Höhe	64°	30′		
subtrahire man, statt add.		15′	54″	Halbmesser.
	64°	14′	6″	
addire den Neig. Wink.		5	0	
	64°	19′	6″	
subtr. die Strahlenbr.		0	32	
so ist wahre Höhe	64°	18′	34″	
nun wie gewöhnlich	90°	0		
	25°	41′	26″	
N. Declinat.	16	6	0	
kommt	41°	47′	26″	Nordbreite.

Das Messen des doppelten Höhenbogens der Sonne in einem Gefäß mit Wasser oder Theer, so wie das Messen der Höhe nach einem künstlichen Horizonte sind ebenfalls als nicht zuverlässig genug anzusehen.

11. Exempel. Anno 1799 des Nachts zwischen dem 19 und 20 Juny wurde die Sonne im Norden aufs niedrigste unter dem Pole 11° $14\frac{1}{2}$ Min. über dem Horizonte gemessen, die Höhe verbessert; welche Polhöhe? Antwort 77° $46\frac{1}{2}$′ N.

Nota. Wenn die Sonne oder ein Stern im niedrigsten Stande unter dem Pol beobachtet worden, dann muß die Declination durchaus nach unten gemessen werden.

67.

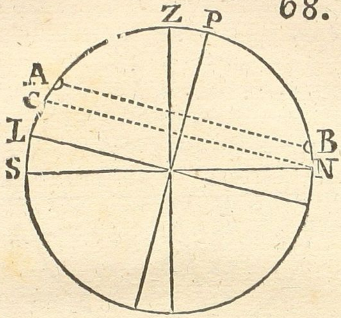


als Mittags-Declinat. den 19 Juny $23^\circ\ 27\frac{1}{2}'$
d. d. den 20 d. $23\ \ 28$
$\frac{1}{2})$ $46^\circ\ 55\frac{1}{2}'$
Mitternachts-Decl. $23^\circ\ 27\frac{3}{4}'$
NA $11^\circ\ 14\frac{1}{2}'$ wahre Höhe
AL $23^\circ\ 27\frac{3}{4}'$ N. Declination
NL $12^\circ\ 13\frac{1}{4}'$ = SL die Linie vom Horizont
$90^\circ\ 0$ SZ Horiz. und Zenith
$77^\circ\ 46\frac{3}{4}'$ ZL = NP die gesuchte Polhöhe.

12 Exempel. Wenn zwischen dem 21 und 22 December Anno 1800 die Sonne aufs niedrigste $7^\circ\ 10'$ über dem Süd-Horizonte (die Höhe berichtigt) gefunden wurde; was würde die Polhöhe seyn? Antw. $73^\circ\ 42'$ Südpolhöhe.

13. Exempel. Der Sonnen berichtigte Höhe sey im Süd-Meridiane $40^\circ\ 30'$ über dem Horizonte aufs höchste und des Nachts im Norden auf niedrigste $6^\circ\ 10'$ über dem Horizonte gefunden; die Frage ist nach der Breite und der Sonnenabweichung? Antw. $72^\circ\ 50'$ Nordbreite, $23^\circ 20'$ Nordabweichung.

68.



Erklärung.

Der Pol ist nothwendig in der Mitte, zwischen der Sonne A im höchsten und B im niedrigsten Stande.

Man addire daher SA	40° 30′
und NB	6 10
so kommt SA + NB	46° 40′
subtrahirt von dem Bogen SZN	180° 0′
bleibt APB	133° 20′
½)	

AP 66° 40′	Abst. der Sonne vom Pol AP u. BP	66° 40′
PL 90° 0′	hierbey NB	6 10
LA 23° 20′ die Nord-Declination	NP	72° 50′
		die Nordpolhöhe.

14. Exempel. Die Sonne sey des Mittags 42° 12′ über dem Nord-Horizonte im höchsten, und Mitternachts 4° 2′ aufs niedrigste über dem Süd-Horizonte gefunden, die Höhen berichtiget; welche Breite, Declination und Datum im Jahre 1800? NB. Die Tage wurden kürzer. Antw. 70° 55′ Südbreite, 23° 7′ Süd-Declination. Den 12 December.

§. 54.

§. 54.

b. Von Erforschung der Breite aus beobachteten Meridian-Höhen der Sterne.

Die Sterne würden dem Seemann zur Erforschung der Breite, worauf er sich befände, eben so sicher als die Sonne dienen, wenn nur der Horizont des Nachts deutlich genug zu unterscheiden wäre. Hierdurch aber fällt der praktische Nutzen größten Theils weg, und beschränkt sich fast allein zu den Beobachtungen in den Morgen- und Abend-Dämmerungen.

Es ist bereits im 51 §. erinnert worden, das die Sterne zu abwechselnden Tageszeiten in unsern Meridian kommen. Um nun die Uhrzeit des Meridian-Durchganges der vornehmsten Sterne zu erforschen, suche man in Tab. D die Aufsteigungszeit der Sonne an dem Tage, und in Tab. E die Aufsteigungszeit des Sternes.

Dann befolge man immer die Regel: Man subtrahire die Aufsteigungszeit der Sonne, von der Aufsteigungszeit des Sternes, (diese letzte mit 24 Stunden vermehret, wenn sie weniger als die erste ist,) so zeiget der Rest die Uhrzeit, um welche der Stern in den Meridian kommt. NB. Diese sind die Stunden nach den Mittage, können 12 Stunden davon subtrahirt werden, dann ist der Rest die Uhrzeit nach Mitternacht.

Den Grund dieser Ausrechnung sieht man im 52 §.

1. Exempel. Anno 1799 den 15 April wünschte man zu wissen, um welche Uhrzeit der Stern Sirius in Süden kommen würde? Antw. Um 5 Uhr 1′ 54″ Nachmittag.

Man sehe Tab. E die Aufsteigzeit des Sirius ist	6 U. 36′ 16″
in Tab. D die Aufsteigzeit der Sonne d. 15 Apr.	1 U. 34′ 22″
dann kommt der Stern aufs höchste Nachmit.	5 U. 1′ 54″

2. Exempel. Anno 1798 den 30 August begehrte man zu wissen, um welche Zeit der Stern Aldebaran in den

Copenhagener Meridian käme? Antw. Um 5 Uhr 48′ 31″ nach Mitternacht.

		24
Denn.	Zeit des Sternes	4 U. 24′ 18″
	Zeit der Sonne	10 U. 35 47
	Nachmittag	17 U. 48′ 31″
		12 Uhr subtr.
aufs höchste nach Mitternacht		5 U. 48′ 31″

3. Exempel. Um welche Zeit kommt der Stern Antares, das Herz im Scorpion, in den Copenhag. Meridian, den 18 October 1798? Antw. Um 2 Uhr 42′ 59″ Nachmittags.

4. Exempel. Und wann Regulus, den 20 Novemb. 1799? Antw. Um 6 Uhr 13′ 51″ nach Mitternacht.

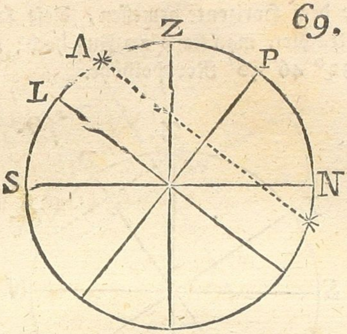
Nota. Von der Zeit des höchsten Standes, ist der niedrigste Stand eines Sterns 11 Stund. 58′ 2″ verschieden. Hieran hat man dann ein sicheres Mittel, sich die Sterne bekannt zu machen.

Die Beobachtung der Sterne und die Erforschung der Breite geschiehet nun auf eben die Art, wie die der Sonne; es fällt nur allein zur Berichtigung der Sternhöhen der halbe Durchmesser weg, die Strahlenbrechung und der Neigungswinkel ist demnach bloß von der beobachteten Höhe des Sternes zu subtrahiren.

1. Exempel. Man beobachtete im Jahr 1800 den Stern Bootes im Süden über dem Horizonte aufs höchste 59° 20′ berichtigt, was war die Polhöhe? Antw. 50° 55′ Nordpolhöhe.

Aus-

69.



Ausrechnung.

SA	59°	20′	der Stern über dem S Horizont
AL	20	15	seine Nordabweichung
SL	39°	5′	die Linie vom Horizont
SZ	90	0	Horiz. und Zenith
ZL	50°	55′	Nordpolhöhe.

2. Exempel. Anno 1799 wurde der Stern Procyon (kleine Hund) 33° 50′ im Süden über dem Horizonte in seinem höchsten Stande beobachtet, wo geschah dieß? Antw. auf 61° 55′ Nordpolhöhe.

3. Exempel. Ein Steuermann beobachtete im Jahr 1801, den Stern Antares gerade im Zenith, welche Breite? Antw. 25° 58′ Süddreite.

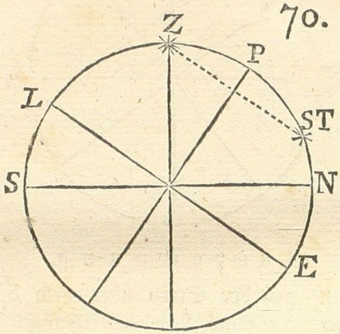
4. Exempel. Der Nordstern werde Anno 1799 aufs niedrigste unter dem Pol 30° 40′ über dem Nordhorizonte gemessen, frage wie im vorigen? Antw. 32° 26′ Nordpolhöhe.

Nota. Vorhergehende Höhen sind berichtigt anzusehen.

5. Exempel. Anno 1798 wurde der Stern, das südliche Hinterrad am Wagen, aufs niedrigste 20° 22′ im Norden

Norden über dem Horizonte gemessen, diese Höhe als die scheinbare betrachtet, man stand 20 Fuß hoch; welche Breite? Antw. 52° 46′ 40″ Nordpolhöhe.

70.

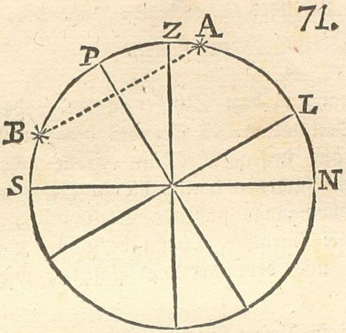


NST	20°	22′		scheinbare Höhe des Sterns
subtr.		2′	52″	Strahlenbrechung
	20°	19′	8″	
subtr.		4	28	Neigung des Horizonts
N. ST	20°	14′	40″	wahre Höhe
ST. E	57	28	0	die Nord-Declination
NE=SL	37°	13′	20″	die Linie vom Horizont
	90	0	0	
ZL	52°	46′	40″	= NP die Nordpolhöhe.

6. Exempel. Anno 1800 werde ein heller Stern 78° 20′ im höchsten Stande über dem Nord-Horizonte und hernach auf niedrigste 20° 30′ über dem Süd-Horizonte gemessen, (beyde Höhen berichtigt); was ist dann die Polhöhe, und Declination des Sterns? Antw. 61° 5′ Südbreite und 49° 25′ Süd-Declination.

Aus-

71.



Ausrechnung.

NA	78°	20′	der Stern aufs höchste
SB	20°	30′	d. aufs niedrigste
	98°	50′	NA + SB
	180	0	
BA	81°	10′	Bogen des Sternkreises
½)			
	40°	35′	BP und PA Abstand vom Pol
	20°	20′	SB
	61°	5′	SP die Südpolhöhe
PA	40°	35′	Abstand vom Südpol
PL	90	0	
LA	49°	25′	die Süd-Declination.

7. Exempel. Ein gewisser Stern wurde aufs höchste 80° 24′ und hernach aufs niedrigste 10° 12′ beyde Mahl im Norden über dem Horizonte gefunden; auf welcher Polhöhe geschah dieß und welcher Stern war der beobachtete? Antw. Auf 45° 18′ Nordpolhöhe und es war das südliche Vorderrad am Wagen; denn dieser Stern stehet 54° 54′ nordwärts von der Linie.

c. Aus des Mondes Meridian = Höhe die Pol = Höhe zu finden.

Seitdem aus dem Schiffer=Calender des laufenden Jahres die Declination des Mondes bekannt ist, so kann die Polhöhe aus dessen Meridian = Höhe sicher berechnet werden. Man suchet nähmlich die zu der Stunde seines Meridian = Durchgangs passende Declination, Halbmesser und horizontale Parallaxe; dann berichtiget man die beobachtete Höhe und berechnet die Polhöhe wie aus einer Sonnenhöhe.

Tab. S in diesem Buche ersiehet man die Parallaxe des Mondes ÷ die Strahlenbrechung zu jedem Grade seiner Höhe. Diese muß zu der beobachteten Höhe addiret werden.

1. Exempel. Im Jahr 1796 den 14 August befand man sich auf 330° 0′ Länge und beobachtete den Oberrand des Mondes 67° 43′ 30″ über dem Süd=Horizonte im Meridiane das Auge 23 Fuß hoch; was war die Breite? Antw. 39° 48′ 24″ Nord.

Anweisung zur Ausrechnung.

330 Grad der Länge sind 3 Stunden später in Zeit

Nautic. Calend. 1796, in Greenwich	der 14 Aug. des Mond. Durchg.	16 Uhr	13′
	den 15 d. d.	17 —	1′
	in 24 Stund. Differ.	0° —	48′

in 24 St. verspätet der Mond 48′ wie viel in 3 St.

		6	M. Verspätung
in Zeit später	3°	0	
	3	6	ist der Mond spät. im dortigen Meridian
in Greenwich	16	13	
	19°	19 M.	oder um 7 Uhr 19′ des

Morgens war der Mond im Meridian des Schiffes, nach der Uhr in Greenwich.

Die

Die Nord-Decl. des Mondes	den 14 Aug.	Mitternacht	16°	7′
d.	den 15 d.	Mittag	18°	31′
	Unterschied in 12 Stund.		2°	24′

Wie dann 12 Stund. 2° 24′, so 7 St. 19′

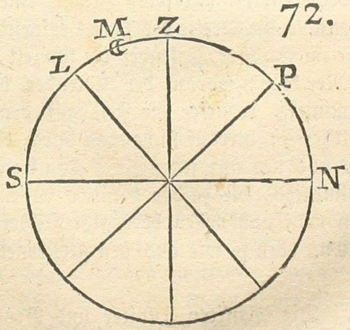
geben	1°	27′ +
Mitternacht Decl.	16	7
des Mondes N Declin.	17°	34′, zur Meridian-Zeit.

Auf eben die Art findet man auch die zu der Beobachtungs-Stunde passende horizontale Parallaxe 59′ 38″ und den Halbmesser 16′ 15″.

Nun ist die Höhe zu berichtigen.

Die beobachtete Höhe des Mondes Oberrand	67° 43′ 30″
Halbmesser ÷	16′ 15″
	67 27 15
Neigung ÷	4 34
	67 22 41
Differenz der Parallax und Refract. Tab. S +	22 55
die wahre Höhe des Mondes	67° 45′ 36″

72.



des

des Mondes wahre Höhe	SM	67°	45′	36″
die N Declinat.	ML	17	34	0
	SL	50	11	36
		90	0	
	ZL	39°	48′	24″

die begehrte Nordpolhöhe.

2. Exempel. Anno 1796 den 19 May auf 205° 30′ gissete Pic. Länge wurde der Unterrand des Mondes in seinem höchsten Stande 56° 20′ über dem Nord-Horizonte beobachtet, das Auge 19 Fuß hoch. Die Declination des Mondes fand man für den Augenblick 12° 19′ Süd, den Halbmesser 14′ 51″ und die Horiz. Parallaxe 54′ 32″; was war dann die Breite? Antw. 45° 19′ Südbreite.

3. Exempel. Anno 1798 den 14 December des Abends um 5 Uhr 43′, auf 26° 20′ Pic. Länge, wurde der Unterrand des Mondes 24° 53′ im Meridian über dem Süd-Horizonte 25 Fuß hochstehend beobachtet; welche Polhöhe? Antw. 54° 43 M. N.

Nota. Süd-Declinat. 9° 26′ 16″, Halbmesser 14′ 51″, Horiz. Par. 54′ 30″.

Aus beobachteter Meridian-Höhe eines Planeten kann man ebenfalls die Breite des Ortes erforschen. Nähmlich man suche im Schiffer-Calender die Uhrzeit, wenn der Planet den Meridian, worauf der Calender berechnet ist, passiret (culminirt), reducire die Zeit auf dem Schiffe zu der dortigen Uhrzeit; hierauf suche man durch eine Proportions-Regel, aus der nur jeden 6ten Tag im Calender bemerkten Declination, die zu der Stunde passende Declination: so kann man aus dessen berichtigter Meridian-Höhe und Declination, eben so wie aus den Fixsternen die Breite erforschen.

Nota. Die Planeten Jupiter und Venus sind vorzüglich hell und können daher besser als die Fixsterne beobachtet werden. Zum Exempel:

Den

Den 18 December 1798 des Abends um 8 Uhr beobachtete ein Steuermann die Meridian-Höhe des Jupiter und fand dieselbe mit dem Auge 25 Fuß hoch stehend, 51° 26′ über dem Süd-Horizonte; was war seine Polhöhe?

Man findet im Schiff. Cal. d. 13 Dec. Mitt. deſſ. N Decl.		16° 5′
d. 18	d.	15° 58′
Differenz in 6 Tagen		0° 7′

6 Tage — geben 7 M. was $5\frac{1}{3}$ Tag

nahe 6 M. ÷
den 13 Dec. 16° 5′
15° 59′ seine N. Decl.

seine Höhe 51° 26′
5
÷ Neigung —— 51° 21′ wahre Höhe
35° 22′
90 0
54° 38′ die geſuchte Breite N.

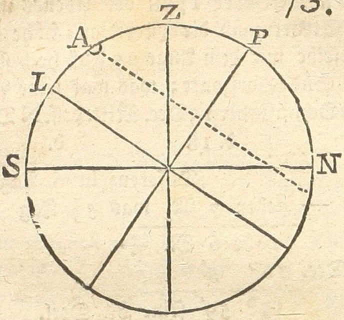
§. 55.

Von Berechnung der Sonnen- und Sternen-Meridian-Höhen.

Wenn, wie gelehrt worden, aus der Meridian-Höhe und Declination der Himmelskörper die Polhöhe gefunden werden kann; ſo iſt natürlich auch bey bekannter Polhöhe mit der Declination die Höhe derſelben nachzurechnen, als:

1. Exempel. Auf 54° 40′ Nordbreite, den 21 Juny 1799, begehrte man zu wiſſen, wie viel Grade und Minuten der Mittelpunct der Sonne aufs höchſte über den Süd-Horizont kommen werde? Antw. 58° 48′.

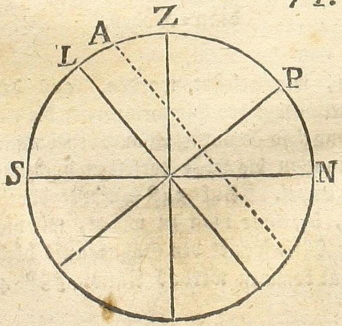
73.



Nach der Figur ist NP =	ZL	54° 40′	die Polhöhe
	LA	23° 28′	N. Decl.
Abstand vom Zenith	ZA	31° 12′	
	ZS	90 0	
☉ über den S Horiz.	SA	58° 48′	

2. Exempel. Wie viel Grade und Minuten kommt der Sonnenunterrand dem Anscheine nach über dem Horizonte in den Meridian auf 36° 0′ Nordpolhöhe den 15 August 1799? Antw. 67° 45′. Als:

74.



ZL	36°	0′		
LA	14°	1′	4″	
ZA	21°	58′	56″	Abstand vom Zenith
	90	0		
SA	68°	1′	4″	Mittelpunctshöhe
	÷	16	0	Halbmesser
	67°	45′	4″	der Unterrand hoch.

3. Exempel. Was ist die scheinbare Höhe des Sonnenunterrandes, wenn das Auge beym Beobachten 20 Fuß hoch war, auf 57° 0′ Nordbreite den 20 November 1800 mit in Acht genommener Strahlenbrechung? Antw. 13° 9′.

Man findet nach voriger Anweis. die Centerhöhe	13° 16′ 26″
subtrahirt den Halbmesser	16 18
	13° 0′ 8″
addirt aber Neigung und Strahl:	8′ 52″
scheinbare Unterrandshöhe	13° 9′ 0″

Nota. Hieran hat der Steuermann ein gutes Mittel, sein Instrument zu untersuchen, wie im 51 §. bemerket worden.

4. Exempel. Den 25 Januar 1799 auf 54° 40′ Nordbreite, wünschte man die größte Höhe des Sirius und die Uhrzeit seines Meridian-Durchganges zu erforschen? Antw. 18° 54′ über dem S Horizont, um 10 Uhr 4′ 14″ des Abends nach Copenhag. Uhr.

5. Exempel. Ein Steuermann sieht den 4 März 1798 einen sehr hellen Stern ungefähr im Süden, er nimmt seinen Octanten und findet dessen Meridian-Höhe 50° 20, in dem Augenblick zeigte seine berichtigte Uhr 10° 54′ 48″ Nachmittags und seine gissete Nordbreite war 52° 20′ N.; welcher Stern war beobachtet und was war die sichere Breite? Antw. Es war der Stern Regulus und die Nordbreite 52° 37′, worauf sich der Steuermann befand.

6. Exempel. Anno 1799 den 6 August auf 34° 0′ S Breite begehrte man zu wissen, wie hoch der Stern Lyra aufs

aufs höchste im Meridian stehen würde und um welche Zeit? Antw. 17° 24′ über dem N Horizonte, Abends 9 Uhr 24′ 21″.

7. Exempel. Nach einer berichtigten Uhr des Morgens 6 Uhr 17′ 19″ den 10 October 1799 beobachtete jemand einen hellen Stern aufs höchste im Süd-Meridiane 65° 40′ wahre Höhe; welcher Stern war es, und welche Breite hatte er? Antw. Castor einer der Zwillinge, Nordbreite 56° 40′ 10″.

Nota. Um diese und die 5te Aufgabe zu beantworten, addire man die Zeit der Uhr nach Mittage, zu der Sonnen-Aufsteigungszeit an dem Tage. Die Summe gibt des Sternes Aufsteigungszeit, welche dann in der Tabelle nachgesucht, den beobachteten Stern dem Nahmen nach bekannt machet. Hieran hat der Steuermann ein untrügliches Mittel, die Sterne kennen zu lernen.

§. 56.

Von Berichtigung der auf einen gewissen Meridian berechneten Tabellen.

Der Unterschied der Meridiane, worauf die bey der Seefahrt gebräuchlichen Bücher berechnet sind, ist, wie folget

				in Zeit			in Gr. u. M.	
Paris Observator. liegt	W	von Copenh.	0	41	0	10	15
Greenwich dito	W	von	d.	0	50	20	12	35
Canariens Pic.	W	von	d.	1	56	48	29	12
Greenwich liegt östlich		vom Pic.		1	6	28	16	37
Paris östlich dito				1	15	48	18	57

In diesem Buche sind die Tafeln zum Copenhagener Meridian im Nautical-Calender zum Meridian von Greenwich, oder zum Pico berechnet. In jedem Buche findet man angezeichnet, vom welchem Meridiane die Berechnungen gehen. Dabey ist wohl zu bemerken, daß die Anzeichnungen zu der Mittagsstunde an dem Orte zu verstehen sind.

Da nun die Tabellen beständig vermehrende oder vermindernde gefunden werden; so muß daher auch zu jeder außer Mittagsstunde, so wie zu jedem andern Meridiane, eine mehrere, oder mindere Declination, Aufsteigung, Zeitunterschied 2c. gehören.

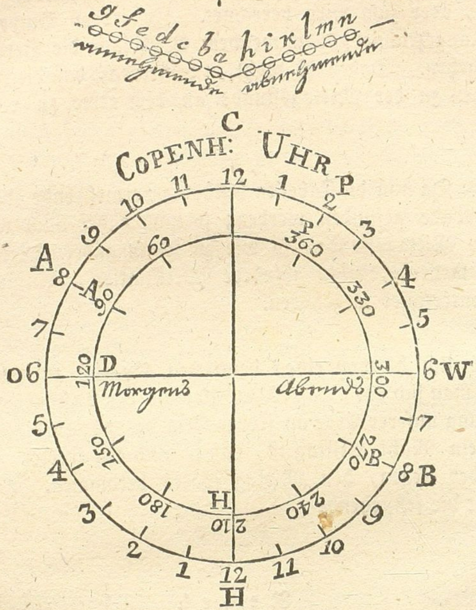
Um hiervon einen deutlichen Begriff zu erlangen, stelle man sich vor, daß es aus Ursache der 24stündigen Umdrehung unserer Erde an jedem Orte des 360gradigen Kreises, ein Mahl Mittag ist, daß folglich alle Oerter, welche östlicher liegen, den Mittag später bekommen. Hieraus fließet die feststehende

Regel.

a. Wenn man die Declination, Aufsteigung 2c. von dem Mittage eines Ortes, welcher östlich von dem Meridian der Tabelle liegt, oder zu einer Uhrzeit vor dem Mittage begehret; dann gehet die Berichtigung nach dem vorhergehenden;

b. befindet man sich aber westwärts, oder in Zeit nach dem Mittage, dann gehet der Unterschied nach dem folgenden Datum.

75.



C der Meridian von Copenhagen.

G der von Greenwich.

P — Picos.

B der Meridian von 270° Pic. Länge, das ist ungefähr 8 Uhr Abends in Cop.

D der Meridian von 90° östlich von Copenhagen oder daselbst 6 Uhr Morgens.

H Mitternacht in Copenhagen oder 180° Ost oder West von Copenh.

Gesetzt nun, die Declination der Sonne nehme zu, dann hat sie größere Declination im Copenhag. Mittag C, als

als sie hatte im Mittage A oder D östlich von Copenhag. denn es war alsdann nur 8 und 6 Uhr Vormitt. in Copenh. und alle Oerter Westen C, als G, P, B, H, werden größere Declination, als in Copenh. Mittag haben, denn der Mittag des Ortes P ist mit 2, Nachmitt. B mit 8, und H mit 12 Uhr oder Mitternacht in Copenhagen völlig übereinstimmend. Indem nun die Sonne von a nach b, c ꝛc. immer weiter abweichet, so ist der Anwachs für diese Stunden zu der Copenhag. Mittags-Declination zu addiren, Osten aber, oder vor den Mittag in Copenh. zu subtrahiren.

Umgekehrt ist dieses mit vermindernder Abweichung, denn alsdann haben alle Oerter östlich von Copenhagen, oder die Stunden in Zeit vor dem Mittage mehrere, westliche aber, oder später in Zeit, mindere Abweichung, wie dieses bey einigem Nachdenken sehr begreiflich seyn wird. Aus diesem erklärten Gesichtspuncte sind alle Zeit-Tabellen zu berichtigen.

Von Berichtigung der Declination folgen dann einige Exempel.

1. Exempel. Anno 1798 den 10 Sept. des Morgens um 6 Uhr begehrte man zu einer Sonnen-Aufgangs-Berechnung die eigentliche Declination zu wissen.

Man findet in der Tab. den 10 Sept. zu Mittag 4° 46′ 43″
auf den vorhergehenden 9 Sept. — — 5° 9′ 30″

folglich ist der Unterschied in 24 Stunden 0° 22′ 47″.
Nun sage man 24 St. geben 22′ 47″ was 6 Stund.

gibt 5′ 42″ Diff. in 6 Stund. jetzt +
weil die vorige Declin. größer.

Den 10 Sept. zu Mittag 4° 46′ 43″

4° 52′ 25″ die wahre Decl. um 6 Uhr Morgens.

2. Exempel. Denn 30 August 1799 begehrte man des Abends um 7 Uhr die Declinat. der Sonne zu wissen.

Den 30 August zu Mittag 8° 56′ 53″
den folgenden 31 — d. 8° 35′ 12

24 Stund. Untersch. 21′ 41″ was 7 Stund.

6′ 20″ weniger als zu Mitt.

Mittags Declinat. 8° 56′ 53″

8° 50′ 33″ Declin. um 7 Uhr Abends.

3. Exempel. Was würde die Mittags-Declination der Sonne Anno 1800 den 3 März auf 200 Pic. Länge seyn, wenn man ostansegelnd dahingekommen wäre?

Copenhag. Meridian 29° Osten den Pic.
man befindet sich 200° Osten d.

171° Untersch. in Länge östlich.

Declinat. den 3 März 6° 47′ 58″
D. den 2 d. 7° 10′ 54″

Der Umkreis 360° geben 22′ 56″ was 171°

10′ 50″ + weil am vorigen Tage größere Decl. ist.

Den 3 März in Cop. 6° 47′ 58″

6° 58′ 48″ die Mittags-Declinat. an dem Orte.

4. Exempel. Und was würde die berichtigte Mittags-Declination auf 200° Pic. Länge den 2 März 1800 seyn, wenn man mit dem Schiffe um Cap Horn westansegelnd dahingekommen wäre?

Decl. in Copenh. d. 2 März 7° 10′ 54″ Cop. Merid. Osten Pic. 29°
d. d. den 3 d. 6° 47′ 58″ man ist Westen Pic. 160°

360 Gr. — Untersch. 22′ 56″ — Länge Diff. 189°

kommen 12′ 6″ ÷ denn am folg. ist wenig.

D. 2 März im Cop. Merid. 7° 10′ 54″

6° 58′ 48″ Mittags-Decl. daselbst.

Nota. Wenn zwey Schiffe, eines Ost hin und das andere West hin bis auf 200 Grad Länge segelten; so würden

den dieselben in einem Zeitpunct bey einander einen Tag in der Zeitrechnung differiren, das ostangesegelte würde den 3, und das westangesegelte den 2 März ohne allen Irrthum im Journale haben.

Wenn sie nun ihre Declin. Tabellen nicht berichtigten, dann würde ihre Breite um 22 Min. verschieden seyn, vorangeführte Exempel aber beweisen, daß ihre berichtigte Declination wiederum vollkommen gleich seyn würde.

5. Exempel. Man war Anno 1799 auf der Reise nach Westindien auf 330° Pic. Länge, und begehrte da den 10 März des Abends um 6 Uhr die Declination der Sonne zu wissen? Antw. 3° 49′ 42″.

Um Zeit und Länge von Greenwich oder von einem andern Meridiane, in Zeit und Länge von Copenhagen oder von Pic. abzuändern, ist nach dem zu Anfange dieses §. bemerkten Unterschied der Meridiane

a. Der Unterschied in Zeit und Länge, und

b. bey den Englischen und Französischen Seecharten und Büchern zu bedenken, daß ihre Rechnung der Länge nach 180° Ost und 180° West von Greenwich und Paris gezählet wird, unsere hingegen nur ein Mahl 360° und dieses ostanzählend vom Pico auf der Insel Teneriffa.

Zum Exempel:

1. Exempel. Wenn man nach einer Englischen Seecharte sich auf 47° 0′ W Länge befände, auf welcher Pic. Länge wäre man dann?

West von Greenwich	47°	0′
Greenw. liegt östlich vom Pic.	16°	37′
folglich westlich vom Pic.	30°	23′
von	360°	

demnach 47° W von Greenw. = 329° 37′ Pic. Länge.

2. Exempel. Man befand sich nach einer vom Pic. gezeichneten Seecharte auf 150° 30′ Länge, welche Länge hätte dieser Besteckpunct in einer Seecharte nach Greenwich Meridian? Antw. 133° 53′ Ostlänge von Greenwich.

3. Exempel. Wenn man sich nach einer vom Greenwicher Meridiane gezeichneten Seecharte auf $175°$ Ostlänge befindet, und segelt dann $10°$ ostwärts; was ist dann die bekommene Länge nach dieser Charte, und was ist diese Länge vom Meridiane des Pico? Antw. $175°$ W Länge von Greenwich und $168° 23$ Pic. Länge.

§. 57.

