www.e-rara.ch

Nautische astronomische und logarithmische Tafeln

Domke, F.

Berlin, 1862

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 15810

Persistent Link: https://doi.org/10.3931/e-rara-88573

Erklärungs und Gebrauchs-Anweisung der Tafeln.

www.e-rara.ch
Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Visual Library

Erklärung

und

Gebrauchs-Anweisung der Tafeln.

Tafel I. und II.

Koppeltafel nach Strichen und Koppeltafel nach Graden.

Diese Tafeln enthalten die Seiten und Winkel ebener rechtwinkliger Dreiecke, und zwar enthält die erste Spalte die Hypothenusen, die zweite die grossen Katheten und die dritte die kleinen Katheten. Die Winkel von $\frac{1}{4}$ Strich bis 4 Strich und von 1° bis 45° sind oben, die Winkel von 4 Strich bis $7\frac{3}{4}$ Strich und von 45° bis 90° unten angegeben, und zwar in Tafel I. von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ Strich und in Tafel II. von Grad zu Grad.

Für das sogenannte kleine nautische Cours-Dreieck enthalten die ersten, oben und unten mit Dist. bezeichneten, Spalten dieser Tafeln die Distanzen von Einheit zu Einheit bis 300; die zweiten Spalten, oben mit Br. U. und unten mit Abw. bezeichnet, enthalten für den oben stehenden Cours-Winkel den der vorstehenden Distanz entsprechenden Breiten-Unterschied, für den unten stehenden Cours-Winkel aber die Abweichung, und zwar auf eine Decimalstelle genau; die dritten, oben mit Abw. und unten mit Br. U. bezeichneten, Spalten enthalten für den obern Cours-Winkel die Abweichung, für den untern Cours-Winkel den Breiten-Unterschied, welcher der vorstehenden Distanz entspricht, ebenfalls auf eine Decimalstelle genau.

Ueber und unter jeder Seite der Tafel II. steht eine Zahl.*) Die obere ist $= \frac{\text{Abw.} \times 100}{\text{Br. U.}}$ oder $= \frac{\text{kl. Kathete} \times 100}{\text{gr. Kathete}}$; die untere ebenfalls $= \frac{\text{Abw.} \times 100}{\text{Br. U.}}$, oder $= \frac{\text{gr. Kathete} \times 100}{\text{kl. Kathete}}$.

Beide Tafeln sind besonders zum Courskoppeln bestimmt, denn man findet vermittelst derselben aus dem bekannten Cours und der Distanz die veränderte Breite und Abweichung, so wie auch aus dem bekannten Breiten-Unterschied und der Abweichung den Cours und die Distanz. Allgemein können beide Tafeln dazu dienen, die unbekannten Theile eines ebenen rechtwinkligen Dreiecks zu finden, wenn bestimmende Theile desselben bekannt sind.

---

*) Diese Zahl ist die Tangente des Cours-Winkels für den Radius = 100.

Beispiel 1. Der Cours-Winkel sei $= 2\frac{3}{4}$ Strich und die Distanz $= 112$; es soll der Breiten-Unterschied und die Abweichung gefunden werden.

Wenn man in Tafel I. auf $2\frac{3}{4}$ Strich und in der ersten Spalte mit der Distanze auf 112 geht, so steht daneben in der zweiten Spalte der Breiten-Unterschied $= 96.1$ und in der dritten Spalte die Abweichung $= 57.6$.

Wäre in dem vorstehenden Beispiel die Distanz $= 11.2$ gegeben, so wird in der Distanzspalte doch für 112 aufgesucht, in den danebenstehenden Spalten die Decimalzeichen aber um eine Stelle nach der Linken gerückt; es ergiebt sich dann der Breiten-Unterschied $= 9.61$ und die Abweichung $= 5.76$. Wenn aber die Distanze $= 112.6$ gegeben wäre, dann müsste man zuerst für 112 und darnach für 0.6 aufsuchen. Dies giebt

für die Distanz 112	Breit. Unt. $= 96.1$	Abw. $= 57.6$
- - - 0.6	- - $= 0.5$	- $= 0.3$
für die Distanz 112.6	Breit. Unt. $= 96.6$	Abw. $= 57.9$

Beispiel 2. Der Cours-Winkel sei $6\frac{1}{4}$ Strich und die Distanz $= 127$; es soll Breiten-Unterschied und Abweichung gefunden werden.

In Tafel I. auf $6\frac{1}{4}$ Strich und gegen 127 in der Distanzspalte findet man in der dritten Spalte den Breiten-Unterschied $= 42.8$ und in der zweiten Spalte die Abweichung $= 119.6$.

Beispiel 3. Der Breiten-Unterschied sei $= 114.5$ und die Abweichung $= 77.2$ gegeben; man soll den Cours und die Distanz finden.

Auflösung nach Tafel I. Man suche in der Breiten-Unterschieds- und Abweichungsspalte die nächste Uebereinstimmung mit den gegebenen Zahlen, welche sich auf 3 Strich gegen 138 in der Distanzspalte findet; es steht nämlich dort in der Breiten-Unterschiedsspalte 114.7 und in der Abweichungsspalte 76.7. Der Cours-Winkel ist demnach nahe 3 Strich und die Distanz $= 138$. Hätte man statt der Ueberschrift die Unterschrift mit den gegebenen Grössen gleichnamig gefunden, so wäre der Cours-Winkel 5 Strich, die Distanze aber ebenfalls $= 138$.

Auflösung nach Tafel II. Man verfährt hier ganz auf dieselbe Art, wie in der Auflösung nach Tafel I. beschrieben ist. Die nächste Uebereinstimmung findet man hier auf 34° ebenfalls gegen 138 in der Distanzspalte.

Um in diesem Fall, wenn nämlich Cours und Distanz gefunden werden soll, mit Sicherheit zu bestimmen, welcher Grad für den Cours der nächste ist, nehme man $\frac{\text{Abw.} \times 100}{\text{Br. U.}}$, also hier $\frac{77.2 \times 100}{114.5} = \frac{7720}{114.5}$, welcher Quotient nahe $= 67.4$ ist. Diese Zahl stimmt am nächsten mit derjenigen überein, welche über derselben Seite mit 34° steht, folglich ist auch der gesuchte Cours-Winkel am nächsten $= 34°$.

Würde die mit dem gefundenen Quotienten zunächst übereinstimmende Zahl unten stehen, so würden auch die unten stehenden Grade gleich dem Cours-Winkel sein.

Vermittelst Tafel II. findet man auch gewöhnlich aus der bekannten Abweichung und Mittelbreite den Längen-Unterschied, oder umgekehrt, aus dem bekannten Längen-Unterschied und der Mittelbreite die Abweichung.

Da in dem Mittelbreiten-Dreieck die Abweichung die an der Mittelbreite liegende Kathete und der Längen-Unterschied die Hypothenuse ist, so ist erstere immer in der Breiten-Unterschiedsspalte und letztere in der Distanzspalte zu nehmen.

Beispiel 4. Die Abweichung ist 50.5^m, die Mittelbreite $= 56°$; man soll den Längen-Unterschied finden.

Für 56° findet man in der Breiten-Unterschiedsspalte 50.3 als die mit der Abweichung zunächst übereinstimmende Zahl; die dagegen in der Distanzspalte stehende Zahl ist 90 und der gesuchte Längen-Unterschied daher nahe = 90 Minuten.

Beispiel 5. Der Längen-Unterschied ist = 96 Minuten und die Mittelbreite = 41°; wie gross ist die Abweichung?

Für 41° gegen 96 in der Distanzspalte findet man in der Breiten-Unterschiedsspalte 72.5. Die Abweichung ist demnach $= 72.5^m$.

Nach Tafel II. kann auch der Längen-Unterschied gefunden werden, wenn der Courswinkel und der vergrösserte Breiten-Unterschied bekannt sind. In dem grossen nautischen Coursdreieck ist nämlich der vergrösserte Breiten-Unterschied die an dem Courswinkel liegende Kathete und der Längen-Unterschied die dem Courswinkel gegenüberliegende Kathete; es wird daher ersterer allemal in der Breiten-Unterschiedsspalte und letzterer in der Abweichungsspalte zu nehmen sein.

Beispiel 6. Der Courswinkel ist 70° und der vergrösserte Breiten-Unterschied = 67.5 Minuten; wie gross ist der Längen-Unterschied?

Für 70° findet man in der Breiten-Unterschiedsspalte 67.4 als die mit dem vergrösserten Breiten-Unterschied zunächst übereinstimmende Zahl; die dagegen in der Abweichungsspalte stehende Zahl ist 185.1 und der gesuchte Längen-Unterschied daher nahe = 185.1 Minuten. Will man genau verfahren, so kann man für das fehlende Zehntheil interpoliren; denn auf derselben Seite steht gegen 1.0 in der Breiten-Unterschiedsspalte 2.8 in der Abweichungsspalte, also wird 0.1 in ersterer Spalte = 0.28 oder nahe 0.3 in letzterer geben; mithin giebt 67.5 Minuten vergrösserten Breiten-Unterschied 185.1 + 0.3 = 185.4 Minuten Längen-Unterschied.

Tafel III.

Meridionaltheile oder vergrösserte Breite.

Diese Tafel enthält mit dem Argument Breite, wovon die Grade über und unter jeder Spalte und die Minuten in den beiden Seitenspalten angegeben sind, die Meridionaltheile oder die Minuten der vergrösserten Breite auf zwei Decimalstellen genau. Sie dient dazu, zwischen zwei gegebenen Breiten den vergrösserten Breiten-Unterschied zu bestimmen, welcher gefunden wird, wenn man den Meridionaltheil für eine jede der gegebenen Breiten in der Tafel aufsucht und den kleinern vom grössern subtrahirt. Wenn z. B. zwischen 30° 26′ und 31° 40′ gleichnamiger Breite der vergrösserte Breiten-Unterschied gefunden werden soll, so findet man in der Tafel

für 31°	40′	den Meridionaltheil	=	2004.84
- 30	26	- -	=	1918.46
Der vergrösserte Breiten-Unterschied ist also			=	86.38

Der vergrösserte Breiten-Unterschied wird zum Construiren der wachsenden Charten und zur Bestimmung des Längen-Unterschiedes benutzt. In den meisten Fällen wird es genügen, zur Bestimmung desselben die Meridionaltheile nur auf eine Decimalstelle genau zu nehmen; wenn aber bei Bestimmung der Länge der Courswinkel sehr gross ist, dann müssen die Hunderttheile auch noch mitgenommen werden, und zwar aus dem Grunde, weil in diesem Fall die Abweichung sehr gross, der Breiten-Unterschied dagegen sehr klein ist, und ein kleiner Fehler

im vergrösserten Breiten-Unterschied immer so oft vervielfacht in den Längen-Unterschied übergeht, als der Breiten-Unterschied in der Abweichung enthalten ist.

Tafel IV.

Unterschied zwischen der Mittelbreite und derjenigen Breite, in welche die Abweichung fällt.

Diese Tafel hat in der ersten Spalte die Mittelbreite und oben den Breiten-Unterschied zu ihrem Argument. Die Grösse, welche man für diese Argumente in der Tafel findet, ist stets zur gegebenen Mittelbreite zu addiren, um diejenige Breite zu finden, in welcher die Abweichung gleich dem Bogen des Breitenparallels zwischen den Meridianen der abgefahrnen und bekommenen Breite ist. Es sei z. B.

die abgefahrne Breite $= 60^\circ\ 10'$ N
und die bekommene Breite $= 63\ \ 24$ N

so ist die Mittelbreite $= 61\ \ 47$
und der Breiten-Unterschied $= 3\ \ 14$.

Geht man nun mit der Mittelbreite in der ersten Spalte und dem Breiten-Unterschied oben, in die Tafel ein, so findet man den Unterschied $= 2'$. Die Breite, in welche die Abweichung fällt, welche auch die corrigirte Mittelbreite genannt werden kann, ist daher $= 61^\circ\ 47' + 2' = 61^\circ\ 49'$. Mit dieser corrigirten Mittelbreite und der Abweichung findet man nun auf dem gewöhnlichen Wege nach der sogenannten Mittelbreiten-Rechnung den richtigen Längen-Unterschied.

Tafel V.

Scheinbare Entfernung der Kimm in englischen Seemeilen.

Diese Tafel enthält für die Höhe des Auges über der Wasserfläche in Rheinländischen Fuss die scheinbare Entfernung der Kimm oder des sichtbaren Horizonts vom Beobachter in englischen Seemeilen. Die scheinbare Entfernung ist, wie unter der Tafel bemerkt steht, 1.08 Mal der Entfernung der wahren Kimm angenommen.

Da auf der See, der stets mehr oder weniger statt findenden verticalen Bewegung des Schiffes wegen, die Höhe des Auges sich wohl nicht näher als auf volle Fuss ermitteln lässt, so kann für Augeshöhen bis 100 Fuss die scheinbare Entfernung der Kimm unmittelbar aus der Tafel entnommen werden. Für grössere Augeshöhen, als 100 Fuss, die zwischen die in der Tafel angegebenen fallen, hat man eine Proportion aufzulösen, um die Grösse zu finden, welche zu der Entfernung der Kimm zu addiren ist, die der in der Tafel angegebenen nächstkleineren Augeshöhe entspricht, um die gesuchte Entfernung zu erhalten. So findet man z. B. für 79 Fuss Augeshöhe die scheinbare Entfernung der Kimm $= 10.36$ Seemeilen. Soll aber diese Entfernung für 106 Fuss Augeshöhe gesucht werden, so hat man in der Tafel

für 100 Fuss die Entfernung $= 11.66$
- 110 - - - $= 12.23$

Untersch. $= 10$ Untersch. $= 0.57$.

Der Unterschied der nächstkleineren und der gegebenen Augeshöhe ist aber $= 106 - 100 = 6$ Fuss; mithin schliesst man

$$10 : 6 = 0.57 : x;\ \text{giebt}\ x = \frac{0.57 \times 6}{10} = 0.34$$

Die gesuchte Entfernung der Kimm für die Augeshöhe von 106 Fuss ist demnach $= 11.66 + 0.34 = 12.00$ englische Seemeilen.

Tafel VI.

Correction für Deviation des Fernrohrs an Spiegel-Instrumenten.

Diese Tafel enthält die Correction, welche von dem mit einem Spiegel-Instrument gemessenen Winkel allemal subtrahirt werden muss, wenn bei der Messung die Axe des Fernrohrs oder die Gesichtslinie gegen die getheilte Ebene geneigt ist. Die Argumente der Tafel sind: der gemessene Winkel in der ersten Spalte und die Neigung des Fernrohrs oder der Gesichtslinie über den andern Spalten.

Für die in der Tafel angeführten Argumente kann die Correction ohne Weiteres entnommen werden. Wäre z. B. der gemessene Winkel 105° und die Deviation des Fernrohrs 75′ gegeben, so findet man auf der Zeile von 105° in der mit 75′ überschriebenen Spalte die Correction = 2′ 8″. Für Argumente, die zwischen die in der Tafel angeführten fallen, wird man sich in den meisten Fällen damit begnügen können, entweder den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den 4 Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel zu nehmen, weil es hierbei auf ein Paar Secunden nicht ankommen kann. Will man jedoch den gesuchten Werth genau haben, so sind zur Bestimmung desselben drei Regeldetri-Ansätze erforderlich.

Wenn z. B. für den gemessenen Winkel von 122° 50′ und die Deviation von 42′ die Correction gesucht wird, so erhält man diese nach der Tafel durch ein Mittel aus den Werthen über das Kreuz, $\frac{1}{2}(48'' + 68'') = 58''$ oder $\frac{1}{2}(54'' + 61'') = 57''.5$. Zur genauen Bestimmung derselben hat man aber

für 40′ Dev. und den Winkel von 120° die Corr. = 0′ 48″
- 45 - - - - - - - - - = 1 1

Untersch. = 5 Untersch. = 13

folglich ist die erste Proportion, welche man zu lösen hat:

$$5 : 2 = 13 : x; \text{ giebt } x = \frac{2 \times 13}{5} = 5.2$$

es ist also $48'' + 5''.2 = 53''.2$ die Correction für den Winkel von 120° und die Deviation von 42′. Ferner ist

für 40′ Dev. und den Winkel von 125° die Corr. = 0′ 54″
- 45 - - - - - - - - - = 1 8

Untersch. = 5 Untersch. = 14

Dies giebt die zweite Proportion:

$$5 : 2 = 14 : x; \text{ also } x = \frac{2 \times 14}{5} = 5.6$$

mithin ist $54'' + 5''.6 = 59''.6$ die Correction für den Winkel von 125° und die Deviation von 42′.