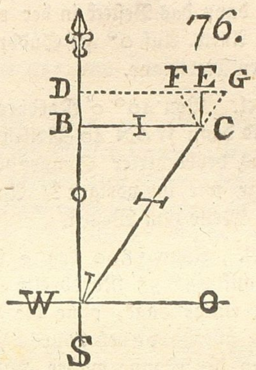
Von Vergütung der Mißgissung, oder wie nach einer sicher beobachteten Breite das Besteck zu berichtigen ist.

Wenn die Breite, welche aus Beobachtung der Himmelskörper gefunden worden, mit der, nach den gesegelten Coursen und Distanzen gegißten Breite nicht übereinstimmet, dann verwirft man sehr natürlich die gissete, und nimmt statt dessen die beobachtete an. Da nun die Mißgißung aus mancherley Ursachen herrühren kann, als aus fehlerhaftem Steuern, unachtsamen Loggen, unbekannten Strömen ꝛc., so weiß man nicht, woher die Mißgissung entstanden sey. Deßwegen setzet man das Besteck gerade Nord oder Süd bis auf die Parallele der beobachteten Breite hin, und behält die gissete Länge, oder die Abweichung unverändert.

1. Exempel. Von $54° 40'$ Nordbreite und $18° 20'$ Länge segelte man NOZN, 50 Meilen, und fand alsdann aus einer Sonnen-Meridian-Höhe, daß man auf $57° 50'$ Nordbreite war; wo muß dann das Besteck in der Seecharte gezeichnet werden? Antw. Auf $57°. 50'$ Nordbreite und $21° 28'$ Länge.

Man

76.



Man suche die gissete Breite
Sec. AC zu Rad. AB, also AC zu AB

kommt	2°	46′	verändert Nordw.
	54°	40′	abgefahren Nordbr.
	57°	26′	Nordbreite nach Gissung.

Und hiernach die Länge.
Wie Rad. AB zum Tang. BC, als. vergr. AB zur Länge BC

kommt	3°	8′	verändert Ostwärts
	18°	20′	abgefahrne Länge
	21°	28′	bekommene Länge.

Nun setzet man dann das Besteck von C, den gisseten Punct, recht Nordhin bis zu E, die Parallele von 57° 50′ Breite, und behält die Länge 21° 28′ und dieses deßwegen, weil man nicht weiß, ob der Fehler in dem Cours, daß man nördlicher gesegelt und sich in G befindet; oder ob der Fehler in der Distanz, daß man weiter fortgekommen, und sich in F befindet, seinen Grund hat.

2. Exempel. Von 2° 30′ Nordbreite wurden SOZO 80 Meilen gesegelt, alsdann ergab es sich aus einer Beobachtung, daß man auf 0° 48′ Südbreite gekommen wäre;

wäre; wo mußte dann das Besteck in der platten Seecharte gestellet werden? Antw. Auf 0° 48′ Südbreite, $66\frac{1}{2}$ Meile östlich vom vorigen Meridiane.

3. Exempel. Von 40° 0′ Nordbreite wurde zuerst NNO 30 M. und dann WZN 40 Meilen gesegelt, da befand man sich aus beobachteter Sonnenhöhe auf 42° 0′ Nordbreite. Frage wie im vorigen? Antw. auf 42° 0′ Nordbreite, $27\frac{3}{4}$ Meile zum Westen.

4. Exempel. Anno 1800 den 2 May befand sich ein Steuermann auf 48° 55′ Nordbreite und 8° 0′ Länge, er segelte von da einige Tage, ohne die Höhe der Sonne messen zu können, überhaupt den Cours SWZS 80 Meilen, bis er den 7 May der Sonne wahre Höhe im Meridian 62° 20′ über dem Süd-Horizonte beobachtete; wo mußte sein Besteck stehen? Antw. auf 44° 30′ Nordbreite und 3° 38′ Länge.

Nota. Wenn die Schiffs-Rechnung mit der Beobachtung sehr verschieden ist, so lasse man dieses eine Erinnerung seyn, die Loglinie, das Logglas und den Compaß zu untersuchen, auf das Steuern und die Abtrift des Schiffes genauer Acht zu geben, auch wenn es möglich ist Versuche anzustellen, ob Strom gehet. Findet man dann, daß die Mißgissung in einer oder andern Ursache vorzüglich gegründet ist, so berichtige man sein Besteck mit Rücksicht auf die gefundene Ursache, die voran geführte allgemeine Regel zur Verbesserung des Bestecks ist demnach nur dann ganz zu befolgen, wenn man nicht entdecken kann, ob in dem Cours, oder an der Distanz die größte Ursache der Mißgissung lieget. Die in einigen Englischen Büchern angegebne Methode, das Besteck zu berichtigen, hat zu wenigen Grund für sich, als daß selbige im Praktischen anzuempfehlen und hier angeführt zu werden verdiente.

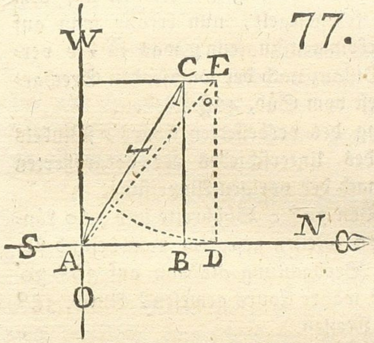
§. 58.

§. 58.

Vom Cours= und Distanz=Verbessern.

1. Exempel. Von 40° 20′ Nordbreite, sey nach Gissung NWZW 36 Meilen fortgesegelt, nun ergab es sich aus der Sonne beobachteten Höhe, daß man auf 42° 0′ Nordbreite gekommen wäre; die Frage ist nach dem verbesserten Cours und der Distanz? Antw. 50° 8′ vom Nord nach West. Die Distanz 39 Meilen.

77.



Anweisung.

Man suche, wie weit man nach der Gissung nordwärts gekommen, dieß ist AB, vergleiche hiermit die Veränderung nordwärts, zufolge der Beobachtung ist AD. Nun kann der verbesserte Cours=Winkel durch folgende Regel gefunden werden, nähmlich, man sehe die beygehende Figur:

So wie AB die veränderte Breite nach der Gissung
auch AB den Tang. des geseg. Courses N vom W enthält,
so ebenfalls AD die veränderte Breite nach der Beobachtung
enthält AD den Tangent. des verbess. Courses N vom W
als, AB 80 — Tang. AB 33° 45′ — — AD 100 —

es kommt 39° 52′ der verbess. Cours Nord
90 0 (vom West

das ist 50° 8′ West vom Nord.

Die verbesserte Distanz AE suche man dann also.
Wie AD Rad. zu AE Sec. der verb. Cours, also AD zu AE
Man findet für AE 39 Meil. verbess. Distanz.

Auf

Auf eine andere Art kann man auch den verbesserten Cours folgender Maßen finden, wenn man nähmlich die Längenveränderung BC suchet, so ergibt sich, indem DE = BC die gewöhnliche Regel.

Wie AB, der Breite Unterschied, zu DE, der Länge Unterschied, also auch verhält sich AB als Radius zum Tangenten DE des verbesserten Cours-Winkels West vom Nord. Man wird ebenfalls 50° 8′ und 39 Meilen Distanz finden.

2. Exempel. Von 49° 30′ Nordbreite und 10° 0′ Länge, sey nach der Schiffsrechnung 80 Meilen auf dem SWZS Cours-Striche fortgesegelt, nun erfuhr man auf 46° 20′ Nordbreite gekommen zu seyn; was ist der verbesserte Cours und die Distanz nach der wachsenden Seecharte? Antw. 42° 45′ West vom Süd, 46¾ Meilen.

Die Ausrechnung des verbesserten Cours-Winkels geschiehet vermittelst des Unterschiedes der vergrößerten Breiten übrigens ganz nach der vorigen Anweisung.

3. Exempel. Von 34° 0′ Südbreite und 360 Länge wurde gerade Ost 70 Meilen gesegelt, man befand sich aber nach einer sichern Beobachtung alsdann auf 36° 30′ Südbreite; was ist der wahre Cours gewesen? Antw. 58° 7′ Ost vom Süd 146¾ Meilen.

4. Exempel. Von 50° Nordbreite und 8° Länge ward gerade West 54 Meilen gesegelt, durch Höhenmessung befand man sich aber alsdann auf 52° Nordbreite, frage wie im vorigen? Antw. 29° 35′ Nord vom West 60¾ Meilen.

§. 59.

Von der sphärischen Trigonometrie.

Soll der Lehrling die folgenden Abhandlungen mit deutlicher Einsicht beantworten, so müssen ihm die vornehmsten Grundsätze der sphärischen Dreyecks-Rechnung bekannt seyn.

seyn. Bey dieser ist dann zuerst für ihn zu bemerken nöthig, daß die allgemeinen Eigenschaften der sphärischen Dreyecke folgende sind.

1. Die Seiten der Triangel sowohl als die Winkel werden in Graden gemessen.

2. Die drey Winkel sind zusammen größer, als 180 Grade.

3. Die drey Seiten sind zusammen kleiner als 360°.

4. Die größte Seite stehet dem größten Winkel und die kleinste Seite dem kleinsten Winkel gegenüber.

5. Wenn die drey Winkel alle scharf, das ist ÷ 90° groß sind, dann sind auch alle Seiten scharf. Sind aber alle Winkel stumpf, oder + 90°, so sind auch die zwey Seiten stumpf, die Seite gegen den kleinsten Winkel über ist aber scharf.

6. Wenn im rechtwinkligen Dreyecke, die eine Seite des rechten Winkels 90° enthält, dann ist der dieser Seite gegenüberstehende Winkel auch 90°; wenn die Seite mehr enthält, dann ist der Winkel stumpf, und wenn weniger, dann scharf. Wenn zwey Seiten jede 90° sind, so ist der durch dieselben eingeschlossene Winkel der dritten Seite gleich.

7. Wenn die Seiten alle scharf sind, dann sind auch die beyden, der kleinsten Seite überstehenden Winkel scharf, wenn sie nicht etwa alle scharf wären.

8. Wenn aus einem Winkel des schiefwinkligen sphärischen Dreyecks ein Perpendikel auf die gegenüberstehende Seite gefällt wird; so trifft diese innerhalb des Dreyecks, wenn die beyden anderen Winkel von einer Art, außerhalb aber, wenn der eine scharf und der andere stumpf ist.

§. 60.

§. 60.

A. Von Berechnung der rechtwinkligen sphärischen Dreyecke.

Diese lassen sich in allen Fällen aus nachstehenden beyden Grundsätzen auflösen, nähmlich:

1. Die Sinen der Winkel stehen immer in Verhältniß mit den Sinen der gegenüberstehenden Seiten.

Nota. Dieses gilt auch in den schiefen sphärischen Dreyecken.

2. Die Sinen der Grundseiten stehen im Verhältniß mit den Tangenten der Perpendikel, und umgekehrt, die Sinen der Perpendikel mit den Tangenten der Grundseiten.

Um dem wißbegierigen Schüler eine faßliche Idee dieser erwehnten beyden wichtigen Sätze, wodurch alle sphärische Triangel, (mit Ausnahme 3 bekannter Seiten oder Winkel) solvirt werden können, eigen zu machen, werde ich die sphärischen wie geradlinige Dreyecke zeichnen, indem dann der Beweis deutlicher erhellen wird, als aus Darstellung des genauern Beweises vermittelst der Kreise oder Sphären, die auf einer Fläche verwickelt erscheinen, mithin dem Zweck weniger angemessen seyn würden.

Nach der Figur A stelle man sich den 1sten Grundsatz vor. Dem zu folge findet man in den sphärischen genau dasselbe Verhältniß, wie in den geradlinigen Dreyecken.

78.

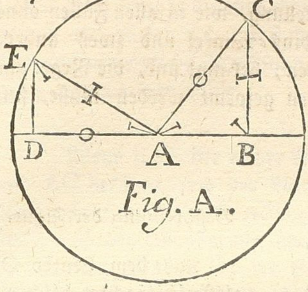


Fig. A.

Nähmlich, so wie BC, als Sinus des Winkels A, sich zum Radius AC verhält, eben so der Sinus von der Seite BC zum Sinus der Seite AC; und ebenfalls wie Radius AE zu DA, Sinus des Winkels E, also Sinus der Seite AE, zum Sinus der Seite DA, nach Beweis im 7. §.

79.

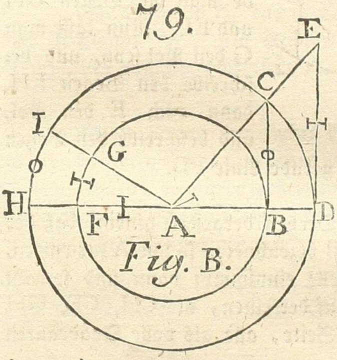


Fig. B.

Man sehe nach Figur B den andern Grundsatz.

Wenn man die Seite AB als den Halbmesser eines obliquen Kreises betrachtet; so fließet hieraus das angegebene Verhältniß; nähmlich, wie der größte Sinus AD, zum Tangenten des Winkels A, das ist, zu DE, also auch der Sinus AB, (als Radius des obliquen Kreises,) welcher nothwendig immer kleiner, als der volle Sinus, oder eigentlicher Radius seyn wird, wenn auch die Seite AB stumpf oder + 90° enthält, denn auch die Sinen der Supplemente sind kleiner als Sinus totus, (Beweis §. 8), zum Tangen BC als die zu suchende Seite.

Und ebenfalls,
wie Sinus der Seite AF zum Tang. der Seite FG, also auch Sinus totus AH zum Tang. HI des Wink. A.

Weil aber die vorbeschriebene Grundregeln nicht immer deutlich in die Augen fallen, indem öfters die Verhältnisse erst aus den Cosinen und Cotangenten entstehen; so dient zur anschaulichen Darstellung, wie in allen Fällen ohne Ausnahme, sobald der Radius=Winkel und zwey andere Dinge, ob Winkel oder Seiten, bekannt sind, die Regel zur Erforschung des Unbekannten geformt werden müsse, folgende Zeichnung C.

80.

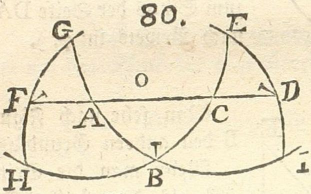


Fig. C.

Beschreibung der Figur.

Aus dem Centro O, als Pol betrachtet, beschreibe man die Bogen GH und EI. Nun lasse man G den Pol seyn, und beschreibe den Bogen EH, dann auch E den Pol, und beschreibe den Bogen GI, endlich ziehe man die gerade Linie FD.

Nun setze man das Dreyeck dergestalt hinein, daß der rechte Winkel die hier mit B bezeichnete, so wie A zur Linken, und C zur Rechten die Stelle einnimmt; dann sind sowohl AD, AI, EI und EB, auf der einen, als CH, CF, GH und GB auf der andern Seite, alle als volle Quadranten gezeichnet und anzusehen.

Folglich ist in d. Dreyecke GFA zur Linken.	und im Dreyecke EDC zur Rechten.
der Winkel E = B Radius	der Winkel D = B Radius
der Winkel FAG = BAC	der Winkel ECD = ACB
der Wink. AGF = HB Compl. der Seite BC.	d. Wink. CED = BI Compl AB
S. GF, Compl. HF = Wink ACB	ED Comp. ID = Wink BAC,
GA, Compl. AB,	EC, Compl. BC,
und FA, Compl. AC,	und CD, Compl. AC,

Da

Da nun in den rechtwinkligen Dreyecken GFA und CDE, eben sowohl die Grundregeln mit Cosinen und Cotangenten anwendbar sind; so findet man auf solche Art immer eine augenscheinliche Anweisung, wie die Regel zur Berechnung geformt seyn müsse.

Wenn z. B. der rechte Winkel B und die Seiten AB und AC bekannt und der Winkel A zu erforschen wäre, dann würde im Dreyecke ABC geradezu keine Regel erscheinen, nach der Abänderung aber, würde im Dreyeck CED, der Radius Winkel D, die Seite CD und der Winkel E sich bekannt darstellen, und es würde heißen:

Wie Tangens E, das ist Compl. AB, zum Tang. CD, das ist Compl. AC, also Radius D, zum Sinus DE, als Compl. des gesuchten Winkels A.

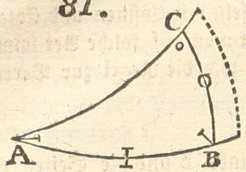
Wenn ferner der rechte Winkel B nebst den beyden andern Winkeln A und C bekannt wäre und nach der Seite AB gefragt würde, so würde weder im Dreyecke ABC nach CDE, dann aber ganz gewiß im Dreyecke AFG die Regel zu formiren seyn und das Verhältniß würde lauten,

wie der Winkel A Sinus, zu FG, Cosinus des Winkels C, also der Radius F zu GA, Cosinus der Seite AB, als;

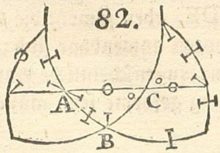
1. Exempel. In einem sphärischen Dreyecke sey der Winkel B ein rechter, die Seite AB 73° 30′ und der Winkel A 33° 30′, zu finden den Winkel C, die Seite BC, und AC? Antw. der Winkel C 81° 1′, BC 32° 14′, und AC 76° 6′.

Um

81.



82.



Um BC zu finden, würde seyn:
Wie Rad. B zum Sinus AB, also Tang. A zum Tang. BC.
Um den Winkel C zu finden.
Wie Rad. zu Cosin. AB, also Sin. Wink. A zu Cosin. Wink. C.
Und um AC aus dem zuerst bekannt gegebnen zu finden.
Wie Rad. zum Cosin. d. Wink. A, also Cotang. AB zum Cotang AC.

2. Exempel. Im sphärischen Dreyecke sey der rechte Winkel B, die Seite AB 41° 44′ und BC 16° 10′; wie groß ist dann die Hypothenuse oder schräge Seite AC? Antw. 44° 13′.

3. Exempel. Es sey der rechte Winkel B mit der schrägen Seite AC 60° 8′ und der Basis AB 37° 16′ bekannt; wie viel Grade enthält dann BC, die Winkel A und C? Antw. BC 51° 16′, Winkel A 63° 37′, und Winkel C 44° 17′.

4. Exempel. Wenn der rechte Winkel B die schräge Seite AC 76° 17′ und der Winkel C 59° 57′ bekannt wären, wie viel Grade würde der Winkel A seyn? Antw. 67° 43′.

5. Exempel. Es sey bekannt, der Winkel B 90° der Winkel A 143° 27′ und der Winkel C 66° 12′, wie viel Grade enthält alsdann die schräge Seite AC? Antw. 126° 31′.

§. 61.

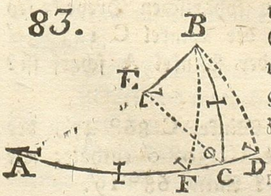
B. Von Berechnung der schiefwinkligen sphärischen Dreyecke.

Wenn in diesen die Sinus-Regeln nicht Statt finden, dann muß man das schiefe, mittelst Niederlassung eines Perpendikels in zwey rechtwinklige abändern, und dann können dieselben nach den im vorigen §. angezeigten Grundsätzen mit einigem Umwege aufgelöset werden.

Die 8te Bemerkung im 59 §. enthält die bestimmte Anweisung, wie der Perpendikel gezogen werden muß, nähmlich, innerhalb des Dreyeckes, wenn die beyden Winkel, welche sich an der Seite befinden, worauf der Perpendikel fallen muß, von gleicher Art, außerhalb aber, wenn sie verschieden sind, das ist, wenn der eine Winkel kleiner und der andere größer als 90° ist. Zu dem Ende müssen diese beyden Winkel in sofern bekannt seyn, es würde sonst eine unsichere Berechnung erfolgen. Die vornehmsten Merkmahle zur Bestimmung der Größe dieser Winkel ersieht man aus der 4, 5 und 7 Eigenschaft der sphärischen Dreyecke §. 59.

1. Exempel. Wenn in dem schiefen Triangel ABC, die Seite AC 50°, BC 32° und der Winkel A 40° wäre, und nach dem Winkel C gefragt würde; so ist zu bemerken, daß, (man sehe hier die Figur) da der Perpendikel aus einem unbekannten Winkel, von der Endigung einer bekannten Seite und einem bekannten Winkel gegenüberstehend fallen muß, so ziehe man daher den Perpendikel von einem solchen Winkel, wobey man sicher bleibt, daß die anderen beyden Winkel hinlänglich bekannt sind, z. B. zur Berechnung dieser Aufgabe aus dem

83.



Win-

Winkel C, nach der Seite AB, indem man weiß, daß der Winkel A scharf, und da die Seite AC nur 50° einnimmt, so ist ebenfalls der Winkel B scharf, mithin ist man sicher, daß der Perpendikel innerhalb in E fällt. Wenn man hingegen aus dem Winkel B die Perpendikellinie zöge; so würde es ungewiß seyn, ob dieselbe innerhalb oder außerhalb des Dreyecks fiele, um desto mehr, da die dem Winkel C gegenüberstehende Seite AB unbekannt ist, demnach konnte der Winkel C eben so gut stumpf oder 93° 14′ seyn, als er jetzt scharf oder 86° 47′ groß gefunden ist.

Die Perpendic. Linie macht dann aus dem schiefen, zwey rechtwinklige Dreyecke, als ACE und ECB, im Dreyecke ACE findet man nun den rechten Winkel E sammt dem Winkel A und der Seite AC bekannt.

Zuerst suchet man dann die Länge des Perpend. EC,
Wie Rad. E zum Sinus AC, also Sinus Wink. A zu EC.
Ferner suchet man den Wink. ACE also,
Wie Cotang. EC zu Cotang. AC, also Rad. zu Cosin. Wink. ACE.
Endlich suche man im Dreyecke BEC den Wink. ECB,
Wie Cotang. EC zu Cotang. BC, so auch Rad. zu Cosinus ECB
hiebey add. ACE

gibt den gesuchten Winkel 86° 47′ ACB

2. Exempel. Es sey bekannt BC 61° 20′, der Winkel A 83° 12′ und der Winkel C 125° 17′; wie groß ist dann AB? Antw. 133° 50′.

3. Exempel. Im schiefen sphärischen Dreyecke sey AB 95° 36′, BC 47° 50′ und der Winkel C 123° 30′ zu finden die Seite AC, wenn der Winkel A scharf ist? Antw. 65° 45′.

4. Exempel. Wenn der Winkel C 86° 47′, der Winkel A 40° 0′ und die Seite AC 50° 0′ enthält; wie viel Grade ist dann der Winkel B? Antw. 68° 19′.

§. 62.

§. 62.

C. Wie in einem sphärischen Triangel, wenn die drey Seiten bekannt sind, dann der erste Winkel zu erforschen ist.

Hier eröffnet eine Perpendikellinie keinen Weg zur Berechnung, es ist aber möglich, den Gegensinus, (Sinus versus) eines Winkels zu finden.

a. Die gewöhnliche Regel hierzu lautet also:

Suche die Arithmetische Ausfüllung, das ist Logarithmus Cosecans ÷ Radius der zwey Seiten, welche den begehrten Winkel einschließen.

Hiebey addire, Logarithmus Sinus von der halben Summe aller Seiten sammt Logarithm. Sinus von der Differenz dieser halben Summe mit der dem gesuchten Winkel gegenüberstehenden Seite.

Die Hälfte dieses vierdoppelten Products ist Logarithmus Cosinus des halben Winkels.

Nota. Diese Regel ist durchaus in allen Fällen ohne Abänderung zu gebrauchen, so schwierig immerhin der demonstrativische Beweis auf einer Fläche dargestellt werden mag.

b. Für diejenigen, welche sich nicht gern mit blinden Gedächtniß-Regeln begnügen, kann der Gegensinus auf eine andere Art erforschet werden, so, daß die Gründe des Verfahrens auf der Fläche erweislich und völlig befriedigend erscheinen.

Diese Demonstrations-Regel lautet also:

Addire und subtrahire die eine, mit dem Complement der andern den begehrten Winkel einschließende Seiten.

Suche dann den natürlichen Sinus von der Summe, (nenne A) und von der Differenz, (nenne B).

Dieser beyden Sinen halbe Summe verhalten sich zum Radius:

1. Wenn die beyden einschließenden Seiten $\div$ 90° sind, wie die Differenz zwischen dem Sinus vom Complement der dem begehrten Winkel gegenüberstehenden Seite, und der Sinen Summe A, zum Sinusversus des gesuchten Winkels.

2. Wenn eine, den Winkel einschließende Seite + 90° ist, wie die Differenz zwischen dem Sinus vom Complement der gegenüberstehenden Seite und der Differenz B, zum Sinusversus des gesuchten Winkels.

3. Wenn die gegenüberstehende Seite + 90° ist wie der natürliche Sinus der Graden + 90, im ersten Fall zur Summe A, und im zweyten, zur Differenz B addirt, zum Sinusversus des gesuchten Winkels.

1. Exempel. In einem sphärischen Triangel sey die Seite AB 69° 46′, AC 39° 48′ und BC 37° 26′, der Winkel B wäre zu erforschen.

Man sehe PLAT II, Figur 1.

a. Die Ausrechnung nach der gewöhnlichen Regel.

CB 37° 26′	Logarithm. Cosecans $\div$ Rad.	021621
AB 69° 46′	d. d. d.	002766
AC 39° 48		
½) 147° 0′		
37° 30′	halbe Summe, Logarithm. Sinus	998174
30 48		
33° 42′	Differenz, Logar. Sinus — —	974417
	½)	1996978
	Logar. Cosinus	998489
	halber Wink. B	15° 1½′

mithin der gesuchte Winkel B 30° 3′.

b. Man sehe nach dieser Figur ebenfalls die zweyte Beweisregel.

CB = EN 37° 26
ComplAB = NL 20° 14 A

Summa 57° 40 Sin. GL 84495
CB = a b 37° 26 add. } RA = FM = GK S. v.
ComplAB = ed 20° 14 } B 50° 12′ -- 76828 sub.

Differenz 17° 12 Sin. GD 29571 von GL 84495 A

$\frac{1}{2}$) DL 114066

Demnach wie IL 57033 zu LH Rad. also KL 7667 zu LA

100000
Logar. 475613 — 500000 — 388462
388462

888462
475613

412849 Logar. von

Sinusversus LA — 13443 der Zahl
subtrahirt von LH — 100000

bleibt Sinus Compl. 86557, von 30° 3′ der gesuchte Winkel B.

Nota. Indem sich LH zu MX verhält, wie LA zu MO, so nimmt daher LA die Größe des wahren Gegensinus MO an.

2. Exempel. Es sey bekannt, AB 25° 26′, BC 113° 4′ und AC 88° 0′; wie groß ist dann der Winkel B? Antw. 10° 24′.

Die erstere gewöhnliche Regel ist in diesem unverändert, und den Beweis sehe man PLAT II, Figur 2, nähmlich wie EH zu HI, also GH zu HC.

Wenn die drey Winkel eines sphärischen Dreyeck bekannt sind, und eine Seite zu finden begehrt würde; so verändre man die Winkel in Seiten.

Es sey z. B. der Winkel A 73° 20, B 62° 50′ und C 58° 40′; wie groß würde die Seite AC seyn?

Der Wink.	A	von 180° subt.	bliebe	Suppl.	106° 40	Seite b c
d.	C	d.	d.	d.	121° 20	d. a b
d.	B	d.	d.	d.	117° 10	d. a c

Nun wäre dann im Dreyecke der Winkel b als Supplement der Seite AC, nach vorbemeldeten Regeln, zu finden.

§. 63.

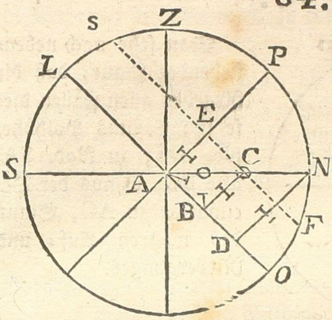
Zweyte Abhandlung.

Von Berechnung des Sonnen-Abstandes vom wahren Ost und West, vom Nord- und Süd-Meridiane.

a. Den Abstand der Sonne vom wahren Ost und West, bey ihrem Auf- und Niedergange (die Amplitudo) zu berechnen.

1. Exempel.

Auf 42° 30′ Nordbreite den 20 May 1799, wurde gefragt, wie viel Grade und Minuten die Sonne Norden, Ost und West auf und niedergehe? Antw. 27° 41′.



84. Erklärung.

NP ist die Nordbreite = ZL Abstand der Linie vom Zenith. Die N Deklination der Sonnen gehet von L zu S, auf ihrem Wege SECF, passirt sie den Horizont in C, Norden vom Ost- und Westpunct A, hier ist dann dieser Abstand AC zu suchen, und dazu ergibt sich die Regel.

Wie	DN Sin. vom Compl. der Polhöhe 47° 30′ Log.	986763
zu	NA, dem Halbmesser oder Rad.	1000000
also	BC Sin. d. Sonnen-Decl. 20° 3	953474
		1953474
zu	AC dem Abstand vom Ost und West 27° 41′ —	966711

Und ebenfalls:

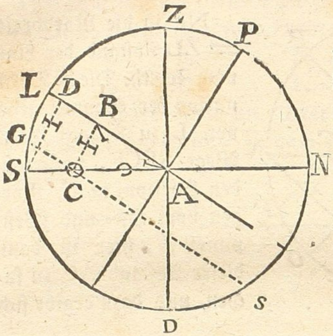
Wie	AE Radius — — — — — — —	1000000
zu	AC Secans der Polhöhe 42° 30′ —	1013237
also	AE Sinus der Norddecl. 20° 3′ —	953474
zu	AC Sin. d. Auf- u. Unterg. 27° 41′ —	1966711

Nota. An allen Orten auf unserer Erde gehet die Sonne mit N. Declination zum Norden, und mit S Decl. zum Süden vom wahren Ost und West auf und nieder.

2. Exempel. Den 2 Januar 1800 auf 56° 30′ Nordbreite, wie groß ist dann die Amplitudo der Sonne? Antw. 44° 5′ Süden vom Ost und West.

Man

85.



Man sehe nach nebenstehender Figur, daß die Regel in allen Fällen diese ist: Cosinus Polhöhe, hier DS, zu Rad. SA, also BC, Sinus der Declination zu AC, Sinus des wahren Auf- und Niederganges.

3. Exempel. Wie weit den 30 December Anno 1801 auf 40° 50′ Südbreite? Antw. 31° 22½′ zum Süden.

4. Exempel. Denn 20 März, wenn die Sonne in der Linie sich befindet, wie dann? Antw. Die Sonne geht dann auf im Ost und unter im West, auch ist unter der Linie der Auf- und Niedergang immer der Declinat. gleich.

5. Exempel. Wie weit ging die Sonne den 24 August 1798, auf 54° 36′ Nordbreite vom wahren Ost entfernt auf? Antw. 19° 19″ nach Norden.

6. Exempel. Den 7 September 1799, auf 34° 20′ Südbreite, wie viel Grade dann? Antw. 7° 16′ Norden.

§. 64.

b. Der Sonnen-Azimuth, oder ihren Abstand vom Nord- oder Süd-Meridian zu berechnen.

Da das Peilen der Sonne bey ihrem Auf und Niegange einen hellen Horizont erfordert, welcher sich manches Mahl sparsam darstellet; so ist es sowohl daher, als auch wegen der ungleichen Strahlenbrechung am Horizonte, bey der Seefahrt höchstwichtig, daß man zu jeder Stunde des Tages

Tages den Azimuth oder Compaß-Strich, wo die Sonne sich in Wahrheit befinden muß, zu berechnen wisse.

Man beobachtet dann die Höhe der Sonne, berechnet die Breite, so genau wie möglich, und berichtigt die Declination zu der Beobachtungs-Uhrzeit. Hieraus kann dann der wahre Compaß-Strich, worauf die Sonne sich befindet, nachgerechnet werden, als;

1. Exempel. Anno 1799 den 1 May auf 55° 40′ Nordbreite, beobachtete man den Mittelpunct der Sonne 25° 30′ hoch, vor dem Mittage; wie viel Grad und Min. stand sie in dem Augenblicke vom wahren Ost entfernt? Antw. 10° 38′ Süden vom Ost.

Erklärung aus Figur 3. PLAT II.

NP ist die Polhöhe = ZL den Abstand der Linie vom Zenith, LT die Nord-Declination. SQ = NH ihre Höhe, welche den Weg der Sonne in A erreicht, da befand sich dann dieselbe zur Zeit der Beobachtung. Ziehet man nun die Bogen ZAM und PAD, so findet man in einem sphärischen Triangel die drey Seiten bekannt, als:
ZP Complement der Breite,
ZA Compl. der Höhe oder Abstand der Sonne vom Zenith,
AP Compl. der Declination oder Abstand vom Pol, und der Winkel AZP muß gesucht werden.

Hierzu sehe man dann die im 62 § gegebene Anweisung.

als	NZ 90° 0 —	MZ 90° 0 — u.	DP 90° 0
subt.	NP 55° 40 —	MA 25° 30 —	DA 15° 10
	ZP 34° 20	ZA 64° 30	AP 74° 50.

ZP

ZP 34° 20 Logar Cosec. ÷ Rad. 024871
ZA 64° 30 d. d. d. 004451
AP 74° 50 ——

½) 173° 40 —

86° 50 Logarithm. Sin. — 999934

12° 0 d. d. — 931788

½) 1961044

Logar. Cosin. 980522 50° 91' h. W.
50° 19

Der Bog. NM auf dem Horiz. = den Wink. Z 100° 18' das ist, wie weit die Sonne vom Nord=Meridian entfernet steht, von Nord zu Ost subt. 90° 0

dann bleibt der wahre Azimuth Süd v. Ost MO 10° 38' oder, wie FH zu HK, so GH zu HA.

2. Exempel. Die berichtigte Höhe der Sonne vor dem Mittage sey 30° 10' über dem Horizonte gefunden worden, auf 29° 20' Süd=Polhöhe, als die Sonne 20° 0' Nord=Declination hatte, frage nach ihrem Compaß=Striche? Antw. 51° 18' Nord vom Ost.

Erklärung aus Figur 4. PLAT II.

PZ 60° 40 Logar. Cosec. ÷ Rad. 005959
ZA 59° 50 d. d. d. 006320
PA 110° 0

½) 230° 30

115° 15 Logar. Sinus — 995639

5° 15 d. d. 896143

½) 1904061

Logar. Cosinus 952030 von 70° 39
2

Der Bogen von S durch Ost nach N oder SE = 141° 18 Z
hiervon SO = 90° 0

bleibt Nord vom Ost OE = 51° 18 der wahre Azimuth.

(Und

Und ebenfalls, wie CR zu RD, also FR zu RA.

3. Exempel. Auf 40° 38′ Nordbreite ward die berichtigte Höhe der Sonne des Nachmittags 20° 56′ über dem Horizonte gefunden, ihre Süd-Declination war in dem Zeitpunct 17° 10′; was war ihr Azimuth? Antw. 137° 52′ vom Nord, oder 47° 52′ Süd vom West.

4. Exempel. Auf welchem Compaß-Striche ist der Stern Aldebaran, am Vorgebirge der guten Hoffnung, wenn seine Höhe 22° 25′ gefunden ist? Antw. 49° 52′ vom wahren Nord.

Nota. Auf Nordbreiten wird der Abstand vom Nord- so wie auf Südbreiten vom Süd-Meridian gefunden.

§. 65.

Wenn auf vorgezeigte Art entweder der wahre Auf- und Niedergang, oder das wahre Azimuth der Sonne ausgerechnet ist, und man bey Beobachtung der Höhe zugleich ihren Stand nach dem Peil-Compasse bemerket hat, dann ist der etwanige Unterschied zwischen der Peilung und der Berechnung die Mißweisung des Compasses. Denn stimmet die Peilung mit der Berechnung überein, so zeiget der Compaß recht; differirt aber die Peilung mit der Berechnung, dann hat der Compaß Mißweisung. Hierbey ist dann in allen Fällen nur der einzige Satz wohl zu merken: Die Sonne möge nach dem Compasse gepeilet seyn, wo sie immer wolle, sie muß so viele Grade und Minuten, Nord oder Süd, vom wahren Ost und West stehen, als die Berechnung anzeiget.

Hieraus fließet die allgemeine Regel:

a. Man messe immer zuerst die Peilung.

b. Ist dann der wahre Auf- und Niedergang, der Azimuth, an derselben Seite vom Ost und West, wie die Peilung, so messe man von der gepeilten Sonne

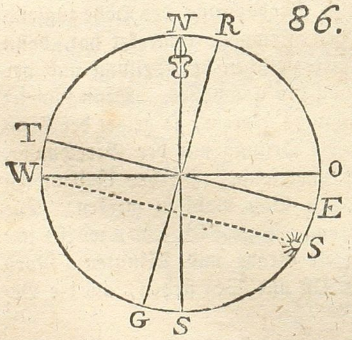
zurück

zurück, und subtrahire eine von der andern, alsdann zeiget dieser Rest die Mißweisung des Peil-Compasses.

c. Ist aber die wahre Berechnung von verschiedener Benennung mit der Peilung, so messe man von der gepeilten Sonnenhöhe hinauf, und addire beyde, denn alsdann ist diese Summe die Mißweisung des Compasses.

d. Kommt hiernach, wie bereits im 1 Th. §. 18 gelehret worden, der Nord des Compasses zum Westen vom wahren Nord, dann ist es Nordwestring, kommt er zum Osten, so ist es Nordostring.

1. Exempel. Die Sonne wurde beym Aufgange 30° 30′ Süd vom Ost nach dem Compasse gepeilet, die Berechnung aber lehrte, daß der Aufgang 19° 15′ Süd vom Ost seyn mußte; wie zeigte der Compaß? Antw. 11° 15′ Nordwestring.



Erklärung.

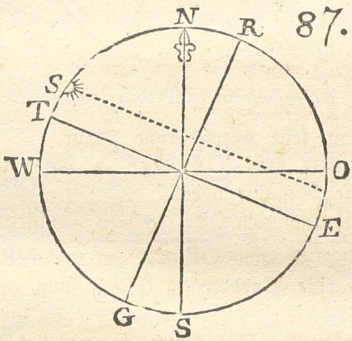
NOSW stellt den Compaß vor, wornach die Sonne von O zu S Süd vom Ost gepeilet wurde. Die Berechnung aber lehrte, daß sie nur 19° 15′ S von O aufkommen mußte, man messe daher von der Sonne S nordwärts nach E; denn gerade in E mußte der Oststrich seyn, weil die Berechnung wahr ist, und dem zu folge, vom Ost E bis zum Sonnen-Aufgang S ein Abstand von 19° 15′ seyn mußte. Der Compaß weiset demnach von O zu E fehl, = NR, dessen Nordwestring, als:

OS

	OS 30° 30′ Süd vom Ost gepeilet	
subtr.	SE 19° 15′ Süd vom Ost, die Berechnung	
	OE 11° 15′ = NR den Nordwestring.	

2. Exempel. Die Sonne sey beym Niedergange im NWZN gepeilet, wie der wahre Untergang 13° 45′ Nord vom West seyn mußte; wie dann? Antw. 20° 0′ Nordwestring.

87.



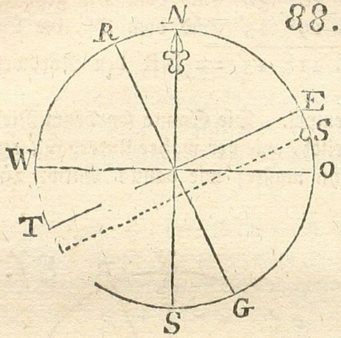
Von W zu S 3 Str. oder	33° 45′	N vom W
von S zu T zurück	13° 45′	N vom W
bleibt TS	20° 0′	= NR

der Nordwestring des Compasses.

3. Exempel. Die Sonne wurde beym Aufgange 15° 0′ Nord vom Ost gepeilet, und man fand aus Berechnung, sie müsse 7° 30′ Süd vom Ost seyn; wie dann? Antw. 22° 30′ Nordostring.

Man

88.



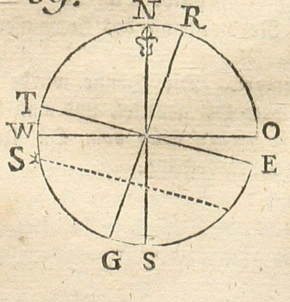
Man sehe obenstehende Figur.

Zwar peilete man OS, 15° 0′ Nord vom Ost
Die Sonne S mußte aber
von S zu E Süd vom Ost 7° 30′ aufgehen

Summe OE 22° 30′ = NR
die Nordostring Mißweisung.

4. Exempel. Die Sonne sey gepeilet 10° 0′ vom West, und ausgerechnet 25° 30′ Süd vom West; was ist dann die Mißweisung? Antw. 15° 30′ Nordwestring.

89.



Denn

Denn WS 10° 0 die Peilung Südw.
ST 25° 30 die wahre Süd

bleibt WT 15° 30 = NR Nordwestring.

5. Exempel. Die Sonne wurde 15° 0' Nord vom West gepeilet, man fand hierbey den wahren Azimuth 3° 18' Süd vom West; wie zeiget der Compaß? Antw. 18° 18' Nordwest.

6. Exempel. Anno 1798 den 12 May auf 54° 40' Nordbreite wurde die Sonne beym Aufgange 38° 30' Nord vom Ost gepeilet, wie weiset der Compaß? Antw. 5° 50' Nordostring.

Nota. In diesem muß der wahre Aufgang zuerst gesuchet werden, nach Anweisung im vorigen §.

7. Exempel. Anno 1799 auf 35° 40' Nordbreite, als die Sonne gegen den Abend 10° 52' Süd-Abweichung hatte, observirte ein Steuermann ihre berichtigte Höhe 7° 30', und peilete dieselbe alsdann 40° 40' Süd vom West, frage nach der Mißweisung? Antw. 21° 32' Nordostring.

Nota. In diesem muß der wahre Azimuth nach Anweisung im vorigen § zuerst nachgerechnet werden.

8. Exempel. Denn 18 Juny im Jahr 1800 befinde man sich auf 30° 20' Nordbreite, beobachte da die wahre Höhe der Sonne gegen den Abend 5° 21', und peile dieselbe 42° 40' Nord vom West, frage, wie weiset der Compaß? Antw. 18° 16' Nordwestring.

9. Exempel. Den 12 Novemb. 1801 auf 50° 0' Nordbreite, werde die Sonne beym Aufgange 46° 30' Süd vom Ost gepeilet, wie weiset dann der Compaß? Antw. 18° 26' Nordwestring.

10. Exempel. Anno 1800 den 20 März, wie die Sonne keine Abweichung hatte, wurde selbige untergehend 12° 30' Nord vom West gepeilet, wie dann? Antw. 12° 30' Nordwestring.

11. Exempel. Auf 0° Polhöhe mit 22° 15' Nord-Declination der Sonne, wurde dieselbe aufgehend 11° 0'

Nord

Nord vom Ost gepeilet, wie zeiget der Compaß? Antw. 11° 15′ nach Nordwesten.

12. Exempel. Den 15 April 1802 auf 23° 30′ Nordbreite beobachte man die wahre Höhe der Sonne 13° 5′ des Morgens, und peile sie 2° 50′ Nord vom Ost; wie groß wird die Mißweisung des Compasses seyn? Antw. 1° 58′ Nordwestring.

13. Exempel. Anno 1800 den 9 August auf 0° 0′ Breite, peile jemand die Sonne beym Niedergang 4° 20′ Süd vom West, wie dann? Antw. 20° 10′ Nordostring.

14. Exempel. Ein Steuermann sey im Jahr 1802 den 4 April mit seinem Schiffe auf 320° Pic. Länge, beobachte daselbst den Unterrand der Sonne, 20 Fuß hoch stehend, im Süd-Meridian 48° 29′ über dem Horizonte, und peile dieselbe ein wenig nach 6 Uhr beym Niedergange 25° 30′ Nord vom West; wie zeiget dann sein Compaß? Antw. 17° 9′ Nordwestring.

Nota. In diesem ist die Höhe der Sonne zu berichtigen, die Declination, der Zeit und Länge wegen, zu verbessern, die Polhöhe und der wahre Niedergang zu berechnen, und dann aus Vergleichung dieser mit der Peilung die Mißweisung des Compasses zu ersehen.

Solchergestalt sind die praktischen Aufgaben.

15. Exempel. Den 12 December 1801 beobachte man den Sirius über dem Süd-Horizont aufs höchste 30° 10′ und etwas vorher den Unterrand der Sonne 15 Fuß hochstehend, 5° 25′ über dem Horizonte, und peile sie in dem Augenblicke 6° 10′ Nord vom West; wie zeiget der Compaß? Antw. 45° 22′ Nordwestring.

Nota. In unsern Ländern vermehret sich die Abweichung der Magnetnadel jährlich ungefähr um 9 Minuten.

§. 66.

Vorstehende Abhandlungen enthalten das Nothwendigste und Allgewöhnliche der praktischen Steuermannskunst.

Ehe daher der Lehrling zu den übrigen fortschreitet, wird es sehr dienlich für ihn seyn, daß er das Gelernte einmahl von neuen durchdenke, und versuche, ob er von dem Nothwendigsten die erforderlichen deutlichen Begriffe erlangt habe.

Zu dem Ende findet er dann hier, die sämmtlichen vorhergehenden Lehrpuncte in 40 Aufgaben neben und miteinander vereint.

1. Anno 1800 den 12 May werde gefragt nach der höchsten Fluth- und niedrigsten Ebbezeit vor Amsterdam aus Epacten-Berechnung. Antw. 5 Uhr 24′ Fluth und 11 Uhr 24 Ebbe.

2. Um welche Zeit Anno 1801 den 3 Febr. in Cadix-Bays. Antw. Um 6 Uhr 54′ hoch und 0 Uhr 54′ niedrig Wasser.

3. Man begehrte die Zeit der höchsten Fluth und niedrigsten Ebbe, bey der Insel Heiligeland, Anno 1798 den 15 April, nach accurater Berechnung zu wissen?

Antw. Vorm.	10 Uhr 25 Fluth 4 Uhr 13 Ebbe	Nachmit.	10 Uhr 49 Fluth 4 Uhr 37 Ebbe.

4. Und um welche Zeit an demselben Tage, vor dem Vlie?

Antw. Vorm.	8 Uhr 21 Fluth 2 Uhr 9 Ebbe	Nachmit.	8 Uhr 45 Fluth 2 Uhr 33 Ebbe.

5. Die Sonne wurde beym Aufgang 4° 30′ Nord vom Ost und beym Niedergang 36° 40′ Nord vom West gepeilet, wie weiset der Compaß? Antw. 16° 5′ Nordwestring.

6. Beym

6. Beym Untergang sey die Sonne 7° 30′ Nord vom West und beym nächstfolgenden Aufgang 16 ° 30′ Süd vom Ost gepeilet, wie dann? Antw. 12° 0′ Nordwestring.

7. Wenn man WZN segelt nach einem Compaß, welcher 1 Strich Nordwestring mißweiset, welchen rechtweisenden Cours behält man dann? Antw. gerade West.

8. Man segelte NO, und der Compaß halte 2 Strich Nordwestring, in welcher Richtung kommt man dann fort? Antw. NNO.

9. Mit Südwind wurde OSO gesteuert nach einem Compasse, der $1\frac{3}{4}$ Strich Nordwestring hatte, und man beobachtete $1\frac{1}{2}$ Strich Abtrift; wie ginge dann der wahre Cours? Antw. ONO $\frac{3}{4}$ O.

10. Wenn nach Anzeige der rechtweisenden Seecharte der Cours NZO seyn müßte, wie muß man dann steuern, nach einem Compasse, der 2 Strich Norstwestring mißweiset? Antw. NOZN.

11. Von 44° 30′ Nordbreite wurden nach der platten Seecharte folgende rechtweisende Course und Distanzen gesegelt, als WZN 60 Meilen, NNW 40 und OSO 36 Meilen, frage nach dem generalen Cours und Distanz nach der bekommenen Breite und der Abweichung vom Meridian? Antw. der General-Cours 50° 0′ West vom Nord, $54\frac{1}{2}$ Meilen die bekommene Nordbreite 47°′ 1 und die Abweichung 41 Meilen W.

12. Von 50° 0′ Nordbreite und 9° 0′ Länge, sey nach dem Schiffs-Compasse, welcher 2 Strich Nordwestring hatte, zuerst NWZN 36 und weiter Süd 30 Meilen fortgesegelt; auf welche Breite und Länge wäre man dann gekommen? Antw. 49°′ 29′ Nordbreite und 7° 3′ Länge.

13. Anno 1799 den 1 May wurde der Sonnen-Unterrand aufs höchste 50° 0′ über dem Süd-Horizonte gemessen, das Auge 15 Fuß hoch; auf welcher Breite befand man sich? Antw. 54° 59′ Nordbreite.

14. In demselben Jahre den 10 November sey der Sonnen-Unterrand im Süd-Meridian 25° 10′ aufs höchste beobachtet, das Auge 20 Fuß hoch; was war die Polhöhe? Antw. 47° 25½′ Nord.

15. Auf welcher Breite würde man sich befinden, wenn den 20 Juny 1803 der Sonnen-Unterrand im Nord-Meridian 78° 30′, in einem 16 Fuß hohen Stande beobachtet wäre? Antw. 12° 9′ Nordbreite.

16. Was würde die scheinbare Unterrands-Meridian-Höhe der Sonne auf 54° 40′ Nordbreite, den 23 October 1800 seyn, wenn man mit dem Auge 24 Fuß erhöhet stände? Antw. 23° 46′.

17. Die Sonne wurde beym Aufgang 36° 30′ Nord vom Ost gepeilet, der wahre Aufgang aber mußte nur 25° 15′ Nord vom Ost, zufolge der Berechnung seyn, wie weiset der Compaß? Antw. 1 Strich Nordostring.

18. Den 30 Decemb. 1801 auf 54° 0′ Nordbreite sey die Sonne beym Niedergange 24° 30′ Süd vom West gepeilet, wie weiset dieser Compaß? Antw. 17° 35′ Nordwestring.

19. Wenn die aufgehende Sonne 8° 0′ Süd vom Ost gepeilet wurde, den 10 April 1800 auf 34° 0′ Südbreite; wie dann? Antw. 17° 36′ Nordwestring.

20. Anno 1802 den 20 März, wenn die Sonne in der Linie ist, befände man sich auf 54° 40′ Nordbreite, und peile selbige bey ihrer wahren Höhe von 7° 30′ im OSO½S; was würde die Mißweisung dieses Compasses seyn? Antw. 17° 26′ Nordwestring.

21. Anno 1798 den 20 November begehrte man zu wissen, wenn der Sirus in den Copenhag. Meridian käme? Antw. Um 3 Uhr 51′ 31″ nach Mitternacht.

22. Den 2 April 1799 auf 54° 40′ Nordbreite wünschte man zu wissen, wann der Stern Spica aufs höchste in den Copenhag. Meridian käme, und wie hoch er stehen würde? Antw. Um 0 Uhr 27′ 50″ nach Mitternacht, 25° 13′ 32″ im Süden.

23. Anno 1798 den 3 Juny des Abends um 11 Uhr 29′ berichtigte Uhr, beobachtete man einen hellen Stern 25° 10′ im Süd-Meridian in seinem höchsten Stande, (die Höhe unberichtigt); welcher Stern war beobachtet, und was war die Polhöhe? Antw. Der klarste im Scorpion. Die Nordpolhöhe 38° 43½′.

24. Was wird die Declination der Sonne den 30 März 1800 des Morgens um 6 Uhr auf 210° Pic. Länge seyn, wenn man ostwärts hingekommen ist? Antw. 3° 29′ 8″ Nord.

25. Die Insel O Taheiti liegt 149° 14′ West von Greenwich, auf welcher Pic. Länge befindet sich dann dieselbe? Antw. Auf 227° 23′ Pic. Länge.

26. Des Mondes Oberrand sey aufs höchste 46° 10′ über dem Süd-Horizonte beobachtet, als nach Anzeige des Schiffer-Calenders, seine berichtigte Nord-Declinat. 12° 50′, der Halbmesser 15′ 30″, und die Parallaxe bey der Höhe 39′ 56″ gefunden wurde; auf welcher Breite befand man sich dann? Antw. Auf 56° 16′ Nordbreite.

27. Anno 1800 wurde ein gewisser Stern 74° 12′ über dem Nordhorizonte aufs höchste und ungefähr 12 Stunden nachher 20° 4′ aufs niedrigste, ebenfalls über dem Nordhorizonte gefunden, (die Höhen berichtigt); die Frage ist nach der Breite, des Sterns-Declination und Nahmen? Antw. 47° 8′ Nordbreite, 62° 56′ Nord-Declination, dem zu folge hieß der Stern das hintere Rad am großen Wagen.

28. Man befand sich unweit der Norwegischen Küste, auf 57° 55′ Nordbreite und 25° 30′ Länge, welchen Cours und wie viel Meilen hatte man von da zu segeln nach der Insel Texel, welche auf 53° 0′ Nordbreite und 20° 50′ Länge lieget, nach wahrer Berechnung? Antw. 28° 15′ West vom Süden, 83¾ Meilen.

29. Von 4° 30′ Südbreite und 2° 0′ Länge, sey der rechtweisende Cours NWZN bis auf 6° 20′ Nordbreite hingesegelt; wie viel Meilen sind hierzu erforderlich gewesen,

wesen, und auf welche Länge war man dann gekommen? Antw. 195½ Meile und bekommene Länge 354° 45′.

30. Von 62° 0′ Nordbreite und 14° 0′ Länge, sey in der SWZW Richtung bis auf 360° Länge fortgesegelt; die Frage ist nach der bekommenen Breite und der gesegelten Distanz? Antw. 57° 17′ Nordbreite, 127½ Meile.

31. Zwey Oerter A und B, liegen NO und SW von einander A auf 54° und B auf 68° Nordbreite. Von A wurde NZO bis auf die Breite von B gesegelt. Nun ist die Frage, wie viel Meilen man von da, nach platter und wahrer Berechnung Ost ansegeln mußte, um in B zu kommen? Antw. plat 168¾ und wachsend 132½ Meile.

32. Nachdem man von 52° 30′ Nordbreite und 16° 30′ Länge auf den rechtweisenden Coursstrich NOZO 100 Meilen fortgesegelt war, befand man an der Sonne, daß man auf 57° 30′ Nordbreite mit dem Schiffe stände, wo mußte nun das Besteck in die wachsende Charte gesetzet werden, und wie kam der verbesserte Cours und Distanz? Antw. Das Besteck mußte auf 57° 30′ Nordbreite und 26° 1′ Länge stehen, der verbesserte Cours ist gekommen zu 42° 34′ Ost vom Nord, 101¾ Meile.

33. Von 50° 0′ Nordbreite und 0° Länge wurde gerade Ost 70 Meilen gesegelt, man fand aber alsdann, daß man auf 52° 0′ Nordbreite hingekommen sey, die Frage ist nach dem verbesserten Cours und Distanz? Antw. 23° 37′ Nord vom Ost, 75 Meilen.

34. Wenn ein Schiff ONO 36 Meilen segelt, indeß ein Strom SO 22 Meilen fließet; wie ist dann der behaltene Cours und Distanz? Antw. 2° 5′ Süd vom Ost, 48½ Meile.

35. Wenn der Seestrom 20 Meilen NO fortgehet, indeß ein Schiff 34 Meilen segelt; so ist die Frage, welchen Cours man segeln muß, um NWZN hinzukommen? Antw. 68° 59′ West vom Nord, und man würde 31¾ Meilen gewinnen.

36. Von 48° 30′ Nordbreite und 8° 0′ Länge sey zuerst gerade West 60, und dann SWZW 50 Meilen gesegelt, frage nach der bekommenen Breite und Länge, nach Cours und Distanz vom erstern zum letzten Orte. Antw. Breite Nord 46° 30′, Länge 357° 52′, der Cours 74° 51′ vom Süd nach West, 106¼ Meile.

37. Zwey Schiffe A und B liegen bey einander auf 50° 0′ Nordbreite und 2° 0′ Länge. A segelte von da SW 45 Meilen, und B, SOZS 90 Meilen, frage auf welchem wahren Cours-Striche, und wie weit liegen dieselben alsdann von einander entfernt? Antw. B liegt von A 62° 57′ Ost vom Süden, 94½ Meile.

38. Den 20 May 1798 auf 10° 30′ Länge beobachtete ein Steuermann die berichtigte Höhe der Sonne im S Meridian 62° 50′ über dem Horizonte, peilete dieselbe beym Niedergange 48° 10′ Nord vom West, segelte von da nach diesem Compasse SWZW 120 Meilen; auf welche Breite und Länge war er dann hingekommen? Antw. Auf 40° 59′ Nordbreite und 3° 32′ Länge.

39. Den 30 März 1800 auf 12° 0′ Länge fand man die wahre Höhe der Sonne 60° 0′ über dem Nordhorizonte aufs höchste, da man dieselbe beym Aufgange 4° 0′ Süd vom Ost gepeilet hatte, hierauf segelte man nach diesem Compasse in der Richtung NW 80 Meilen, frage wie im vorigen? Antw. 23° 1′ Südbreite und 7° 18′ Länge.

40. Anno 1801 den 9 April auf 18° 30′ Länge, beobachtete jemand den Unterrand der Sonne im Süd-Meridiane 44° 28′ über dem Horizonte, peile dieselbe gegen Abend (ungefähr 6 Uhr) 23° 44′ Nord vom West, als er die Unterrandshöhe 8° 20′ fand, (das Auge bey den Beobachtungen 20 Fuß hoch), nach diesem Compasse segelte er dann zuerst Norden 50 Meilen, und weiter WNW 40 Meilen; die Frage ist nach der Breite und Länge, wo er hingekommen seyn würde? Antw. Auf 55° 57′ Nordbreite und 11° 26′ Länge.

Dritte

§. 67.

Dritte Abhandlung.

Von Erforschung der wahren Zeit aus dem Stande der Himmelskörper.

Da der Kreisumlauf der Sonne unsere Zeitrechnung bestimmet, und die Sonne von dem höchsten Stande, oder dem Mittage eines Ortes bis zu dem folgenden Mittage nach der Mittelzeit 24 Stunden gebrauchet; so ist der 360 gradige Kreis = 24 Stunden, und folglich 1 Stundezeit = 15 Grade, 1 Minute Zeit = 15 Gr. Minuten, und eine Secunde-Zeit = 15 Gr. Secunden.

Um dann Zeit in Grade abzuändern, so multiplicire man die Stunden, Minuten und Secunden mit 15, hingegen, um Grade in Zeit abzuändern, dividire man die Grade, Minuten und Secunden mit 15. Die Grade östlicher sind in Zeit früher, westlicher aber später.

1. Aus dem Stande der Sonne die wahre Zeit zu finden.

a. Aus gleichen Sonnenhöhen.

Wenn man die etwanige Veränderung der Sonnen-Abweichung und die Abänderung vom ersten Orte gehörig mit in Berechnung nimmt, so kann man aus gleichen Sonnenhöhen, wenn man 3, 4 und 5 Stunden vor dem Mittage ihre Höhe beobachtet, und die Uhrzeit dieser Beobachtung anzeichnet, hierauf dann wiederum nach dem Mittage, die vorbeobachtete Höhe in Acht nimmt, solchergestalt den wahren Mittagsaugenblick am zuverlässigsten finden. Denn dieser ist dann zwischen beyden Beobachtungszeiten in der Mitte, als:

1. Exempel. Man beobachtete die Sonne um 7 Uhr 40′ vor und um 4 Uhr 16′ nach dem Mittage in gleicher Höhe, das Schiff lag stille, und die Abweichung änderte sich fast nicht; wie zeigte die Uhr? Antw. 2 Min. zu spät.

Man add. 7 Uhr 40′ Vormitt.
4 U. 16 und 12 — — zu 16 Uhr 16′ Nachmitt.

½) 23 Uhr 56′

11 Uhr 58′ der wahre Mittag.

2. Exempel. Man fand um 9 Uhr 15′ des Morgens den Unterrand der Sonne in einer Höhe über dem Horizonte wie des Nachmittags und 2 Uhr 53′ 30″, das Schiff hatte indeß Ost 14 Meilen gesegelt; wie ging die Uhr nach wahrer Zeit? Antw. 6′ 7″ zu früh.

9 Uhr 15′ vor
14 Uhr 53′ 30″ nach Mittag
+ 3′ 44″ in Zeit östlicher gekommen

½) 24 Uhr 12′ 14″

um 12 Uhr 6′ 7″ war es Mittag nach der Uhr an dem Orte, wo sich das Schiff zu Mittag befand.

Um hierin sicherer zu seyn, beobachtete man verschiedene Höhen vor dem Mittage, und erwartete zu jeder die passende nach dem Mittage, als:

3. Exempel. Anno 1799 den 12 Juny wurden nachstehende Höhen und Zeit beobachtet, als:

Die

Die Uhrzeit Vormitt.		obs. Höhe,		passend. Nachmitt.		wahrer Mittag.
um 9 Uhr 7′ 23″	—	44° 40′	—	15 Uhr 44′ 32″	—	12 Uhr 25′ 57½″
9 Uhr 10′ 37″	—	45° 20′	—	15 Uhr 41′ 27″	—	12 Uhr 26′ 2″
9 Uhr 13′ 32″	—	46° 20′	—	15 Uhr 38′ 39″	—	12 Uhr 26′ 5½″
9 Uhr 16′ 21″	—	47° 0′	—	15 Uhr 35′ 54″	—	12 Uhr 26′ 7½″
9 Uhr 19′ 18″	—	47° 40′	—	15 Uhr 32′ 57″	—	12 Uhr 26′ 7½″
					5)	60 Uhr 130′ 20″
					das Medium	12 Uhr 26′ 4″

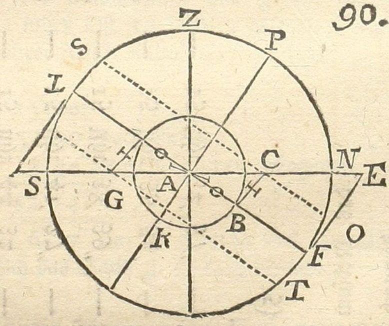
demnach 26′ 4″ zu früh.

§. 68.

b. Die wahre Zeit vor oder nach 6 Uhr, bey dem Auf- oder Untergange der Sonne, kann auf folgende Art gefunden werden, wenn die Breite und Declination bekannt sind.

1. Exempel. Man befände sich Anno 1801 den 21 Juny auf 54° 40′ Nordbreite, um welche Uhrzeit ging die Sonne nach Berechnung mit der Mittags-Declinat. auf und unter? Antw. Sie ging auf um 3 Uhr 28′ 56″ und unter um 8 Uhr 31′ 4″ die Strahlenbrechung nicht gerechnet.

90.



Erklärung. Man sehe obenstehende Figur.

ZL = NP sey die Nordpolhöhe
LS die Nordabweichung der Sonne
C ist der Auf- und Niedergangspunct.

Da nun CS länger als CO, das ist, der Tag ist länger als die Nacht; so ist folglich der Aufgang vor, und der Niedergang nach 6 Uhr. Nun bestimmt dann der Winkel APB, oder der Bogen AB auf der Linie die Zeit von 6 Uhr.