Da nun die Differenz der beiden gefundenen Correctionen für die gegebene Deviation $= 59''.6 - 53''.2 = 6''.4$, die Differenz der Winkel, für welche diese Correctionen gelten $= 125° - 120° = 5°$ und die Differenz des gemessenen Winkels mit dem nächstkleineren Winkel $= 122° 50' - 120° = 2° 50'$ ist, so verhält sich

$$5° : 2° 50' = 6''.4 : x''; \text{ giebt } x = \frac{2.8 \times 6.4}{5} = 3''.6$$

und diese $3''.6$ zu $53''.2$ addirt giebt die auf den gemessenen Winkel anzuwendende Correction $= 56''.8$. Es ist daher der für Deviation verbesserte Winkel $= 122° 50' 0'' - 57'' = 122° 49' 3''$.

Tafel VII.

Scheinbare Kimmtiefe für die freie Kimm.

Diese Tafel enthält für die Höhe des Auges in Rheinländischen Fuss die scheinbare Kimmtiefe oder Tiefe des Seehorizontes, welche allemal von der über die Kimm beobachteten Höhe eines Himmelskörpers zu subtrahiren ist, um diese Höhe über den scheinbaren Horizont zu erhalten. Die scheinbare Kimmtiefe ist hier gleich der wahren Kimmtiefe weniger 0.08 Mal der Entfernung der wahren Kimm vom Beobachter, in Secunden des grössten Kreises ausgedrückt, angenommen. Da die Angaben von Fuss zu Fuss in der Tafel stehen, so können sie ohne Weiteres daraus entnommen werden. So findet man z. B. für 21 Fuss Augeshöhe die scheinbare Kimmtiefe 4′ 33″ und für 57 Fuss 7′ 30″.

Tafel VIII.

Scheinbare Kimmtiefe, wenn die Kimm durch einen zwischenliegenden Gegenstand verdeckt ist.

Diese Tafel enthält die scheinbare Kimmtiefe für eine Ufer- oder Strandlinie, die dem Beobachter näher liegt, als die freie Kimm oder der Seehorizont. Die Entfernung dieser Linie vom Beobachter ist in der ersten Spalte in englischen Seemeilen, und die Höhe des Auges in Rheinländischen Fuss über den andern Spalten angegeben. Die scheinbare Kimmtiefe ist hier eben so, als in der vorhergehenden Tafel, gleich der wahren Kimmtiefe weniger 0.08 Mal der Entfernung der begrenzten Kimm vom Beobachter, in Secunden des grössten Kreises ausgedrückt, angenommen, und es muss dieselbe allemal von der beobachteten Höhe subtrahirt werden.

Da die Entfernungen von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ und zuletzt von $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$ englischen Seemeilen, und die Höhen des Auges von 5 zu 5 Fuss angegeben sind, so muss beim Gebrauch dieser Tafel die Kimmtiefe in den meisten Fällen durch Interpolation gefunden werden. Wenn z. B. für die Augeshöhe von 28 Fuss und die Entfernung der begrenzten Kimm von 4.2 Seemeilen die scheinbare Kimmtiefe gesucht wird, so findet man nach der Tafel

für 25 Fuss Augesh. und 4^m Entf. die Kimmt. = 5′ 19″
- 30 - - - - - - - = 6 3

Diff. = 5 Diff. = 44

und da 28 Fuss − 25 Fuss = 3 Fuss, so verhält sich

$$5 : 3 = 44 : x; \text{ giebt } x = \frac{3 \times 44}{5} = 26$$

folglich ist bei 4^m Entfernung und 28 Fuss Augeshöhe die Kimmtiefe 5′ 19″ + 26″ = 5′ 45″.

Nach der Tafel ist ferner für $4^m.5$ Entfernung die Kimmtiefe bei 25 Fuss Augeshöhe = 5′ 7″, bei 30 Fuss = 5′ 46″, die Differenz 39″; also verhält sich

$$5 : 3 = 39 : x; \text{ giebt } x = \frac{3 \times 39}{5} = 23$$

mithin ist bei $4^m.5$ Entfernung und 28 Fuss Augeshöhe die Kimmtiefe 5′ 7″ + 23″ = 5′ 30″.

Für die gegebene Augeshöhe ist demnach

bei 4^m Entf. die Kimmtiefe = 5′ 45″
- 4.5 - - - = 5 30

Diff. = 0.5 Diff. = 15

um sie für $4^m.2$ Entfernung zu erhalten, hat man noch die Proportion zu lösen

$$0.5 : 0.2 = 15 : x, \text{ wonach } x = \frac{0.2 \times 15}{0.5} = 6''$$

gefunden wird, welche von 5′ 45″ abgezogen die gesuchte Kimmtiefe 5′ 39″ giebt.

Tafel IX.

Mittlere astronomische Refraction.

Die in dieser Tafel enthaltene mittlere astronomische Refraction ist aus der im Berliner astronomischen Jahrbuch von 1844 aufgenommenen Refractionstafel von Bessel, welche für 48°.75 Thermometerstand nach Fahrenheit und 29.6 englische Zoll Barometerhöhe gilt, auf 50° Fahrenheit reducirt. Zu derselben gehört Tafel XIII., welche die Correctionen enthält, die bei einer andern Temperatur der Luft und einem andern Barometerstand auf die mittlere Refraction anzuwenden sind, um sie für diesen Zustand der Atmosphäre zu erhalten.

Das Argument der Refraction ist die scheinbare Höhe, für welche die Refraction danebenstehend gefunden wird. Für Höhen, die nicht in der Tafel stehen, hat man eine Proportion aufzulösen, um die Grösse zu finden, welche von der Refraction, die zu der in der Tafel angegebenen nächstkleineren Höhe gehört, zu subtrahiren ist, um die gesuchte Refraction zu erhalten. Wenn z. B. für 1° 27′ 15″ scheinbare Höhe die mittlere Refraction gesucht wird, so ist nach der Tafel

für 1° 25′ die Refraction = 21′ 18″
- 1 30 - - = 20 47

Diff. = 5 Diff. = 31

und da 1° 27′ 15″ − 1° 25′ = 2′ 15″, so verhält sich

$$5 : 2.25 = 31 : x; \text{ giebt } x = \frac{2.25 \times 31}{5} = 14;$$

folglich ist die gesuchte Refraction = 21′ 18″ − 14″ = 21′ 4″.

Da durch die Wirkung der Refraction die Gestirne dem Beobachter zu hoch erscheinen, so muss dieselbe allemal von der scheinbaren Höhe abgezogen werden.

Tafel X.

Höhenparallax der Sonne.

Die Höhenparallax der Sonne ist hier mit der mittlern Horizontalparallax 8″.6 berechnet und kann wegen der geringen Veränderung dieser Grösse für das ganze Jahr gelten. Das Tagesdatum ist daher nicht berücksichtigt und die Höhenparallax nur für das Argument Höhe angegeben.

Beispiel. Für 37° Höhe findet man die Höhenparallax 7″.

Die Höhenparallax ist immer zu der scheinbaren Höhe zu addiren, oder von der Refraction zu subtrahiren.

Tafel XI.

Halbmesser der Sonne.

Diese Tafel enthält den Halbmesser der Sonne von 10 zu 10 Tagen für das ganze Jahr, und zwar sind die hier aufgeführten Werthe ein Mittel aus den Angaben in den Berliner astronomischen Jahrbüchern von 1849, 1850, 1851 und 1852.

Da die Differenz zweier auf einander folgenden Halbmesser höchstens 3″ beträgt, so wird man beim Gebrauch dieser Tafel sich damit begnügen können, für das gegebene Datum entweder den nächsten Werth, oder ein Mittel aus dem vorhergehenden und nachfolgenden Werth zu nehmen, je nachdem das gegebene Datum mit dem in der Tafel nahe übereinstimmt oder nahe in die Mitte zwischen zwei fällt. Hiernach wird z. B. für den 23. April der Halbmesser 15′ 55″ und für den 15. October $\frac{1}{2}(16'\,3'' + 16'\,6'') = 16'\,4''$ nahe genug gefunden werden.

Tafel XII.

Vergrösserung des Mondhalbmessers.

Diese Tafel enthält für die Argumente Halbmesser und Höhe des Mondes die Anzahl Secunden, um welche der Mondhalbmesser bei einer gegebenen Höhe dem Beobachter grösser erscheint, als im Horizont. Es ist daher diese Vergrösserung allemal zu dem aus den Ephemeriden entnommenen Halbmesser, welcher für den Mittelpunkt der Erde gilt, zu addiren, um ihn für den Beobachtungsort zu erhalten.

Da die aufeinander folgenden Werthe in dieser Tafel nur höchstens 2″ differiren, so wird für eine gegebene Höhe und einen gegebenen Halbmesser, die nicht in der Tafel stehen, die Vergrösserung nahe genug gefunden werden, wenn man von den 4 Werthen, zwischen welchen der gesuchte liegt, aus zweien das Mittel nimmt. Hiernach findet man z. B. für 33° Höhe und 14′ 56″ Halbmesser die Vergrösserung nahe genug $= \frac{1}{2}(7'' + 9'') = 8''$.

Tafel XIII.

Correction der mittlern astronomischen Refraction für den Stand des Barometers in englischen Zollen und des Thermometers nach Fahrenheit.

Die Argumente dieser Tafel sind: 1) die scheinbare Höhe des beobachteten Gestirns in der ersten und letzten Spalte; 2) der Stand des Thermometers nach Fahrenheit von 10 zu 10 Grad, welcher in der ersten Abtheilung der Tafel oben steht; 3) der Barometerstand, welcher in der zweiten Abtheilung der Tafel von 29.6 bis 28.1 Zoll oben und von 29.6 bis 31.1 Zoll unten angegeben ist.

Die mittlere Refraction ist in Tafel IX. für einen Thermometerstand von 50° Fahrenheit angegeben, und daher ist in Tafel XIII. die Correction für diesen Stand des Thermometers $= 0$; für einen niedrigern Thermometerstand ist sie positiv und für einen höhern Stand negativ, welches die unter den Thermometergraden stehenden Zeichen + und — ausdrücken. Ferner gilt die mittlere Refraction für einen Barometerstand von 29.6 englischen Zoll und es ist daher ebenfalls die Correction für diesen Stand $= 0$; für einen niedrigern Stand ist sie negativ und für einen höhern Stand positiv, welches die oben stehenden — und unten stehenden + Zeichen ausdrücken.

Beim Gebrauch dieser Tafel wird es in den meisten Fällen genügen, die gesuchte Correction nach Schätzung auszunehmen. Will man sie jedoch genau haben, so sind drei Regeldetri-Ansätze zu machen. In diesem Fall gelangt man hier am einfachsten zu dem gesuchten Werth, wenn man zuerst die Werthe für die gegebene Höhe in den beiden Spalten sucht, zwischen welche der gegebene Thermometer- oder Barometerstand fällt, und dann hieraus den Werth für den gegebenen Thermometer- oder Barometerstand bestimmt.

Beispiel. Die scheinbare Höhe sei 3° 4′, der Thermometerstand 12°.4 und der Barometerstand 28.8 Zoll; es sollen die Correctionen aus der Tafel gefunden werden.

Da 3° 4′ scheinbare Höhe zwischen 3° 0′ und 3° 10′, und 12°.4 Thermometerstand zwischen 10° und 20° der Tafel fallen, so hat man, weil die Differenz in der mit 10° überschriebenen Spalte für 3° 0′ und 3° 10′ Höhe 4″ beträgt und 3° 4′ − 3° 0′ = 4′ ist, die Proportion:

$$10 : 4 = 4 : x; \text{ giebt } x = \frac{4 \times 4}{10} = 1''.6$$

diese 1″.6 von 89″ abgezogen giebt die Correction für die gegebene Höhe unter 10° Thermometerstand = 87″.4.

Da ferner die Differenz für dieselben beiden Höhen unter 20° Thermometerstand 3″ beträgt, so verhält sich

$$10 : 4 = 3 : x; \text{ giebt } x = \frac{4 \times 3}{10} = 1''.2.$$

und diese von 65″ abgezogen giebt die Correction für die gegebene Höhe unter 20° Thermometerstand = 63″.8.

Für die gegebene Höhe ist demnach die Correction

bei 10°	Thermometerstand	= 87″.4
- 20°	-	= 63 .8
	Diff.	= 23 .6

um sie für 12°.4 zu erhalten, ist nun noch die Proportion zu lösen:

$$10 : 2.4 = 23.6 : x, \text{ giebt } x = \frac{2.4 \times 23.6}{10} = 5''.7;$$

es ist demnach die gesuchte Correction für den Thermometerstand 87″.4 − 5″.7 = 81″.7, oder auf volle Secunden + 82″.

Für den Barometerstand kann die Interpolation für die Höhe nach Schätzung gemacht werden, weil die Veränderung der Correction für zwei aufeinanderfolgende Höhen in den meisten Fällen nur 1″ beträgt. Der gegebene Barometerstand von 28.8 Zoll fällt zwischen 28.6 und 29.1 in der Tafel und für die gegebene Höhe findet man

unter 28.6 Zoll	die Corr.	= 29″
- 29.1 -	- -	= 15
	Diff.	= 14

Da nun 28.8 − 28.6 = 0.2 ist, so verhält sich

$$0.5 : 0.2 = 14 : x; \text{ giebt } x = \frac{0.2 \times 14}{0.5} = 5''.6$$

welche von 29″ abgezogen die gesuchte Correction für den gegebenen Barometerstand − 23″ giebt. Die auf die mittlere Refraction anzuwendende Correction für den Thermometer- und Barometerstand ist demnach + 82″ + (− 23″) = 59″.

Tafel XIV.

Verwandlung der Barometer- und Thermometerscalen.

Der erste Theil dieser Tafel enthält die Vergleichung der Barometerscalen. In der ersten Spalte stehen die Pariser Zoll und Linien, in der zweiten die denselben entsprechenden Millimeter auf zwei Decimalstellen und in der dritten die englischen Zoll auf drei Decimalstellen genau. Um die Interpolation für zwischenliegende, in der Tafel nicht angegebene Grössen zu erleichtern, ist die unten stehende kleine Tafel berechnet, welche für jede Zehntellinie die entsprechenden Millimeter und englischen Zoll angiebt. Denkt man sich in derselben das Decimalzeichen um eine Stelle nach der Linken gerückt, so werden die Zehntellinien in Hundertel-

linien verwandelt, und dagegen stehen die entsprechenden Millimeter und englischen Zolle.

Beispiel 1. Der Barometerstand von 26 Zoll 4.35 Linien soll in englische Zolle verwandelt werden.

Nach der Haupttafel sind	26″ 4‴	franz.	=	28″.065	engl. Maass
nach der Hülfstafel	0.3	-	=	0 .027	- -
	0.05	-	=	0 .004	- -
folglich der Barometerstand von	26 4.35	franz.	=	28 .096	engl. Maass.

Beispiel 2. Der Barometerstand von 30.527 englischen Zollen soll in Pariser Zolle und Linien verwandelt werden.

Man sucht zuerst in der Haupttafel für die nächstkleinere Zahl, hier 30.463, die entsprechenden Zoll und Linien auf; dann zieht man diese Zahl von der gegebenen ab, was die Differenz 0.064 giebt, und sucht in der Hülfstafel für die nächstkleinere Differenz, hier 0.062, und zuletzt noch für die zu wenig genommenen 0.002 die entsprechenden Linien auf. Hiernach findet man

30″.463	engl.	=	28″ 7‴	franz.
0 .062	-	=	0.7	-
0 .002	-	=	0.02	-
30 .527	engl.	=	28 7.72	franz.

der gesuchte Barometerstand ist demnach 28″ 7‴.72.

Beispiel 3. Für den Barometerstand von 734.51 Millimeter soll der entsprechende Barometerstand in englischen Zollen gefunden werden.

Man sucht hier ebenfalls zuerst in der Haupttafel für die nächstkleinere Zahl, hier 733.14, die entsprechenden Zoll auf, dann zieht man diese Zahl von der gegebenen ab, wobei 1.37 übrig bleibt, und sucht in der Hülfstafel für den nächstkleineren Werth, hier 1.35, und zuletzt noch für die übrigen 0.02 die entsprechenden Zoll auf. Man findet hiernach

733.14	Millimeter	=	28″.865	englisch
1.35	-	=	0 .053	-
0.02	-	=	0 .001	-
734.51	Millimeter	=	28 .919	englisch

der gesuchte Barometerstand ist also 28.919 englische Zoll.

Aus dem letzten Beispiel lässt sich leicht entnehmen, wie man zu verfahren hat, wenn Millimeter in französische Zoll und Linien verwandelt werden sollen.