In

In dem sphärischen Dreyecke ABC findet man dann den rechten Winkel B, der Winkel A = dem Bogen NF, Complement der Polhöhe, und BC die Nord-Declination der Sonne bekannt, es kann daher AB nach der zweyten Regel zur Auflösung der rechten sphärischen Dreyecke (man sehe §. 59) folgendergestalt gefunden worden:

Wie Winkel A = EF Tang. vom Compl. der Breite	35°.20′ —	Log.	985059
zu — — BC Tang. der N Declination	23°28′ —		963761
also FA der Halbmesser oder Radius — —			1000000
zu AB der Graden von 6 Uhr Sinus —			1963761
			985059
der Aufgang vor, und Niederg. nach 6 Uhr von	37° 46′	Log.	978702
	60		

15 Gr. Min. geben 1 Zeit Min. 2266 Gr. Min.

2 St. 31′ 4″ — — —	2 St. 31′ 4″
von 6 — 0	6 — 0

3 Uhr 28′ 56″ der Aufgang; 8 Uhr 31′ 4″ der Untergang.

Nun

Nun sehe man, wenn der Sonnen-Unterrand 20 Minuten über dem Horizont stehet nach seiner Uhr, und vergleiche dieselbe mit dieser gefundenen wahren Zeit.

2. Exempel. Um welche Zeit erfolgt der wahre Auf- und Niedergang auf $54^\circ\ 40'$ Nordbreite, wenn die Sonne $20^\circ\ 0'$ S Declination hat? Antw. Um 8 Uhr $3'\ 9''$ der Auf- und 3 Uhr $56'\ 51''$ der Niedergang.

Erklärung.

Den Kreis, welchen die Sonne in der Zeit beschreibet, stellt nach voriger Zeichnung der Bogen SQRT anschaulich dar. SQ ist alsdann der kürzere Tag, so wie QT die längere Nacht, daher der Aufgang nach, und der Untergang vor 6 Uhr. Die Regel um die Zeit von 6 Uhr zu finden, ist ganz wie im vorigen, nähmlich:

Wie Tang. Wink. A zu Tang. Q b, also Rad. B zu Sinus A b

$$\left.\begin{array}{l}\text{Es kommen für Ab } 30^\circ\ 54' \\ \text{machen in Zeit 2 St. } 3^\circ\ 36''\end{array}\right\}\text{folglich}\left\{\begin{array}{l}\text{um 8 U. } 3'\ 36''\text{ Aufg.} \\ \text{und 3 U. } 56'\ 24''\text{ Unterg.}\end{array}\right.$$

Nimmt man dann die Stunden und Minuten des Unterganges doppelt, so hat man die Länge des Tages, die gedoppelten Aufgangs-Stunden zeigen hingegen die Länge der Nacht an.

3. Exempel. Den 18 October 1799, auf $43^\circ\ 0'$ Nordpolhöhe begehrte man die Länge des Tages und der Nacht zu wissen?

Man find. d. Niedergangsz.	5 U. $23'\ 47''$	d. Aufg.	6 U. $36'\ 13''$
	5 U. $23'\ 47''$		6 U. $36'\ 13''$
die Länge des Tages	10 St $47'\ 34''$	d. Nacht	13 St $12'\ 26''$

4. Exempel. Auf $34^\circ\ 0'$ Südbreite, als die Sonne beym Aufgang $15^\circ\ 30'$ berichtigte Süd-Declination hatte, zeigte die zu untersuchende Uhr 5 Uhr $13'$, wie ging dieselbe? Antw. Die Strahlenbrechung abgerechnet mußte sie 5 Uhr $17'$ zeigen, demnach ging sie 4 Minuten zu spät nach wahrer Zeit.

5. Exempel. Am Nord Kap, welches auf 70° 23' Nordbreite liegt, begehrte man den 16 November 1801 die Dauer des Tages und der Nacht zu wissen? Antw. 3 Stund. 18' 28" Tag, und 20 Stund. 41' 12" Nacht.

Nota. Die scheinbare Auf- und Niedergangszeiten mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung, welche die Länge des Tages um einiges vergrößern, zu berechnen, gehören zur Lehre des folgenden §, man sehe daselbst die 5te Aufgabe.

§. 69.

e. Aus einer beobachteten Sonnen-Höhe kann die wahre Zeit ebenfalls gefunden werden, wenn die Polhöhe und Declination bekannt sind.

Diese Methode ist im Praktischen auf der See die passendste, und gewisser Maßen die sicherste, indem ein Schiff gemeiniglich vom Morgen zu Abend, in mancherley Richtungen vom Orte verändert, woher die gleichen Höhen unsicher werden.

1. Exempel. Auf 55° 20' Nordbreite, bey 22° 30' Nord-Declination wurde Vormittags die berichtigte Höhe der Sonne 7° 10' über dem Horizonte gefunden, die Schiffs-Uhr zeigte 4 Uhr 40 Minuten; wie ging dieselbe? Antw. 4' 48" zu früh.

Man sehe aus Figur 5 PLAT II, daß durch das Complement der Polhöhe ZP, der Pol-Distanze PA, und der Zenith-Distanz ZA, ein sphärisches Dreyeck mit 3 bekannten Seiten formiret ist, worin der Winkel P, oder der Bogen LM auf der Linie, d. i. der Abstand der Sonne vom Meridian, zu finden begehret wird. Demnach

Compl. der Polhöhe	55° 20′	ZP	34° 40′	Log. Cosec. ÷ Rad.		024504
Pol-Distanz. Compl.	22° 30′	PA	67° 30′	d. d. d.		003438
Zenith Dist. Compl.	7° 10′	ZA	82° 50′			
		½)	185° 0′			
			92° 30′	Log. Sin. Supl.		999958
			9° 40′	d. Sinus		922509
					½)	1950409
				Log. Sin. Compl.		975204
						55° 36′ halber
						2
					15)	111° 12′ Winkel ZPA
				in Zeit vom Mittage		7 St. 24′ 48″
						12 Uhr 0′
				die wahre Zeit nach der Sonne		4 Uhr 35′ 12″
				nach der Uhr war es		4 Uhr 40′ 0″
				daher		0 Uhr 4′ 48″ zu früh.

Beweis-Regel. Wie CS zu SG, also BS zu SA.

z. Exem-

2. Exempel. Auf 42° 30′ Südbreite, als die Sonne 20° 0′ Süd-Declination hatte, fand man ihre wahre Höhe 36° 30′ über dem Horizonte nach dem Mittage; wie spät war es dann? Antw. 3 Uhr 53′ 20″ nach dem Mittag.

3. Exempel. Wie die Sonne 23° 4′ Süd-Abweichung hatte, beobachtete man ihre wahre Höhe 2° 0′, man lag mit dem Schiffe auf der Reede von Archangel, mithin auf 64° 34′ Nordbreite; was war dann die wahre Uhrzeit nach dem Mittage? Antw. 0 Uhr 41′ 36″.

4. Exempel. Ein Steuermann befand sich unter der Linie, die Sonne hatte 22° 0′ berichtigte Nord-Declination und 30° 0′ verbesserte Höhe; wie mußte seine Uhr zeigen? Antw. Entweder 8 Uhr 10′ 32″ Vor- oder 3 Uhr 49′ 28″ Nachmittag.

5. Exempel. Gesetzt, man fände sich auf 62° 40′ Südbreite, die Sonne habe 15° 33′ Nord-Declination, und man sähe der Sonnen Mitte gerade im Horizonte, das Auge 27 Fuß hoch und die Uhr zeigte 4 Uhr 0′, wie ging selbige in Bezug zur wahren Zeit? Antw. 3′ 28″ zu früh.

6. Exempel. Auf 42° 30′ Nordbreite, wie die Nord-Abweichung der Sonne 17° 46′ war, begehrte jemand zu wissen, um welche Zeit die Dämmerung des Morgens anfangen und des Abends endigen, das ist, um welche Uhrzeit die Sonne sich 16° unter dem Horizonte befinden würde? Antw. Um 3 Uhr 6′ 40″ fängt sie an, und endiget um 8 Uhr 53′ 20″.

§. 70.

2. Aus den Sternen und dem Monde die wahre Zeit zu finden.

Wenn die Polhöhe, die Declination und die Höhe eines Sterns oder des Mondes bekannt sind; so kann hieraus ebenfalls die wahre Zeit gefunden werden.

Man

Man suchet dann nur zuerst deren Abstand vom Meridian auf eben die Art, wie den der Sonne, das ist, man suchet den Winkel P.

Ferner ersiehet man in den Aufsteigungs-Tabellen die Uhrzeit, wenn der Stern oder Mond aufs höchste kommt.

Nun befolget man dann die Regel:

1. Ist der Stern oder Mond Ost vom Meridiane beobachtet; so subtrahirt man den gefundenen Abstand vom Meridiane von der Uhrzeit des höchsten Standes;

2. Ist aber der Stern oder Mond West vom Meridian beobachtet, so addirt man den Abstand vom Meridian, zu der Uhrzeit des höchsten Standes, solchergestalt findet man die ungefähre Beobachtungs-Zeit.

Von dieser ungefähr gefundenen Zeit eines Sterns muß in allen Fällen die Veränderung der Sonnen gerade Aufsteigung seit dem letzten Mittag subtrahirt werden, so bekommt man die wahre Zeit.

Bey der ungefähr gefundenen Zeit des Mondes aber muß die verhältnißmäßige Verspätung für diese Stunden, wenn dessen Abstand West vom Meridiane ist, addiret, und wenn Ost, davon subtrahirt werden, als:

a. Die wahre Zeit aus einem Sterne zu finden

1. Exempel. Anno 1798 den 2 Januar auf 35° 30′ Nordbreite und 70° West vom Copenhag. Meridian, beobachtete ein Steuermann den Sirius an der Ostseite vom Meridiane 19° 45′ hoch, er stand mit dem Auge 24 Fuß über der Wasserfläche, und seine Uhr zeigte 8 Uhr 10′ 15″ Abends; frage nach der wahren Zeit? Antw. 8 Uhr 19′ 10″ Nachmittag.

Berechnung.

19°	45′	0″	die scheinende Höhe des Sterns.	
÷	4′	54″	der Neigungs-Winkel	
÷	2′	38″	die Strahlenbrechung	
19°	37′	28″	die wahre Höhe, die bericht. Decl.	S 16° 26′ 30″ Compl.

Compl. Breite	54° 30′	Log. Cosec. ÷ Rad.	008931	
S Decl. + 90	106° 26½′	d. d. d.	001813	
Compl. Höhe	70° 22½			
	231° 19′			
	115° 39½′	Suppl. Sin.	995491	
	45° 17′	Sinus	985162	
		½)	1991397	
		Logar. Sin. Compl.	995698	v. 25° 4′
		25° 4′		
		2		

des Sterns Abstand vom Merid. 50° 8′

das ist ostwärts in Zeit 3 St. 20′ 32″

24 U.

Nun findet man in Tab. E 6 St. 35′ 53″ Aufsteig. d. Sterns
und in Tab. D verbess. 18 Uhr 54′ 39″ d. der Sonne

Um 11 Uhr 41′ 14″ d. Stern im Merid.
man beobachtete früher 3 Uhr 20′ 32″

die ungefähr beobacht. Zeit 8 Uhr 20′ 42″
die Aufst. d. Sonne in 8½ St. ÷ 1′ 32″

die wahre Zeit nach d. Mitt. 8 Uhr 19′ 10″
die Uhr zeigte 8 Uhr 10′ 15″

demnach zu spät 0 Uhr 8′ 55″

2. Exempel. Den 14 April 1800 auf 48° 56′ Nordbreite und 76° West vom Copenh. Meridiane beobachte man den Stern Aldebaran an der Westseite des Firmaments 22° 24½′ über dem scheinenden Horizonte, das Auge 21 Fuß hoch, wenn die Uhr zeige 7 Uhr 48′ 30″ Nachmittag, wie gehet sie dann? Antw. 38″ zu früh.

§. 71

§. 71.

b. Aus dem Monde die Uhrzeit zu finden.

Man war z. B. Anno 1796 den 10 Juny auf 41° 0′ Nordbreite, und 309° 7′ Pic. Länge, beobachtete ungefähr um $8\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittag den Oberrand des Mondes 37° 35′ über dem Horizonte West vom Meridiane, das Auge 8 Fuß hoch, was war die wahre Uhrzeit? Antw. 8 Uhr 34′ 50″ Nachmittag.

Berechnung.

Man befand sich 67° 30′ West. Greenw. ist in Zeit 4 St. 30′ spät.
Zeit auf dem Schiffe 8 Uhr 30′

folgl. beobacht. man nach Greenw. Uhrzeit um 13 Uhr 0′ auf den 10 Juny, das ist 1 Uhr nach Mitternacht.

Im Nautical-Almanach findet man

	die Parallax,	den Halbmesser,	die Declin. d. ☾
d. 10 Jun. Mittern.	58′ 15″ —	15′ 52″ —	14° 10′ N.
d. 11 Jun. Mittag	57′ 47″ —	15′ 45″ —	11° 58′
Veränd. in 12 St.	÷ 0′ 28″	÷ 0′ 7″	÷ 2° 12′
folgl. in 1 St.	÷ 2″	÷ 1″	÷ 0 11′

demnach ist die
Horiz. Parall. 58′ 13″ d. halb 15′ 51″ u Decl 13° 59′ N.

der Mond culminirt, oder ist in Gr. Meridian
den 10 Juny, um 4 Uhr 53′
und den 11 d. — 5 Uhr 43′

verspätet demnach in 24 Stund. 0 Uhr 50′

Wie dann 24 St. 50″ geben so 4 St. 30′ die man Westen Greenwich ist, geben 9′ 24″ Verspätung
4 Uhr 53′ 0″ Mer. Zeit in Greenwich d. 10 Jun.

5 Uhr 2′ 24″ der Mond an d. Orte im Meridian.

37° 35′ 0″	beobachteter Mondes-Oberrand.
÷ 15′ 51″	Halbmesser
37° 19′ 9″	
÷ 2′ 47″	Neigung des Horizonts
37° 16′ 22″	
+ 45′ 14″	die parallax ÷ Refract. bey der Höhe
38° 1′ 36″	die wahre Höhe des Mondes.

Nun suche man den Abstand des Mondes vom Meridiane.

Compl. der Br.	49° 0′	Log. Cosec. ÷ Rad.	012222
dit. des ☾ Decl.	76° 1′	d. d	001307
dit. der Höhe	51° 58′		
	½) 176° 59′		
	88° 29′ 30″	Log. Sinus	999985
	36° 31′ 30″	d. d.	977464
			½) 1990978
		Log. Cosinus	995489 v. 25° 40′
			2
			15) 51° 20′

Des Mondes Abstandsstunden sind demnach	3 St. 25′ 20″ W
wegen seines Ganges ostwärts	+ 7′ 6″
dessen wahrer Abstand in Sonnen-Zeit	3 St. 32′ 26″
die Culminationszeit am Beobachtungsorte	5 Uhr 2′ 24″
die wahre Zeit	8 Uhr 34′ 50″

Nota. So richtig die wahre Zeit aus den Sternen und dem Monde, der Theorie nach, gefunden werden mag, so sehr hat die erforschte wahre Zeit aus einer genauer zu beobachtenden Sonnenhöhe einen wesentlichen Vorzug in der praktischen Anwendung zur See; daher ich es unnöthig erachte, von Berechnung der Zeit aus dem Monde und den Sternen, mehrere Exempel anzuführen.

§. 72.

Vierte Abhandlung.

Um die Breite durch außen Meridian-Höhen der Sonne zu finden.

A. Nach sphärischen Regeln.

1. Exempel.

Auf Nordbreite, als die Sonne 20° 50′ Norden der Linie war, beobachtete ein Steuermann zwey Mahl ihre Höhe vor dem Mittage, das erste Mahl berichtigt 36° 0′
und 2 Stunden 30′ nachher dito 70° 0′
Auf welcher Breite befand er sich? Antw. 24° 39′ Nordbreite.

Ausrechnung.

Man sehe PLAT II Figur 6.

GI ist die erste Höhe BI = AS die Nordabweichung
DS die zweyte IP = SP die Complemente derselben
der Winkel APB = dem Bogen AB, die verflossene Zeit, und
die Winkel APH = HPI — — die halb verflossene Zeit.

Nun suche man erst im Dreyecke HIP den Wink. I, also Cosin. PI, zu Rad. also Cotang. Wink. P, zu Tang. Wink. I,

70° 0′ — 18° 45′

953405 — 1000000 — 1046922

kommt 1093517 Tang. 83° 23′ Wink. I.

Dann HI folgendergestalt:

Rad. H zu Sinus IP, so Sinus P, zu HI Sinus

kommt 17° 35′ HI
17° 35′
35° 10′ SI

Nun

Nun findet man im Dreyecke STI alle Seiten bekannt, nähmlich SI 35° 10′, und die Entfernungen der Sonne vom Zenith, als IT 54° und ST 20° hier kann dann der Winkel TIS gefunden werden, folgendermaßen:

IS 35° 10′ Log. Cosec. ÷ Rad. 023961
IT 54° 0′ dit. d. 009204
ST 20°

109°

54° 35′ Log. Sinus — 991113

34° 35′ d. — — 975404

1999682

Log. Cosinus 999841 von 4° 53′
2

der Winkel TIS = 9° 46′
subtrahirt von dem Wink. PIS 83° 23′

bleibt der Wink. PIT 73° 37′

Da jetzt im Dreyecke IPT die Seite PI 70°, TI 54° und der Winkel PIT 73° 37′ bekannt sind, so ziehe man die Perpendikellinie TK dann kann IK, KP, KT und endlich PT, Compl. der Breite gefunden werden, als:

Um KI zu finden.
Cosin. Wink. TIK zum Rad. wie Cotag IT zu Cotang. IK

73° 37 54°

945034 1000000 1986126
945034

1041092 Cot. 21° 13′ KI
70° 0′ IP

48° 47′ KP

Um KT zu finden.

Rad. K zum Sin. IT, also Sin. Wink. KIT zu KT

	54°	73° 37′
1000000	990795	998199
		990795
		1988974 von 50° 53′ KT

Endlich kann dann PT Compl. der Polhöhe gefunden werden.

Wie Rad. zum Cosin. KP, also Cosin. KT, zu Cosin. TP.

	48° 47′	50° 53′
1000000 —	982026 —	— 979996
	979996	
	1962022 Cosinus	65° 21′ PT
		90 0 NT
	die gesuchte Nordpolhöhe	24° 39′ NP

2. Exempel. Es befinde sich im Jahr 1801 ein Steuermann in See auf einige Grade Nordbreite, wenn die Süd-Declination der Sonne 12° 15′ wäre, und beobachte um 1 Uhr 15′ nach dem Mittage, die berichtigte Höhe der Sonne 68° 15′, nach Verfließung von 2 Stunden 4 Min. beobachte er abermahls ihre wahre Höhe, und finde selbige 49° 30′; auf welcher Breite würde er seyn? Antw. Auf 13° 10½′ Nordbreite.

Man sehe PLAT II, Figur 7.

Es sind nähml. DS und GI die Höhen, SP u. IP die Decl. + 90° die Winkel APM und MPB, die halbverlaufene Zeit.

Im Dreyeck HPI suche man

zuerst den Winkel HIP kommt	86° 38′
ferner HI wird seyn	15° 8′
	15° 8′
folglich SI	30° 16′

Nun

Nun sind im Dreyecke STI alle Seiten bekannt
hieraus suche man den Winkel SIT wird seyn 33° 48′
subtrahirt von dem Wink. SIP — — 86° 38′

bleibt der Wink. PIT — — 52° 50′

Dann ziehe man die Perpendikellinie TK
und suche im Dreyecke ITK die Seite KI wird seyn 27° 39′
von IP subtrah. 102° 15′

bleibt KP — — 74° 36′

Ebenfalls suche man KT wird seyn 30° 51½′
und endlich PT Compl. der Breite 76° 49½′
90 0

die gesuchte Polhöhe ist demnach 13° 10½′

Nota. Vorige beyde Aufgaben zeigen nur die Möglichkeit einer sphärischen Berechnung. In Hinsicht der praktischen Anwendung bey der Seefahrt aber ist nachfolgende erfundene Methode wenigern Fehlern unterworfen, mithin sicherer und zuverlässiger.

§. 73.

B. Um durch außen Meridian-Sonnenhöhen die Polhöhe zu finden, durch Beyhülfe der gemuthmaßten Breite, nebst Gebrauch der, zur leichtern Berechnung dienenden logarithmischen Tabellen, man sehe Tab. P.

Die abgekürzte, in allen Fällen ohne Abänderung anwendbare Regel, die Breite zu finden, lautet dann wie folget.

1. Addire Logarithmus Secans ÷ Radius, von der gisseten Breite, und von der Sonnen-Declination, nenne diese Summe (A).

2. Siehe, wie viel Stunden und Minuten zwischen beyden Beobachtungen verflossen sind, für die Hälfte dieser Zeit suche den Logarithmus der halbverflossenen Zeit.

4. Sub-

3. Subtrahire die natürlichen Sinen der beyden berichtigten Sonnenhöhen von einander, und für die Differenz suche den Logarithmus.

4. Addire den Logarithmus dieser Sinen-Differenz den Logarithmus der halbverflossenen Zeit und den Haupt-Logarithmus (A).

Diese Summe suche in Logarithmen der Mittelzeit.

5. Subtrahire die gefundene Mittelzeit und die halbverflossene Zeit von einander, (die mindere von der mehreren) so zeiget die Differenz den wahren Zeitunterschied zwischen der höhern Beobachtung und dem Mittage.

6. Nach diesem gefundenen Zeitunterschiede suche den Logarithmen der Steigung, und subtrahire den Hauptlogarithm (A). Dann restirt ein Logarithmus, dessen Zahl, addirt zum natürlichen Sinus der höhern Beobachtung, gibt den natürlichen Sinus der wahren Meridian-Höhe an dem Orte der höhern Beobachtung, woraus dann vermittelst der Sonnen-Declination, die Breite gefunden ist.

Nota. Hierbey sind nun nachstehende Erinnerungen nothwendig.

a. Ist man zwischen beyden Beobachtungen Ost oder West von einigem Belang hingesegelt, dann muß die verflossene Zeit berichtiget werden, denn 15 Min. gesegelt, geben 1 Minut. in Zeit, nach Osten $+$, nach Westen $\div$.

b. Ist man beträchtlich Süd oder Nord gesegelt, dann muß die erste beobachtete Höhe berichtiget werden, je nachdem man nach oder von der Sonne gesegelt ist, nach $+$ und von $\div$.

c. Die verflossene Zeit zwischen beyden Beobachtungen muß immer größer, als der Zeitabstand der höhern Beobachtung vom Mittage seyn.

d. Die Sonne muß zwischen den Beobachtungen nicht das wahre Ost und West passiren, daher müssen selbige zwischen 8 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends geschehen.

e. Je

e. Je näher die höhere Beobachtung am Mittage verrichtet werden kann, desto sicherer.

f. Wenn der Mittag zwischen beyden Beobachtungen gewesen, dann ist die verflossene Zeit immer lang genug, nur muß man sicher seyn, daß bey der ersten Messung die Sonne nachstieg, und bey der zweyten sich senkte.

g. Wenn die nach Ausrechnung gefundene Breite, mit der gisseten Breite beträchtlich verschieden ist, dann muß die Ausrechnung (mit der gefundenen, anstatt der erst gisseten Breite angenommen) wiederhohlet werden. Der Fehler in der gisseten Breite ist hieraus entdeckt, und hat weiter keinen schädlichen Einfluß.

Hier ist dann die Hauptsache, so wie bey Beobachtung der Meridian-Höhe diese, um nur die wahre Höhe der Sonne jedes Mahl genau zu messen, und diese beziehet sich auf ein gutes wohl gekanntes Instrument, so wie auf die durch Uebung erworbene Fertigkeit im Beobachten, wenn übrigens vorgeschriebene Regeln und Erinnerungen in Acht genommen werden; so ist nach einstimmiger Erfahrung aller vernünftigen Steuerleute, die auf diesem Wege erforschte außen Mittags-Breite, eben so sicher und zuverlässig, als eine gefundene Breite, aus der Meridian-Höhe. Demnach betrachte der angehende Steuermann diesen neuern Zuwachs, als einen sehr wichtigen Theil der praktischen Steuermannskunde.

1. Exempel. Man sey Anno 1800 mit dem Schiffe auf der See, wenn die Sonne 11° 17′ Nord-Declination habe, und die Schiffsrechnung auf 46° 50′ Nordbreite stehe, beobachte dann des Vormittags um 10 Uhr 2′, die verbesserte Höhe der Sonne 46° 55′
nachher um 11 Uhr 27′ die zweyte Höhe 54° 9′
Auf welcher Breite würde man seyn, und wie ging die Uhr?
Antw. Auf 46° 27′ Nordbreite; die Uhr ging richtig.

Ausrechnung.

Gissete Nordbr. 46° 50′ Log. Sec. ÷ R. 016487
Nord-Declin. 11° 17′ d. d. 000848

Haupt-Log. (A) 017335

Um 10 U. 2′ ☉ Höhe 46° 55′ Sin. 73036
11 U. 27′ ☉ Höhe 54° 9′ Sin. 81055

$\frac{1}{2}$) 1 U. 25′ Zeit Sinus Differ. 8019 der Log. 390412

0 U. 42′ 30″ halb verflossene Zeit — Log. 073429

1 U. 15′ 30″ — — Mittelzeit — — Log. 481176

0 U. 33′ 0″ die höhere Beobachtung vom Mittag
von 12 U. 0′

11 U. 27′ 0″ Log. Steigung 301488
folgl. die Uhr richtig hiervon (A) 017335

Logar. 284153 v. Num. 694 } add.
der natürliche Sinus der höhern Beobacht. 81055 }

natürlicher Sinus der Meridian-Höhe 81749

von 54° 50′
90 0

die Zenith-Distanz der Sonne 35° 10′
die Nord-Declination addirt 11° 17′

die Nordbreite — 46° 27′

Nota. Da diese gefundene mit der gisseten Breite um 23 Min. verschieden ist; so wäre die Berechnung zu wiederhohlen, wie im folgenden 3 Exempeln gezeigt wird.

2. Exempel. Auf 47° 19′ gemuthmaßte Nordbreite mit 12° 16′ Nord-Declination, wurde um 10 Uhr 24′ Vormittags 49° 9′, und um 1 Uhr 14′ Nachmittag 51° 59″ Central-Höhe der Sonne beobachtet; was war die Breite? Antw. 47° 20′ Nordbreite.

Aus-

Ausrechnung.

	Gissete Nordbr. 47° 19′	Log. Sec. ÷ R.	016880
	Norddeclinat 12° 16′	d. d.	001003
		Haupt-Logar. (A)	017883
Um 10 U. 24′ ☉ 49° 9′ Sin. 75642			
13 U. 14′ ☉ 51° 59′ d. 78783			
2 U. 50′	Differenz 3141	Logarithm.	349707
1 U. 25′	halbverflossene Zeit	Logarithm.	044077
0 U. 15′	Mittelzeit	Logarithm.	411667
1 U. 10′ Zeit v. Mitt. Log. Steig. 366542			
hiervon (A) 017883			
	Logarith. 348659 der Zahl		3066
	Sinus der höhern Beobachtung		78783
		Cosinus	81849
	von 35° 4′ die Zenith-Distanz		
	12° 16′ die Nordabweichung		
	47° 20′ die Nordbreite.		

3. Exempel. Nach der Schiffsrechnung auf 50° 40′ Nordbreite, mit 20° 0′ Südabweichung, um 10 Uhr 17′ — 17° 13′, und um 11 Uhr 17′ — 19° 41′ berichtigte Höhen der Sonne gefunden; was war die wahre Breite? Antw. 50° 0′ Nordbreite.

Berechnung.

Gissete Nordbr. 50° 40′ Log. Sec. ÷ R. 019803
Süddeclinat. 20° 0′ d. d. 002704
(A) 022504

Um 10 U. 17′ ☉ 17° 13′ Sin. 29599
11 U. 17′ ☉ 19° 41′ d. 33682

½) 1 U. 0′ Differenz 4083 Logarith. 361098
0 U. 30′ halb verflossene Zeit Logarith. 088430
1 U. 1′ — — — Mittelzeit Logarith. 472032
0 U. 31′ v. Mitt. Log. Steig. 296067
subt. (A) 022504
Log. 273563 von Num. 544
die höhere Beobacht. Sin. 33682

die Zenith Distanz 69° 59′ — — — — Cosinus 34226
die Süddeclinat. 20° 0′

49° 59′ die Nordbreite, welche mit der gisseten Breite um 41 Min. differirt, deßwegen wiederhohle man die Berechnung, und setze statt der erst gisseten nun die gefundene.

Nordbreite 49° 59′ — — 019178
20° 0′ — — 002701
(A) 021879
Sinen-Differenz Log. 361098
0 U. 30′ halb verflossene Zeit — — — Log. 088430
1 U. 0′ Mittelzeit Log. 471407
0 U. 30′ v. Mitt. Log. Steig. 293223
subt. (A) 021879
Log. 271344 von Nummer 517
höhern Beob. Sin. 33682

Zenith Distanz 70° 0′ Cosinus 34199
Süddeclinat. 20° 0′

50° 0′ die Nordbreite. (4. Exem-

4. Exempel. Es sey im Jahr 1802 den 21 Dec. ein Steuermann auf $49° 17'$ gissete Nordbreite, und sein Schiff segelte NZO$\frac{3}{4}$O, jede Stunde 9 Knoten, beobachte dann Vormittags um 9 Uhr $59' 21''$ die wahre Höhe der Sonne $13° 18'$, diese stand dann auf dem Süd $\frac{3}{4}$ Ost Compaßstrich, um 1 Uhr $40'$ Nachmittag beobachte er wiederum die wahre Höhe $14° 15'$; auf welcher Breite würde er sich dann befinden? Antw. $48° 55'$ N.

Ausrechnung.

Die verflossene Zeit ist hier 3 St. $40'$, wie dann in 1 Stunde 9 Minuten so in dieser Zeit sind 33 Min. fortgesegelt. Die Sonne war bey der ersten Beobachtung in S$\frac{3}{4}$O, dem der Coursstrich N$\frac{3}{4}$W entgegenstehet.

Nun ist der Cours des Schiffs NZO$\frac{3}{4}$O, mithin der Cours-Winkel $2\frac{1}{2}$ Strich weniger als gerade von der Sonne weg. Man suche daher in Tab. N, auf $2\frac{1}{2}$ Strich da gibt die Distanz $33'$, an veränd. Breite N $29'$, so wie auf $1\frac{1}{2}$ Strich Ost vom Nord, die Distanz $33'$, Abweich $9' 6''$ gibt. Nun berichtige man die erste Höhe, und die Zeit, nähml. erste Höhe $13° 18'$ erste Beobachtungszeit 9 U. $59' 21''$
hiervon subtrah. $\div\ 29'$ $9' 6''$ geben in Zeit $+\ -\ 39''$
erste verbess. Höhe $12° 49'$ erste verbesserte Zeit 10 U. $0' 0''$

Nach geschehener Berichtigung verfahre man wie gewöhnlich, und die Ausrechnung wird zeigen, daß man auf $48° 57'$, nach Wiederhohlung aber auf $48° 55'$ Nordbreite sey.

Da die Berechnungsmethode in allen Fällen unverändert dieselbe ist, es mögen die Sonnenhöhen beyde vor dem Mittag, der Mittag zwischen beyden, oder beyde nach dem Mittage seyn, so würden mehrere Anweisungen hier überflüssig stehen. Zur Uebung

5. Exempel. Als die Sonne $3° 38'$ Nordabweichung hatte, wurde ihre wahre Höhe Vormittags um 10 Uhr $30'$ — $46° 2'$, und des Nachmittags um 2 Uhr $37'$ —

35°

35° 43′; die gemuthmaßte Breite war zur Zeit der zweyten Beobachtung 43° 30′ Nord; was war die wahre Breite? Antw. 43° 44½′ — wiederhohlt 43° 46½′ Nord.