Der zweite Theil dieser Tafel enthält in der ersten Spalte die Grade der Thermometerscale nach Réaumur, in der zweiten nach Celsius und in der dritten nach Fahrenheit, und zwar so geordnet, dass die entsprechenden Grade dieser drei Scalen horizontal gegen einander stehen. Um mit Leichtigkeit für Zehntheile und Hunderttheile interpoliren zu können, ist die nachstehende Hülfstafel berechnet. Der Gebrauch dieser Tafeln wird sich leicht aus den folgenden Beispielen ergeben.

Beispiel 1. Der Thermometerstand von — 13°.45 Réaumur soll in den entsprechenden Thermometerstand nach Fahrenheit verwandelt werden.

Nach der Haupttafel sind — 13°.2 R. = + 2°.3 F. und nach der Hülfstafel 0°.25 R. = 0°.56 F., welche aber von 2°.3 subtrahirt werden müssen, weil in der Haupttafel der negative Stand nach Réaumur nach oben zu-, der positive Stand nach Fahrenheit aber nach oben abnimmt; folglich ist — 13°.45 R. = 2°.3 — 0°.56 = + 1°.74 Fahrenheit.

Beispiel 2. Das Thermometer nach Celsius zeigt + 31°.2; wieviel beträgt dies nach Fahrenheit?

Nach der Haupttafel ist	+ 31.0 C.	=	+ 87.8 F.
nach der Hülfstafel . . .	0.2 -	=	0.36 -
	+ 31.2 C.	=	+ 88.16 F.

der gesuchte Thermometerstand nach Fahrenheit ist demnach + 88°.16.

Beispiel 3. Welcher Thermometerstand nach Réaumur entspricht dem Thermometerstand von + 37°.9 nach Fahrenheit?

Nach der Haupttafel ist	+ 37°.4 F.	=	+ 2°.4 R.
nach der Hülfstafel . . .	0 .5 -	=	0 .22 -
mithin	+ 37 .9 F.	=	+ 2 .62 R.

Beispiel 4. Das Thermometer nach Fahrenheit zeigt — 9°.3; wieviel beträgt dies nach Celsius?

Nach der Haupttafel ist	— 8°.5 F.	=	— 22°.5 C.
nach der Hülfstafel . . .	0 .8 -	=	0 .45 -
folglich ist	— 9 .3 F.	=	— 22 .95 C.

Tafel XV.

Höhen-Parallax der Planeten.

Diese Tafel giebt mit den Argumenten scheinbare Höhe und Horizontal-Parallax die Höhen-Parallax, welche immer von der Refraction zu subtrahiren oder zu der scheinbaren Höhe zu addiren ist. Da die auf einander folgenden Angaben in der Tafel nur höchstens 2″ differiren, so wird man die gesuchte Höhen-Parallax nahe genug erhalten, wenn man entweder den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den 4 Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, ein Mittel über das Kreuz nimmt. Für die Höhe 27° und die Horizontal-Parallax 18″ findet man z. B. die Höhen-Parallax nahe genug $\frac{1}{2}(15'' + 17'') = 16''$.

Tafel XVI.

Reduction der Culminationszeit des Mondes wegen Länge.

Diese Tafel enthält für die Argumente Länge in Zeit oder Länge in Bogen und Differenz zwischen zwei auf einander folgenden obern Monds-Culminationen, die Verspätung des Mondes, welche dazu dient, die für den ersten Meridian gegebene Culminationszeit auf einen andern seiner Länge nach bekannten Ort zu reduciren. Da die auf einander folgenden Angaben in der Tafel noch nicht volle zwei Minuten differiren, so wird man in den meisten Fällen die gesuchte Verspätung nahe genug durch Schätzung erhalten, indem man entweder den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den 4 Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel nimmt. So findet man z. B. 1) für 109° 45′ Länge, und 44′.2 Culminationsdifferenz die Verspätung nahe genug 13′.4, und 2) für 84° 30′ Länge und 65′.1 Culminationsdifferenz nahe genug $\frac{1}{2}(14'.2 + 16'.5) = 15'.3$.

Um mit Hülfe dieser Tafel die obere Culminationszeit des Mondes für einen gegebenen bürgerlichen Tag und einen Ort, dessen Länge bekannt ist, zu bestimmen, sucht man zuerst aus der für den ersten Meridian berechneten Ephemeride, z. B. aus dem Nautical Almanac, die Culminationszeit des Mondes für Greenwich auf, und zwar für den gegebenen Tag, wenn sie kleiner als 12^h und für den vorhergehenden Tag, wenn sie grösser als 12^h oder das Conjunctionszeichen gefunden wird. Darnach

nimmt man in östlicher Länge die Differenz zwischen der aufgesuchten und vorhergehenden, in westlicher Länge zwischen der aufgesuchten und nächstfolgenden Culminationszeit, und sucht für diese und die gegebene Länge die Verspätung in der Tafel auf, welche nun in östlicher Länge von der Culminationszeit zu Greenwich subtrahirt, in westlicher Länge dazu addirt, die gesuchte mittlere astronomische Culminationszeit giebt. Da aber diese Zeit vom Mittag des vorhergehenden Tages gerechnet ist, wenn man die Culminationszeit aus dem Nautical Almanac für dieses Datum gebraucht hat, so muss man in diesem Fall 12^h davon abziehen und der Rest ist die Morgenzeit des gegebenen Tages.

Beispiel 1. Um welche Zeit ist der Mond am 22. Februar 1850 in 79° 10′ Westlänge von Greenwich im Meridian gewesen?

Nach dem Naut. Alm. ist der Mond zu Greenwich culminirt den 22sten um 8^h 50′.3, den 23sten um 9^h 50′.8; die Culminationsdifferenz ist also 60′.5 und mit dieser und der gegebenen Länge findet man in der Tafel die Verspätung . . . . . + 13.3

Culm. zu Greenwich 8^h 50.3

der Mond ist also im Meridian gewesen um 9 3.6 Abends.

Beispiel 2. Um welche Zeit ist der Mond am 3. Juli 1850 in 107° 30′ Ostlänge von Greenwich den Meridian passirt?

Meridian-Passage nach Naut. Alm. Juli 1. . . = 17^h 41′.2 } Diff. = 44′.9
- 2. . . = 18 26.1 }

Verspätung für Länge nach der Tafel . . . . — 13.4

Meridian-Passage in 107° 30′ Ostlänge Juli 2. = 18 12′.7 astronom. Zeit
12

Der Mond ist also den Meridian passirt um 6^h 12′.7 Morgens.

Beispiel 3. Um welche Zeit hat in 71° 12′ Westlänge von Greenwich die Culmination des Mondes Statt gefunden am 11. April 1850?

Culm. nach Naut. Alm. April 10. . . . . = 23^h 18′.2 } Diff. = 47′.9
- 12. . . . . = 0 6.1 }

Verspätung für Länge nach der Tafel + 9.5

Culm. in 71° 12′ Westlänge April 10. . = 23 27.7 astronomische Zeit
12

gesuchte Culminationszeit . . . . . 11^h 27′.7 Morgens.

Beispiel 4. Um welche Zeit hat der Mond am 26. April 1850 in 118° 49′ Ostlänge von Greenwich culminirt?

Culm. nach Naut. Alm. April 25. . . . . = 11^h 41′.7 } Diff. = 48′.1
- 26. . . . . = 12 29.8 }

Verspätung für Länge nach der Tafel — 15.8

Culm. in 118° 49′ Ostlänge April 26. . = 12 14.0 astronomische Zeit
12

oder April 27. . = 0^h 14′.0 Morgens.

In dieser Länge findet an dem gegebenen bürgerlichen Tage eine obere Culmination des Mondes nicht statt, weil, wenn man nach obiger Regel verfährt, die Culminationszeit auf den 25sten fällt.

Tafel XVII.

Höhen-Parallax des Mondes weniger der mittlern Refraction.

Die Argumente dieser Tafel sind die scheinbare Höhe, welche in der ersten Spalte von 10 zu 10 Minuten angegeben ist, und die Horizontal-

Parallax des Mondes, welche von Minute zu Minute über den folgenden Spalten steht. Zur Erleichterung der Interpolation für Argumente, die zwischen die in der Tafel angegebenen fallen, ist eine Hülfstafel angehängt, welche die Proportionaltheile für die Secunden der Horizontal-Parallax und zwar für diejenigen Höhen enthält, die mit ihr zwischen denselben horizontalen Linien stehen. Das Argument dieser Hülfstafel sind die Secunden der Horizontal-Parallax, die in der ersten Spalte von 10 zu 10 bis 50 Secunden und oben in den andern Spalten zu 0, 2, 4, 6, 8 Secunden angegeben sind. Die in dieser Tafel enthaltenen Proportionaltheile werden stets zu der aus der Haupttafel entnommenen Grösse addirt. Dann befindet sich noch eine zweite Hülfstafel in der letzten Verticalspalte, welche die Proportionaltheile für die einzelnen Minuten der Höhe enthält, die mit dem beigeschriebenen Zeichen und für die Höhen anzuwenden sind, mit denen sie zwischen denselben horizontalen Linien stehen. Für die Höhen von 0° bis 9° 50′ sind diese Proportionaltheile nur für 1 Minute und zwar für diejenige Höhe angegeben, mit der sie auf derselben Zeile stehen; es muss daher dieser Proportionaltheil allemal mit den Einern der Minuten multiplicirt werden.

Beispiel 1. Die scheinbare Höhe des Mondes ist 27° 56′ und die Horizontal-Parallax 57′ 28″; es soll die Höhen-Parallax weniger der Refraction gefunden werden.

Die Haupttafel giebt für 27° 50′ Höhe und 57′ Hor. Par.	48′ 37″
die erste Hülfstafel für 28″ Hor. Par.	+ 25
die zweite Hülfstafel für 6′ Höhe	— 2
die gesuchte Par. — Refr. ist demnach	49′ 0″

Beispiel 2. Für 3° 13′ scheinbare Höhe und 60′ 36″ Horizontal-Parallax wird die Höhen-Parallax des Mondes weniger der Refraction gesucht.

Die Haupttafel giebt für 3° 10′ Höhe und 60′ Hor. Par.	46′ 14″
die erste Hülfstafel für 36″ Hor. Par.	+ 36
und nach der zweiten Hülfstafel ist die Correction für 1′ Höhe 2″.8, also für 3′ = 3 × 2″.8 = ...	+ 8
die gesuchte Par. — Refr. ist demnach	46′ 58″

Die in dieser Tafel enthaltene Höhen-Parallax des Mondes weniger der mittlern Refraction ist stets zur scheinbaren Höhe zu addiren.

Tafel XVIII.

Correction für Contraction der Halbmesser der Sonne und des Mondes.

Die Argumente dieser Tafel sind: 1) die scheinbare Höhe der Sonne oder des Mondes in der ersten Spalte, und zwar die scheinbare Höhe des Mittelpunktes, wenn die Contraction des obern, hingegen die scheinbare Höhe des Unterrandes, wenn die Contraction des untern Halbmessers gesucht wird; 2) der Winkel des nach dem Berührungspunkt gehenden Halbmessers mit dem Verticalkreis über jeder der andern Spalten.

Die für diese Argumente in der Tafel gegebene Contraction ist für die mittlere Refraction und den Halbmesser von 16 Minuten berechnet. Ist der für die Zeit der Beobachtung aus der Ephemeride entnommene, beim Monde für Vergrösserung verbesserte, Halbmesser grösser oder kleiner als 16 Minuten, so ist, wenn D diesen Halbmesser in Secunden und C die Contraction nach der Tafel für den Halbmesser 16′ = 960″ ausdrückt, die Contraction $= \frac{C \times D}{960}$. Will man hierbei noch auf die

Veränderung der Refraction Rücksicht nehmen, so bezeichne R die mittlere, R' die für Barometer- und Thermometerstand corrigirte Refraction, und die gesuchte Contraction ist dann $= \frac{C \times D \times R'}{960 \times R}$.

Da die Contraction nur bei kleinen Höhen bedeutend ist und man diese bei den Beobachtungen möglichst zu vermeiden sucht, so wird man in den meisten Fällen dieselbe nach Schätzung aus der Tafel entnehmen können.

Beispiel 1. Die scheinbare Höhe des Mittelpunktes der Sonne sei 9° 15′, wie gross ist die Contraction des obern Halbmessers, welcher 22° gegen den Verticalkreis geneigt ist?

Für 9° Höhe und 20° Neigung giebt die Tafel die Contraction $= 9''$, für 10° Höhe und 25° Neigung giebt sie dieselbe $= 7''$; die gesuchte Contraction ist demnach nahe genug $= 8''$.

Beispiel 2. Die scheinbare Höhe des Mond-Unterrandes ist 2° 0′, die Neigung des Halbmessers gegen den Verticalkreis 5°, das Barometer zeigt 30.6 Zoll englisch, das Thermometer 20° Fahrenheit und der vergrösserte Halbmesser des Mondes beträgt 16′ 15″; wie gross ist die Contraction desselben?

Nach der Tafel ist die Contraction für den mittlern Stand der Atmosphäre und den Halbmesser von 16′ bei 2° Höhe und 5° Neigung $= 73''$,

die mittlere Refraction für 2° scheinb. Höhe ist $= 18'.5''$	$= 1085''$
die Correction für 30.6 Zoll Barometerstand	$= +38$
- - - 20° Fahrenheit	$= +90$
giebt die corrigirte Refraction	$= 1213''$

Die gesuchte Contraction ist demnach $= \frac{73 \times 975 \times 1213}{960 \times 1085}$, oder nahe 83″.

Tafel XIX.

Unterschied der geographischen und geocentrischen Breite für $\frac{1}{300}$ Abplattung.

Das Argument dieser Tafel ist die geographische Breite, da diese jedoch im höchsten Fall nur 11′ 29″ grösser als die geocentrische Breite ist, so kann man ohne erheblichen Fehler auch diese als Argument gebrauchen. Will man aber genauer verfahren, so kann man erst die ungefähre geographische Breite bestimmen, indem die gegebene geocentrische Breite als Argument angenommen wird, und dann für diese ungefähre geographische Breite den Unterschied genauer finden. Der Unterschied der Breiten ist stets von der geographischen Breite zu subtrahiren, zu der geocentrischen Breite aber zu addiren.

Beispiel 1. Die geocentrische Breite ist 6° 25′, wie gross ist der Unterschied der Breiten?

Für 6° giebt die Tafel den Unterschied	$= 2'\ 23''$
- 7° - - - - -	$= 2\ 46$
Diff.	$= 23''$

es verhält sich also $60 : 25 = 23 : x$; giebt $x = \frac{25 \times 23}{60} = 10''$, und diese zu 2′ 23″ addirt giebt den gesuchten Unterschied der Breiten 2′ 33″.

Beispiel 2. Die geocentrische Breite ist 16° 30′, wie gross ist der Unterschied der Breiten?

Für 16° 30′ giebt die Tafel 6′ 14″, folglich ist die geographische Breite nahe = 16° 36′ 14″. Will man nun den Unterschied genauer haben, so findet man denselben für 16° = 6′ 4″ und für 17° = 6′ 24″, die Differenz 20″; mithin verhält sich 60 : 36.2 = 20 : x, giebt $x = \frac{36.2 \times 20}{60} = 12''$; der Unterschied der Breiten ist demnach 6′ 4″ + 12″ = 6′ 16″.

Tafel XX.

Reduction der Aequatorial-Horizontal-Parallax des Mondes für $\frac{1}{300}$ Abplattung.

Diese Tafel enthält für die Argumente geographische Breite und Aequatorial-Horizontal-Parallax des Mondes die Anzahl Secunden, welche von der in der Ephemeride gegebenen, für 0° Breite oder den Aequator-Halbmesser berechneten, Horizontal-Parallax des Mondes abzuziehen ist, um sie für eine andere Breite zu erhalten. Da die auf einander folgenden Angaben nur höchstens 1″.1 differiren und sie bei den nautischen Rechnungen nur auf volle Secunden gebraucht werden, so wird man die Reduction nahe genug nach Schätzung aus der Tafel entnehmen können.

Beispiel. Für 45° 20′ Breite und 57′ 30″ Aequatorial-Horizontal-Parallax findet man die Reduction in der Tafel nahe genug = 6″ und damit die lokale Horizontal-Parallax 57′ 30″ − 6″ = 57′ 24″.

Tafel XXI.

Declination der Sonne für den wahren Mittag zu Greenwich 1857, 1858, 1859, 1860.

Die in dieser Tafel gegebene Declination der Sonne ist für die angeführten vier Jahre aus dem Nautical Almanac auf die nächste Minute genau entlehnt, sie kann aber auch durch eine kleine Correction, welche in Tafel XXIII. gegeben ist, auf eine Reihe folgender Jahre reducirt werden. Die Argumente der Tafel sind ausser der Jahreszahl, das Datum in der ersten und letzten Spalte und die Monate über den andern Spalten. Die in den Spalten unter März und September angeführten Buchstaben S. und N. bedeuten Süd und Nord, und zeigen den Uebergang der Declination von Süd nach Nord und von Nord nach Süd an.

Die Declination ist in dieser Tafel für jeden wahren Mittag zu Greenwich angegeben; will man sie für eine andere wahre Greenwicher Zeit interpoliren, so kann dies nach Tafel XXII., oder auch vermittelst Auflösung einer Proportion auf folgende Weise geschehen: Man rechne die gegebene Zeit und das Datum astronomisch und nehme die Differenz zwischen der Declination des gegebenen und nächstfolgenden Mittags; dann schliesse man: wie sich 24 Stunden zu der gegebenen astronomischen Zeit verhalten, so verhält sich die Differenz der Declination zu x. Die so gefundene Grösse x zu der Declination des gegebenen Tages addirt, wenn sie zunimmt, oder davon subtrahirt, wenn sie abnimmt, giebt die Declination für die gegebene Zeit.

Es ist hierbei zu bemerken, dass, wenn die beiden Declinationen in der Tafel ungleichnamig sind, ihre Differenz erhalten wird, wenn man beide addirt; denn wenn man entgegengesetzte Grössen von einander subtrahiren soll, so muss man das Zeichen des Subtrahendus umkehren und algebraisch addiren. Die Grösse x ist in diesem Fall immer von der Declination des gegebenen Tages algebraisch zu subtrahiren; wenn daher erstere grösser ist als letztere, so wird die Declination des gegebenen Tages von x subtrahirt und der Rest ist die gesuchte Declination mit der entgegengesetzten Benennung.

Beispiel 1. 1858 den 31. Januar soll für $4^h\ 25'$ wahre Greenwicher Zeit Abends die Declination der Sonne gefunden werden.

Nach der Tafel ist die Declination Jan. 31. $= 17^\circ\ 23'$ S.
Febr. 1. $= 17\ \ 6$ S.

$24^h : 4^h\ 25' = 17' : x$

4^h	6	2'.8
20'	12	0.2
5	4	0.1
		$-\ 3'.1$

gesuchte Declination $= 17^\circ\ 20'$ S.

Beispiel 2. Was ist die Declination der Sonne am 21. März 1858 des Morgens um $7^h\ 37'$ wahre Greenwicher Zeit?

$7^h\ 37'$ Morg. den 21sten $= 19^h\ 37'$ astronomische Zeit den 20sten.

Nach der Tafel ist die Declination März 20. $= 0^\circ\ \ 9'$ S.
- 21. $= 0\ \ 14$ N.

$24^h : 19^h\ 37' = 23' : x$

giebt $x = -\ 18'.8$
Declin. den 20sten $= 0^\circ\ 11'$ S.

gesuchte Declination $= 0^\circ\ \ 8'$ N.

Beispiel 3. Was ist die Declination der Sonne am 20. Sept. 1860 des Morgens um $8^h\ 30'$ wahre Greenwicher Zeit?

$8^h\ 30'$ Morgens den 20sten $= 20^h\ 30'$ astronomische Zeit den 19ten.

Nach der Tafel ist die Declination Sept. 19. $= 1^\circ\ 18'$ N.
- 20. $= 0\ \ 55$ N.

$24^h : 20^h\ 30' = 23' : x$

12^h	2	11'.5
6	2	5.8
2	3	1.9
30'	4	0.5
		$x = -\ 19'.7$

gesuchte Declination $0^\circ\ 58'$ N.

Bemerkung. Man gelangt in den beiden letzten Fällen und überhaupt immer, wenn die Zeit grösser als 12^h ist, leichter zum Resultat, wenn man rückwärts interpolirt. Für die letzte Aufgabe würde dann folgende Rechnung zu machen sein!

Declination Sept. 19. $= 1^\circ\ 18'$ N.
- 20. $= 0\ \ 55$ N.

$24^h : 3^h\ 30' = 23' : x$

3^h	8	2'.9
30'	6	0.5
		$x = +\ 3'.4$

gesuchte Declination $0^\circ\ 58'$ N.

Tafel XXII.

Correction der Declination der Sonne für Länge oder Zeit.

Die Argumente dieser Tafel sind: in der ersten Spalte die Länge von Greenwich, in der letzten die wahre Greenwicher Zeit und oben die Declination der Sonne. Will man die Declination für den wahren Mittag eines Ortes haben, so ist dieselbe nur für die Länge von Greenwich zu corrigiren. Die Correction wird in diesem Fall für die Länge und den nächsten Grad der Declination in der Tafel aufgesucht und ist bei zunehmender Declination in Westlänge zu addiren, in Ostlänge zu subtrahiren; bei abnehmender Declination dagegen ist sie in Westlänge zu subtrahiren und in Ostlänge zu addiren. Soll die Declination aber für eine andere Tageszeit als den wahren Mittag des Ortes gesucht werden, so hat man erst für diese Zeit die entsprechende Greenwicher wahre Zeit zu finden; fällt diese auf den Vormittag, dann muss sie von 12^h abgezogen, d. h. vom Mittag rückwärts gerechnet werden. Für diese Zeit und den nächsten Grad der Declination nimmt man die Correction aus der Tafel, und dieselbe ist nun für Nachmittagszeit bei zunehmender Declination zu addiren, bei abnehmender Declination zu subtrahiren; für Zeit vor dem Mittage dagegen ist die Correction bei zunehmender Declination zu subtrahiren und bei abnehmender Declination zu addiren.

Beispiel 1. Was ist die Declination der Sonne im wahren Mittag den 21. März 1858 in 61° 5′ Ostlänge von Greenwich?

Nach Tafel XXI. ist die Declination am 21. März	0° 14′ N.
Tafel XXII. giebt für 61° 5′ Ostlänge und 0° Decl. die Corr.	— 4
die gesuchte Declination ist also	0° 10′ N.

Beispiel 2. Was ist die Declination der Sonne am 17. April 1857 des Morgens um 7^h 12′ wahre Greenwicher Zeit.

7^h 12′ Morgens = 4^h 48′ vor dem Mittage.

Nach Tafel XXI. ist die Declination am 17. April	10° 33′ N.
Tafel XXII. giebt für 4^h 48′ v. d. M. und 11° Decl. die Corr.	— 4
die gesuchte Declination ist demnach	10° 29′ N.

Tafel XXIII.

Correction der Declination der Sonne für Perioden von 4 Jahren.

Tafel XXI. enthält die Declination der Sonne für die Jahre 1857, 1858, 1859 und 1860. Diese Jahreszahlen stehen hier in der ersten Verticalspalte als Ueberschrift, und dagegen folgen auf denselben Horizontalreihen in zunehmender Progression die Jahreszahlen von 4 zu 4 Jahren, für welche die Declination aus Tafel XXI. ebenfalls gilt, wenn darauf die in dieser Tafel enthaltene Correction mit dem dabei stehenden Zeichen angewandt wird. Will man also die Mittags-Declination der Sonne für irgend ein Jahr nach 1860 haben, so sucht man in dieser Tafel für das gegebene Jahr und Datum die Correction auf, und für dasjenige Jahr, welches mit dem gegebenen auf derselben Horizontalreihe in der ersten Spalte steht, nimmt man die Declination aus Tafel XXI, und wendet darauf die Correction mit dem gegebenen Zeichen an, so hat man die gesuchte Declination.

Beispiel. Was ist die Declination der Sonne am 16. April 1862, wenn es wahrer Mittag zu Greenwich ist?

Die Jahreszahl 1862 steht mit 1850 auf derselben Reihe. Für 1858 ist nach Tafel XXI. die Declination am 16. April . . . . . 10° 7′ N.
Tafel XXIII. giebt für das gegebene Jahr und Datum die Corr. + 1
die gesuchte Declination ist demnach . . . . . 10° 8′ N.

Tafel XXIV.

Correction zur Verwandlung der mittlern Zeit in Sternzeit.

Diese Tafel enthält für jede Stunde, Minute und Secunde mittlere Sonnenzeit die Voreilung des ersten Punkts des Widders gegen die mittlere Sonne in Minuten und Secunden ausgedrückt. Will man daher eine gegebene mittlere Zeit in das entsprechende Intervall Sternzeit verwandeln, so nimmt man erst für die Stunden, dann für die Minuten und zuletzt für die Secunden die entsprechenden Correctionen aus der Tafel und addirt sie zu der gegebenen mittlern Zeit, so ist die Summe das gesuchte Intervall Sternzeit.

Wenn z. B. für 15^h 16′ 25″.8 mittlere Zeit das entsprechende Intervall Sternzeit gesucht wird, so giebt die Tafel

für 15^h	die	Correction	2′ 27″.85
- 16′	-	-	2 .63
- 25″	-	-	0 .07
- 0″.8	-	-	0 .00
			2′ 30″.55
			15^h 16′ 25″.8
gesuchtes Intervall Sternzeit			= 15^h 18′ 56″.35.

Tafel XXV.

Correction zur Verwandlung der Sternzeit in mittlere Zeit.

Diese Tafel enthält für jede Stunde, Minute und Secunde Sternzeit die Verspätung der mittlern Sonne gegen den ersten Punkt des Widders in Minuten und Secunden. Um hiernach eine gegebene Sternzeit in das entsprechende Intervall mittlere Zeit zu verwandeln, sucht man zuerst für die Stunden, dann für die Minuten und zuletzt für die Secunden die entsprechenden Correctionen in der Tafel auf und addirt sie; die Summe von der gegebenen Sternzeit abgezogen giebt das entsprechende Intervall mittlere Zeit.

Wenn z. B. für 8^h 39′ 54″ Sternzeit das entsprechende Intervall mittlere Zeit gefunden werden soll, so giebt die Tafel

für 8^h	die	Correction	1′ 18″.64
- 39′	-	-	6 .39
- 54″	-	-	0 .15
			1′ 25″.18
			8^h 39′ 54″
gesuchtes Intervall mittlere Zeit			= 8^h 38′ 28″.82.

Tafel XXVI.

Verzeichniss der vorzüglichsten Fixsterne nach ihrer mittlern Rectascension und Declination am 1. Januar 1860.

Die in dieser Tafel enthaltenen mittlern Oerter der Fixsterne nebst ihren jährlichen Veränderungen sind aus „The Catalogue of Stars of the

British Association, London 1845" entlehnt und gelten für den 1. Januar 1860, für welchen Zeitpunkt sie in dem genannten Werk berechnet sind. Die erste Spalte enthält die Bezeichnung der Sterne nach den Sternbildern, so wie auch die Eigennamen derselben; in der zweiten ist die Grösse der Sterne angegeben; in der dritten steht die Rectascension und in der vierten die jährliche Zunahme derselben mit + bezeichnet; die fünfte enthält die Declination und die sechste die jährliche Zu- oder Abnahme derselben, erstere mit + und letztere mit — bezeichnet.

Nach dieser Tafel kann für eine jede gegebene Zeit die mittlere Rectascension und Declination der darin aufgeführten Fixsterne gefunden werden; da aber die jährlichen Veränderungen nur klein sind, so darf man dabei für die gegebene Zeit nur die Monate berücksichtigen, welche man den seit 1860 verflossenen Jahren im Decimalbruch zusetzt. Wenn z. B. die Rectascension und Declination des Sterns β Löwe (Denebola) für den 10. September 1864 gesucht wird, so sind seit dem 1. Januar 1860 nahe 4.7 Jahre verflossen, und man hat nach der Tafel

die AR. des Sterns . .	$11^h\ 41'\ 54''.9$	die Declination	$15°\ 21'\ 16''$ N.
jährl. Veränd.	$+3''.066$	jährl. Veränd.	$-20.''10$
giebt für 4.7 Jahre . .	$+14''.4$	giebt für 4.7 Jahre .	$-1'\ 34''$
gesuchte Rectascens. .	$11^h\ 42'\ 9''.3$	Declination	$15°\ 19'\ 42''$ N.

Tafel XXVII.

Rectascension der Sonne.

Die in dieser Tafel enthaltene Rectascension der Sonne ist aus dem Nautical Almanac entlehnt, und zwar sind die Angaben ein Mittel aus den Jahren 1857, 1858, 1859 und 1860. Sie gilt also für den Mittag zu Greenwich und wird für diesen Zeitpunkt in den obigen und einer Reihe folgender Jahre bis auf etwa 2′ sicher in der Tafel gefunden. Für eine andere Greenwicher Zeit muss sie interpolirt werden, wobei man sich jedoch mit einer Schätzung begnügen kann, weil die Differenzen der auf einander folgenden Werthe nur 4′ betragen. Wird z. B. die Rectascension der Sonne für den 26. Mai um $4^h\ 56'$ Greenwicher Zeit Abends gesucht, so sieht man leicht, dass die Veränderung derselben in $4^h\ 56'$ nahe 1′ beträgt, und diese zu der für den Mittag des gegebenen Tages in der Tafel stehenden Rectascension addirt giebt die gesuchte Rectascension $4^h\ 12' + 1' = 4^h\ 13'$.

Diese Tafel ist besonders dazu bestimmt, die Culminationszeit der in Tafel XXVI. aufgeführten Fixsterne herzuleiten; in Ermangelung einer genauern Angabe kann sie aber auch zur Berechnung der Breite aus über den Seehorizont beobachteten Höhen des Polarsterns benutzt werden.

Tafel XXVIII.

Grenzen des Stundenwinkels bei Bestimmung der Breite aus der Höhe eines Gestirns, wenn 1′ Fehler im Stundenwinkel nicht über 2′ Fehler in der Breite geben soll.

Die Argumente dieser Tafel sind die gemuthmasste Breite in der ersten und letzten Spalte, und die Declination des Gestirns über den andern Spalten. Der erste Theil gilt für gleichnamige, der zweite für ungleichnamige Breite und Declination.

Wenn für eine gegebene Breite und Declination der Stundenwinkel aus der Tafel gesucht werden soll, so wird man sich dabei in den meisten Fällen mit einer Schätzung begnügen können, indem man entweder den

nächsten in der Tafel stehenden Werth oder von den vier Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel nimmt. Wäre z. B. die gemuthmasste Breite 46° 10′ N. und die Declination des Gestirns 20° 17′ N., so findet man in dem ersten Theil der Tafel

unter 20° Declination gegen 44° Breite . . . . . 18′.3
- 48 - 22.7

dies giebt den gesuchten Werth nahe genug . . 20′.5.

Der Stundenwinkel darf also bei der gegebenen Breite und Declination nicht 20.5 Minuten übersteigen, wenn ein Fehler von 1′ in demselben keinen grössern Fehler als 2′ in der Breite verursachen soll. Kennt man die Zeit auf ½′ genau, so wird für die in der Tafel angeführten Stundenwinkel der Fehler in der Breite nur 1′ betragen, und überhaupt wird sich für diese Stundenwinkel der Fehler in der Zeit zum Fehler in der Breite verhalten wie 1 : 2.

Tafel XXIX.

Höhenänderung in der nächsten Minute vom Meridian (Culminations-Secunden).

Diese Tafel enthält die Höhenänderung der Gestirne in der nächsten Minute vor oder nach der Culmination in Secunden, oder die Culminations-Secunden, auf 2 Decimalstellen genau, und dient zur Bestimmung der Breite aus Höhen dieser Gestirne, die in der Nähe des Meridians beobachtet sind. Die Argumente der Tafel sind die Breite und Declination, und zwar in dem ersten Theil von gleicher, in dem zweiten Theil von ungleicher Benennung.

Die Grenzen der Stundenwinkel, für welche die Culminations-Secunden zur Bestimmung der Breite benutzt werden können, sind von der obern Meridianhöhe des beobachteten Gestirns abhängig; je kleiner diese Höhe ist, desto grösser kann der Stundenwinkel sein, und je grösser die Höhe ist, um so kleiner muss der Stundenwinkel sein. Bei sehr grossen Meridianhöhen, oder wenn der Unterschied zwischen der gleichnamigen Breite und Declination nur einige Grade beträgt, geben die Culminations-Secunden nicht mehr sichere Resultate, deshalb sind sie auch für kleinere Unterschiede als 2 Grad gar nicht angegeben.