6. Exempel. Auf 60° 0′ gemuthmaßte Nordbreite, wie die Sonne in der Linie war, sey beobachtet Nachmittag um 1 Uhr 1′, berichtigte Höhe 28° 34′ und gepeilet SW½S nachdem man den Cours SWZW, 5 Dänische Meilen fortgesegelt hatte, fand man um 3 Uhr 0′ die wahre Höhe 20° 42′; die Frage ist nach der wahren Uhrzeit, und der Breite bey der höhern Beobachtung? Antw. Die Uhr 0′ 19″ zu spät, und man fand sich auf 59° 59½′ Nordbreite.

Nota. Aus Ursache des schnellen Fortsegelns wird die erste Höhe + 19′ folglich 28° 53′ berichtigt, und die verflossene Zeit ÷ 1′, das ist, die erste Beobachtungszeit wird 1 Uhr 0′.

§. 74.

Die Gründe, worauf vorgezeigte Regeln, zur Berechnung der Breite außen den Mittag beruhen, werde ich nun aus einer Aufgabe zu erklären suchen.

Man sey Anno 1799 auf 49° 30′ gissete Breite Nord, die Sonne habe 23° 2′ Abweichung Nord
Um 10 Uhr 35′ findet man die bericht. Sonnenhöhe 58° 4′
und 11 Uhr 35′ d. d. 62° 55′
was war die Breite? Antw. 49° 43′ Nord.

Man sehe PLAT II, Figur 8.

SQY ist der Sonnenweg, so ist ebenfalls SIMKY, diese Bahn, wenn man in der Fläche einsiehet; in G befindet sich die Sonne zur Zeit der höhern Beobachtung, so wie auch in I, in F bey der mindern Höhe, so wie auch in K.

Die Dreyecke EFG und HGS sind gleichförmig, deren Winkel F und G sind gleich dem Winkel ZAL, Complement der gemuthmaßten Breite.

BF

BF und CG, sind die Sinen der beyden beobachteten Sonnenhöhen, darum EG der Sinen-Differenz.

SQ ist der Cosinus von der Sonnen-Declination, und auch in Hinsicht des Bogens SIMKY Sinus totus.

IK ist die Chorde vom Winkel KQI, welcher die verflossene Zeit zwischen den Beobachtungen vorstellet, die Winkel KQM und MQI zeigen demnach die halb verflossene Zeit, den Winkel MQO nennet man die Mittelzeit, welcher dem Winkel IKR gleich ist, Ursache, weil die Chorde IK den Perpendikel QM geradewinklig durchschneidet.

Von diesem Mittelzeit-Winkel IKR = MQO
wird subtrahirt der Winkel — MQI halbv. Zeit

die Zeit vom Mittage — rest. d. Winkel IQG, wovon GS den Gegensinus (Sinusversus) enthält.

Dann kann in dem rechtwinkligen Dreyecke GHS, die Seite SH gefunden werden, welche das Steigen oder Sinken der Sonne zwischen der höhern Beobachtung und dem Mittage anzeiget.

Ausrechnung.

Um 10 Uhr 35′ die erste Beobachtung
11 Uhr 35′ die zweyte

1 St. 0′ verfl. Zeit, Wink. IQR od. Bog. IK 15°

Sinus 13053 — 7° 13′
2

Chorde oder Sehne des Bogen IK 26106

Um IR oder GF zu finden.

Dann erst
BF = CE 58° 41′ Sinus 85431
CG 62° 55′ d. 89035′

Sinus Differenz — EG 3604 wie dann der Sin. des Wink. EFG, Compl. der gisseten Breite, zu EG, der Sinen-Differenz, also Radius FEF zu GF.

EFG

EFG 40° 30′ — EG 3604 — GEF Radius

981254 1355678 1000000

981254

Logar. 374424 von der Zahl 5549 = GF

Um GF in Verhältniß von QS als Radius zu finden.
Wie der wirkl. Sinus QS, zum Rad. QS, also GF zu GF.

QS 66° 56′ — QS Rad. — GF 5549

996381 1000000 1374424

996381

Logar. 378043 von 6032,
verhältnißmäßig GF = IR.

Um den Winkel IKR zu finden.

Wie IK zum Rad. R, also IR zum Sin. Wink. IKR

26106 — 6032

441672 1000000 1378043

441672 die Mittelzeit

Sin. Log. 936371 v. 13° 22′ W. IKR = MQO

hiervon die halb verflossene Zeit 7° 30′ Wink. IQM

rest. die höhere Beobacht. vom Mittag 5° 32′ der Wink. IQG

hiervon ist dann GQ 99476 der Cosinus

subtrahirt von Rad. 100000

bleibt vergröß. Gegensinus 524 GS.

Diese bringe man zurück, im Verhältniß zum Cosinus der Declination, nähmlich:

Wie QS, Rad. zu QS Co. Decl., also GS zu GS

66° 56′ — — 524

1000000 — 996381 — — 271933

271933

Logar. 1268314 der Zahl 382 GS.

Endlich

Endlich kann die Steigung HS gefunden werden.
Wie Rad. H, zu GS, also Sin. Wink. HGS zu HS,

	482		40° 30′
1000000	268314	— —	981254
	981254		

Logar. 249568 zur Zahl 313 HS
die höhern Beobacht. Sin. 89035 HD

der Mittagshöhe Sinus 89348 DS Cos. 26° 41′ Zen. Dist.
die Norddeclination 23° 2′

die gesuchte Nordbreite 49° 43′

§. 75.

C. Um die Breite, aus gleichen Sonnenhöhen, vor, und nach dem Mittage, zu berechnen, als:

1. Exempel. Man befand sich Norden der Linie, als die Sonne 20° 54′ nach Norden abgewichen war, und beobachtete vor dem Mittage die berichtigte Höhe der Sonne 56° 30′, nach Verfließung von 2 Stund. 10′ 40″, fand man nun nach dem Mittage genau die vorige Höhe; was war die Breite, vorausgesetzt, das Schiff veränderte sich wenig von dem vorigen Beobachtungsorte? Antw. 51° 54′ Nordbreite.

Erklärung aus Figur 9 PLAT II.

Die Sonne ist vor und nach dem Mittage in S, ihre Höhe ist DS 56° 30′, daher TS Compl. der Höhe 33° 30′ und SP Compl. der Norddeclination 69° 6′. Der Winkel SPT die halb verflossene Zeit von 1 St. 5′ 20″, in Graden 16° 20′. In dem sphärischen Dreyecke STP, findet man dann ST, SP und den Winkel P bekaunt, daher kann TP Compl. der Polhöhe gefunden werden.

Man

Man ziehe aus dem Winkel S, die Perpendikel SG, diese fällt nach §. 59 außerhalb des Dreyeckes.

Nun suche man im rechtwinkligen Dreyecke SGP die Seite PG, nähmlich:

Wie Cosin. P, zum Rad. also Cotang. SP zu Cotang. PG,
16° 20′ 69° 6′

998211 1000000 1958191
998211

959980 Cotang. 68° 18′ PG.

Nun kann man TG, verkürzt also finden.

Wie Cosin. PS, zu Cosin. TS, also Cosin. PG, zu Cosin. TG
69° 6′ 33° 30′ 68° 18′

955235 992111 956790
956790

1948901
955235

993666 Cosinus 30° 12′ TG
von 68° 18′ PG

bleibt 38° 6′ TP
90 0 NT

die Nordbreice 51° 54′ NP.

2. Exempel. Auf Nordbreite, wie die Sonne 16° 45′ Südabweichung hatte, wurde um 10 Uhr 45′, die berichtigte Sonnenhöhe 34° 50′, und nach Verfließung von 2 Stund. 40′ genau dieselbe Höhe über dem Horizont gefunden; auf welcher Breite geschahe dieß, und wie zeigte die Uhr? Antw. Auf 35° 1′ Nordbreite, die Uhr zeigte 5 Min. zu früh.

Fünfte

Fünfte Abhandlung.

Von Berechnung der Länge zur See.

§. 76.

Bis in unserer Zeit schien dieses der Seefahrt so äußerst wichtige Problem unauflösbar. Alle Anstrengungen der scharfsinnigsten Männer vermochten nicht die unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche auf jedem Wege ihren Bemühungen eine anscheinende Unmöglichkeit zur Erreichung des großen Zwecks entgegenstellten, zu heben.

Die Versuche, nach Verschiedenheit der Magnetnadel-Abweichung, Charten zu verfertigen, woraus der Seemann ersehen möchte, wo er sich, auch der Länge nach, befände, liefen sowohl aus der, uns Menschen annoch unbekannten Natur des Magneten, und die so irregulär sich abänderende Abweichung der Nadel vom wahren Nord, als mehrerer Schwierigkeiten wegen, vollends ins Ungewisse zurück.

Zwar ist es gewiß, daß der Steuermann auf solchen Reisen, wo während der Fahrt die magnetische Abweichung sehr abändert, allerdings einen ziemlich sichern Schluß, in Bezug auf seine Länge, herleiten könne, wenn er z. B. auf einer Reise von Europa nach den Westindischen Inseln begriffen ist, und erfährt, daß die Magnetnadel, statt nach Nordwesten, nach Nordosten abzuweichen anfängt; so weiß er, daß er bald nach dem Lande aussehen muß, ingleichen auf einer Reise von Finnmarken oder Spitzbergen, nach der Nordsee belehrt ihn die erforschte Mißweisung seiner Compasse, ob er sich weit östlich nach der Drontheimischen Bucht, oder weit westlich, nach den Faröischen Inseln befindet. Doch würde er zu viel wagen, wenn er hiernach die Länge seines Bestecks auf bestimmte Grade festsetzen wolle.

Ferner aus dem Grundsatze, wenn der Unterschied in Zeit bekannt ist, dann ist auch der Unterschied in Länge bekannt, sahe man wohl ein, daß die Bestimmung der Länge zur See, auf dem Puncte einer zu erfindenden Möglichkeit, wie während der Reise die Uhrzeit des Tages an einem gewissen Orte, auf dem Schiffe zur Hand seyn könne, beruhe. Vorzüglich passend fand man nun wohl hierzu die Verfinsterungen der Sonne, des Mond und der Jupiters Trabanten, und es ist einleuchtend, daß die genau beobachtete Zeit der eintretenden Finsterniß an einem Orte, verglichen mit der im voraus berechneten Zeit dieser Finsterniß an einem andern Orte, den Unterschied der Länge beyder Oerter anzeige. Hierbey aber zeigte sich der schwierige Umstand, daß die Bewegung des Schiffes die anzustellende Beobachtung der Finsternisse unmöglich machte, daher noch jetzt diese sonst merkwürdigen Erscheinungen dem Seemanne keinen praktischen Nutzen gewähren. Auch hielt man längst den, in seinem Kreise so stark fortrückenden Mond, zur Bestimmung der Länge geschickt, man kannte aber dessen irregulär scheinenden Lauf nicht genug, um seinen jedesmahligen Stand festsetzen zu können.

Der simpelste Weg, die Länge zur See, vermittelst einer richtig gehenden Uhr zu erkennen, fand immerhin an der Bewegung des Schiffes, an Abänderung des Clima, und der Schwerkraft solche Hindernisse, die man nicht besiegen zu können glaubte, nun ist man dann

a. Seit einigen Jahren auf dem simpeln Wege, vermittelst richtiger Uhren, dem großen Zwecke, die Länge auf der See zu wissen, näher gekommen. Der Künstler hat Mittel gefunden, die vorbenannten Schwierigkeiten zu heben, und sogenannte Seeuhren, oder Zeitbewahrer, zu verfertigen, Uhren, welche während einer ganzen, einige Monathe dauernden Reise, die Uhrzeit an dem Orte, worauf sie gestellt sind, richtig zeigen. Mit einer solchen Uhr versehen, bleibt nur die einzige Frage diese, was ist die wahre Zeit auf dem Schiffe? welche dann, verglichen mit der aus

Mittel=

Mittelzeit in wahre Zeit abgeänderten Uhrzeit an dem gesetzten Orte, den Unterschied in Zeit und Länge bestimmt ausweiset. Diese Seeuhren sind aber theils sehr kostbar, und theils, wie alle mechanische Instrumente, mancherley Fehlern unterworfen, daher diese Seeuhren noch so wenig allgemein sind. Mit gutem Grunde ist jedoch zu hoffen, daß mit der Zeit der allgemeinen Seefahrt ein wesentlicher Nutzen durch dieselben werde verschaffet werden.

b. Ein anderes sicheres Mittel, zur Erforschung der Länge auf der See, ist uns durch die Mondes-Tabellen eröffnet. Der scharfsinnige T. Mayer war so glücklich, diese Tabellen zu einem bis dahin nicht erreichten Grade der Vollkommenheit zu bringen, woraus nun nachher eine besonders dazu verordnete Gesellschaft, den jährlichen Schiffer-Calender, mit festgesetzten Mondes-Distanzen, von der S ne, wenn selbige 35 bis 120° vom Monde entfernet ist, und abwechselnd von 10 hellen Sternen, von 3 zu 3 Stunden, das ganze Jahr hindurch berechnen.

Durch diese stündlich voraus berechnete Mondes-Distanzen stehet nun dann die dortige wahre Zeit aufgezeichnet, und man kann, wenn der Mond und S er einer dieser Sterne zu sehen ist, an jedem Morgen oder Abend, eine Beobachtung, seine Länge zu finden, vornehmen.

Denn, indem der Mond seinen Umlauf von einem Sterne bis wiederum an denselben in 27 Tagen 7 Stunden 43′ 12″, und seinen Umlauf von der Sonne bis wiederum an dieselbe in 29 Tagen 12 Stunden 44′ 3″ vollendet, so ist daher die tägliche Mittelbewegung in seinem Kreise 13° 10′ und seine tägliche Bewegung in Bezug der Sonne 12° 10′ folglich rückt er in 2 Minuten Zeit, oder in einem halben Grad Unterschied der Länge, ungefähr 1 Minute in seinem Kreise fort. Hieraus ist es sehr begreiflich, daß wenn nach einer berichtigten Uhr, die Distanz des Mondes von der Sonne, oder von einem der hierzu erwählten Sterne, nur mit erforderlicher Genauigkeit gemessen worden ist, daß dann auch vermittelst der im voraus berechneten Zeit dieser beobachteten Distanz an dem Orte der Tabelle, die Frage nach der Länge Ost oder West davon, beantwortet seyn wird.

Hierbey tritt nun aber der schwierige Umstand ein, daß auf der niemahls ganz stillen See, das Instrument, um die Distanz des Mondes zu messen, in einer frey schwebenden Hand gehalten werden muß, daher dann auch dieses, der Seefahrt so äußerst wichtige Hülfsmittel, annoch von so wenig allgemeinen praktischen Nutzen ist, denn da es hier so sehr auf Genauigkeit der Beobachtung ankommt, so erfordert diese, außer einem mit Schrauben und Vergrößerungsgläsern versehenen, wohl gekannten Instrument, noch über dieß einen sehr geübten Beobachter. So lange also noch keine verbesserten Werkzeuge zur sicherern Distanzmessung erfunden sind, so lange scheinet dieses herrliche Mittel nur für wenige, bloß auf weitläuftigen Reisen einen wahren Werth zu haben. Gewiß ist es, daß der Steuermann von seiner erprobten Fertigkeit im Beobachten, und der Zuverlässigkeit seines Instruments wohl versichert seyn muß, ehe er den Cours nach der ausgerechneten Länge anzustellen, und seine gissete Länge zu verwerfen, wagen können.

§. 77.

Diese Längenerforschung beruht nun auf den beyden Hauptpuncten

1. Die wahre Zeit zu finden, in welcher die Beobachtung geschehen. Diese wird am zuverlässigsten aus einer Sonnenhöhe Morgens oder Abends gefunden, wenn selbige 6° bis 20° über dem Horizont stehet. Mißt man die Distanz des Mondes von einem Sterne, so suche man doch entweder vor oder nach der Distanzmessung die wahre Zeit aus einer Sonnenhöhe, man lasse auch, wenns möglich, nicht viele Zeit zwischen der Distanzbeobachtung und der Zeiterforschung verfließen, und betrachte überhaupt den genauen Zeit-

punct einer Beobachtung als den ersten wesentlichen Theil zur Erforschung der Länge. Die Breite, worauf man sich findet, und die Declination der Sonne, zu der ungefähren Stunde, wenn man die wahre Zeit zu finden sich vornimmt, muß daher sorgfältig nachgerechnet, die Höhe der Sonne berichtiget, auch das Instrument wohl untersucht werden.

2. Die Distanz des Mondes von der Sonne oder von dem Sterne richtig zu messen.

Wenn zu dieser Haupt-Verrichtung die Distanz des Mondes von der Sonne zu messen ist, dann sehe der Beobachter durch das Visir nach dem Monde, und bringe die Sonne reflectirt zum Monde hin.

Ist aber Distanz von einem Sterne zu messen, dann sehe er durch das Visir nach dem Sterne, und bringe den Mond reflectirt zum Sterne hin.

Der Sextant muß gehalten werden, daß dessen Fläche durch beyde Objecte gehet, deßwegen muß die Stellung des Sextanten mit den Spiegeln nach unten seyn, wenn das Object, welches reflectirt gesehen werden soll, zur linken Seite von dem Rechtsehenden stehet.

Wenn des Mondes runder und heller Rand dem Sterne am nächsten ist, dann wird des Mondes Bild nur zur Berührung des Sterns; ist aber der helle Rand des Mondes nach der entfernten Seite vom Sterne, so bringt man den Mond dem Sterne vorbey zur Berührung. Auf gleiche Art bringt man auch das reflectirte Sonnenbild zur Berührung des runden hellen Randes des Mondes.

Hierbey muß wohl in Acht genommen werden, daß, wenn der Sextant ein Fernglas hat, welches die Objecte verkehrt darstellet, es dann scheinet, als ob der Mond über den Stern hingeführt wäre, wenn dessen nächster Rand ihn berühret, und wenn es scheint, daß die nächste Seite des Mondes den Stern berühret, dann ist der Mond wirklich über den Stern hingebracht. Dieß gilt auch in Hinsicht des reflectirten Sonnenbildes zum Monde.

Die

Die Distanzen, welche man im Schiffer-Calender findet, geben ein sicheres Mittel an die Hand, um den Stern wovon eine Distanz beobachtet werden muß, zu kennen und zu finden. Man suche nur die ungefähre Uhrzeit auf dem Calender-Meridian, dergestalt, daß man die Länge-Differenz in Zeit, wenn man Westen des Calender-Meridians sich befindet, zu der Uhrzeit auf dem Schiffe addire; im Gegentheil, wenn man Ost davon ist, subtrahire. Dann setze man den Index auf die zu der Stunde berechnete Distanz, und wird, sobald bey langsamen Umbewegen des Sextanten dessen Fläche durch die Objecte gehet, der reflectirte Mond nahe an dem Sterne seyn, welcher als der helleste sich deutlich unterscheiden wird.

Jedoch ist es sicherer, daß man sich die 10 Sterne, deren Entfernung vom Monde berechnet sind, bekannt mache. Man sehe hiezu die Anweisung im 54. §.

Nota. Diese Sterne findet man Tab. F wie sie heißen, was ihre Declination und Aufsteigung ist, vor allen sonstigen Sternen, zuerst aufgezeichnet.

Die Distanz zwischen Sonne und Mond kann von einer halben Stunde nach Sonnenaufgang bis 10 Uhr, und wiederum von 2 Uhr bis eine halbe Stunde vor dem Niedergang gemessen werden; die Distanz zwischen dem Mond und einem Sterne zwar wohl die ganze Nacht hindurch, selten aber ist der Horizont zur Beobachtung des Sternshöhe helle genug, als nur in der Morgen- und Abenddämmerung. Wenn dann bey der Distanzmessung die Höhen der Objecte zweifelhaft seyn möchten, so können dieselben, (indem sie nur zur Berichtigung der gemessenen Distanz dienen) hinlänglich richtig ausgerechnet werden, wie ich im folgenden zeigen werde.

Es beobachten sonst zwey Gehülfen die Höhen beyder Objecte, während die Hauptbeobachtung der Distanz verrichtet wird, alle aufs höchste in einer Minute, ein vierter siehet indeß nach der Uhrzeit in Minuten und Secunden des Augenblicks, in welcher die Distanzmessung verrichtet wurde.

Man

Man wiederhohlt gemeiniglich die Beobachtungen 3, 4 bis 5 Mahl, und nimmt das Medium. Dabey dienet es sehr zur genauern Distanzmessung, wenn man, nachdem die Objecte ungefähr zur Berührung gebracht sind, den Index auf eine gewisse Minute festsetzet, und dann wartet, bis die Berührung der Ränder wirklich erfolget. Dann von neuen den Index 3 bis 4 Minuten versetzet (entweder vor oder rückwärts, je nachdem die Objecte sich nähern oder entfernen) und auf der Minute die Berührung erwartet, und dergestalt wiederholet, so lange es genug scheinet; wobey jedes Mahl die Gehülfen zur Messung der Höhen und Anzeichnung der Uhrzeit aufgefordert werden müssen.

Haben nun diese beyden Hauptpuncte, nähmlich die wahre Zeit, und die in Acht zu nehmende Distanz, ihre erforderliche präcise Richtigkeit, so ist übrigens die weitläuftig scheinende Berechnung der Länge unter nachfolgenden vereinfachten Gesichtspuncten dem Gedächtnisse wohl einzuprägen.

a. Man hat die scheinbare und wahre Mittelpuncts-Höhe der Sonne oder des Sternes,
b. des Mondes scheinbare und wahre Mittelpunctshöhe,
c. die scheinbare Entfernung der Mittelpuncte beyder Objecte nachzusuchen,
d. diese scheinbare Entfernung, der ungleichen Parallaxe wegen, in wahre Entfernung abzuändern; und
e. nachzuforschen, um welche Uhrzeit die gefundene wahre Distanz an dem Orte, worauf der Schiffer-Calender berechnet ist, eintrifft. Der Unterschied der dortigen Zeit mit der Zeit auf dem Schiffe zeiget den Unterschied in Länge. Findet man die Uhr auf dem Schiffe früher, dann ist man soviel West, später aber, so viel Ost vom Meridian, wornach der Calender berechnet ist, entfernt. Diesen Unterschied in Zeit macht man dann zu Graden und Minuten, hiermit ist dann die Länge des Beobachtungsortes gefunden.

§. 78.

§. 78.

Anweisung zum Ausrechnen.

1. Der beobachtete Unterrand der Sonne wird wie gewöhnlich in scheinbare Mittelpunctshöhe abgeändert, indem man den Halbmesser zur Höhe addirt, und den Neigungswinkel des erhöhten Auges subtrahirt.

Von der scheinbaren Mittelpunctshöhe wird dann nach die Strahlenbrechung ÷ ihre Parallaxe subtrahirt, so hat man die wahre Mittelpunctshöhe der Sonne.

Von der beobachteten Höhe eines Sterns subtrahirt man den Neigungswinkel, so hat man die scheinbare, und dann noch hiervon die Strahlenbrechung, so hat man die wahre Höhe des Sternes.

2. Zur Erforschung der scheinbaren und wahren Mittelpunctshöhe des Mondes ist zu bemerken.

Der Mond ändert fast immer im Durchmesser, und in der Parallaxe ab, daher muß man nachrechnen, was die Uhrzeit an dem Orte des Calenders gewesen, als die Beobachtung auf dem Schiffe geschahe.

Ist man nun West von dem Orte, z. B. von Greenwich, dann addire man die Länge (in Zeit abgeändert) zu der Uhrzeit auf dem Schiffe, den Unterschied der Länge ostwärts aber subtrahire man, so bekommt man die Uhrzeit der Beobachtung nach Greenwicher Uhr.

Nun suche man im Nautical-Calender den zu der Stunde passenden Halbmesser, und die horizontale Parallaxe dergestalt. Man subtrahirt die auf den Mittag und Mitterternacht angezeichneten Halbmesser und Parallaxen von einander, so hat man den Unterschied in 12 Stunden, hieraus kann dann durch die Regel de tri, der zur Stunde der Beobachtung passende Halbmesser, und die richtige horizontale Parallaxe gefunden werden.

Zu dem auf solche Art gefundenen Halbmesser addire man nun noch die Vergrößerung nach Tab. R in diesem Buche, und suche dann des Correcten Halbmessers, und des Neigungswinkels wegen, die scheinbare Mittelpunctshöhe des Mondes.

Hierzu addire man die in diesem Buche Tab. S, aufzusuchende Parallaxe ÷ Strahlenbrechung zu der Höhe, worauf sich der Mond befindet, nach Maßgabe seiner horizontalen Parallaxe, so bekommt man die wahre Mittelpunctshöhe des Mondes.

3. Um die scheinbare Distanz beyder Objecte zu finden, addire oder subtrahire man die Halbmesser zu oder von der beobachteten Distanz, je nachdem die angestellte Beobachtung der Ränder es erfordert, und man hat die Entfernung beyder Mittelpuncte.

4. Die Erforschung der wahren Distanz aus der scheinbaren erfordert eine sphärische Berechnung. Denn, da dem Monde wegen seiner Nähe an unserer Erde ein horizontaler Parallax-Winkel von 53′ bis 62 Min. eigen ist, das ist, er würde aus dem Mittelpunct unserer Erdkugel, (wornach die Berechnungen im Schiffer-Calender gehen) bey mehrerer Höhe, als von der Oberfläche (dem Beobachtungsorte) gemessen worden seyn; die Sonne aber nur $8\frac{1}{2}$ Secunde Parallaxe, und die Sterne gar keine bemerken lassen: so folget hieraus eine Abänderung in den Höhen, mithin auch eine Abänderung in der Entfernung.

Hier

§. 79.

Es sey zum Exempel nach Figur 10 PLAT II.

die scheinbare Höhe der Sonne	40°	$7'$	$39''$
dito des Mondes	70°	$57'$	$50''$
die scheinbare Distanz —	59°	$48'$	$59''$

Die Strahlenbrechung der Sonne $1'\ 8''$, und ihre Parallax zu der Höhe $7''$. Die Parallaxe des Mondes $\div$ die Strahlenbrechung zu seiner Höhe $19'$. Die Frage sey nach der wahren Distanz.

Hier ist nun FZH der Theil des Himmels, wo in dem Azimuth-Zirkel FZ, die Höhe der Sonne von F bis A $40^{\circ}\ 7'\ 39''$, und in dem andern Zirkel HZ, die Höhe des Mondes von H bis B $70^{\circ}\ 57'\ 50''$, mit beyder scheinbaren Entfernung AB $59^{\circ}\ 48'\ 59''$ beobachtet worden. Da die Sonne A wegen der Strahlenbrechung zu hoch, und der Mond B seiner Parallaxe wegen zu niedrig erscheinet; so befindet sich daher die Sonne in C, und der Mond in D, mithin ist CD die wahre Distanz, welche gesucht werden muß, und nach den im 60. bis 63. §. gezeigten sphärischen Regeln folgendergestalt nachzurechnen ist.

Zuerst

Zuerst suchet man den Winkel AZB also:

FA 40° 7′ 39″	HB 70° 57′ 50″	ZA 42° 52′ 21″	Log.	Cosec. ÷ R.	01165588
FZ 90° 0′ —	HZ 90° 0′ —	BZ 19° 2′ 10″	d.	d.	04865640
AZ 49° 52′ 21″	BZ 19° 2′ 10″	AB 59° 48′ 59″			
		128° 43′ 30″			
		64° 21′ 45″	Logar.	Sinus	99549893
		4° 32′ 46″	d.	d.	88990611
				½)	194571732
		57° 38′ 12″	halb	Logarith Cosinus	97285866
		2			
		115° 16′ 24″ der Winkel AZB.			

Nota. Da dieser Winkel AZB stumpf gefunden, der Winkel DCZ aber nothwendig scharf ist; so fällt daher der Perpendikel-Bogen vom Winkel D, auf der Seite ZC außerhalb des Dreyeckes in E, man sehe §. 59.

der Wink. AZB	115° 16′ 24″	ZB 19° 2′ 10″
	189° 0′	
der Wink. DZE	64° 43′ 36″	Nach Tab. S ist die Parallax ÷ Refrait des Mondes in der Höhe BD — 19′ 0″
		ZD 18° 43′ 10″

Nun suchet man die Perpendic. Linie DE.

Wie Radius E	— — — — —		100000000
zum Sinus ZD	18° 43′ 10″	—	95064163
so auch Sin. Wink. DZE	64° 43′ 36″	—	99563036
zum Sinus DE	16° 52′ 15″	—	194627199

Dann ZE also.

Wie Cos. Wink.	DZE	64° 43′ 36″	— —	96303638
zum Rad.	E			100000000
so ebenfalls Cot.	ZD	18° 43′ 10″	— —	104699802
				204699802
zum Cotangent.	ZE	8° 13′ 55″	— —	108396164
	ZA	49° 52′ 21″		
	AE	58° 6′ 16″		
	AC	— 1′ 1″	die Strahlenbrech. ÷ Parallaxe der Sonne.	
	EC	58° 7′ 17″		

Nun

Nun kann die wahre Distanz CD gefunden werden, nähmlich:

Wie Radius E		— — — —	100000000
zum Cosinus ED	16° 52′ 15″	—	99808944
also Cosinus EC	58° 7′ 17″	—	$97227337\frac{1}{2}$
zum Cosinus DC	59° 38′ $33\frac{1}{2}$″	—	$197036281\frac{1}{2}$

Die zu suchende wahre Distanz CD.

Diese Nachrechnung der wahren Distanz hat man gesucht in abgekürzte Regeln zu bringen. Unter mehrern wird die Dunthornske Methode für die leichteste und bestimmteste gehalten.

Die Regel lautet dann also:

Setze den natürlichen Cosinus von der Differenz der scheinbaren Höhe beyder Objecte, unter den Cosinus der scheinbaren Mittelpuncts-Distanz, und subtrahire, wenn die Distanz weniger als 90°, addire aber, wenn selbige mehr als 90° ist, zu dem was kommt, suche den Logarithmus. Zu diesem Logarithmus addire die Summe der Cosin. Logarithmen von beyder Objecte wahren Höhe. Von dieser Summe subtrahire wiederum die Summe der Cosin. Logarithmen von den scheinbaren Höhen, und suche zu dem Reste die natürliche Zahl.

Die Differenz dieser Zahl mit dem natürlichen Cosinus von der Differenz beyder wahren Höhen, gibt den natürlichen Cosinus der wahren Distanz. Als

☉ scheinbare Höhe	40° 7′ 39″	☉ wahre Höhe	40° 6′ 38″
☾ d. d.	70° 57′ 50″	☾ d. d.	71° 16′ 50″
die scheinb. Diff.	30° 50′ 11″	die wahre Diff.	31° 10′ 12″

natürl.

natürl. Cosinus der scheinb. Differenz 30° 50′ 11″ Sin. 85863
d. d. der scheinb. Distanz 59° 48′ 59″ d. 50278

35585 Logar. 455126 } add.

Log. Cosinus ☉ wahre Höhe 40° 6′ 38″ — 988356 }
d. d. ☾ d. d. 71° 16′ 50″ — 950642 } Summe 1938998

2394124 } subtr.

Log. Cosinus ☉ scheinb. Höhe 40° 7′ 39″ — 988344 }
d. d ☾ d. d. 70° 57′ 50″ — 951345 } Summe 1939689

Zur Zahl 35022 } — Logarith. 454433

natürl. Cosinus der wahre Höhen } subtr.
Differenz 31° 10′ 12″ 85562 }

nat. Cosinus der wahren Distanz 50540 von 59° 38′ 33″ = CD.

Nota. Bey Befolgung dieser Anweisung kann die vorige, in Sphärica gegründete Nachrechnung dem Geübtern beständig zur Probe dienen.

5. Endlich, um die Zeit und Länge zu finden, suche man nach, um welche Uhrzeit, Minute und Secunde die gefundene wahre Distanz auf den Meridian des Nautical-Calenders eingetroffen; gemeiniglich findet man dieses zwischen zwey ausgerechneten Distanzen, dann spreche man nach der Regel detri. = Wie die Differenz der beyden nächsten Distanzen im Calender + sich zu 3 Stunden, oder 10800 Sec. verhält = also verhält sich die Differenz zwischen der erstern Distanz im Calender, mit der jetzt gefundenen wahren Distanz + zu den Stunden Minuten und Secunden, welche zu der erstern Uhrzeit im Calender zu addiren sind, um den Zeitpunct zu bekommen, in welcher an dem Orte, wornach der Calender berechnet ist, die gefundene wahre Distanz eintrifft.

Die Differenz der dortigen Zeit, mit der Zeit auf dem Schiffe, zeigt dann bekannter Maßen den Unterschied in Länge.

§. 80.

Nachfolgende Exempel werden das Ganze deutlich machen.

1. Exempel. Gesetzt, den 4 April 1786 sey ein Steuermann auf $34^\circ\ 17'$ Nordbreite, nach seiner Rechnung auf $358^\circ\ 51'$ Pic. Länge, das ist $17^\circ 46'$ West von Greenwich gewesen, und habe den Unterrand der Sonne, den Unterrand des Mondes, mit beyder nächste Rande Entfernung, wie im folgenden zu sehen, beobachtet, er stand 18 Fuß über der Fläche des Wassers; was war die wahre Länge?

	Uhrzeit	Distanz	☉ Höhe	☾ Höhe
Beobachtungen	4 Uhr 47′ 14″ —	77° 55′ — —	22° 51′ —	80° 18′
	4 Uhr 50′ 11″ —	77° 57′ — —	22° 12′ —	80° 36′
	4 Uhr 55′ 26″ —	78° 2′ 10″ —	21° 6′ —	81° 9′
3)	14 Uhr 32′ 51″	233° 54′ 10″ —	66° 9′	242° 3′
	4 Uhr 50′ 57″	77° 58′ 3″	22° 3′	80° 41′

Die wahre Zeit dieser angestellten Beobachtung kann nun aus der hierzu am besten dienenden Sonnenhöhe gefunden werden. Zu dem Ende berichtige man

a. Die Breite, seit dem letzten Mittag, oder seit der letzten Beobachtungsstunde.

b. Die gemessene Höhe der Sonne, als

scheinbarer Unterrand	22° 3′
der Halbmesser ÷ Neigung	+ 11′ 58″
scheinbare Höhe	22° 14′ 58″
nach Tab. G die Strahlenbr. ÷ Parallaxe	2′ 11″
die Mittelpuncts wahre Höhe	22° 12′ 47″

c. Die Declination der Sonne,

ungef. Beobachtungszeit auf d. Schiffe	4 U. 50′ 57″	Nachmit.
17° 46′ West von Greenwich in Zeit	1 U. 11′ 4″	add.
so war die Uhr in Greenwich	6 U. 2′ 1″	
Mittags Declinat. den 4 April	5° 51′ 59″	N.
d. den 5 d.	6° 14′ 45″	
Unterschied in 24 Stunden	0° 22′ 46″	

24 Stunden 0° 22′ 46″, was 6 Stund. 2′ 1″

kommen	5′ 42″
den 4 April Mittag	5° 51′ 59″
Decl. zur Beobacht. St.	5° 57′ 41″

	Nordbreite	⊙N. Decl.	⊙ wahre Höhe
	34° 17′	5° 57′ 41″	22° 12′ 47″
	90° 0′	90° 0	90° 0′
	Compl. der Br. 55° 43′	Poldist. 84° 2′ 19″	Zen. Dist. 67° 47′ 13″

55° 43′ Log. Cosec. 000288
84° 2′ 19″ d. d. 000236
67° 47′ 13″

207° 32′ 32″

103° 46′ 16″ Log. Sin. 998733

35° 59′ 3″ d. d. 976904

½) 1984161

Cosinus 992080 von 33° 33′ 40″
2

15° geben 1 Stunde was 67° 7′ 20″

sind 4 U. 28′ 29″ wahre Zeit
es war 4 U. 50′ 57″ nach der Uhr

deßhalb 0 U. 22′ 27″ zu früh.

Die wahre Zeit auf dem Schiffe 4 Uhr 28′ 29″
17° 46′ West davon ist in Zeit 1 Uhr 11′ 4″

die Beobachtungszeit in Greenw. 5 Uhr 39′ 33″ wahre Zeit.

Berichtigung des Mondes-Höhe.

Naut. Alm. d. 4 Apr. Mitt. d. Halbm. 15′ 57″ Horiz. Par. 58′ 31″
1786. d. Mitternacht d. 15′ 49″ d. d. 58′ 3″

Unterschied in 12 Stunden ∸ 0′ 8″ ∸ 0′ 28″
folglich in 5 St. 39′ 33″ — ∸ 0′ 4″ — ∸ 0′ 13″
d. 4 Apr. zu Mittag der Halbmesser 15′ 57″ Hor. Par. 58′ 31″

demnach zu der Stunde 15′ 53″ Parall. 58′ 18″
Nach Tab. R ist die Vergrößerung 0′ 16″

des Mondes wahrer Halbmesser 16′ 9″
beobachteter Unterrand 80° 41′ 0″

80° 57′ 9″
die Neigung für 18 Fuß ∸ 4′ 3″

des Mondes scheinbare Höhe 80° 53′ 6″
Tab. S die Parallax ∸ Refr. + 9′ 4″

des Mondes wahre Höhe 81° 2′ 10″

Die

Die beobachtete Entfernung der nächsten Ränder beyder

Objecte fand man	77° 58′ 3″
Halbmesser der Sonne	+ 16′ 1″
dit. des Mondes	+ 16′ 9″
scheinbare Entfernung der Mittelp.	78° 30′ 13″

Um diese in wahre Distanz abzuändern

⊙ scheinb. Höhe	22° 14′ 58″	⊙ wahre Höhe	22° 12′ 47″
☾ d. d.	80° 53′ 6″	☾ d. d.	81° 2′ 10″
Differenz	58° 38′ 8″	Differenz	58° 49′ 23″

nat. Cos. der scheinb. Diff. 58° 38′ 8″ — 52048
d. Cos. der scheinb. Dist. 78° 30′ 13″ — 19931

32117 Log. 450675 }
Log. Cos. ⊙ wahre Höhe 22° 12′ 47″ — 996650 }
d. d. ☾ d. d. 81° 2′ 10″ — 919265 } -- 1915915 } add.

2366590 }
Log. Cos. ⊙ scheinb. Höhe 22° 14′ 58″ — 996640 }
d. d. ☾ d. d. 80° 53′ 6″ — 919975 } -- 1916615 } subtr.

der Zahl — 31605 Log. 449975

nat. Cosin. der wahren Höhen-Differenz 58° 49′ 23″ — 51766

nat. Cosin. der wahren Distanz 20161 von 78° 22′ 7″.

Um nun hiernach die Länge zu finden.

Naut. Alm. um 3 U. d. Dist. 77° 11′ 11″ dit. 77° 11′ 11″
1786 d. 4 Apr. 6 U. dit. 78° 45′ 40″ gef. Dist. 78° 22′ 7″

in 3 St. Diff. 1° 34′ 29″ Dist. Unt. 1° 10′ 56″
Wie dann 1° 34′ 29″ zu 3 Stunden, also 1° 10′ 56″
60 60

94 Min. 70′
60 60

5669 Sec. 10800 Sec. 4256 Sec.

Logar. 375350 403342 362900
kommen 2 St. 15′ 8″ nach 3 Uhr in Greenwich
3 — 0 0

um 5 Uhr 15′ 8″ die Beobacht. Zeit n. Greenw. Uhr
4 Uhr 28′ 29″ die Zeit auf dem Schiffe

0 Uhr 46′ 39″ später auf dem Schiffe.
1 Stund. gibt 15° was 0 St. 46′ 39″

11° 39¾′ die Länge West von Greenwich
16° 37′ liegt Greenw. Osten dem Pic.

Man war demnach auf 4° 57¼′ Picos Länge.

2. Exempel. Anno 1786 den 10 Febr. sey jemand auf 54° 25′ sichere Südbreite, und auf 10° gissete Länge Ost von Greenwich; da beobachte er, sein Auge 21 Fuß hoch, um 4 Uhr 44′ 5″ Nachmittags die Höhe des Sonnen-Unterrandes, und finde das Medium 24° 34′ 57″, ein wahrgenommener Fehler am Instrumente von 24″ mußte zur Höhe addirt werden; wie ging seine Uhr in Hinsicht der wahren Zeit? Antw. 15′ 57″ zu früh.

Aus-

Ausrechnung.

Die Uhrzeit auf dem Schiffe	4 U. 44′ 5″		
die Länge 10° Ost in Zeit	0 U. 40′ 0″		
die ungefähre Zeit in Greenw.	4 U. 4′ 5″	dieser Beobachtung	
Unterandshöhe	24° 34′ 57″	den 10 Febr. Mittag Decl.	14° 11″ 17″
Instrument Fehl. +	24″	11 d. d.	13° 51 32″
	24° 35′ 21″	in 24 Stund. Differ.	0° 19′ 45″ — 4 U. 4′ 5″
Halbmesser 16′ 14″			÷ 3′ 21″
÷ Neigung 4′ 22″	+ 11′ 52″	10 Febr. Mitt. Decl.	14° 11′ 17″
	24° 47′ 13″	folglich die S. Decl.	14° 7′ 56″ zur Stunde der Beobachtung.
Strahlenbrech.	÷ 1′ 55″		
☉ wahre Höhe	24° 45′ 18″		

Breite S. 54° 25′	S Decl. 14° 7′ 56″	Höhe 24° 45′ 18″
90	90	90
35° 35′	75° 52′ 4″	65° 14′ 42″

35° 35′ Log. Cosec. ÷ Rad. 023516
75° 52′ 4″ d. d. 001335
65° 14′ 42″

176° 41′ 46″

88° 20′ 53″ Log. Sinus 999982
23° 6′ 11″ d. d. 959371

½) 1984204

992102 Cosin. 33° 31′
2

15 Gr. — 1 St. 67° 2′
geben 4 Uhr 28′ 8″ wahre Zeit
4 Uhr 44′ 5″ die Uhr

folglich 0 Uhr 15′ 57″ zu frühe.

Hierauf wurde nach dieser Uhr um 10 Uhr 41′ 20″ gemittelte Zeit, eine fünf Mahl wiederhohlte Distanz-Messung von dem entferntern Rande des Mondes nach dem Stern Regulus vorgenommen. Die Länge seit Erforschung der wahren Zeit unverändert, der Instrument-Fehler war 7′ 30″ zur Höhe des Mondes, und 25″ zur Distanz zu addiren, das Medium dieser angestellten Beobachtung wurde

	die Uhrzeit	die Distanz	des Sternshöhe	Mond. Unterrandhöhe
	10 U. 41′ 20″	31° 32′ 59″	20° 15′ 18″	18° 38′ 6″
Fehl	÷ 15′ 57″	+ 25″	— — —	+ 7′ 30″
	10 U. 25′ 23″	31° 33′ 24″		18° 45′ 36″

die wahre Zeit auf dem Schiffe 10 U. 25′ 23″
10 Gr. Länge Ost in Zeit 0 U. 40′ 0″

reducirte Zeit nach Greenw. Uhr 9 U. 45′ 23″

Naut. Alm. ☾ Halbmesser zu Mittag	15′ 31″	—	die Horiz. Parallax	56′ 58″
d. Mitternacht	15′ 27″	—	— Mitternacht	56′ 43″
12 Stund. Differ.	4″	—	Differ.	15″
daher 9 Stund.	÷ 3″	—		÷ 12″
der Mittags=Halbmesser	15′ 31″	—	Mittags Parall.	56′ 58″
	15′ 28″	—	Horizont. Parall.	56′ 46″
Correction nach Tab. R	+ 5″			
der wahre Halbmesser	15′ 33″			

☾ beobachtete Höhe	18° 45′ 56″	* beobacht. Höhe	20° 15′ 8″
Halbm. 15′ 33′		Neigung ÷	4′ 22″
÷ Neig. 4′ 22″	+ 11′ 11″	* scheinb. Höhe	20° 10′ 56″
☾ scheinbare Höhe	18° 56′ 47″	Strahlenbr. ÷	2′ 34″
Parall. ÷ Refr.	+ 50′ 37″	* wahre Höhe	20° 8′ 22″
☾ wahre Höhe	19° 47′ 44″		

die beobachtete Distanz des fernern Randes	31° 33′ 24″
Mondes Halbmesser	÷ 15′ 33″
die scheinbare Distanz	31° 17′ 51″

☾ scheinbare Höhe	18° 56′ 47″	☾ wahre Höhe	19° 47′ 44″
* d. d.	20° 10′ 56″	* d. d.	20° 8′ 22″
Differenz	1° 14′ 9″	Differenz	0° 20′ 38′

nat.

nat. Cosin. scheinb. Höhen-Differ.	1° 14′ 9″ — 99977				
d. der scheinb. Distanz	31° 17′ 51″ — 85448				
	14529	Logar.	416223	} add.	
Log. Cosin. * wahre Höhe	20° 8′ 22″ — 997259 }		1994614		
d. d. (d. d.	19° 47′ 44″ — 997355 }				
			2410837	} subtr.	
Log. Cosin. * scheinb. Höhe	20° 10′ 56″ — 997248 }		1994829		
d. d. (d.	18° 56′ 47″ — 997581 }				
	Zahl 14460	Logar.	416008		
nat. Cosin. der wahren Höhen Differenz	0° 20′ 38″ — 99998 } subtr.				
	nat. Cosinus 85538 von 31° 12 die wahre Distanz.				

Naut. Alm.	Um 9 U. die Dist.	31° 40′ 12″	dit.	31° 40′ 12″
1786	12 U. d.	30° 2′ 2″	gefund.	31° 12′ 0″
Greenwich	in 3 Stund.	1° 37′ 10″		0° 28′ 12″

Wie nun 1° 37′ 10″ zu 3 Stund, also 0° 28′ 12″

geben 0 U. 52′ 14″ nach 9 Uhr
9 U. 0′ 0″

9 U. 52′ 14″ diese Dist. nach Greenw. Uhr
um 10 U. 25′ 23″ aber auf dem Schiffe

0 U. 33′ 9″ früher auf dem Schiffe
gibt in Länge 8° $17\frac{1}{4}'$ Ost von Greenwich
16° 37′ Greenw. Osten Pic.

folglich 24° $54\frac{1}{2}'$ Pic. Länge.

3. Exempel. Auf 54° 40′ Nordbreite und 27° 0′ gissete Pic. Länge 1799 den 29 Januar um 8 Uhr 58′ wahre Zeit des Morgens, wurde die Distanz der nächsten Ränder vom Monde zur Sonne 78° 8′ gemessen. Die scheinbare Unterrandshöhe der Sonne 9° 0′, der Unterrand des Mondes 7° 42′ 26″, man stand 25 Fuß über der Wasserfläche; frage nach der wahren Länge? Antw. 27° 29′ 45″ Pic. Länge.

Ausrechnung.

Die Unterrandsh. d. Sonne	9° 0′	Mond. Unterr.	7° 42′ 26″
der Halbmesser	+ 16′	9 U. Zeit d. Beobachtung	
	9° 16′	ist 7 U. auf d. Pic. Morg.	
Neigung	÷ 5′		
scheinbare Mittelpuncthöhe	9° 11′	oder den 28 Januar um	
Strahlenbr.	5′	19 Uhr Halbm.	15′ 58″
die wahre Höhe der Sonne	9° 6′		7° 58′ 24″
		Neigung	5′
Naut. Alm. zum Pic. berechnet		des Mondes scheinb. Höhe	7° 53′ 24″
		Hor. Par. 58′ seine Par. b. d. Höhe	+ 51′ 36″
		des Mondes wahre Höhe	8° 45′ 0″

gemessene Distanz der nächsten Ränder 78° 8′

die Halbmessere + 31′ 58″

die Distanz der Mittelp. 78° 39′ 58″

Sonne scheinb. Höhe	9° 11′	Sonne wahre Höhe	9° 6′
Mond. d.	7° 53′ 24″	Mond. d.	8° 45′
Differenz	1° 17′ 36″	Differenz	0° 21′

nat.

nat. Cosin. der scheinb. Differenz 1° 17′ 36″ — 99975
d. der scheinb. Distanz 78° 39′ 58″ — 19653 ÷

80322 Log. 49048237 }

Log. Cosin. Sonn. wahre Höhe 9° 6′ — 99944383 }
d. d. Mond. d. 8° 45′ — 99949158 } 199893541 } add.

248941778 }

Log. Cosin. Sonn. scheinb. Höhe 9° 11′ — 99943975 }
d. Mond. d. 7° 53′ 24″ — 99958691 } 199902666 } subtr.

Log. 49039112

von Num. 80162

nat. Cosin. der wahren Höhendifferenz 0° 21′ 99998

gibt natürl. Cosin. der wahren Dist. 78° 33′ 52″ 19836

Naut. Alm. 1799 } 16 U. 53′ 20″ Distanz 79° 45′ 16″ — 79° 45′ 16″
den 28 Jan. } 19 U. 53′ 20″ d. 78° 9′ 51″ — 78° 33′ 52″
Picos Meridian }

Differenz 1° 35′ 25″ — 1° 11′ 24″
60 60

95 M. 71
60 60

5725 S. 4284 Sec.

Wie nun 5725 Sec. 3 St. od. 10800 Sec. also 4824 Sec.

Logar. 37577755 40334238 36318495

geben 8081 Secunden

sind 2 St. 14′ 41″
nach 16 Uhr 53′ 20″

19 Uhr 8′ 1″ die Dist. auf d. Pic.
20 Uhr 58′ 0″ wahre Zeit

die Differenz der Zeit 1 Uhr 49′ 59″ früher ist 27° 29′ 45″ Ost vom Pic. die Länge.

4. Exempel. Nach einer berichtigten und zuverlässigen Uhr, um 2 Uhr 30′ 2″ nach Mitternacht den 7 April 1795, das ist 14 St. 30′ 2″ nach dem Mittage vom 6 April, auf 1° 20′ Südbreite, und 123° 37′ gissete Pic. Länge, Ost dahin gekommen, das ist 107° 0′ Osten Greenwich, wurde die Distanz zwischen dem Sterne, der klare im Adler (Atair) und des Mondes nächster Rand 75° 14′ 35″ beobachtet, anbey fand man die berichtigte scheinb. Höhe

des Sterns 27° 25′ 49″
d. d. des Mondes 75° 49′ 26″
die wahre Höhe des Sterns 27° 24′ 0″
d. des Mondes 76° 2′ 18″

Des Mondes Halbmesser 14′ 45″, der Stern stand Ost, und der Mond West vom Meridian; frage nach der wahren Distanz und der Länge? Antw. 125° 8′ 45″ Pic. Länge.

Da nach dieser Aufgabe bereits die wahre Zeit gefunden, auch die jedem Vernünftigen einleuchtende Berichtigung der Höhen aus den Tabellen nachgesucht ist, so bemerke nur der Steuermann hieraus, daß die Berechnung der Länge eine Kleinigkeit ist, wenn nur die Beobachtung ihre gehörige Richtigkeit erhalten hat.

Denn jetzt ist nur die wahre Distanz, entweder nach sphärischen Regeln, wie im 79 §. gezeiget, oder nach der ange-

angewiesenen Dunthornschen Methode nachzurechnen, welche man 75° 20′ 30″ finden wird.

Und dann ferner die Länge zu erforschen, als:

Naut. Alm. 1795 Apr. 6	Um 6 Uhr, Dist.	75° 53′ 0″		75° 53′ 0″
	— 9 Uhr, d.	74° 35′ 57″	gef.	75° 20′ 30″
	Differenz	1° 17′ 3″	Diff.	0° 32′ 30″

Wie 1° 17′ 3″ — 10800 Sec. — 0° 32′ 30″

	1 St. 15′ 55″	nach
	6 Uhr 0′	
	7 Uhr 15′ 55″	Beobachtungszeit in Greenw.
	14 Uhr 30′ 2″	Zeit auf dem Schiffe
	7 St. 14′ 7″	früher auf dem Schiffe
diese sind in Grad	108° 31′ 45″	Osten Greenw.
	16° 37′ 0″	Greenw. Osten Pic.
folglich auf	125° 8′ 45″	Pic. Länge.

Nota. Wie die wahre Zeit aus eines Sterns, oder aus des Mondes Höhe gefunden werden kann, siehet man §. 70 und 71. — Man erwähle aber immer den sicherern Weg, und berichtige die Uhr aus einer Sonnenhöhe entweder vor, oder nach der Distanzmessung eines Sterns.

Es ist bereits erinnert worden, daß es bey der Längenerforschung nur auf den Punct der präcisen Uhrzeit, und der Distanzmessung ankommt; mithin kann das Ganze sehr wohl durch einen einzelnen Beobachter verrichtet werden, indem die Höhen der Objecte (als welche bloß dienen, um die scheinbare Distanz zu berichtigen) nachgerechnet werden mögen.

§. 81.

Von Berechnung der Sonnen, des Mondes, oder eines Sterns Höhe.

1 Exempel. Anno 1794 den 18 Aug. auf 25° 10′ Nordbreite und 168° 59′ Länge vom Pic. ostwärts hingekommen, sey die Frage nach der Sonnenmittelpunctshöhe, um 5 Uhr 55′ 12″ des Morgens, berichtigt? Antw. 4° 30′ die Höhe, man betrachte Figur 11 PLAT II.

Den 18 Aug. Mittag die Norddecl.	12° 59′ 30″ Cop. Mer.
168° 59′ ÷ 29° 12′ sind 139° 47′ ostw.	+ 7′ 34″
für 6 Stund. vor dem Mittage	+ 4′ 52″
die Norddeclinat. zu der Stunde	13° 11′ 56″

Da nun die Polhöhe, die Declination und der Abstand der Sonne vom Meridian bekannt ist, so findet man in dem sphärischen Dreyecke AZP, die Seiten ZP und AP, und die Größe des Winkels P bestimmt, folglich kann die Seite ZA, deren Complement die Höhe der Sonne anzeiget, nachgerechnet werden.

Nach ordentlichen sphärischen Regeln würde dann zuerst die zu ziehende Perpendikellinie AQ, ferner QP und endlich AZ gesucht werden müssen, letztere von 90° subtrahirt, gäbe die Höhe AM.

Kürzer kann die Ausrechnung nach der Regel geschehen:

Addire und subtrahire die Declination des Objects zu, und von dem Complement der Polhöhe, suche dann den natürlichen Sinus der Summe und der Differenz, addire diese Sinen, und halbire die Summe.

Wie dann Radius zu dieser Hälfte, also auch Sinusversus der Zeit vom Meridian in Graden und Minuten zur natürlichen Sinus-Differenz zwischen des Objects derzeitige Höhe, und dessen Meridianhöhe.

Aus-

Ausrechnung und Beweis.

Compl. der Breite	SL	64° 50′ 0″		
Declinat.	LO	13° 11′ 56″		
		78° 1′ 56″	Sin. HU	97827
Compl. der Breite	NF	64° 50′		
Declinat.	FR	13° 11′ 56″		
		51° 38′ 4″	Sin. HE	78425
			½) UE	176252
			DU	88126

der Wink. BPZ vom Mittage bis 6 Uhr 90° Rad. 100000
d. BPA vor 6 Uhr 1° 12′ Sin. 2094

Wie nun BU Rad. 100000 zu UD Sin. 88126, so AU Gegens. 102094

Log. 500000 494510 500900

kommt Sinus 89972 — UC

SL Compl. der Breite 64° 50′
Sonnen-Mittagsdecl. 13° 7′

Sonnen-Mittagshöhe 77° 57′ Sinus 97797 — HU

(UC und HU: subtr.)

Sinus 7825 — HC von

4° 30′ die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts.

2. Exem-

2. Exempel. Anno 1795 den 19 November auf 39° 20′ Südbreite und 296° 42′ Pic=Länge, das ist 92° 30′ westl. von Copenhagen sey die Frage nach der Sonnenhöhe, um 3 Uhr 54′ 11″ Nachmittag? Antw. 36° 22′ 12″.

Ausrechnung, man sehe Fig. 12.

Die Declinat. der Sonne, Cop. Merid. 19° 32′ 51″ S
für die Länge westlicher + 3′ 30″
für 4 Stund. Nachmittag + 2′ 20″

die Süddeclinat. 19° 38′ 41″ in dem Zeitpunct.

Compl. Br. 50° 40′
Declinat. 19° 38′ 41″ 3 St. 54′ 11″ sind 58° 32′ 45″

Summe 70° 18′ 41″ Sin. 94154 v. 90°

Differenz 31° 1′ 19″ d. 51537 31° 27′ 15″ S. 52181

½) 145691 von Radius 100000

Wie AS R. 100000 SB 72845 also Sin. ver. SF 47819

kommt SC 34829

die Mittags=Decl. d. Sonne 19° 36′ 21″
Compl. der Polhöhe 50° 40′

Mittagshöhe 70° 16′ 21″ Sin. DS 94129
hiervon Sin. SC 34829

bleibt Sin. DC 59300

folglich die wahre Höhe der Sonne 36° 22′ 12″

3. Exempel. Wie hoch stand der Stern Aldebaran über dem Horizonte West vom Meridian auf 49° 16′ Nordbreite und 310° 36½′ Pic=Länge, Anno 1793 den 14 April, um 7 Uhr 42′ 20″ des Abends? Antw. 23° 14′ 19″.

Ausrechnung, man sehe Fig. 13.

Man findet die N Decl. des Sterns $16^\circ\ 5'\ 41''$, dessen Aufsteig.	4	St.	$24'$	$19''$
subtrah. die verbesserte Aufsteig. der Sonne	1		$32'$	$20''$
	2		$51'$	$59''$
annoch für diese Stunden $\div$				$26''$
folglich war der Stern im Meridian um	2	Uhr	$51'$	$33''$
die Beobachtungs-Uhrzeit	7	Uhr	$42'$	$20''$
Abstand des Sterns vom Meridian in Sonnen-Zeit	4	Uhr	$50'$	$47''$
in diese Stunden ist des Sterns Zeit +				$43''$
der Winkel P, oder der Abstand vom Merid.	4		$51'$	$30''$

macht in Graden $72^\circ\ 52'\ 30''$.

Sterns

Sterns N. Decl.	16° 5′ 41″		Wink. P. 72° 52′ 30″
Compl. der Br.	40° 44′		90 0
Summe	56° 49′ 41″	Sin. 83692	17° 7′ 30″
Differenz	24° 38′ 19″	d. 41707	hiervon Sin. 29446
		$\frac{1}{2}$) 125399	subtr 100000
EA Rad. 100000		AB 62699	FA 70556 zu AG
Logar. 500000		479725	484850

kommt AG 44236 Sinus

des Sterns Merid. Höhe AD 83692 d.

bleibt DG 39456 Sinus von 23° 14′ 19″ des Sterns wahre Höhe.

4. Exempel. Anno 1795 den 25 Juny auf 45° 20′ Nordbreite und 160° 59½′ Pic=Länge Ost hingekommen, sey die Frage nach des Mondes Höhe östl. von dem dortigen Meridian, des Nachmittags um 5 Uhr 47′ 12″ gewesen? Antw. 40° 48′ 43″.

Ausrechnung.

160° 59½′ Pic. Länge ist 144° 20½′ Osten Greenw. in Zeit 9 St. 37′ 30″ früher
es war den 25 Juny nach Mittag auf dem Schiffe 5 Uhr 47′ 12″

folglich nach Greenw. Uhr den 24 Juny nach Mitternacht 8 Uhr 9′ 42″

Naut. Alm. ☾ Horiz. Par. 54′ 40″ — ☾ Halbm. 14′ 54″ den 24 Juny Mittern.
d. d. 54′ 30″ — d. 14′ 51″ den 25 d. Mittag.

in 12 Stunden ÷ 10″ — ÷ 3″
daher in 8 Stund. ÷ 7″ — — ÷ 2″

den 24 Juny Mittern. 54′ 40″ Halbmesser 14′ 54″

folglich ☾ Horiz. Parall. 54′ 33″ Halbm. 14′ 52″

Naut. Almanach } der Mond ginge durch Greenw. Merid. den 24 Juny um 6 Uhr 28′
d. d. den 25 — um 7 Uhr 9′

Unterschied 41″

Nun

Nun war der Mittag des Orts $9\frac{1}{2}$ Stunde früher. Wie dann 24 Stunden 41′, also $9\frac{1}{2}$ Stunde geben

16′ 30″ frühern Durchgang.

Den 25 Juny war die Culminat um 7 U.	9 U. 0′ in Greenw.
folglich geschah der Durchgang	6 U. 52′ 30″ n. d. Uhr
es war da früher	9 37 30
demnach war die Uhr in Greenw.	9 U. 15′ nach Mitter-

nacht den 24 Juny, wie der Mond den Schiffs-Meridian passirte.

Um 5 U. 47′ 12″ die wahre Zeit der Beobacht. auf dem Schiffe
um 6 U. 52′ 30″ die Meridian-Zeit des Mondes

1 U. 5′ 18″ der Abstand des Mondes vom Meridian in Zeit nach der Sonnen Lauf.

In 24 St. verspätet aber der Mond 41′ mithin in 1 St. 5′ 18″
1′ 54″
Sonnenzeit 1 U. 5′ 18″

1 St. 3′ 24″ des Mondes wahrer Abstand ostwärts vom Meridian, das sind 15 Gr. 51′.

den 24 Juny Mittern. des Mondes S Declinat.	0° 8′
25 d. Mittag d. d.	2° 18′
in 12 Stunden fand man die Veränderung	2° 10′

folglich in 8 St. 9′ veränd. 1° 28′ u. in 9 St. 15′ veränd. 1° 40′
d. 24 Jun. die Mittern. Decl. 0° 8′ Mittern. Decl. 0° 8′
Decl. zur Beobacht. Zeit S 1° 36′ zur Meridian-Zeit 1° 48′

Nun sehe man Figur 14.

$1^\circ 36'$ ☾ S Declinat. zur Beobachtungszeit
$44^\circ 40'$ Complement der Breite

$46^\circ 16'$ Sinus 72257 $15^\circ 51'$ d. Mond v. Merid.

$43^\circ\ 4'$ d. 68285 $90^\circ\ 0'$

$\frac{1}{2}$) 140542 $74^\circ\ 9'$ Sin. 96198
von Rad. 100000

CB Rad. 100000 BA 70272 Gegen-Sin. BD 3802
Logar. 500000 — 484675 — — — — 358001
358001
842676
500000
342676 Sin. 2671 BE

$1^\circ 48'$ des Mondes S Decl. zur Culminations-Zeit
$44^\circ 40'$ Complement der Breite

$42^\circ 52'$ des Mondes Meridian-Höhe Sinus BF 68029
— hiervon BE 2671
nat. Sinus FE 65358

die Mittelpunctshöhe des Mondes $40^\circ 48' 43''$

Nota. Wenn dann zur Berechnung der Länge auch die scheinbaren Höhen zu wissen nöthig sind, so muß
a. Die Strahlenbrechung ÷ Parallaxe, zur Sonnenhöhe, so wie
b. die Strahlenbrechung zu eines Sterns Höhe addirt,
c. hingegen die Parallaxe ÷ Refraction von des Mondes Höhe subtrahiret werden.

§. 82.

In vorhergehenden Abhandlungen ist die eigentliche Theorie der praktischen Steuermannskunde enthalten, nun sind noch einige nützliche, zur Navigation gehörende Lehrpuncte zu erklären übrig.

Vom

a. Vom Sontags-Buchstaben.