Wenn für eine gegebene Breite und Declination die Culminations-Secunden aus der Tafel entnommen werden sollen, so wird man sich in den meisten Fällen mit einer Schätzung begnügen können, indem man entweder den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den vier Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel nimmt. So findet man z. B. für die gegebene gemuthmasste Breite 35° 20′ N. und die Declination 16° 15′ N. die Culminations-Secunden nahe genug durch ein Mittel aus den Werthen über das Kreuz, nämlich $\frac{1}{2}(4''.75 + 4''.67) = 4''.71$, oder $\frac{1}{2}(4''.98 + 4''.46) = 4''.72$. Will man sie aber ganz genau haben, so hat man folgende drei Proportions-Ansätze zu machen:

Die Tafel giebt unter 16° Declination für 35° Breite 4″.75 und für 36° Breite 4″.46, die Differenz ist 0″.29; es verhält sich also

$$60 : 20 = 0.29 : x; \text{ giebt } x = \frac{20 \times 0.29}{60} = 0''.10$$

und diese 0″.10 von 4″.75 abgezogen giebt 4″.65 für die gegebene Breite und 16° Declination.

Die Tafel giebt ferner unter 17° Declination für 35° Breite 4″.98 und für 36° Breite 4″.67, die Differenz ist 0″.31, folglich verhält sich

$$60 : 20 = 0.31 : x; \text{ giebt } x = \frac{20 \times 0.31}{60} = 0''.10$$

und diese 0".10 von 4".98 subtrahirt giebt 4".88 für die gegebene Breite und 17° Declination.

Für die gegebene Breite sind demnach die Culminations-Secunden bei 16° Declination = 4.65 und bei 17° = 4.88, die Differenz 0.23; um sie für 16° 15′ Declination zu erhalten, ist nun noch die Proportion zu lösen:

$$60 : 15 = 0.23 : x; \text{ giebt } x = \frac{15 \times 0.23}{60} = 0''.06$$

welche zu 4".65 addirt die gesuchten Culminations-Secunden 4.71 geben.

Tafel XXX.

Quadrate der Minuten des Stundenwinkels.

Diese Tafel dient dazu, aus den Culminations-Secunden in der vorhergehenden Tafel die Höhenänderung eines Gestirns für einen gegebenen Stundenwinkel zu berechnen. Das Argument derselben ist der Stundenwinkel, wovon die Minuten oben, die Secunden in der ersten Spalte stehen, für welche das gesuchte Quadrat unmittelbar entnommen werden kann. Für den Stundenwinkel 12′ 37″ findet man z. B. das Quadrat der Minuten 159.2.

Tafel XXXI.

Zur Bestimmung der Breite aus einer Höhe des Polarsterns.

Diese Tafel dient dazu, aus einer zu jeder beliebigen Zeit genommenen Höhe des Polarsterns die Breite herzuleiten. Sie besteht aus zwei Theilen. Die in dem ersten Theil enthaltene erste Correction ist für die übergeschriebenen Jahre 1860 und 1870 berechnet und kann, weil ihre Differenz in zehn Jahren im höchsten Fall nur 4 Minuten beträgt, leicht für die dazwischenfallenden Jahre interpolirt werden. Diese Correction ist für die in der ersten Spalte angeführte Sternzeit der Beobachtung aus der Tafel zu entnehmen und zu der wahren Höhe zu addiren, wenn das Zeichen +, davon aber zu subtrahiren, wenn das Zeichen — dabei steht; die Summe oder der Rest giebt die genäherte Breite.

Die in dem zweiten Theil der Tafel enthaltene zweite Correction ist für die Sternzeit der Beobachtung in den beiden Seitenspalten und die beobachtete Höhe oben zu entnehmen, und muss immer zu der genäherten Breite addirt werden.

Beispiel. 1862 den 10. Januar habe man um 6^h 9′ Sternzeit durch Beobachtung die wahre Höhe des Polarsterns 55° 40′ gefunden; was ist die Breite?

Wahre Höhe	= 55° 40′
I. Correction für 1862 und 6^h 9′ Sternzeit	= — 22
genäherte Breite	= 55° 18′
II. Correction für 55° 40′ beob. Höhe und 6^h 9′ Sternzeit	= + 1.3
gesuchte Breite	= 55° 19′.3 N.

Tafel XXXII.

Logarithmen der natürlichen Zahlen.

Diese Tafel enthält die Briggischen oder gemeinen Logarithmen aller ganzen Zahlen von 1 bis 10000 auf sechs Decimalstellen genau. Zuerst

sind die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 100 in einem besondern Theil der Tafel gegeben, in welcher für die gegebene Zahl der Logarithmen unmittelbar danebenstehend gefunden wird. Dann folgen die Logarithmen, mit Ausschluss der Kennziffer, für die übrigen Zahlen, und zwar stehen in der ersten Spalte alle dreiziffrigen Zahlen von 100 bis 999 und daneben in der zweiten mit 0 überschriebenen Spalte die dazu gehörigen Logarithmen; in den folgenden mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 überschriebenen Spalten stehen die Logarithmen aller vierziffrigen Zahlen von 1001 bis 9999 so geordnet, dass man von den dazu gehörigen Zahlen die ersten drei Ziffern in der ersten Spalte und die vierte Ziffer oben zu nehmen hat. Die Kennziffer des Logarithmen, welche dem hier gegebenen Decimalbruch voranzusetzen ist, wird erhalten, wenn man von der Anzahl der Ziffern der ganzen Zahl Eins abzieht. In der letzten Spalte der Tafel sind noch die Differenzen der in derselben Zeile stehenden Logarithmen angegeben, und zwar ist da, wo diese Differenzen verschieden sind, das arithmetische Mittel aus denselben genommen. Diese Differenzen dienen dazu, das Interpoliren der Logarithmen für fünf- oder sechsziffrige Zahlen zu erleichtern.

Zu einer gegebenen Zahl den Logarithmen zu finden.

Wenn die Zahl ein- oder zweiziffrig ist, dann findet man den Logarithmen in der kleinen Tafel; man sucht nämlich die gegebene Zahl in der ersten Spalte auf und daneben in der zweiten Spalte steht der gesuchte Logarithmen. So findet man z. B.

$$\log.\ 9 = 0.954243$$
$$\log.\ 72 = 1.857332.$$

Da für mehr als zweiziffrige Zahlen nur der Decimalbruch des Logarithmen in der Tafel gegeben ist, so schreibt man, wenn für solche Zahlen der Logarithmen gesucht wird, zuerst nach der obigen Regel die Kennziffer hin, sucht dann aus der Tafel den Decimalbruch auf und schreibt ihn hinter die Kennziffer.

Wenn zu einer dreiziffrigen Zahl der Logarithmen gefunden werden soll, so ist die Kennziffer desselben $= 2$; man sucht nun die Zahl in der ersten Spalte der Tafel auf, nimmt den in der zweiten Spalte daneben stehenden Decimalbruch und hängt ihn der Kennziffer an, so hat man den verlangten Logarithmen. So ist z. B. $\log.\ 543 = 2.734800$.

Ist die Zahl vierziffrig, dann schreibt man zuerst die Kennziffer 3 auf; darnach sucht man die Zahl, mit Ausschluss der letzten Ziffer, in der ersten Spalte auf und geht in derselben Zeile bis in die Spalte, über welcher die letzte Ziffer der Zahl steht; den hier befindlichen Decimalbruch hängt man der Kennziffer an und hat dann den gesuchten Logarithmen. So findet man z. B. $\log.\ 7514 = 3.875871$.

Wenn eine Zahl mehr als vier Ziffern hat, die übrigen Ziffern aber Nullen sind, dann findet man den Logarithmen zu einer solchen Zahl, wenn man für die vier ersten Ziffern den Decimalbruch des Logarithmen in der Tafel aufsucht und ihn der Kennziffer anhängt. Sind aber die übrigen Ziffern keine Nullen, dann zieht man diese von der ganzen Zahl ab und sucht für den Rest zuerst den Logarithmen auf; darnach multiplicirt man die auf derselben Zeile in der letzten Spalte stehende Differenz mit den abgezogenen Ziffern, schneidet im Produkt so viele Stellen von der Rechten ab, als die Anzahl dieser Ziffern beträgt, und addirt den so erhaltenen Proportionaltheil zu dem vorhin gefundenen Logarithmen, welche Summe dann der gesuchte Logarithmen ist.

Beispiel 1. Zu der Zahl 57426 soll der Logarithme gefunden werden.

Nach der Tafel ist log. 57420	= 4.759063	. . . .	Diff.	= 76
Prop. Theil für 6	= 46			6
gesuchter Log.	= 4.759109			45.6.

Beispiel 2. Welcher Logarithme gehört zu der Zahl 247838?

Nach der Tafel ist log. 247800	= 5.394101	. . . .	Diff.	= 176
Prop. Theil für 38	= 67			38
gesuchter Log.	= 5.394168			1408
				528
				66.88.

Beispiel 3. Gesucht log. 1847256.

Nach der Tafel ist log. 1847000	= 6.266467	. . . .	Diff.	= 235
Prop. Theil für 256	= 60			256
gesuchter Log.	= 6.266527			1410
				1175
				470
				60.160.

Will man den Logarithmen nur auf fünf Decimalstellen haben, dann verfährt man bei der Interpolation eben so und lässt die sechste Stelle weg, wenn sie kleiner als 5, nimmt sie aber für eine Einheit in der fünften Stelle, wenn sie grösser als 5 ist.

Soll zu einem Decimalbruch der Logarithme gefunden werden, dann sucht man dafür eben so, als wenn es eine ganze Zahl wäre, den Decimalbruch des Logarithmen in der Tafel auf; die dazu gehörige Kennziffer erhält aber so viele negative Einheiten, als Nullen vor dem Decimalbruch stehen, mit Einschluss der Null für die Ganzen, und wird mit ihrem Zeichen hinter den Decimalbruch des Logarithmen geschrieben. Ist aber der Decimalbruch mit einer ganzen Zahl verbunden, dann wird der Decimalbruch des Logarithmen eben so wie vorhin gefunden, die Kennziffer wird hier jedoch nach der ganzen Zahl bestimmt und besteht aus so viel positiven Einheiten, als die Anzahl der Ziffern dieser Zahl weniger Eins beträgt. Hiernach ist log. 0.02468 = 0.392345 — 2, und um log. 64.574 zu finden, hat man

log. 64.570	= 1.810031	. . . .	Diff.	= 67
Prop. Theil für 4	= 27			4
giebt Log. 64.574	= 1.810058			26.8.

Zu einem gegebenen Logarithmen die Zahl zu finden.

Wenn die Kennziffer des Logarithmen nicht grösser ist als 3 und die zugehörige Zahl nur auf 4 Stellen genau verlangt wird, dann sucht man den Decimalbruch des gegebenen Logarithmen in der Tafel auf, indem man zuerst die drei ersten Ziffern desselben in der mit 0 überschriebenen Spalte nimmt; finden sich die drei letzten eben daselbst, so ist die in der ersten Spalte danebenstehende Zahl die gesuchte, wo nicht, so suche man dieselben in den Spalten 1, 2, 3 . . . . . 9 in der nämlichen Zeile, oder in der vorhergehenden, indem man von der Spalte 9 rückwärts geht. Aus derjenigen Zeile, in welcher man die Ziffern genau oder am nächsten übereinstimmend findet, schreibt man die in der ersten Spalte stehende Zahl ab und fügt ihr zur Rechten die über der Spalte befindliche Ziffer bei. Diese Zahl wird nun dem Logarithmen mit der Kenn-

ziffer 3 entsprechen; ist die Kennziffer aber kleiner oder negativ, dann sondert man entweder die Ganzen von dem Decimalbruch durch das Komma ab, oder hängt zur Linken Nullen an, um die dem Logarithmen entsprechende Zahl zu erhalten. Hiernach hat man

num. log. 3.118297 . . . . . = 1313
num. log. 1.702837 . . . . . = 50.45
num. log. 0.561082 . . . . . = 3.64
num. log. 0.397020 — 2 . . = 0.02495
num. log. 0.204326 — 4 . . = 0.0001601.

Wenn die Kennziffer des Logarithmen grösser als 3 ist, die gesuchte Zahl also mehr als 4 Stellen enthält, dann sucht man eben so wie vorhin den nächstkleinsten Logarithmen in der Tafel auf, schreibt die zugehörigen 4 Ziffern der Zahl nieder und fügt so viele Nullen hinzu, als die Kennziffer des gegebenen Logarithmen verlangt; dann nimmt man den Unterschied zwischen dem nächstkleinsten und dem gegebenen Logarithmen, hängt diesem für jede noch zu suchende Stelle der Zahl eine Null an und dividirt ihn dann durch die in der letzten Spalte mit dem nächstkleinsten Logarithmen in derselben Zeile befindliche Differenz; der Quotient zu der Zahl des nächstkleinsten Logarithmen addirt, giebt die gesuchte Zahl.

Beispiel 1. Zu dem Logarithmen 4.263825 soll die Zahl gefunden werden.

Gegebener Log. . . . = 4.263825
nächstkleinster Log. = 4.263636 Zahl = 18350 . . . Tafel Diff. = 237
Diff. = 189
1890 : 237 = 8
gesuchte Zahl = 18358.

Beispiel 2. Welche Zahl entspricht dem Logarithmen 5.376428?

Gegebener Log. . . . = 5.376428
nächstkleinster Log. = 5.376394 Zahl = 237900 . . . Tafel Diff. = 183
Diff. = 34
3400 : 183 = 19
gesuchte Zahl = 237919.

Beispiel 3. Gesucht num. log. 5.345775.

Gegebener Log. . . . = 5.345775
nächstkleinster Log. = 5.345766 num. = 221700 . . . Tafel Diff. = 196
Diff. = 9
900 : 196 = 05
gesuchter numerus = 221705.

Wenn der gegebene Logarithme nur fünf Decimalstellen enthält, dann kann man die sechste Stelle durch eine Null ausfüllen und beim Aufsuchen der Zahl eben so verfahren, wie bei sechsstelligen Logarithmen.

Tafel XXXIII.

Logarithmen der Sinus, Tangenten und Secanten für jeden Strich und Viertelstrich des Compasses.

Diese Tafel ist bestimmt zur logarithmischen Berechnung derjenigen Dreiecke, in denen die Winkel nach Compassstrichen gegeben sind,

als z. B. Coursdreiecke oder durch Landpeilungen gebildete Dreiecke. Um einen der darin enthaltenen Logarithmen aus derselben zu entnehmen, geht man mit dem Winkel, wenn derselbe nicht 4 Strich übersteigt, in der ersten Spalte und mit dem Namen des Logarithmen oben in die Tafel ein; wenn aber der Winkel grösser ist als 4 Strich, dann hat man beim Eingange denselben in der letzten Spalte und den Namen des Logarithmen unten zu nehmen. Hiernach findet man z. B.

log. sin. $3\frac{1}{4}$ Strich = 9.775027
log. tang. $5\frac{1}{2}$ Strich = 10.272043.

Tafel XXXIV.

Logarithmen der Sinus und Tangenten.

Diese Tafel enthält für den Halbmesser 10000000000 die Logarithmen der Sinus und Tangenten für jede Secunde der zwei ersten Grade, also auch der Cosinus und Cotangenten für jede Secunde der beiden letzten Grade des Quadranten auf sechs Decimalstellen, und zwar stehen die Grade und Minuten für die ersten beiden Grössen oben, für die letzten beiden unten. Zu den obern Graden und Minuten werden die Secunden in der ersten Spalte der Tafel abwärts, zu den untern Graden und Minuten aber in der letzten Spalte aufwärts gezählt. Wenn also zu einem auf volle Secunden gegebenen Bogen oder Winkel der Logarithmen des Sinus oder der Tangente gesucht wird, so geht man auf dem Blatt, wo die Grade stehen, mit den Minuten oben und mit den Secunden in der ersten Spalte in die Tafel ein; wird aber zu einem Bogen der Logarithmen des Cosinus oder der Cotangente gesucht, dann geht man auf dem Blatt, wo die Grade stehen, mit den Minuten unten und mit den Secunden in der letzten Spalte in die Tafel ein, und man findet in beiden Fällen den gesuchten Logarithmen. So ist z. B.

log. sin.	1°	5′	23″	= 8.279167
log. tang.	0	17	37	= 7.709654
log. cosin.	88	25	43	= 8.438107
log. cotang.	89	22	17	= 8.040277.

Ist aber der Bogen oder Winkel auf Zehntheile von Secunden gegeben, dann sucht man zuerst den Logarithmen der trigonometrischen Linie für die ganzen Secunden auf, nimmt die Differenz zwischen diesem und dem nächstfolgenden Logarithmen, multiplicirt sie mit den Zehntelsecunden und schneidet im Product eine Stelle zur Rechten ab; die so erhaltene Zahl wird nun bei Sinus und Tangent zu dem ersten Logarithmen addirt, bei Cosinus und Cotangent aber davon subtrahirt, und die Summe oder der Rest ist der gesuchte Logarithmen.