Das Sonnen-Jahr ist $365\frac{1}{4}$ Tag lang; man zählet daher drey Jahre nach einander 365, und im vierten dem Schaltjahre 366 Tage. Wenn diese Tage in Wochen eingetheilet werden; so bekommt man 52 Wochen 1 Tag in einem gemeinen, und 52 Wochen 2 Tage in einem Schaltjahre. Hieraus entstehet dann die nothwendige Folge, daß jedes Jahr mit einem von dem vorigen Jahr verschiedenen Wochentage anfängt. Gesetzt das 1798 Jahr wäre mit Sontag angefangen, wenn dann 52 Wochen oder 364 Tage verflossen sind, so ist es den letzten dieses Jahres wiederum Sontag, und folglich würde das künftige mit Montag anfangen.

Um nun diese Abänderung der Wochentage in ordentliche Regeln zu bringen, läßt man die 7 ersten Buchstaben des Alphabets dergestalt abwechseln, daß im gemeinen Jahre ein und im Schalt-Jahr zwey dieser Buchstaben zur Bezeichnung des Sontags nöthig sind. Hieraus entstehet dann eine Periode von 28 Jahren, der Sonnen-Zirkel genannt, nach deren Verfließung erst der Sontags-Buchstab wie von neuem anfängt und fortgehet.

Will man nun wissen, welcher Buchstab das Jahr hindurch den Sontag bezeichnet, so muß zuerst das wie vielste Jahr man in diesem Sonnen-Zirkel zählet gefunden werden. Man addire zu dem Ende 9, zur Jahreszahl nach Christi Geburt (Ursache, weil man beym zurückzählen findet, daß dieß ein Periode-Jahr sey), dividire die Summe in 28, der Ueberschuß zeiget die Jahre des Sonnen-Zirkels, bleibt nichts übrig, so sind es 28.

Hieraus wird dann der Sontags-Buchstab so gefunden. Man zeichnet so viele Striche, als Sonnen-Zirkel-Jahre gefunden sind, zuerst einen längern (Schalt-Jahr,) und dann drey kürzere (gemeine Jahre), und zählet auf diesen Strichen die 7 ersten Buchstaben des Alphabets rückwärts, und bemerket den Buchstaben, mit welchem man endigt als den Sontags-Buchstaben.

Nota.

Nota. In diesem Seculo fängt man mit D, nach 1800 aber mit E an. Nachstehende Exempel werden es deutlich machen.

1. Exempel. Anno 1799 begehrte man den Sontags-Buchstaben zu wissen?

Daher zu 1798 das laufende Jahr
9 addirt

28) 1807

bleibt 15 Ueberschuß für die Jahre des Sonnen-Zirkels

D	F	A	C
BAG	DCB	FED	AG
C	E	G	B

da nun die Zählung mit G endiget, so ist selbiger der Sontags-Buchstab in diesem Jahre.

2. Exempel. Welcher wird der Sontags-Buchstab 1804 seyn?

1804 das gegebene Jahr
9 add.

28) 1813

21 der Sonnenzirkel.

E	G	B	D	F	A
CBA	EDC	GFE	BAG	DCB	
D	F	A	C	E	G

Man findet, daß es ein Schaltjahr ist, und geendigt mit den Buchstaben A und G, davon der erste A bis den 24 Febr. und der zweyte G den Rest des Jahres den Sontag bezeichnet.

Nota. Das Jahr 1800, nach der Ordnung ein Schalt-Jahr, wird als ein gemeines Jahr angenommen, daher die Abänderung im Nachzählen des Sontags-Buchstabens.

Wenn

Wenn nun auch ferner jedes Monaths Anfang mit einem dieser 7 ersten Buchstaben bezeichnet ist, dergestalt, daß wenn der Buchstab A dem 1 Januar zugeeignet ist, dann bekommt der 1 Febr. D, der 1 März D, der 1 April G, der 1 May B, der 1 Juny E, der 1 July G, der 1 Aug. C, der 1 Sept. F, der 1 Octob. A, der 1 Novemb. D und der 1 Decemb. F, so kann man den Wochentag aller aufgegebenen Data im Jahr erforschen, als z. B.

1. Man begehrte zu wissen, auf welchen Wochentag St. Johannis, das ist der 24 Juny im Jahre 1798 eintrifft, dann suchet man den Sontags-Buchstaben, kommt G, des Juny Monaths Anfangs-Buchstab ist E der 1 Juny
F der 2
G der 3 Sontag
folglich auch der 10te, der 17te, und der 24te Juny, als St. Johannis auf einen Sonntag.

2. Man wünschte im Jahre 1799 zu wissen, auf welchen Wochentag der 10 Octob. als ein Geburtstag eintreffen würde.

Den Sontags-Buchstaben findet man F zu seyn
der Monath October fängt an mit A der 1 October
B der 2
C der 3
D der 4
E der 5
und F der 6 Sontag
daher der 7 Montag
der 8 Dienstag
der 9 Mittwoch.
und der begehrte 10 October auf Donnerstag.

Aus vorgezeigten Gründen kann auch das Datum des Osterfestes, und sonstiger beweglicher Feste nachgerechnet werden, indem festgesetzt ist, daß den ersten Sontag nach dem Vollmonde, welcher auf das Frühlings-Aequinoctium folget, Ostern seyn soll.

Man

Man suchet daher nur den ersten Vollmond nach dem 20 März und dann das Datum des nach dem Vollmonde eintreffenden Sontags.

Es sey z. B. die Frage, auf welches Datum trifft das Osterfest im Jahr 1800 ein?

Man findet die güldne Zahl 15 und den Sonntag=Buchstaben

Daumzahl	18	als ein ordin. Jahr	E
die Epacten	3	der erste April	G
der Monath März	1	2 — —	A
	4	3 — —	B
von	30	4 — —	C
der Neumond	26	März 5 — —	D
	15	6 — —	E Sontag

der Vollmond 10 April dieser ist aber noch vor dem Vollmonde, daher ist der 13 April als der erste Sontag nach dem Vollmonde der Ostersontag.

Nota. Zwar wird, wenn der Vollmond nahe am Aequinoctio eintrifft, nach astronomischen Ausrechnungen das Osterfest bestimmt. Dergleichen Fälle aber sind selten, und man wird allgemein das Datum durch die Epacten richtig finden.

§. 83.

b. Von Berechnung des Sonnen=Standes im Thierkreise, ihrer Abweichung und geraden Aufsteigung.

Es verursacht das Fortrücken unserer Erde in ihrer Bahn eine anscheinende Abänderung der Sonne in ihrem Stande am Himmel, man sehe §. 52, und Fig. 15. PLAT II. Den 20 März ist sie zugleich mit dem Frühlingspuncte Aries in der Linie, und läuft hiernächst die 6 nördlichen Zeichen das sind 180° in der Zeit von nahe $186\frac{1}{2}$ Tag, dann

kommt

kommt sie wiederum beym Eintritte in Libra den 22 Sept. in die Linie, und gehet die 6 südlichen Zeichen in nahe 178½ Tage durch, die Mittelbewegung der Sonne ist demnach ungefähr einen Grad täglich von Westen nach Osten, mithin bestimmen die verflossenen Tage vom 20 März oder 22 Sept. ihren Stand im Thierkreise. Hierin findet sich dann ferner ein Grund zur ungefähren Berechnung der Sonnen-Declination. Laß z. E. den 20 May die Frage nach der Sonnen-Abweichung seyn,

alsdann sind seit den 20 März 11 Tage
im April 30 —
im May 20 —

mithin 61 Tage verflossen

wie dann 186½ Tag — 180° — so geben 61 Tage 58° 50′

demnach ist die Sonne 58° 50′ vom Frühlingspuncte entfernt, oder sie ist 28° 50′ im Tauro (dem Stiere).

Nun kann die Abweichung der Sonne von der Linie auf folgende Art gefunden werden, man sehe Fig. 15. Wie AF Radius zu FB der größten Abweich. also AG der Abstand vom Frühlingspuncte, zu CG, der Abweichung an dem Tage.

	23° 28′ —	58° 50′
1000000	Sin. 960011	993230
	993230	
	1953241 Sin. 19° 55′ N Declin. CG.	

Nota. Wenn man den Eintritt der Sonne in den Frühlings- und Herbstpunct nach Stunden erforschet, dann wird die auf diese Art gefundene Declination von der in Tabellen aufgesuchten überhaupt nur wenig verschieden seyn.

Die gerade Aufsteigung der Sonne AC würde man folgendergestalt finden können.

Wie Tang. Wink. A die größte Decl. 23° 28′ — 963761
zum Tang. GC die gefundene Decl. 19° 54′ — 955870
also der Rad. Wink. C 1000000

992109

zum Sinus der geraden Aufsteigung AC 56° 29′
ist in Zeit 3 St. 45′ 56″

Wenn wiederum die Declinat. der Sonne bekannt ist, dann kann der Stand im Thierkreise nachgerechnet werden. Laß z. B. den 20 Januar 1799 die Süd-Declination 20° 4′ und vermindernd seyn, in welchem Zeichen und Grade befindet sich dann die Sonne? Hierzu sieht man dann die Regel.

Wie EI Sinus der größten Declinat. 23° 28′ — 960011
zu IA Sinus totus 1000000
also DH, die Süd vermind. Declin. 20° 4′ — 953543

Sinus 993532
AH 59° 30′
von Libra bis Aries 180° 0′

folglich von Libra entfernt 120° 30′

das sind 4 Zeichen 0 Gr. 30′. Mithin ist die Sonne dann ♎, ♏, ♐ und ♑ durchgegangen, und befindet sich 0° 30′ im ♒ Wassermann.

Um den ungefähren Stand des Mondes im Thierkreise zu finden, so multiplicire man die Tage des Mondes Alters mit $12\frac{1}{5}$, und addire diese Grade zu den Sonnengraden.

Der Mond sey z. B. 5 Tage alt
mit $12\frac{1}{5}$ multipl.

alsdann ist er vor der Sonne 61 Grade
wenn dann die Sonne von Libra 120° 30′ entfernt wäre

so ist der Mond von Libra 181° 30′
von Libra bis Aries 180° 0′

folglich würde dann der Mond 1° 30′ im Widder seyn.

§. 84.

§. 84.

c. Von der Parallaxe der Himmelskörper.

Die Parallaxe bestehet in der anscheinenden Ortsabänderung eines Objects, verursacht durch die Verschiedenheit des Standpunctes. Aus diesem Grunde nehmen die Sonne, der Mond und die Planeten einen verschiedenen Ort am Firmamente ein, ob dieselben, entweder aus dem Mittelpuncte unserer Erde, oder von ihrer Oberfläche gesehen werden.

Laß z. B. nach Fig. 16. PLAT II BEFG unsere Erde vorstellen, MON ein Theil des Mondkreises, so ists klar, daß der Mond ☾ dem Auge eines Beobachters im Mittelpunct der Erde A, in der Linie ☾R, und von der Oberfläche B in der Linie ☾S erscheinen wird. Dieser Unterschied oder der Winkel R☾S = A☾B ist die Parallaxe, zugleich siehet man, daß der Parallaxe wegen die Himmelskörper zu niedrig erscheinen, auch daß dieselbe am größten ist, wenn die Körper am Horizonte sind, und sich vermindert, so wie sie steigen.

Die Parallaxe bey einiger Höhe zu finden, dieß geschiehet nach der Regel.

Wie Radius, zu der horizontalen Parallaxe, also Cosinus von des Objects Höhe zu der Parallaxe in Höhe.

In der Tabelle Q findet man die der Sonne, so wie in Tabelle S die des Mondes zu jedem Grade der Höhe bereits ausgerechnet; in letzterer ist die Strahlenbrechung subtrahirt. Die Parallaxe des unserer Erde so nahen Mondes fällt beständig zwischen 52 bis 63 Minuten, und die mitlere Parallaxe der Sonne haben die Astronomen zu $8\frac{1}{2}$ Secunde bestimmt.

An den Fixsternen läßt sich kein Parallax-Winkel bemerken, dieselben müssen daher erstaunend weit von unserer Erde entfernt seyn, indem selbst die halbjährige Millionen

Meilen

Meilen weite Erdbahn, keine Abänderung in ihren Stande bemerken läßt.

Der Parallax-Winkel gibt den Grund an die Hand, um die Entfernung der Himmelskörper nachzurechnen. Da nun die Parallaxe des Mondes am zuverlässigsten bekannt ist, so werde ich durch ein Exempel zu zeigen suchen, wie dessen Entfernung von unserer Erde zu berechnen ist, wornach der Steuermann einsehen wird, daß ebenfalls die angegebenen Entfernungen der Sonne, und der Planeten nicht auf Muthmaßungen, sondern auf festen Gründen, auf geometrischen Ausrechnungen beruhen. Er betrachte Figur 19 PLAT II.

Weil der Halbmesser unserer Erde AB, der Parallax-Winkel A☾B, und auch der rechte Winkel B bekannt sind; so kann die Entfernung B☾ nach der Regel gefunden werden, nähmlich,

wie der Parall. Winkel A☾B, Tangens AB von $53' = 62$ Min.

zum Radius ☾B

so auch der Erde Halbmesser AB 860 Meilen

zur Entfernung des Mond. von d. Erde ☾B.

Auf eben die Art bestimmen die Parallaxen der Sonne und Planeten ihren Abstand. Hierbey eröffnet die Entfernung des Mondes einen Weg zu deren Abstands-Nachrechnung.

§. 85.

d. Anweisung, um die vornehmsten hellen Sterne am Himmel kennen zu lernen.

Im 54 §. ist gelehret worden, wie aus den Tafeln der Sonne und Sterne gerade Aufsteigungszeit, die vornehmsten Sterne einzeln, doch bestimmt und zuverlässig sich bekannt zu machen sind; wie aber die Sterne bey bloßer Anschauung des gestirnten Himmels dem Nahmen nach erkannt werden können, sehe man ausführlich in dem Buche des Herrn Prof. Bode, Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, und bemerke hauptsächlich folgende Anweisungen.

1. Vom untern Hinterrande des großen Wagens (ein Gestirn, welches ein jeder, dem es nur einmahl gezeigt worden ist, wieder kennt) eine gerade Linie durch das Rad fortgesetzt, führet auf den Nord-Polstern.

2. Zwischen dem Nord-Polstern und dem vordersten Pferde des Wagens stehet in der Mitte zwischen zwey andern, ein sehr heller gelblichter Stern, der mittelste Wächter genannt.

Nota. Wenn man sich die Uhrzeit bekannt macht, zu welcher dieser Sternwächter jeden Monaths Anfang gerade unter dem Nordstern stehet; so kann man aus seiner Stellung vom Nordstern bey bloßem Anblicke die ungefähre Uhr der Nacht ersehen.

3. Eine Linie vom Nordstern durch die beyden hintersten Räder am Wagen gehet fortgesetzt in der Mitte zwischen den Sternen im Löwen, der helleste von diesen ist Regulus, das Herz, und der mindere der Schwanz.

4. Eine Linie in entgegengesetzter Richtung, nähmlich von den Hinterrädern durch den Nordstern fortgesetzt, würde auf des Pegasus Flügel und Hüfte treffen.

5. Eine Linie vom Nordstern über das mittelste Pferd hin würde auf den Stern Spica Virginis treffen.

6 Eine Linie von dem mittelsten Wächter durch den Nordstern würde nahe an den klaren in Perseus, am Haupt der Medusa, und dem Munde des Wallfisches (Fomahaud) gehen.

7. Eine Linie vom Nordstern nach dem Gürtel des Riesen würde unter Weges nahe an Capella, den hellsten im Fuhrmann passiren.

Nota. Das Gestirn der Riese (Orion) ist ein auffallend kenntliches, in den Monathen Dec. Jan. und Febr. des Abends um 6 bis 8 Uhr im Ost und SO stehendes Gestirn,

stirn, welches durch die Menge der nahe an einander stehenden hellen Sterne vorzüglich in die Augen fällt.

8. Wiederum von dem Riesen durch den Nordstern fortgesetzt würde Hercules und den Schlangenträger aufsuchen.

9. Eine Linie vom Nordstern zwischen Capella und dem großen Wagen würde zwischen den Zwillingen Castor und Pollux, nahe an den kleinen Hund, und weiter auf den großen Hund, Sirius, treffen.

10. Eine Linie vom nördlichen Vorderrad des Wagens, über den Nordstern hin bringet zum Gestirn Cassiopeja, dessen 5 Sterne ein lateinisch M bilden, und ferner zum Haupt der Andromeda.

11. Die Linie, welche die Pferde am Wagen bilden in der Richtung fortgesetzt, führt gerade auf den Stern Bootes oder Arkturus.

12. Die drey Könige (Gürtel des Riesen) zeigen ostwärts auf Sirius, und westwärts auf das Auge des Stieres (Aldebaran) und ferner auf das Siebengestirn.

13. Eine Linie vom Nordstern über das südliche Hinterrad am Wagen, gehet nahe auf die nordliche Krone, das Drachenhaupt und das Herz.

14. Eine Linie vom Nordstern zwischen Cassiopeja und Perseus gehet durch die drey kleinen Sterne des Triangels, und ferner zum Haupte des Widders rc.

Diese Aufsuchungen der Sterne verschaffen über dieß dem Seemanne einen würdigen Zeitvertreib, um sich die manchen zu durchwachenden Stunden der Nacht zu verkürzen.

§. 86.

§. 86.

Von den Winden.

Allgemein ist zu bemerken, daß die Winde, überhaupt genommen, im heißen Erdstriche als beständige, in den übrigen Zonen aber als veränderliche anzusehen sind.

Der östliche Passaat-Wind ist der eigentliche Hauptwind, welcher wahrscheinlich aus der Bewegung unserer Erdkugel von Westen nach Osten seinen Ursprung nimmt. Denn dieser geht, wenn die Lage der Länder keine Abänderung in der Richtung bewirket, den ganzen Erdball rundum, bis an 28 bis 30 Grade der Breite, Nord und Süd vom Aequator.

Im Atlantischen Meere wird derselbe regelmäßiger, und beständiger an der Amerikanischen, als an der Afrikanischen Küste gefunden. Bis 100 und mehrere Meilen von dieser, wird oft sowohl Windstille, und umlaufende Winde, als südlich von der Linie ein beständiger Südwind angetroffen.

Norden der Linie ziehet sich sonst der östliche Passaat-Wind nach Nordosten; Süden der Linie aber nach Südosten.

In allen Europäischen Gewässern sind die Winde veränderlich. Der Westwind ist aber doch als der mehr herrschende zu betrachten.

In der großen Westsee vom 30 bis 60 Grade Nordbreite und von Amerika bis Irland wehen fast beständig die Westwinde.

An der Portugiesischen Küste ist der herrschende Wind nordlich.

Im mittelländischen Meere trifft man häufige West-Westwinde; die aus den Golfen von Valenzia, Lion und Venetien wehende Nordwest-Winde sind die stärksten.

Oestlich von dem Vorgebirge der guten Hoffnung vom 30sten bis 10ten Grade Südbreite wird der ununterbrochene östliche Passaat-Wind gefunden.

Nördlich von dem 10ten Gr. Südbreite aber die Moussons, oder die halbjährigen Winde, der östliche, von April bis November, und der westliche, von November bis April.

Unweit der Indischen Inseln, Java, Borneo, Sumatra 2c. wehen die Moussons nordlich und südlich. Innerhalb des Nord-Polar-Zirkels findet man den Wind sehr veränderlich. Unweit Spitzbergen ist es nichts Seltenes, wenn in einem Tage ein starker Wind aus Süd, und ein noch stärkerer aus Norden wehet.

§. 87.

Um den Raum oder den körperlichen Inhalt eines Schiffes zu berechnen.

Man multiplicire die Länge mit der Breite, und diese Summe mit der Höhe, so ergibt sich der körperliche Inhalt.

Z. B. der Raum eines Schiffes habe nachfolgende Größe:

	in Länge	in Breite	in Höhe
A unter dem Verdeck	80 Fuß	A vorn 19 Fuß	A vorn 13 Fuß
B in der Mitte	76 —	B mitten 20 —	B mitten 14 —
C am Kiele	70 —	C hinten 15 —	C hinten 15 —
	$\frac{1}{3}$) 226 —	$\frac{1}{3}$) 54 —	$\frac{1}{3}$) 42 —
das Medium	$75\frac{1}{3}$	18 Med.	14 Md.

18 multipl.

1356

14 multipl.

18984 der körperliche Inhalt.

Hier

Hier sieht man dann, wie viel Cubic-Fuß der Raum eines solchen Schiffs einnehmen könnte, wenn derselbe die Figur eines regulären länglichten Quadrats hätte.

Da aber in einem Schiffe die Masten, Pumpen rc. so wie die Bauart desselben den körperlichen Inhalt vermindern, so muß natürlich mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Schiffes ein in Anschlag genommener Inhalt abgezogen werden.

Hiernach richten sich auch die professionsmäßigen Schiffsmesser; daher denn auch die Anschläge zur Lasten-Trächtigkeit fast in jedem Lande verschiedentlich ausfallen. Ueber dieß sind dergleichen autorisirte Messungen eines Schiffs nach Lasten, in Bezug zu dem, was es tragen, nicht was es einnehmen kann, eingerichtet, und folglich kann dem Steuermanne die selbsteigene Erforschung des Raum-Inhalts seines Schiffes bisweilen einen ansehnlichen Vortheil verschaffen.

Wenn er z. E. nach Abzug dessen, was den Raum beenget, noch einen 18000 Fuß körperlichen Inhalt in seinem Schiffe befände, und es wären Kisten von 4 Fuß Länge 3 Fuß Breite, und 2 Fuß Höhe einzuladen, so sucht er den körperlichen Inhalt jeder Kiste, welche 24 ist, dividirt mit diesen 18000, dann weiß er mit Gewißheit, daß der Raum 750 solcher Kisten fassen würde.

§. 88.

Vom Extrahiren der Wurzel vermittelst Logarithmen.

Im 5. §. dieses Buches sind die Eigenschaften der logarithmischen Zahlen, in so weit es zu den Ausrechnungen nöthig war, erkläret worden.

Hier werde ich dann eine kurze Anweisung geben, wie die Wurzeln der Zahlen durch die Logarithmen leicht gefunden werden können.

Man suchet nähmlich nur den Logarithmus zu der Zahl, woraus die Wurzel zu extrahiren ist, dividirt dann diesen Logarithmum in 2, 3, 4 rc. je nachdem man die Wurzel vom ersten, zweyten, dritten Vermögen begehret, als z. E. wenn aus der Zahl 9604 die Quadrat-Wurzel zu suchen wäre, so dividirt man den Logar. 398245
in 2)

es bleibt Logar. 199122
dieser Logarithm. passet zur Zahl 98, der begehrten Quadrat-Wurzel.

Wenn die Cubic-Wurzel aus 3375 zu extrahiren wäre, so theilet man den Logar. dieser Zahl 352827
in 3)

117609 diesen Logarithm. findet man zur Zahl 15 passend, welche dann die Cubic-Wurzel anzeigt.

Und wenn Radix Zens de Zens aus 923521 zu suchen wäre, so dividirt man den zu der Zahl passenden Logarithm. welcher 596545 ist in 4, kommt 149136, dieser paßt dann wiederum zur Zahl 31, der begehrten Wurzel rc.

Hier bemerke man dann die kunstvolle Eigenschaft der Logarithmen, die darin bestehet, daß die Theilungszahl eines Logarithmus den Grad oder die Potenz der wieder aufzusuchenden Zahl anzeiget.

§. 89.

Von Verfertigung einer im Nothfall zu gebrauchenden Seecharte.

Man theile jede Seite des zur Charte erwählten Papiers in so viel gleiche Theile als die Seecharte Grade enthalten soll; ziehe dann die Meridian- und Parallel-Striche jedes Grades, dann ist der Grundriß zur Verferti-

gung

gung einer platten Seecharte gemacht. In einer anwachsenden aber sind die Ost- und West-Parallel-Striche nach der vergrößerten Breite Unterschied zu ziehen.

Laß z. B. eine platte und eine anwachsende Seecharte von 50 bis 60 Grad Nordbreite, und von 19 bis 27° der Länge zu zeichnen seyn, so sehe man an dem Schema Fig. 17. A die Grundrisse zu einer platten, und B zu einer wachsenden Seecharte.

Die gleiche Eintheilung der platten Charte bedarf keiner weitern Erklärung.

In der anwachsenden sind die Längengrade ebenfalls vollkommen gleich, das Maß der Breitengrade aber wird so gefunden.

Man suchet die vergrößerte Breite $\begin{cases} \text{von } 50^\circ \text{ ist } 3474.5 \\ \text{von } 51^\circ \text{ — } 3568.5 \end{cases}$

gibt einen Untersch. 94.[3]
ferner, von 51° ist 3568.5
von 52° — 3665.2

Unterschied 96.[4]
vom 52 bis 53° findet man d. 98.[6]
vom 53 — 54° d. d. 100.[9] und auf solche Art sucht man den vergrößerten Unterschied zwischen jedem Grade der Breite.

So wie dann ein Grad der Länge den Maßstab von 60 Minuten an die Hand gibt, eben so ist $94\frac{3}{10}$ Minuten, das Maß zwischen dem 50 und 51°; — $96\frac{4}{10}$ zwischen dem 51 und 52 Grade der Breite, so wie fortan der vergrößerte Unterschied von einem Grade zum andern.

Nun zeichnet man die in der Seecharte vorkommenden merkwürdigen Oerter auf der Breite und Länge, wo sie liegen. Z. E. wo 53° der Breite, und 21° der Länge sich kreuzen, da zeichnet man die Westspitze von der Insel Texel, auf 54° 12′ Breite und 25° 30′ die Insel Heiligeland, auf 58° Nordbreite und 24° Länge Neus in Norwegen 2c. Nach dieser Einzeichnung der Küsten und Länder wird man

die

die durchzufahrende See dargestellt finden, so daß nach gezogenen Compaß-Strichen, der Cours und die Distanz, von einem Lande zum andern nachgemessen werden könne.

Nota. Im 41 §. ist übrigens erinnert worden, wie viele Beobachtungen und Erfahrungen eine durchaus richtige Seecharte erfordert.

§. 90.

Vom Weltbau.

Zur Aufklärung der Begriffe vom Weltall betrachte der wißbegierige Schüler Figur 18 PLAT II. welche das allgemein angenommene Copernicanische System von den Weltordnungen darstellet.

Nota. Eine Zeichnung nach der verhältnißmäßigen Entfernung der Planeten von der Sonne würde weniger deutlich in die Augen fallen. Daher dann auch bey der figürlichen Aufreißung keine Rücksicht darauf genommen ist.

Nach diesem System ist unsere Sonne, ein zum Erstaunen großer, mit dem feinsten Elemente des Lichts umgebener Körper. Sie ist die Regentinn der ihr zugeordneten Planeten und Kometen. Um die Sonne als ihrem Mittelpuncte bewegen sich dann die uns bis jetzt bekannten sieben Haupt-Planeten mit ihren Monden in elliptischen Bahnen, welche ihren Umlauf in mehr oder weniger Zeit vollenden, je nachdem ihre Entfernung von derselben größer oder kleiner ist.

Die Sonne ist 1400000 Mahl größer als unsere Erde, sie drehet sich in 25 Tagen ein Mahl um sich selbst und

und vielleicht theilet dieselbe so wie Licht und Wärme, so auch die Bewegung folgenden uns bekannten Planeten mit.

1. Mercurius ist der nächste Planet an der Sonne. Er vollendet seine Bahn um dieselbe in 88 unserer Tage, ist 8 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, und ist 14 Mahl kleiner als unsere Erde. Die Zeit seiner Umdrehung ist unbekannt.

2. Venus ist der zweyte, er vollführet seine Bahn in 225 unserer Tage, ist 15 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, seine Größe ist unserer Erde gleich, und seine Umdrehung um die Achse geschiehet in $23\frac{1}{3}$ Stunde. Dieser Planet ist unser Morgen und Abendstern. Man will einen Mond bey demselben wahrgenommen haben.

3. Unsere Erde. Dann nimmt diese als Planet die ihr angewiesene Stelle ein, sie vollendet in nahe $365\frac{1}{4}$ Tage ihre jährliche Bahn um die Sonne, und wälzet sich in 23 Stunden 56′ ein Mahl um die Achse; sie ist 25 Millionen Meilen von der Sonne entfernt.

Der Mond ist ein Nebenplanet, welcher unsere Erde in ihrer Bahn beständig begleitet. Dieser beweget sich in $27\frac{1}{2}$ Tage um die Erde von Westen nach Osten, und drehet sich in dieser Zeit nur ein Mahl um die Achse. Der Mond ist 50 Mahl kleiner, als unsere Erde.

4. Mars, der vierte Planet in der Ordnung, er durchläuft einen größern Kreis um die Sonne, als die Erde; denn er vollendet seine Bahn in einem Jahr 10 Monathen und 22 Tagen, seine Umdrehung erfolgt in $24\frac{2}{3}$ Stunden, und er ist 32 Millionen Meilen von der Sonne entfernt.

Dieser Planet ist $3\frac{1}{3}$ Mahl kleiner als die Erde. Monde hat man bey ihm noch nicht entdeckt.

5. Jupiter, der größte unter allen Planeten beschreibet seine Bahn um die Sonne in 11 Jahren 10 Monathen und 27 Tagen. Die Umdrehung um seine Achse erfolget in ungefähr 10 Stunden, er ist 108 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, seine Größe übertrifft die Größe der Erde 1479 Mahl.

Dieser Planet hat vier Monde oder Trabanten. Die Verfinsterungen dieser Monde sind zur Bestimmung der Länge auf unserer Erde wichtig.

6. Saturnus, ein entfernterer Planet durchwandert seine Bahn in $29\frac{1}{2}$ unserer Jahre. Er ist 1030 Mahl größer als die Erde, und seine Entfernung von der Sonne ist 199 Millionen Meilen. Die Zeit seiner Umdrehung ist unbekannt. Um diesen Planeten bewegen sich 7 Monde. Ueber dieß ist er noch mit einem 40000 Meilen breiten Ringe umgeben.

7. Endlich Uranus, oder der neuentdeckte Planet, welcher zur Vollführung seiner Bahn um die Sonne, nahe 83 unserer Jahre nöthig hat. Man versichert, daß bey diesem Planeten bereits mehrere Monde entdeckt sind.

Auch die Kometen, oder die dann und wann erscheinenden Schwanzsterne gehören mit zu unserm Sonnensysteme.

Diese durchkreuzen die Bahnen der Planeten mit einer erstaunenden Geschwindigkeit, einige schwingen sich fast zur Sonne hinan, und entfernen sich wiederum eben so schnell, und doch meinet man, daß einige Jahrhunderte

zur

zur Vollendung ihrer außerordentlichen oblongen elliptischen Bahnen erforderlich sind.

Dieß ist dann der Inbegriff unsers Sonnensystems.

Nun denke man sich den manche Millionen Meilen einehmenden Raum der vorbeschriebenen Bahnen, wie 1 zu 1000, und setze da in Gedanken eine andere Sonne, dieß dürfte ungefähr den Abstand des nächsten Fixsternes angeben. Dieser Gedanke zwinget uns zu dem Schluß, die unzählige Menge der Sterne sind alle Sonnen, und jede derselben hat höchst wahrscheinlich ihre Planeten. — Alle Sterne, worunter auch unsere Sonne gehöret machen wiederum ein Sternensystem (Milchweg) aus. Die neueste Himmelskunde spricht sogar von mehrern Milchwegen, oder Sternensystemen ꝛc.

Nun schließe man auf den anbetungswürdigen Uhrheber, und — widme ihm freudig das aus seiner freien Güte empfangene Leben. —

§. 91.

Ein kurzes Examen.

1. Um welche Uhrzeit wird die höchste Fluth und die niedrigste Ebbe Anno 1798 den 12 May an folgenden Orten nach der Epacten-Berechnung eintreffen, als:

	Fluth	Ebbe
am Eing. der Elbe bey d. roth. Tonne? Antw.	9 U. 36′	3 U. 36′
vor Amsterdam? Antw.	0 U. 36′	6 U. 36′
und vor Ostende? Antw.	9 U. 36′	3 U. 36′

Und

Und wann nach der accuraten Ausrechnung?

	Vormittag	Nachmittag
Antw. bey der roth. Tonne	9 U. 25′ Fluth	9 U. 49′ Fluth
	3 U. 13′ Ebbe	3 U. 37′ Ebbe
vor Amsterdam	0 U. 7′ Fluth	0 U. 31′ Fluth
	6 U. 19′ Ebbe	6 U. 43′ Ebbe

und vor Ostende wie bey der rothen Tonne.

2. Wenn die Sonne beym Aufgange 30° 30′ Nord vom Ost und denselben Abend beym Niedergange 8° 0′ Nord vom West gepeilet wäre, wie zeigte der Compaß? Antw. 11° 15′ Nordostring.

Und wie, wenn des Morgens OSO, und des Abends W½N? Antw. 14° 14′ Nordwestring.

Wenn aber des Morgens 11° 15′ Nord vom Ost, und des Abends 20° 0′ Süd vom West? Antw. 15° 37½′ Nordwestring.

Wie noch, wenn des Abends WSW, und den folgenden Morgen im Ost? Antw. 11° 15′ Nordostring.

3. Wenn man auf dem Cours-Strich SW½W, nach einem Compasse, der 2 Striche Nordwestring hatte, segelte, welches wäre dann der rechte Cours? Antw. SSW½W.

Und welchen Cours behält man, wenn man mit westlichem Winde NNW segelte, der Compaß 1 Strich Nordwestring hätte, und die Abtrift vom Winde 1½ Strich wäre? Antw. Nord ½ Ost.

4. Wenn der Cours nach Anzeige der rechtweisenden Seecharte SO seyn mußte, der Wind wäre aber SWZW, das Schiff hätte 1 Strich Abtrift und der Compaß 2 Striche

che Nordwestring, auf welchem Compaß-Strich müßte dann hingesteuert werden? Antw. SZO.

5. Wenn in der Schiffswache von 4 Stunden drey Mahl gelogget wäre, als ein Mahl 4 Knot. 5 Faden, das andere Mahl 4 Knot. 0, und das dritte Mahl 4 Kn. 4; wie viel Minuten segelte dann das Schiff in der Wache fort? Antw. 17 Minuten.

6. Wenn nach der platten Seecharte von 45° 30' Nordbreite zuerst NNO 30 Meilen, und dann NWZN 50 Meilen fortgesegelt wäre; was würde dann der generale Cours und die Distanz, die bekommene Breite und Abweichung seyn? Antw. der Cours würde 13° 34' West vom Nord $71\frac{1}{4}$ Meile, die bekommene Nordbreite 50° 7', und die Abweichung vom Meridian $16\frac{1}{4}$ Meile nach Westen seyn.

7. Wie kommt der generale Cours nach folgenden gesegelten Coursen, als NNW 20 Meilen

NO	24 =	Antw. 65° 23' Ost	
O$\frac{1}{2}$N	15 =	vom Nord eine Dist.	
und SO	25 =	$46\frac{1}{4}$ Meile.	

8. Man befand sich auf 56° 0' Nordbreite, und 17° 0' Länge und segelte von da, Ost 32 Meilen, was war die bekommene Breite und Länge? Antw. 56° 0' Nordbreite, und 20° 49' Länge.

9. Nach der wachsenden Seecharte segelte ein Schiff von 57° 0' Nordbreite, und 23° 10' Länge folgende rechtweisende Course, als ZWZS 11 Meilen, ZWZW$\frac{1}{2}$W 15 Meilen, und W$\frac{1}{2}$S $22\frac{1}{2}$ Meile; auf welche Breite und

Länge

Länge war es dann gekommen? Antw. auf 55° 46′ Nordbreite, und 17° 9′ Länge.

10. Wenn im Jahr 1798 den 24 May der Sonnenunterrand im Süd-Meridian 50° 30′ über dem Horizonte 15 Fuß hochstehend beobachtet würde; was war die Breite? Antw. 60° 11′ Nordbreite.

11. Anno 1799 den 4 Januar sey der Unterrand im Meridian 76° 50′ über dem Nordhorizonte beobachtet das Auge 18 Fuß hoch, welche Polhöhe? Antw. 34° 40′ Süd.

12. Anno 1799 den 5 April, auf 54° 40′ Nordbreite sey die Frage nach der erscheinenden Unterrandshöhe der Sonne im Meridian, 20 Fuß hochstehend? Antw. 41° 21′ über dem Südhorizont.

13. Wenn im Jahr 1800 des Nachts zwischen dem 11 und 12 December der Sonnenunterrand 3° 6′ aufs niedrigste über dem Südhorizonte beobachtet wurde, das Auge 24 Fuß hoch, auf welcher Breite wird dieß geschehen? Antw. auf 69° 59′ Süd-Polhöhe.

14. Anno 1799 den 15 Novemb. auf 47° 10′ Nordbreite ist die Frage, wann der Stern Regulus in den Süd-Meridian kommt, und wie hoch er stehen wird? Antw. Um 6 Uhr 34′ 38″ des Morgens, 55° 49′ über dem Südhorizont.

15. Man beobachtete im Jahr 1798 den 13 Octob. des Abends um 8 Uhr 2′ 40″ einen gewissen Stern im Süd-Meridian, und fand dessen wahre Höhe 63° 43′ über dem Horizont, welcher Stern war beobachtet, und was war die Polhöhe? Antw. es war der Stern Aldebaran, und man fand sich auf 54° 40′ Nordbreite.

16. Man observirte Anno 1799 den Stern, das Herz des Scorpions 61° 20′ aufs höchste über dem Südhorizonte das Auge 15 Fuß hoch; was war die Breite? Antw. 2° 46′ Nordbreite.

17. Im Jahr 1800 des Morgens um $4\frac{1}{2}$ Uhr befand sich ein Steuermann auf 54° 30′ Nordbreite, und peilete die Sonne beym Aufgange 6° 40′ Nord vom Ost; wie groß war die Mißweisung seines Compasses? Antw. 21° 25′ Nordwestring.

18. Und wie groß würde die Mißweisung seyn, wenn in dem Jahre 1800, auf 51° 32′ Nordbreite, den 17 November des Nachmittags, 17° 45′ wahre Höhe der Sonne beobachtet, und dieselbe in dem Augenblick 50° 40′ Süd vom West gepeilet wäre? Antw. 21° 52′ Nordwestring.

19. Auf 45° 30′ Nordbreite, den 22 Decemb. des Jahres 1803, sey die Frage nach der Uhrzeit des Sonnenuntergangs? Antw. Um 4 Uhr 15′ 8″.

20. Ein Steuermann stellte auf 34° 10′ Breite, den 15 Juny, im Jahr 1799, um 8 U. 0′ Vormittags nach seiner Uhr eine Beobachtung an, und fand die wahre Höhe der Sonne 10° 20′; wie zeigte seine Uhr? Antw. 7 Min. 44″ zu spät.

21. Welchen Cours und wie viel Meilen sind von Lezard, auf 49° 57′ Nordbreite und 11° 23′ Länge, nach dem Ostpuncte der Insel Barbados, auf 13° 12′ Nordbreite und 317° 0′ Länge nach wahrer Ausrechnung zu segeln? Antw. 50° 42′ West vom Süd, eine Distanz von $870\frac{1}{4}$ Meile.

22. Im Jahr 1799 den 7 Decemb., auf 349° 0′ Länge, beobachtete man die wahre Höhe der Sonne im

Süd-

Süd-Merid. 73° 30′, peilete dieselbe beym Untergange 14° 30′ Süd vom West, und segelte dann nach diesem Compasse den Cours NW 300 Meilen, die Frage ist nach der bekommenen Breite und Länge? Antw. 5° 47′ Nordbreite, und 332° 55′ Länge.

23. Den 20 März 1802 sey jemand auf 360° Länge und beobachte der Sonnen wahre Höhe 80° 0′ im Süd-Meridian, peile sie beym Niedergang im WZN, segele dann nach diesem Compasse SWZS 300 Meilen, und fände nun aus einer abermahligen Beobachtung auf 8° 0′ Südbreite zu seyn; wohin müßte sein Besteck gesetzt werden? Antw. Auf 8° 0′ Südbreite und 352° 18′ Länge.

24. Bey einer Rückreise von Westindien befände man sich nach der Gissung auf 47° 19′ Nordbreite, als die Declination der Sonne 12° 16′ nordlich gefunden wurde, und beobachte um 10 Uhr 24′ Vormittags die wahre Höhe der Sonne 49° 9′
wiederum um 1 Uhr 14′ Nachmittags d. 51° 59′;
was war die sichere Breite? Antw. 47° 20′ Nordbreite.

25. Wenn eine Distanz-Beobachtung vom Monde zur Sonne um 4 Uhr 28′ 29″ Nachmittags wahre Zeit auf dem Schiffe vorgenommen, des Mondes scheinbare Höhe des Centrums 60° 53′ 6″ die Parallax ÷ Refract. des Mondes 29′ 4″; die scheinbare Höhe des Mittelpuncts der Sonne 22° 14′ 58″, ihre Strahlenbrechung ÷ Parallax 2′ 11″, und die scheinbare Entfernung beyder Mittelpuncte 78° 30′ 13″ gefunden wäre; was würde dann die wahre Distanz seyn? Antw. 78° 20′ 40″.

Und wenn dann in dem zum Greenwicher Meridian berechneten Nautical-Calender,
um 3 U. die Distanz vom Monde zur Sonne 77° 11′ 11″ und
um 6 Uhr d. d. 78° 45′ 40″

an

an dem Tage verzeichnet stände, wie viel Grade und Minuten der Länge würde man von Greenwich seyn? Antw. $10^\circ\ 58'$ West davon, das ist, auf $5^\circ\ 38\frac{1}{2}'$ Pic-Länge.

§. 92.

Einige Aufgaben zum Nachdenken.

1. Wenn im Jahr 1800 der Stern, kleiner Hund, im Süden, und der Nordstern im Norden (beyde aufs höchste) in gleicher Höhe über dem Horizonte gefunden würden; auf welcher Breite konnte dieß geschehen? Antw. Auf 46° $59'$ Nordbreite.

2. Im Jahr 1801 den 20 Aug. werde die Sonne drey Mahl so hoch über dem Südhorizonte des Mittags, als das mittelste Pferd am Wagen aufs niedrigste, über dem Nordhorizont gefunden; was müßte dann die Polhöhe seyn? Antw. $51^\circ\ 9'\ 56''$.

3. Von $50^\circ\ 0'$ Nordbreite und 8° Länge sey gerade West 120 Meilen, und ferner Süd 100 Meilen fortgesegelt; wie käme der directe Cours vom ersten zum letzten Orte nach wahrer Ausrechnung? Antw. $51^\circ\ 59'$ West vom Süd, Distanz $162\frac{1}{4}$ Meile.

4. Von $48^\circ\ 0'$ Nordbreite und $350^\circ\ 0'$ Länge sey gerade Ost 100, und hierauf NOZN 80 Meilen gesegelt; wie dann? Antw. $64^\circ\ 35'$ Ost vom Nord, 155 Meilen.

5. Zwey Schiffe A und B liegen auf 48° Nordbreite, und 5° Länge, von da segelte A, SSO, 60 Meilen, und B, SWZW, 130 Meilen, frage nach dem Cours und der Distanz des Schiffs A nach B? Antw. $7^\circ\ 2'$ Süd vom West, $136\frac{3}{4}$ Meilen.

6. Drey

6. Drey Schiffe A, B und C liegen bey einander auf 43° Nordbreite und 0° Länge, von da segelte A, NOZO 100 Meilen, B, NOZN 130 Meilen und C, NNW 110 Meilen; in welcher Richtung und wie weit sind dann dieselben entfernt.

Antw. B ist von A 8° 37′ West vom Nord, 53 Meilen
B ist von C 3° 21′ Nord vom Süd, 107 —
und A von C 68° 44′ Ost vom Süd, $127\frac{1}{2}$ —

7. Man fragt nach dem wahren Course und der Distanz von Cabo Verde nach J. Ferdinando, von da nach der Insel Ascension, und dann von da zurück nach Cabo Verde? Antw. Von Cabo Verde nach J. Ferdinando 36° 28′ W von S 346 Meil. Von J. Ferdinand nach Ascension 76° 4′ Ost vom Süd $61\frac{3}{4}$ Meilen, und von Ascension nach C. Verde 7° 56′ W vom Nord $344\frac{1}{2}$ Meile.

Nota. C. Verde liegt auf	14° 43′ N Breite u.	359° 7′ Länge
J. Ferdinando	3° 50′ S Breite u.	345° 17′ Länge
und Ascension	8° 2′ S Breite u.	2° 19′ Länge

8. Vom Vorgebirge der guten Hoffnung, welches auf 34° 0′ S Breite und 35° 3′ Länge liegt, sey NW 120 Meilen und NWZN 200 Meilen fortgesegelt, nun fand man aus der Sonnenhöhe, daß man auf 18° 40′ S Breite war, welcher Cours und wie viel Meilen wären dann noch nach der Insel St. Helena, welche auf 16° 6′ S Breite und 10° 37′ Länge liegt hinzusegeln? Antw. 74° 38′ West vom Nord $145\frac{1}{4}$ Meile.

9. Zwey Schiffe A und B liegen auf 40° Nordbreite, A auf 340°, und B auf 356° Länge, nun segelte A den Cours NO und B, NWZN, beyde bis auf 50° Nordbreite; wie viel Meilen liegen diese Schiffe dann entfernt? Antw. 74 Meilen.

10. Wenn

10. Wenn A auf 50° und B auf 40° Breite, beyde aber auf 340° Länge lägen, und A segelte SOZO, und B, NO bis auf 354° Länge, wie weit dann? Antw. 94 Meilen.

11. Wenn sich 2 Schiffe auf 50° Nordbreite befänden, A auf 350° Länge, und segelte von da den Cours NO, B aber auf 5° Länge, und segelte NWZN; wo würden sich ihre Course kreuzen? Antw. Auf 55° 27′ Nordbreite und 359° 0′ Länge.

12. Wenn aber das Schiff A den Cours NWZN und B den Cours WNW anstellte, wo dann? Antw. Auf 55° 13′ Nordbreite, und 344° 15′ Länge.

13. Zwey Schiffe liegen auf 5° Länge, A auf 50° Nordbreite und segelte von da SSW, B auf 40° Nordbreite und segelte SWZW, wo würden sie bey einander seyn? Antw. Auf 35° 43′ Nordbreite und 356° 52′ Länge.

14. Wenn ein Schiff A auf 40° Nordbreite und 355° Länge läge, und segelte von da NNO, ein anderes B segelte von 45° Nordbreite und 5° Länge, den Cours NWZW; wo würden sich ihre Course kreuzen? Antw. Auf 47° 36′ Nordbreite und 359° 22′ Länge.

15. Wenn aber A, NZW und B, WNW fortsegelte, wo dann? Antw. Auf 48° 30′ Nordbreite und 352° 38′ Länge.

16. Wenn ein Schiff den Cours SSW 50 Meilen segelte, indeß der Seestrom SO 20 Meilen liefe, so ist die Frage, welchen Cours und wie viel Meilen müßte man segeln, um an den ersten Ort zurück zu kommen, wenn der Lauf des Schiffes und des Stromes diese Stärke behielten? Antw. NZW 1° 47′ westlicher $87\frac{1}{4}$ Meile.

17. Wenn der Strom ONO 20 Meilen anfällt, indeß ein Schiff 45 Meilen segelt, wobey es auf dem SOZO Compaß-Strich fortzukommen befunden würde; wenn nun Schiff und Strom den unveränderten Lauf behielten, welcher Cours und wie viel Meilen müßten gesegelt werden, um an den erst abgefahrnen Ort zurück zu kommen? Antw. WZN 0° 49′ nördlicher $77\frac{1}{2}$ Meile.

18. Wenn ein Schiff A von der Insel Heiligeland, welche auf 54° 12′ Nordbreite und 25° 40′ Länge, nach der Insel Fairhill, welche auf 59° 28′ Nordbreite und 12° 23′ Länge lieget, und ein anderes Schiff B, von Texel, welche auf 53° 0′ Nordbreite und 21° Länge, nach Schagen in Jütland auf 53° 38′ NBreite und 27° 57′ Länge liegend, einen directen wahren Cours ansegelten, und die Begegnung beyder in einem Zeitpunkte einträfe, wo erfolgte diese? Antw. Auf 54° 58′ Nordbreite und 23° 59′ Länge.

19. Zwey Schiffe A und B liegen beyde auf 50° Nordbreite und 360° Länge, von da segeln beyde südwärts mit einem Zwischenwinkel von 3 Compaß-Strichen, jedoch A näher am Süden als B bis auf 40° 0′ Nordbreite, da befand sich A 8° 42′ Osten B; welchen Cours, und wie viel Meilen hat jedes gesegelt?
Antw. A, SZO 0° 10′ östlicher 153 Meilen
B, SSW 0° 10′ südlicher $162\frac{1}{4}$ Meile.

20. Wenn die beyden Schiffe A und B von 50° 0′ Nordbreite und 350° Länge ostwärts segelten bis an 60° Nordbreite mit einem Cours-Winkel zwischen beyden von 2 Compaß-Strichen, wo sich dann A 20° Osten B befand; welchen Cours, und wie viel Meilen ist jedes gesegelt?
Antw. A 63° 33′ Ost vom Nord, $336\frac{3}{4}$ Meilen.
B 41° 3′ Ost vom Nord 199 Meilen.

21. Von 60° 0′ Nordbreite und 13° 0′ Länge sey auf dem NOZO Cours-Strich so lange gesegelt, bis die Ost-

Ost-Abweichung vom Meridiane 48 Min. größer, als die veränderte Breite Nord, und von da NW, bis die Breite-Veränderung und die gesegelte Distanz in einer Summe 100 Min. gefunden wurde; auf welche wahre Breite und Länge würde man hingekommen seyn? Antw. Auf 62° $18\frac{1}{2}'$ Nordbreite und 16° 30' Länge.

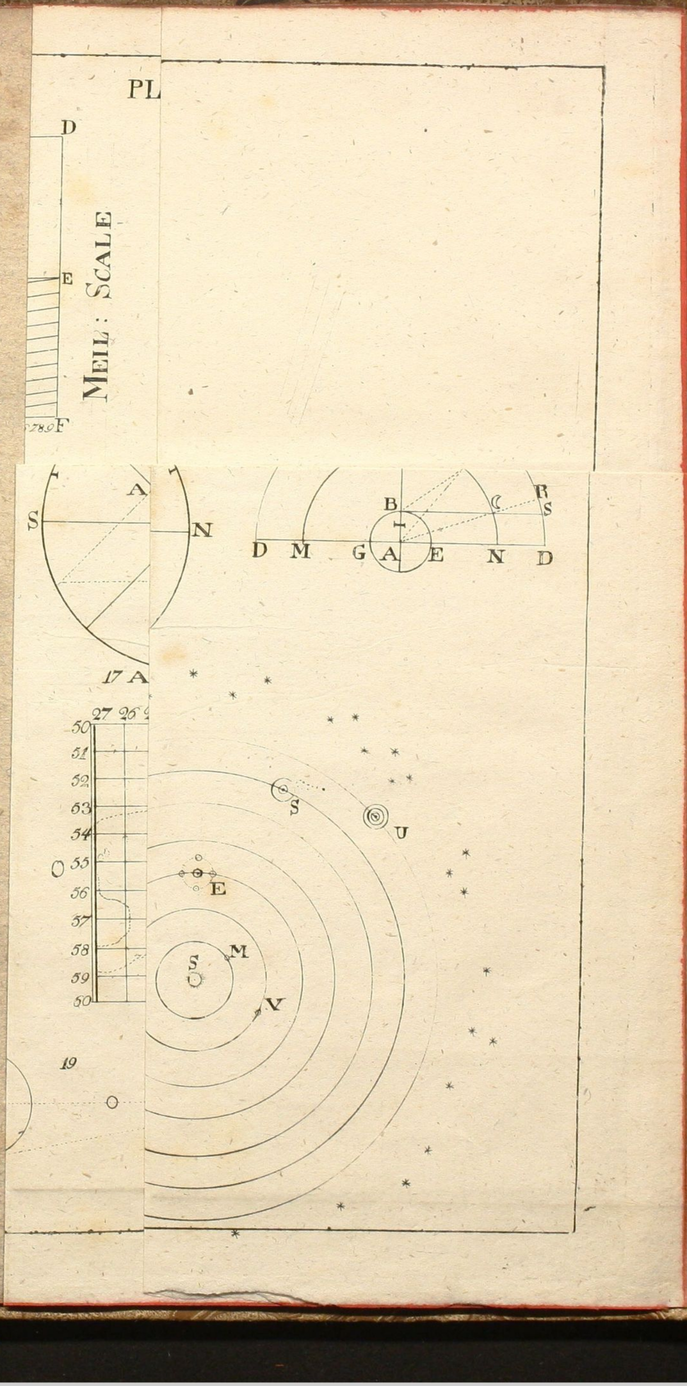
22. Aus einer den Cours SO jede Stunde 3 Min. Distanz fortsegelnden Kriegesflotte bekam eine schnellsegelnde Fregatte die Ordre zur Jagd nach einem nordwärts entfernten Schiffe. Die Fregatte segelte 11 Stunden gerade Nord jede Stunde 7 Min., ehe sie das Schiff einhohlte, und brachte eine Stunde mit Untersuchung der Papiere zu. Nun ist die Frage, welchen Cours, und wie viel Meilen mußte die Fregatte segeln, um einen directen Cours nach der Flotte zu gehen? Diese segelte ununterbrochen SO jede Stunde 3 Min. und die Fregatte segelte jede Stunde 7 Minuten. Antw. SSO 4° 13' östlicher $43\frac{1}{4}$ Meile.

23. Laß in der wachsenden Seecharte ein Punct A auf 50° 0' Nordbreite und 10° 0' Länge, ein anderer B auf 40° 0' Nordbreite und 340° 0' Länge, ein dritter C auf 33° 0' Nordbreite und 4° 0' Länge, und ein, Norden B und C dergestalt liegender Ort D in der Seecharte zu finden begehret seyn, daß der Winkel BDC 56° 15', und der Winkel ADC 47° 30' in sich fasse; so ist dann ferner die Frage nach den Coursen und Distanzen von genanntem Puncte D, nach den Puncten A, B und C?

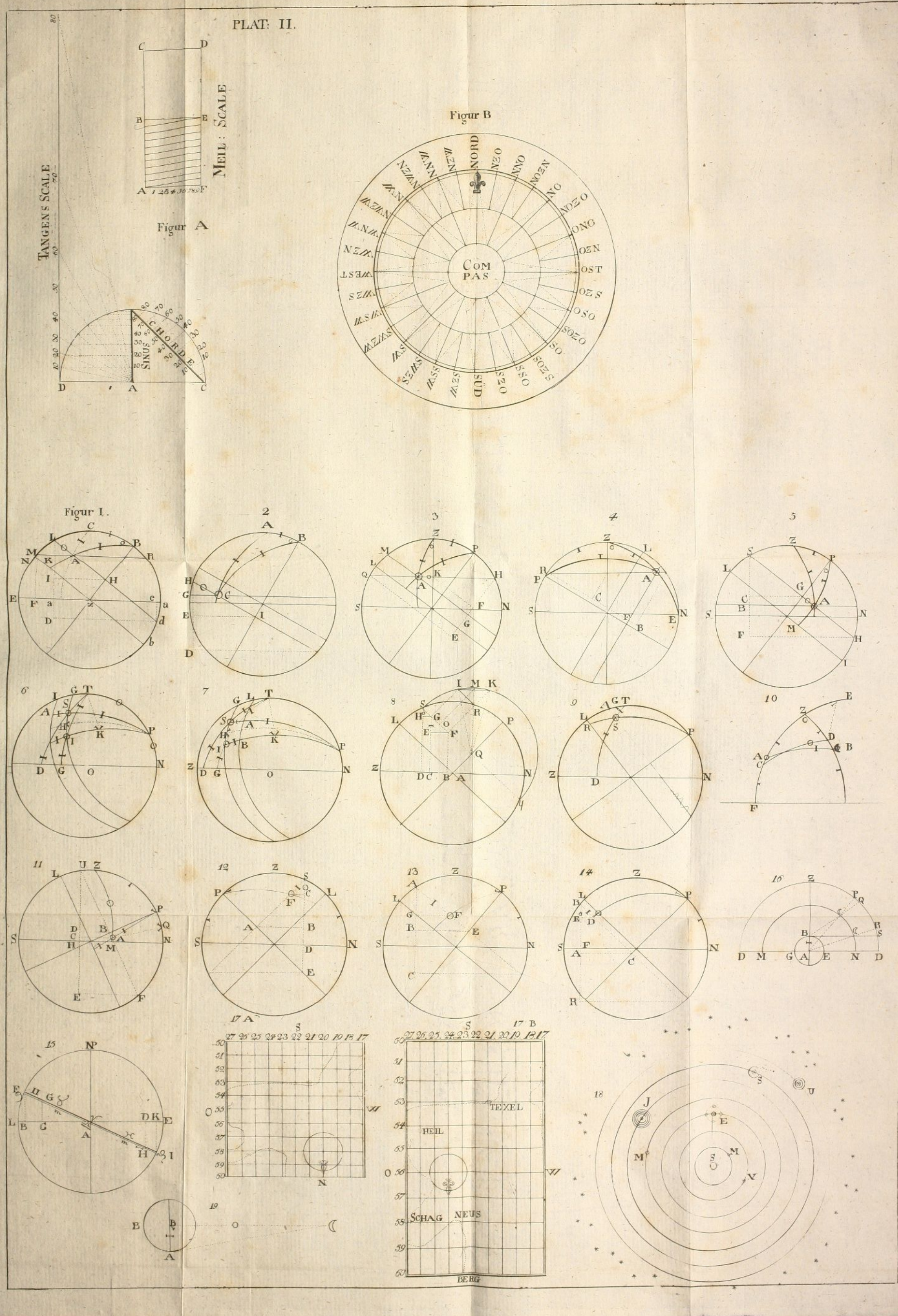
Antw. von D nach A 6° 31' Nord vom Ost $284\frac{1}{2}$ Meile
von D nach B 7° 14' West vom Süd $118\frac{3}{4}$ d.
und von D nach C 49° 1' Ost vom Süd $339\frac{3}{4}$ d.

24. Im Jahr 1800, den 25 Octob. lag ein Steuermann mit seinem Schiffe auf 8° 0' Länge in Windstille, und peilete die aufgehende Sonne am wahren Horizonte 39° 16' Süd vom Ost, und die untergehende 5° 44' Nord vom

vom West, bemerkte auch, daß der Seestrom NNO eine Meile in der Wache liefe. Nun kam guter Wind, und sein Schiff segelte 4 Meilen jede Wache. Frage, welchen rechtweisenden Cours mußte er durch den Strom ansegeln, um in gerader Linie nach der Insel Heysand hinzugelangen, und welchen Cours, und wie viel Meilen war er nach 6 Wachen Segelns von der Insel entfernt? Antw. Er mußte Ost 0° 10′ südlicher ansegeln, und die Insel war dann noch im OZN 0° 31′ nördlicher $9\frac{1}{4}$ Meile von ihm entfernt.


PL
D
E
F
MEIL: SCALE
S
A
N
B
R
S
D M G A E N D
17 A
27 26
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
19
S
U
E
S
M
V

PLAT: II.

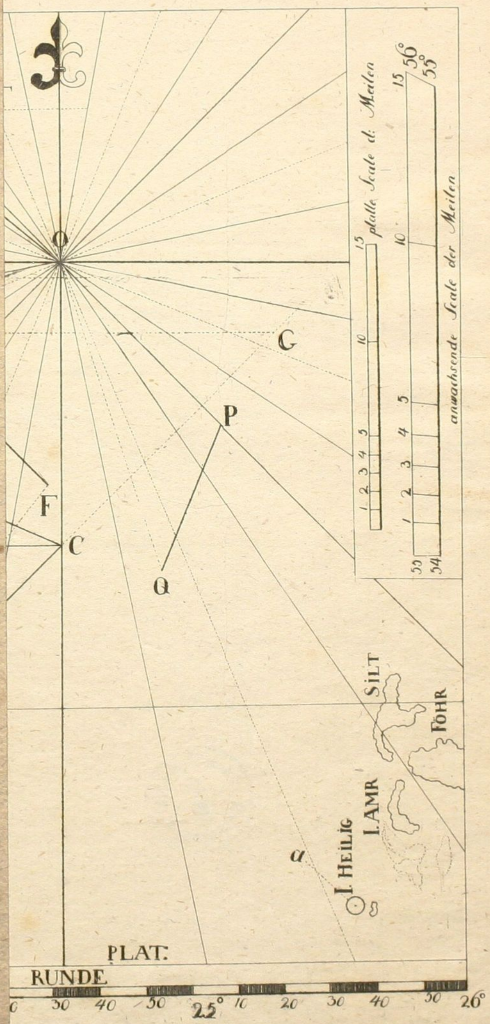


TANGENS SCALE
MEIL: SCALE
Figur A
CHORDE
SINUS
Figur B
COMPAS
NORD
OST
SÜD
WEST
Figur 1.
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
16
15
17 A
17 B
TEXEL
HEIL
SCHAG
NEUS
BERG
18
19

PLAT: I.

EECHARTE

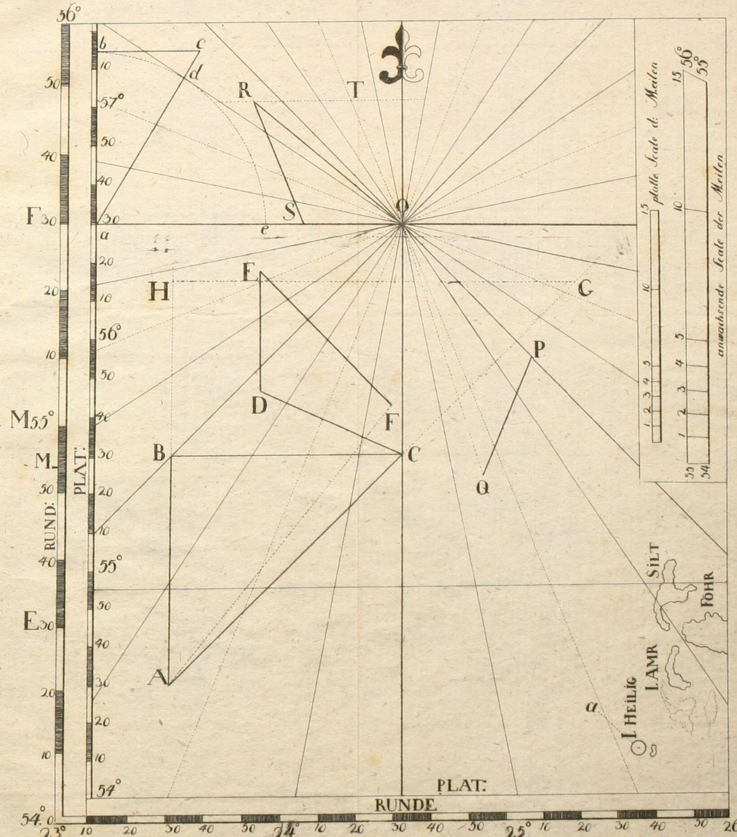
und WACHSEND.



Castenoble fec: 1799.

PLAT. I.

SEECHARTE
PLAT und WACHSEND.



Costenoble fec: 1779.

P

a. l.

System

der praktischen

Steuermannskunde

mit den nöthigen Tafeln

zum Lehr- und Handbuche

zweckmäßig eingerichtet und geordnet

von

H. Brarens,

Königl. autorisirtem Navigationslehrer und Examinator in Wyk auf der Insel Föhr.

Auf Kosten des Verfassers und in Commission bey G. Ch. Keil in Magdeburg. 1800.