Beispiel 1. Zu 1° 2′ 17″.4 soll der Logarithmen des Sinus gesucht werden.

Nach der Tafel ist log. sin. 1° 2′ 17″ = 8.258074 . . . . Diff. = 116
Prop. Theil für . . . . . 0 .4 = + 46 — 4
giebt log. sin. 1° 2′ 17″.4 = 8.258120 — 46.4.

Beispiel 2. Zu 89° 2′ 18″.6 soll der Logarithmen der Cotangente gesucht werden.

Nach der Tafel ist log. cotang. 89° 2′ 18″ = 8.228943 . . . Diff. = 126
Prop. Theil für . . . . . 0 .6 = − 76 — 6
folglich log. cotang. 89° 2′ 18″.6 = 8.228867 — 75.6.

Soll zu dem gegebenen Logarithmen einer dieser trigonometrischen Linien der Winkel auf volle Secunden gefunden werden, so sucht man denselben, oder den mit ihm am nächsten übereinstimmenden Logarithmen in der Tafel auf, und die bei dem Namen des Logarithmen oben oder unten stehenden Grade mit den in derselben Spalte stehenden Minuten und den in derselben Zeile befindlichen Secunden geben den gesuchten Winkel. So findet man z. B.

ang. log. tang. 8.275142 = 1° 4′ 46″
ang. log. cosin. 7.888523 = 89 33 24.

Soll aber der Winkel auf Zehntheile von Secunden genau gefunden werden, dann sucht man für die Logarithmen der Sinus und Tangenten den nächstkleinsten, für die Logarithmen der Cosinus und Cotangenten den nächstgrössten Logarithmen in der Tafel auf, und bemerkt die dazu gehörigen Grade, Minuten und Secunden; dann nimmt man die Differenz zwischen diesem und dem gegebenen Logarithmen, hängt eine Null daran und dividirt diese Zahl durch die Differenz der beiden Tafel-Logarithmen, zwischen welche der gegebene Logarithmen fällt; der Quotient giebt die Zehntel-Secunden, welche allemal zu dem obigen Winkel zu addiren sind, um den gesuchten zu erhalten.

Beispiel 1. Zu log. sin. 7.987356 soll der entsprechende Winkel gefunden werden.

Gegeben: log. sin. 7.987356
Nach der Tafel ist ang. log. sin. 7.987249 = 0° 33′ 23″. Diff. für 1″ = 217
Diff. = 107
1070 : 217 = 0 .5
Gesuchter Winkel = 0° 33′ 23″.5.

Beispiel 2. Zu log. cotang. 8.440523 soll der entsprechende Winkel gefunden werden.

Gegeben: log. cotang. 8.440523
Nach der Tafel ist ang. log. cotang. 8.440568 = 88° 25′ 13″ Diff. für 1″ = 76
Diff. = 45
450 : 76 = 0 .6
Gesuchter Winkel = 88° 25′ 13″.6.

Tafel XXXV.

Logarithmen der Sinus, Tangenten und Secanten.

Diese Tafel enthält für den Halbmesser 10000000000 die Logarithmen der Sinus, Tangenten und Secanten, also auch der Cosinus, Cotangenten und Cosecanten für den ganzen Quadranten von Minute zu Minute, mit den Differenzen für 100 Secunden, so geordnet, dass die Differenzen immer für die beiden Logarithmen-Spalten gelten, zwischen denen sie stehen. Die Grade der Bogen oder Winkel stehen oben von 0 bis 45 und unten von 45 bis 90. Zu den obern Graden werden die Minuten in der ersten oben mit M. bezeichneten Spalte abwärts, zu den untern Graden aber in der letzten unten mit M. bezeichneten Spalte aufwärts gezählt. Um diese Logarithmen auch für Bogen in Zeit ausgedrückt unmittelbar finden zu können, ist neben der Eintheilung in Graden und Minuten auch die nach Stunden, Zeitminuten und von 4 zu 4 Zeitsecunden gegeben, und zwar stehen die Stunden von 0 bis 3 oben, von 3 bis 6 unten; zu den obern Stunden werden die Minuten und Secunden in der zweiten oben

mit $\frac{M.}{S.}$ bezeichneten Spalte abwärts, für die untern Stunden in der vorletzten mit $\frac{S.}{M.}$ bezeichneten Spalte aufwärts gezählt. Die Minuten sind, um deutlich erkannt zu werden, mit grössern Zahlen geschrieben.

Um zu einem in Graden und Minuten gegebenen Bogen den Logarithmen einer trigonometrischen Linie zu finden, geht man auf der Blattseite und auf dem Ende, wo die Grade stehen, in die mit dem gegebenen Namen bezeichnete Spalte gegen die gegebenen Minuten in die Tafel ein und man findet unmittelbar den gesuchten Logarithmen.

Wenn aber der Winkel auf volle Secunden genau gegeben ist, dann nimmt man zuerst, eben so wie vorhin, für die Grade und Minuten den Logarithmen der trigonometrischen Linie aus der Tafel; darnach multiplicirt man die daneben zwischen diesem und dem folgenden Logarithmen stehende Differenz mit der Secundenzahl und schneidet zwei Stellen von der Rechten vom Product ab; die so erhaltene Zahl zu dem entnommenen Logarithmen des Sinus, der Tangente oder Secante addirt, von dem des Cosinus, der Cotangente oder Cosecante aber subtrahirt, giebt den gesuchten Logarithmen.

Beispiel 1. Gesucht wird log. sin. 19° 56′ 25″.

Nach der Tafel ist log. sin. 19° 56′ 0″ = 9.532661 Diff. für 100″ = 581
Prop. Theil für 25 = + 145 — 25
folglich log. sin. 19° 56′ 25″ = 9.532806 — 2905
1162
145.25.

Beispiel 2. Gesucht wird log. tang. 57° 28′ 18″.

Nach der Tafel ist log. tang. 57° 28′ 0″ = 10.195255 Diff. für 100″ = 464
Prop. Theil für 18 = + 84 — 18
daher log. tang. 57° 28′ 18″ = 10.195339 — 3712
464
83.52.

Beispiel 3. Gesucht wird log. sec. 32° 42′ 43″.

Nach der Tafel ist log. sec. 32° 42′ 0″ = 10.074940 Diff. für 100″ = 135
Prop. Theil für 43 = + 58 — 43
daher log. sec. 32° 42′ 43″ = 10.074998 — 405
540
58.05.

Beispiel 4. Gesucht wird log. cosin. 49° 26′ 52″.

Nach der Tafel ist log. cosin. 49° 26′ 0″ = 9.813135 Diff. für 100″ = 246
Prop. Theil für 52 = − 128 — 52
daher log. cosin. 49° 26′ 52″ = 9.813007 — 492
1230
127.92.

Beispiel 5. Gesucht wird log. cotang. 27° 36′ 22″.

Nach der Tafel ist log. cotang. 27° 36′ 0″ = 10.281675 Diff. für 100″ = 513
Prop. Theil für 22 = − 113 — 22
daher log. cotang. 27° 36′ 22″ = 10.281562 — 1026
1026
112.86.

Beispiel 6. Gesucht wird log. cosec. 56° 17′ 8″.

Nach der Tafel ist log. cosec. 56° 17′ 0″ = 10.079985 Diff. für 100″ = 140
Prop. Theil für 8 = − 11 8
daher log. cosec. 56° 17′ 8″ = 10.079974 11.20.

Ist der Winkel in Zeit ausgedrückt gegeben, dann kann die Differenz für 100 Secunden beim Interpoliren nicht gebraucht werden; man muss in diesem Fall die Differenz für den entnommenen und nächstfolgenden Logarithmen nehmen, die dann für 4 Zeitsecunden gilt, und folgendermassen verfahren.

Beispiel 7. Gesucht wird log. sin. 2^h 15′ 37″.4.

Nach der Tafel ist log. sin. 2^h 15′ 36″ = 9.746436 Diff. für 4″ = 188
Prop. Theil für 1 .4 = + 66 $\frac{188 \times 1.4}{4} = 65.8.$
daher log. sin. 2^h 15′ 37″.4 = 9.746502

Beispiel 8. Gesucht wird log. cosin. 4^h 26′ 23″.2.

Nach der Tafel ist log. cosin. 4^h 26′ 20″ = 9.599244 Diff. für 4″ = 292
Prop. Theil für 3 .2 = − 234 $\frac{292 \times 3.2}{4} = 233.6.$
daher log. cosin. 4^h 26′ 23″.2 = 9.599010

Soll zu dem gegebenen Logarithmen einer trigonometrischen Linie der zugehörige Bogen auf Grade und Minuten gefunden werden, so sucht man in der entsprechenden Spalte den gegebenen Logarithmen oder denjenigen, der diesem am nächsten kommt, in der Tafel auf, und die dazu gehörigen Grade und Minuten geben den gesuchten Bogen. Wird aber der Bogen auf Secunden genau verlangt, dann nimmt man die Grade und Minuten bei Sinus, Tangent und Secant für den nächstkleineren, bei Cosinus, Cotangent und Cosecant für den nächstgrösseren Logarithmen in der Tafel aus; die Differenz zwischen diesem nächstkleineren oder nächstgrösseren und dem gegebenen Logarithmen multiplicirt man mit 100, dividirt das Product durch die Differenz für 100 Secunden, und der Quotient giebt die Secunden des gesuchten Bogens.

Beispiel 1. Gesucht wird der Bogen zu log. sin. 9.563621.

Gegeben: log. sin. 9.563621
Nach d. Taf. ist arc. log. sin. 9.563433 . . . . . = 21° 28′ 0″ Diff. für 100″ = 535
Diff. = 188
18800 : 535 = 35
Gesuchter Bogen = 21° 28′ 35″.

Beispiel 2. Gesucht wird der Bogen zu log. tang. 10.405124.

Gegeben: log. tang. 10.405124
Nach d. Taf. ist arc. log. tang. 10.404973 . . . . . = 68° 31′ 0″ Diff. für 100″ = 618
Diff. = 151
15100 : 618 = 24
Gesuchter Bogen = 68° 31′ 24″.

Beispiel 3. Gesucht wird der Bogen zu log. sec. 10.044352.

Gegeben: log. sec. 10.044352
Nach d. Taf. ist arc. log. sec. 10.044331 . . . . . = 25° 27′ 0″ Diff. für 100″ = 100
Diff. = 21
2100 : 100 = 21
Gesuchter Bogen = 25° 27′ 21″.

Beispiel 4. Gesucht wird der Bogen zu log. cosin. 9.981907.

Gegeben: log. cosin. 9.981907
Nach d. Taf. ist arc. log. cosin. 9.981924 . . . . = 16° 25′ 0″ Diff. für 100″ = 63
Diff. = 17
1700 : 63 = 27
Gesuchter Bogen = 16° 25′ 27″.

Beispiel 5. Gesucht wird der Bogen zu log. cotang. 9.946178.

Gegeben: log. cotang. 9.946178
Nach d. Taf. ist arc. log. cotang. 9.946299 . . . . . = 48° 32′ 0″ Diff. für 100″ = 425
Diff. = 121
12100 : 424 = 29
Gesuchter Bogen = 48° 32′ 29″.

Beispiel 6. Gesucht wird der Bogen zu log. cosec. 10.702378.

Gegeben: log. cosec. 10.702378
Nach d. Taf. ist arc. log. cosec. 10.702836 . . . . . = 11° 26′ 0″ Diff. für 100″ = 1040
Diff. = 458
45000 : 1040 = 43
Gesuchter Bogen = 11° 26′ 43″.

Wenn zu dem Logarithmen einer trigonometrischen Linie der zugehörige Winkel in Zeit ausgedrückt verlangt wird, dann sucht man eben so, wie vorhin gesagt, den nächstkleinsten oder nächstgrössten Logarithmen in der Tafel auf und schreibt die dazu gehörigen Stunden, Minuten und Secunden nieder; die Differenz zwischen diesem und dem gegebenen Logarithmen multiplicirt man mit 4 und dividirt das Product durch die Differenz der beiden Logarithmen, zwischen welche der gegebene fällt; der Quotient giebt die Secunden, welche zu der obigen Zeit noch zu addiren sind, um die gesuchte Zeit zu erhalten.

Beispiel 7. Gesucht wird der Winkel in Zeit zu log. sin. 9.782428.

Gegeben: log. sin. 9.782428
Nach der Tafel ist ang. log. sin. 9.782298 . . = 2^h 29′ 8″ Diff. für 4″ = 166
Diff. = $\frac{130 \times 4}{166}$ = 3 .1
Gesuchter Winkel in Zeit = 2^h 29′ 11″.1.

Beispiel 8. Gesucht wird der Winkel in Zeit zu log. cosin. 9.662138.

Gegeben: log. cosin. 9.662138
Nach der Tafel ist ang. log. cosin. 9.662214 . . = 4^h 10′ 36″. Diff. für 4″ = 244
Diff. = $\frac{76 \times 4}{244}$ = 1 .2
Gesuchter Winkel in Zeit = 4^h 10′ 37″.2.

Tafel XXXVI.

Natürlicher Sinus und Cosinus.

In dieser Tafel sind die natürlichen Sinus, also auch die Cosinus, für den ganzen Quadranten von Minute zu Minute für den Halbmesser 1000000 enthalten. Die Grade für die Sinus stehen oben, für die Cosinus unten;

zu den obern Graden werden die Minuten in der ersten Spalte abwärts, zu den untern Graden in der letzten Spalte aufwärts gezählt. Ganz unten sind, zur Erleichterung der Interpolation für Secunden, die Differenzen dieser trigonometrischen Linien für 100 Secunden angegeben, welche eigentlich für die Mitte der Spalte gelten, in der sie stehen, aber auch für die ganze Spalte benutzt werden können, weil dadurch die trigonometrische Linie in der sechsten Stelle im höchsten Fall nur um etwa zwei Einheiten unsicher gefunden werden kann und diese Grössen in den meisten Rechnungen nur auf fünf Stellen gebraucht werden.

Zu einem in Graden und Minuten gegebenen Winkel findet man in dieser Tafel den Sinus oder Cosinus unmittelbar; wenn aber der Winkel auf Secunden genau gegeben ist, dann nimmt man zuerst den zu den Graden und Minuten gehörigen Werth aus der Tafel, multiplicirt die in derselben Spalte unten stehende Differenz mit den gegebenen Secunden und schneidet zwei Stellen von der Rechten ab. Der so erhaltene Proportionaltheil wird zu dem ausgenommenen Werth addirt, wenn es der Sinus ist, aber davon subtrahirt, wenn es der Cosinus ist, und man hat den gesuchten Werth.

Beispiel 1. Gesucht wird der Sinus zu 25° 17′ 42″.

Nach der Tafel ist sin. 25° 17′ 0″ = 427095 . . Diff. für 100″ = 438
Prop. Theil für 42 = + 184 — 42
folglich sin. 25° 17′ 42″ = 427279 — 876
1752
183.96

Beispiel 2. Gesucht wird der Cosinus zu 56° 43′ 33″.

Nach der Tafel ist cosin. 56° 43′ 0″ = 548780 . . Diff. für 100″ = 404
Prop. Theil für 33 = − 133 — 33
daher cosin. 56° 43′ 33″ = 548647 — 1212
1212
133.32.

Um zu einem gegebenen Sinus oder Cosinus den zugehörigen Bogen zu finden, sucht man zuerst für den Sinus den nächstkleinsten, für den Cosinus den nächstgrössten Werth in der Tafel auf und schreibt die dazu gehörigen Grade und Minuten nieder; dann multiplicirt man die Differenz zwischen diesem und dem gegebenen Werth mit 100 und dividirt das Product durch die Differenz für 100 Secunden; der Quotient giebt die Secunden des gesuchten Bogens.

Beispiel 1. Gesucht wird der Bogen zu sin. 542483.

Gegeben: sin. 542483
Nach der Tafel ist arc. sin. 542442 . . . . = 32° 51′ 0″ Diff. für 100″ = 409
Diff. = 41
4100 : 409 = 10
Gesuchter Bogen = 32° 51′ 10″.

Beispiel 2. Gesucht wird der Bogen zu cosin. 248264.

Gegeben: cosin. 248264
Nach der Tafel ist arc. cosin. 248408 . . . . = 75° 37′ 0″ Diff. für 100″ = 469
144
14400 : 469 = 31
Gesuchter Bogen = 75° 37′ 31″.

Wenn der gegebene Sinus oder Cosinus nur fünf Stellen enthält, dann kann man die sechste durch ein Null ergänzen und eben so verfahren.

Tafel XXXVII.

Logarithmen der halbverflossenen Zeit.

Tafel XXXVIII.

Logarithmen der Mittelzeit.

Tafel XXXIX.

Logarithmen des Stundenwinkels.

Diese Tafeln sind besonders dazu bestimmt, aus zwei Höhen der Sonne und der zwischen denselben verflossenen Zeit die Breite herzuleiten; die letzte wird aber auch bei andern Aufgaben der nautischen Astronomie benutzt. Sie sind berechnet für den Halbmesser 100000, und zwar ist, wenn die Zeit, zu welcher diese Logarithmen gehören, mit t bezeichnet wird:

Logarithmen der halbverflossenen Zeit $=$ log. cosec. $t -$ log. r.
Logarithmen der Mittelzeit. . . . . $=$ log. $2 +$ log. sin. t.
Logarithmen des Stundenwinkels. . . . $=$ log. sin. vers. t.

Diese Logarithmen sind in allen drei Tafeln von 5 zu 5 Secunden angegeben, und zwar stehen die Stunden oben, die Minuten in der ersten Spalte und die Secunden oben über jeder der folgenden Spalten. In der letzten Spalte sind für jede horizontale Abtheilung der Tafel, mit Ausnahme der beiden ersten, die mittlern Proportionaltheile der Logarithmen für 1, 2, 3 und 4 Secunden angegeben, welche zum Interpoliren für einzelne Secunden sehr bequem und in der Praxis hinreichend genau sind. In den beiden ersten Abtheilungen sind diese Proportionaltheile wegen der zu grossen Veränderungen der Differenzen der Logarithmen weggelassen, und es müssen dieselben nöthigenfalls durch die Auflösung einer Proportion gefunden werden, wenn in diesem Theil der Tafeln ein Logarithme gesucht wird.

Die Kennziffern der Logarithmen sind nur in der ersten Spalte angegeben; wenn ein Uebergang derselben in einer der andern Spalten Statt findet, dann stehen in der ersten Spalte zwei Kennziffern in Form eines Bruches, wovon die obere für den ersten Theil, die untere für den andern Theil der Zeile gilt. Der Uebergang findet da Statt, wo die erste Stelle des Decimalbruchs in der ersten Tafel von 0 auf 9 und in den beiden andern von 9 auf 0 übergeht. In der letzten Tafel werden die Logarithmen für 1 Minute und darunter negativ, weil die Sinus versus für diese Winkel zu dem angenommenen Halbmesser kleiner als 1 sind; es ist daher beim Gebrauch dieser Logarithmen die Kennziffer 10 davon abzuziehen.

Um für eine gegebene Zeit den Logarithmen aus diesen Tafeln zu finden, nimmt man auf der Blattseite, wo die Stunden stehen, mit den Minuten in der Seitenspalte und den letzten fünfer Secunden oben den zugehörigen Logarithmen aus; für die übrigen Secunden sucht man in der letzten Spalte zwischen derselben horizontalen Abtheilung der Tafel den zugehörigen Proportionaltheil, und diesen bei der halbverflossenen Zeit von dem ausgenommenen Logarithmen subtrahirt, bei der Mittelzeit und dem Stundenwinkel dazu addirt, giebt den gesuchten Logarithmen. Ist der Proportionaltheil aber nicht angegeben, dann erhält man denselben, wenn man die Differenz zwischen dem ausgenommenen und nächst-

folgenden Logarithmen mit den übrigen Secunden multiplicirt und dieses Product durch 5 dividirt.

Beispiel 1. Zu $1^h\ 12'\ 27''$ soll der Logarithme der halbverflossenen Zeit gesucht werden.

Nach der Tafel ist zu $1^h\ 12'\ 25''$ der Log. $= 0.50760$
Prop. Theil für 2 $= -19$
Gesuchter Log. $= 0.50741$.

Beispiel 2. Zu $0^h\ 57'\ 34''$ soll der Logarithme der Mittelzeit gesucht werden.

Nach der Tafel ist zu $0^h\ 57'\ 30''$ der Log. $= 4.69595$
Prop. Theil für 4 $= +50$
Gesuchter Log. $= 4.69645$.

Beispiel 3. Zu $0^h\ 5'\ 18''$ soll der Logarithme des Stundenwinkels gesucht werden.

Nach der Tafel ist zu $0^h\ 5'\ 15''$ der Log. $= 1.41890$ Diff. für $5'' = 1368$
Prop. Theil für $3 = \frac{1368 \times 3}{5} \ldots\ldots = +821$
Gesuchter Log. $= 1.42711$.

Soll zu einem gegebenen Logarithmen die zugehörige Zeit gefunden werden, so sucht man bei der halbverflossenen Zeit den nächstgrössten, bei der Mittelzeit und dem Stundenwinkel aber den nächstkleinsten Logarithmen in der entsprechenden Tafel auf und bemerkt die dazu gehörigen Stunden, Minuten und Secunden; dann nimmt man für die Differenz zwischen diesem und dem gegebenen Logarithmen aus der letzten Spalte die nächsten Secunden, und diese zu den obigen Secunden addirt, giebt die gesuchte Zeit. Sind die Proportionaltheile nicht angegeben, dann findet man die einzelnen Secunden, wenn man die obige Differenz mit 5 multiplicirt und dieses Product durch die Differenz zwischen dem Logarithmen, für welchen man die Zeit ausgenommen hat, und dem nächstfolgenden dividirt.

Beispiel 1. Zu dem Logarithmen 1.49638 soll die halbverflossene Zeit gesucht werden.

Gegeben: Log. 1.49638
Die Tafel giebt zu Log. 1.49992 die Zeit $= 0^h\ 7'\ 15''$ Diff. für $5'' = 496$
Diff. $= \frac{354 \times 5}{496} = 4$
Gesuchte halbverflossene Zeit $= 0^h\ 7'\ 19''$.

Beispiel 2. Zu dem Logarithmen 4.93048 soll die Mittelzeit gesucht werden.

Gegeben: Log. 4.93048
Die Tafel giebt zu Log. 4.93035 die Zeit $\ldots\ldots\ldots = 1^h\ 40'\ 50''$
und die Diff. 13 in der letzten Spalte 2
daher die gesuchte Mittelzeit $= 1^h\ 40'\ 52''$.

Beispiel 3. Zu dem Logarithmen 4.99135 soll der Stundenwinkel gesucht werden.

Gegeben: Log. 4.99135
Die Tafel giebt zu Log. 4.99123 die Zeit . . . . . $= 5^h\ 55'\ 25''$
und die Diff. 12 in der letzten Spalte 4
daher der gesuchte Stundenwinkel $= 5^h\ 55'\ 29''$.

Tafel XL.

Proportional - Logarithmen.

Diese Tafel ist berechnet nach der Formel Prop. log. $a = \log.\ 10800 - \log\ a$, in welcher a die Secundenzahl, wozu der Proportional-Logarithme gesucht wird, und 10800 die Secundenzahl von 3 Graden oder 3 Stunden ausdrückt. Sie dient zur Auflösung solcher Proportionen, deren Glieder aus Stunden oder Graden, Minuten und Secunden bestehen, ist aber besonders dazu bestimmt, nach den in der Ephemeride von 3 zu 3 Stunden vorausberechneten Mondsdistanzen die Zeit des ersten Meridians zu einer gegebenen Distanz herzuleiten, welche zwischen die berechneten fällt. Als Argument dieser Tafel stehen oben auf jeder Blattseite die Stunden oder Grade, über den Vertikalspalten die Minuten und in der ersten und letzten Spalte die Secunden. Die Kennziffer ist nur bis 18 Minuten angegeben, von da ab ist sie $= 0$, welches dem Logarithmen jedesmal vorzusetzen ist.

Um z. B. für $0^h\ 12'\ 37''$ den Proportional-Logarithmen zu suchen, geht man auf einer der Blattseiten für 0^h in der Spalte für $12'$ mit 37 in der Secundenspalte in die Tafel ein, und findet daselbst den Prop. Log. $= 1.1543$. Auf ähnliche Weise findet man zu $2°\ 26'\ 17''$ den Prop. Log. $= 0.0901$. Soll ferner z. B. zu dem Proportional-Logarithmen 0,7248 die entsprechende Zeit gesucht werden, so findet man auf einer der Blattseiten für 0^h in der Spalte für $33'$ neben $55''$ den ihm am nächsten kommenden Log. 0.7249; die gesuchte Zeit ist demnach $0^h\ 33'\ 55''$. Auf ähnliche Weise findet sich der Bogen zu Prop. Log. $0.2428 = 1°\ 42'\ 55''$.

Tafel XLI.

Logarithmen A und B, zur Berechnung der Mittags-Correction.

Die in dieser Tafel enthaltenen Logarithmen A und B dienen zur Berechnung der Mittags-Correction bei correspondirenden Sonnenhöhen. Wenn man nach einer Uhr correspondirende Sonnenhöhen beobachtet und das Mittel aus den Uhrzeiten gefunden hat, so wird man auf dieses Mittel noch die Mittags-Correction anwenden müssen, um die Zeit der Uhr im wahren Mittag zu erhalten. Bezeichnet man die Breite des Beobachtungsortes mit φ, die Mittags-Declination mit δ, ihre Veränderung vom vorhergehenden bis nachfolgenden Mittag in Secunden ausgedrückt mit μ, die halbe Zwischenzeit der Beobachtungen in Stunden und Theilen derselben ausgedrückt mit h, dieselbe in Graden ausgedrückt mit $15h$ und die Mittags-Correction in Zeitsecunden mit k, so hat man zur Berechnung derselben die Formel:

$$k = -\frac{h}{720 \sin.\ 15h}\mu \tan.\ \varphi + \frac{h}{720 \tan.\ 15h}\mu \tan.\ \delta.$$

In dieser Formel ist nun

$$\frac{h}{720 \sin.\ 15h} = A, \frac{h}{720 \tan.\ 15h} = B.$$

gesetzt, und die logarithmischen Werthe von A und B sind in der Tafel von Minute zu Minute der halben Zwischenzeit bis 12^h berechnet, für

welche sie unmittelbar aus derselben entnommen werden können, wobei jedoch das dem Logarithmen B beigefügte n zu berücksichtigen ist, welches anzeigt, dass für die 6^h übersteigenden halben Zwischenzeiten B negativ ist.

Nach Einführung der Grössen A und B verwandelt sich die obige Formel in

$$k = -A\mu \text{ tang. } \varphi + B\mu \text{ tang. } \delta,$$

bei deren Anwendung μ positiv zu nehmen ist, wenn die Sonne sich dem Nordpol, aber negativ, wenn sie sich dem Südpol nähert. Von φ und δ sind ebenfalls die Zeichen zu berücksichtigen, und zwar sind dieselben nördlich positiv und südlich negativ zu nehmen.

Der Gebrauch der Logarithmen A und B bei Berechnung der Mittags-Correction nach dieser Formel wird sich aus folgenden Beispielen ergeben:

Beispiel 1. 1848 den 27. October in 54° 21′ Nordbreite ist die halbe Zwischenzeit correspondirender Sonnenhöhen 2^h 19′ 8″ gefunden, es soll die Mittags-Correction berechnet werden.

Die Decl. der Sonne ist den 26. Oct. = 12° 35′ 33″ S. den 27. Oct. = 12° 56′ S.
- 28. - = 13 16 4

Diff. = 40′ 31″ = 2431″ = μ.

log. A =	7.7518	log. B =	7.6662
log. μ =	3.3858n	log. μ =	3.3858n
log. tg. φ =	10.1443	log. tg. δ =	9.3611n
	1.2819n		0.4131
	− 19″.14		+ 2″.59

giebt $k = +19''.14 + 2''.59 = +21''.73$.

Beispiel 2. 1846 den 20 März in 20° 33′ Südbreite ist die halbe Zwischenzeit correspondirender Sonnenhöhen 4^h 8′ 57″ gefunden, es soll die Mittags-Correction berechnet werden.

Die Decl. der Sonne ist den 19. März = 0° 35′ 11″ S. den 20. März = 0° 11′ S
- 21. - = 0 12 12 N.

Diff. = 47′ 23″ = 2843″ = μ.

log. A =	7.8138	log. B =	7.4819
log. μ =	3.4538	log. μ =	3.4538
log. tg. φ =	9.5739n	log. tg. δ =	7.5051n
	0.8415n		8.4408n
	− 6″.94		− 0″.03.

Die Mittags-Correction ist also + 6″.94 − 0″.03 = + 6″.91.

Bemerkung. Wenn man gar keine Rücksicht auf die Zeichen nimmt, dann ist der erste Theil von k auf das Mittel der Zeiten additiv, wenn die Sonne dem untern Pol, und subtractiv, wenn sie dem obern Pol sich nähert. Der zweite Theil ist additiv, wenn die Declination zunimmt, und subtractiv, wenn dieselbe abnimmt, so lange nämlich die halbe Zwischenzeit kleiner als 6^h ist; wird diese aber grösser als 6^h, dann gehen die Zeichen für den zweiten Theil der Correction in die entgegengesetzten über.

Tafel XLII.

Halbetagebogen der Gestirne oder Untergangszeit der Sonne bei gleichnamiger Breite und Declination, und Halbenachtbogen der Gestirne oder Aufgangszeit der Sonne bei ungleichnamiger Breite und Declination.

Die in der Ueberschrift angeführten Grössen sind in dieser Tafel mit den Argumenten Breite und Declination gegeben, und zwar steht die

Breite in der ersten und die Declination über den andern Spalten. Wenn für ungleichnamige Breite und Declination der Halbetagebogen eines Gestirns oder die Untergangszeit der Sonne, oder für gleichnamige Breite und Declination der Halbenachtbogen eines Gestirns oder die Aufgangszeit der Sonne gesucht wird, so muss man die in der Tafel für die gegebene Breite und Declination gefundene Zeit von 12^h abziehen, um die gesuchte Zeit zu erhalten.

Wenn für eine gegebene Breite und Declination die Zeit in der Tafel gesucht werden soll, so wird man sich in den meisten Fällen damit begnügen können, den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den vier Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel zu nehmen. Will man aber ganz genau dabei verfahren, so hat man drei Proportions-Ansätze zu machen.

Beispiel 1. Um welche Zeit wird die Sonne in 29° 32′ Südbreite aufgehen, wenn ihre Declination 21° 5′ Süd ist?

In diesem Fall wird man die Zeit nach der Tafel nahe genug erhalten, wenn man das Mittel aus den beiden Werthen nimmt, die unter 21° Declination gegen 29° und 30° Breite stehen, also $\frac{1}{2}(6^h 49' + 6^h 51') = 6^h 50'$. Da aber Breite und Declination gleichnamig sind, so muss diese Zeit von 12^h abgezogen werden. Die Sonne wird demnach um $5^h 10'$ aufgehen.

Beispiel 2. Um welche Zeit wird die Sonne in 62° 22′ Nordbreite untergehen, wenn ihre Declination 23° 28′ Nord ist?

Hier wird der gesuchte Halbetagebogen nahe durch ein Mittel aus den Werthen über das Kreuz gefunden werden, nämlich $\frac{1}{2}(9^h 46' + 9^h 47') = 9^h 46'.5$, um welche Zeit die Sonne auch untergehen wird, weil Breite und Declination gleichnamig sind. Will man aber die Zeit genauer haben, so giebt die Tafel unter 23° Declination gegen 62° Breite $9^h 32'$, gegen 63° Breite $9^h 46'$, Differenz $= 14'$; es verhält sich also

$$60 : 22 = 14 : x \text{ ; giebt } x = \frac{22 \times 14}{60} = 5'$$

und diese 5′ zu $9^h 32'$ addirt giebt $9^h 37'$ für die gegebene Breite und 23° Declination. Die Tafel giebt ferner unter 24° Declination gegen 62° Breite $9^h 47'$, gegen 63° Breite $10^h 4'$, Differenz $= 17'$; folglich verhält sich

$$60 : 22 = 17 : x \text{ ; giebt } x = \frac{22 \times 17}{60} = 6'$$

und diese 6′ zu $9^h 47'$ addirt giebt $9^h 53'$ für die gegebene Breite und 24° Declination. Nun ist die Differenz der für 23° und 24° Declination gefundenen Zeiten $9^h 53' - 9^h 37' = 16'$, mithin verhält sich

$$60 : 28 = 16 : x \text{ ; giebt } x = \frac{28 \times 16}{60} = 7'.5$$

welche zu $9^h 37'$ addirt den Halbetagebogen oder die gesuchte Untergangszeit der Sonne $9^h 44'.5$ geben.

Die Halbetage- und Halbenachtbogen der andern Gestirne werden auf ähnliche Weise gefunden, nur ist zu bemerken, dass die Tafel sie für Fixsterne in Sternzeit, für den Mond in Mondeszeit u. s. w. giebt, und dass sie vor der Anwendung jedesmal auf Sonnenzeit reducirt werden müssen.

Tafel XLIII.

Amplitude der Himmelskörper.

Diese Tafel enthält für die Argumente Declination des Gestirns und Breite des Beobachtungsortes die wahre Amplitude der Sonne oder eines

andern Gestirns, in Graden und Zehntelgraden, und ist besonders dazu bestimmt, aus Vergleichung der wahren und der beobachteten Amplitude der Sonne die Missweisung des Compasses zu finden. Die wahre Amplitude wird des Morgens vom wahren Ostpunkt, des Abends vom wahren Westpunkt des Horizontes nach Norden oder Süden gerechnet, je nachdem die Declination des Gestirns nördlich oder südlich ist; es muss daher der aus dieser Tafel entnommenen Amplitude jedes Mal diese Benennung hinzugesetzt werden.

Wenn für eine gegebene Breite und Declination die Amplitude in der Tafel gesucht werden soll, so wird man sich dabei in den meisten Fällen mit einer Schätzung begnügen können, indem man entweder den nächsten in der Tafel stehenden Werth, oder von den vier Werthen, zwischen welche der gesuchte fällt, aus zweien das Mittel nimmt. Will man jedoch den gesuchten Werth ganz genau haben, so kann dies nur vermittelst Auflösung dreier Proportionen geschehen.

Beispiel 1. Was ist die wahre Morgen-Amplitude der Sonne in 54° 5′ Nordbreite, wenn die Declination 19° 28′ Süd ist?

In diesem Fall findet man in der Tafel den gesuchten Werth nahe genug unter 54° Breite gegen 19° 30′ Declination = 34°.6. Die gesuchte Amplitude ist demnach O 34°.6 S.

Beispiel 2. Was ist die wahre Abend-Amplitude der Sonne in 52° 57′ Südbreite, wenn die Declination 22° 2′ Nord ist?

Hier findet man in der Tafel den gesuchten Werth nahe genug durch ein Mittel aus den beiden Werthen, welche gegen 22° Declination und unter 52° und 54° Breite stehen, nämlich $\frac{1}{2}(37°.5 + 39°.6) = 38°.5$. Die gesuchte Amplitude ist also W 38°.5 N.

Beispiel 3. Was ist in 44° 36′ nördlicher Breite die wahre Abend-Amplitude eines Gestirns mit 18° 4′ südlicher Declination?

Unter 44° Breite steht in der Tafel gegen 18° 0′ Declination 25°.4, gegen 18° 15′ Declination 25°.8, die Differenz ist 0°.4; folglich verhält sich

$$15 : 4 = 0.4 : x; \text{ giebt } x = \frac{4 \times 0.4}{15} = 0°.1$$

und diese 0°.1 zu 25°.4 addirt giebt 25°.5 für die gegebene Declination und 44° Breite. Ferner steht unter 46° Breite gegen 18° 0′ Declination 26°.4, gegen 18° 15′ Declination 26°.8; die Differenz ist wieder 0°.4, daher x hier ebenfalls = 0°.1, und diese zu 26°.4 addirt giebt 26°.5 für die gegebene Declination und 46° Breite. Nun ist die Differenz aus dem für 44° und 46° Breite gefundenen Werthe = 1°.0, mithin verhält sich

$$120 : 36 = 1.0 : x; \text{ giebt } x = \frac{36 \times 1.0}{120} = 0°.3$$

und diese zu 25°.5 addirt giebt den gesuchten Werth 25°.8. Die gesuchte Amplitude ist demnach W 25°.8 S.

Tafel XLIV.

Stundenwinkel und Höhen der Gestirne, wenn sich dieselben im Premier-Vertical oder in dem Vertical, der den Declinations-Parallel tangirt, befinden.

Die Höhen der Gestirne eignen sich am besten zur Zeitbestimmung, wenn sie im Premier-Vertical oder in dem Verticalkreis beobachtet werden, der den Declinations-Parallel tangirt, weil dann die Höhenänderung am stärksten ist und ein Fehler in der Höhe den kleinsten Fehler in der

Zeit giebt. Ein Gestirn kann aber nur dann im Premier-Vertical beobachtet werden, wenn die Declination desselben mit der Breite gleichnamig und kleiner als diese ist; ist die Declination grösser, als die gleichnamige Breite, dann trifft das Gestirn den Premier-Vertical nicht mehr, und es hat seine stärkste Höhenänderung, wenn es in dem Verticalkreis sich befindet, der seinen Declinations-Parallel berührt. Gestirne, deren Declinationen ungleichnamig mit der Breite sind, können weder im Premier-Vertical, noch in dem ihren Declinations-Parallel berührenden Verticalkreis beobachtet werden, weil sie mit diesen Kreisen nur unter dem Horizont in Berührung kommen.

Diese Tafel enthält nun für die in der ersten Spalte angeführten Breiten und die über den folgenden zweitheiligen Spalten stehenden gleichnamigen Declinationen, in dem ersten Theil der Spalte die Stundenwinkel, in dem zweiten Theil die Höhen der Gestirne, und zwar in den Angaben über den horizontalen Strichen für den den Declinations-Parallel berührenden Verticalkreis, unter diesen Strichen für den Premier-Vertical. Um diese Grössen für eine gegebene Breite und Declination aus der Tafel zu entnehmen, wird man sich in den meisten Fällen mit einer Schätzung begnügen können, weil es dabei auf ein Paar Minuten im Stundenwinkel und $\frac{1}{4}$° Höhe nicht ankommen kann. Will man sie jedoch möglichst genau haben, so muss man für jede Grösse drei Proportions-Ansätze machen.

Hat man den Stundenwinkel nach der Tafel gefunden, so kann man daraus die wahre oder mittlere Zeit herleiten, wann die Beobachtung anzustellen ist. Für die Sonne ist des Nachmittags der Stundenwinkel selbst die wahre Zeit, des Vormittags erhält man dieselbe, wenn man den Stundenwinkel von 12^h abzieht. Für ein anderes Gestirn muss man zuerst die Culminationszeit desselben bestimmen, und hiervon ist dann der Stundenwinkel zu subtrahiren, wenn das Gestirn östlich, aber dazu zu addiren, wenn es westlich vom Meridian sich befindet, um die gesuchte Zeit zu erhalten.

Beispiel 1. Um welche Zeit und in welcher Höhe wird die Sonne in 36° Nordbreite im östlichen Premier-Vertical sein, wenn die Declination 16° Nord ist?

Die Tafel giebt unter 16° Declination gegen 36° Breite den Stundenwinkel 4^h 27′ und die Höhe 27° 58′. Da der Stundenwinkel vor den Mittag fällt, so muss derselbe von 12^h subtrahirt werden; die gesuchte wahre Zeit ist demnach $12^h - 4^h\ 27' = 7^h\ 33'$ Morgens und die Höhe 27° 58′.

Beispiel 2. Um welche Zeit und in welcher Höhe wird die Sonne in den westlichen Premier-Vertical kommen am 10. Juni 1850 in 48° 0′ Nordbreite und 14° 50′ Westlänge von Greenwich?

Die für Länge verbesserte Mittags-Declination ist nach Tafel XXI. = 23° 1′ N.

In der Tafel findet man gegen 48° in der ersten Spalte unter 23° Declination den Stundenwinkel 4^h 30′ und die Höhe 31° 43′. Die Sonne wird also um 4^h 30′ wahre Zeit im Premier-Vertical sein und nahe 31° 43′ hoch stehen.

Beispiel 3. Um welche Zeit wird die Sonne sich in dem Verticalkreis befinden, der ihren Declinations-Parallel an der östlichen Seite des Meridians berührt, und wie hoch wird sie stehen am 5. Februar 1850 in 10° 30′ Südbreite und 30° 15′ Westlänge von Greenwich?

Die für Länge verbesserte Mittags-Declination der Sonne ist nach Tafel XXI. = 15° 54′ S

In der Tafel findet man unter 15° Decl.

gegen 10° Br. den Stundenw.	$3^h\ 15'$,	die Höhe	42° 8'
gegen 11° Br. - -	2 54	- -	47 30
	2) $6^h\ 9'$		2) 89° 38'

dies giebt für 15° Decl. und 10° 30' Br. den Stundenw. 3^h 4'.5, die Höhe 44° 49'.

Ferner findet man unter 16° Decl.

gegen 10° Br. den Stundenw.	$3^h\ 28'$,	die Höhe	39° 3'
gegen 11° Br. - -	3 9	- -	43 48
	2) $6^h\ 37'$		2) 82° 51'

dies giebt für 16° Decl. und 10° 30' Br. den Stundenw. 3^h 18'.5, die Höhe 41° 26' und d. Differenz für 1° Decl. ist hiernach im Stundenw. 14', in d. Höhe 3° 23'.

Um sie für 54' zu erhalten, hat man für den Stundenwinkel die Proportion:

$$60 : 54 = 14 : x\ ;\ \text{giebt}\ x = \frac{54 \times 14}{60} = 12'.6$$

und diese 12'.6 zu 3^h 4'.5 addirt giebt den gesuchten Stundenwinkel 3^h 17'.

Ferner hat man für die Höhe die Proportion:

$$60 : 54 = 203 : x\ ;\ \text{giebt}\ x = \frac{54 \times 203}{60} = 183' = 3°\ 3'$$

und diese 3° 3' von 44° 49' abgezogen giebt die gesuchte Höhe 41° 46'.

Da der Stundenwinkel vor den Mittag fällt, so muss er von 12^h abgezogen werden; die gesuchte wahre Zeit ist demnach $12^h - 3^h\ 17' = 8^h\ 43'$ Morgens und die Höhe 41° 46'.

Diese mit der Mittags-Declination der Sonne gefundenen Resultate sind nicht genau; will man sie genauer haben, so muss man die Declination für die gefundene Zeit suchen und die Resultate dafür verbessern.

So ist z. B. in dem letzten Beispiel

die gefundene wahre Zeit =	$8^h\ 43'$	Morgens
die Länge in Zeit = +	2 1	
giebt Greenwich wahre Zeit =	$10^h\ 44'$	Morgens
=	$1^h\ 16'$	v. d. M.

Nach Tafel XXI. ist die Decl. den 4. Febr. 16° 14' S.
den 5. - 15 56 S.

$$24^h : 1^h\ 16' = 18 : x$$

1^h	24	0.8
15'	4	0.2
		$x = 1.0$

Gesuchte Declination 15° 57'.

Die Declination wird also um 3' grösser gefunden, für welche nach den obigen Proportionen der Stundenwinkel um 0'.7 oder nahe 1' grösser und die Höhe um 10' kleiner wird. Hiernach ist die gesuchte wahre Zeit 8^h 42' und die Höhe 41° 36'.

Beispiel 4. Um welche Zeit und in welcher Höhe vor der Culmination wird die Höhenänderung des Sterns Procyon am stärksten sein am 18. Januar 1850 in 54° 20' Nordbreite und 18° 38' Ostlänge von Greenwich?

Die Declination des Sterns ist nach Tafel XXVI. . . . . 5° 36′ N.
die Rectascension . . . . . 7ʰ 31′
die mittlere RA. d. Sonne nach Taf. XXVII. d. 18. Jan. Mittags 20 0

Ungefähre Culminationszeit 11ʰ 31′
Corr. der RA. der Sonne . . — 2

Wahre Culminationszeit des Procyon 11ʰ 29′ Abends.

Für 54° 20′ Breite und 5° 36′ Declination findet man in der Tafel den Stundenwinkel nach Schätzung nahe genug = 5ʰ 43′.

Die Höhe findet man für 54° 20′ Breite unter 5° Decl. = 6° 10′
unter 6° Decl. = 7 23
die Differenz für 1° Decl. = 1° 13′.

Um sie für 36′ zu erhalten, setze man

$$60 : 36 = 73 : x \text{; giebt } x = \frac{36 \times 73}{60} = 44'$$

und diese 44′ zu 6° 10′ addirt giebt die gesuchte Höhe 6° 54′.

Der gefundene Stundenwinkel in Sternzeit ist . . . . . 5ʰ 43′
die Correction nach Tafel XXV. . . . . — 1
der Stundenwinkel in Sonnenzeit also . . . . . 5ʰ 42′
die wahre Culminationszeit des Sterns ist . . . . . 11 29 Abends
folglich die gesuchte wahre Zeit der grössten Höhenänderung 5ʰ 47′ Abends.

Wenn die Zeit der grössten Höhenänderung und die gleichzeitige Höhe für einen Planeten oder für den Mond gesucht wird, dann muss die Culminationszeit dieser Gestirne an dem gegebenen Orte nach der im Nautical Almanac für Greenwich angegebenen Culminationszeit hergeleitet und der in der Tafel gefundene Stundenwinkel in Sonnenzeit verwandelt werden. Im Uebrigen ist das Verfahren dasselbe, wie bei der Sonne und den Fixsternen.

Tafel XLV.

Logarithmische Differenz zwischen dem Cosinus der scheinbaren und dem Cosinus der für die mittlere Refraction verbesserten Höhe eines Gestirns.

In der Dunthornschen Formel zur Berechnung der wahren Mondsdistanz kommt der Factor $\frac{\cos. H \cos. h}{\cos. H' \cos. h'}$ vor, wo H, H' die wahre und scheinbare Höhe des Mondes, und h, h' die wahre und scheinbare Höhe des andern Gestirns bedeutet. Führt man statt dieses Factors den Divisor $\frac{\cos. H'}{\cos. H} : \frac{\cos. h}{\cos. h'}$ ein, so ist bei der Anwendung dieser Formel $\log. \left(\frac{\cos. H'}{\cos. H} : \frac{\cos. h}{\cos. h'}\right)$ oder $\log. \frac{\cos. H'}{\cos. H} - \log. \frac{\cos. h}{\cos. h'}$ (die logarithmische Differenz des Mondes weniger der logarithmischen Differenz des andern Gestirns) zu subtrahiren. In der Tafel ist nun $\log. \frac{\cos. h}{\cos. h'}$ in der mit „Log. Diff." überschriebenen Spalte für die mittlere Refraction zu den in der ersten Spalte angeführten scheinbaren Höhen berechnet und in der dritten Spalte die Differenz für 1 Secunde angegeben. Ist die mittlere Refraction für den Stand des Barometers und Thermometers zu berichtigen und die Höhen-Parallax darauf anzuwenden, so muss die algebraische Summe dieser Grössen mit der entsprechenden Differenz für

1 Secunde multiplicirt und das Product zu der logarithmischen Differenz addirt oder davon subtrahirt werden, je nachdem diese Summe zu der mittlern Refraction zu addiren oder davon zu subtrahiren ist.

Beispiel 1. Die scheinbare Höhe der Sonne ist 8° 20′, der Barometerstand 30.4 englische Zoll und der Thermometerstand nach Fahrenheit + 14°; es soll die logarithmische Differenz gefunden werden.

Für 8° 20′ scheinb. Höhe giebt die Tafel die Log. Diff. 0.000115
Die Höhen-Parallax nach Tafel X. ist — 8″
Corr. für Bar. nach Tafel XIII. . . . . + 10
Corr. für Therm. nach Taf. XIII. . . . + 30
Summe + 32″ × 0.3 Diff. für 1″ . . = + 10
Gesuchte Log. Diff. = 0.000125.

Beispiel 2. Die scheinbare Höhe der Venus ist 4° 28′, die Hor. Par. 28″, der Barometerstand 28.8 englische Zoll und der Thermometerstand nach Fahrenheit 83°; es soll die logarithmische Differenz gesucht werden.

Für 4° 28′ scheinb. Höhe giebt die Tafel die Log. Diff. 0.000104
Die Höhen-Parallax nach Tafel XV. ist — 28″
Corr. für Bar. . . . . — 18
Corr. für Therm. . . . . — 44
Summe — 90″ × 0.16 Diff. für 1″ = — 14
Gesuchte Log. Diff. = 0.000090.

Tafel XLVI.

Correction der Zeit des ersten Meridians für die zweiten Differenzen der Mondsdistanzen.

Wenn die Differenzen der in den Ephemeriden von 3 zu 3 Stunden angegebenen Mondsdistanzen sich gleich bleiben, dann findet man für eine gegebene Distanz die entsprechende Zeit des ersten Meridians durch die Auflösung einer einfachen Proportion vermittelst der Proportional-Logarithmen; sind sie aber nicht gleich und finden zwischen ihnen wieder Differenzen statt, so ist für diese zweiten Differenzen noch eine Correction auf die Zeit des ersten Meridians anzuwenden. Diese Correction ist in der Tafel gegeben, mit den Argumenten: Differenz der Proportional-Logarithmen, die neben den beiden Distanzen in der Ephemeride stehen, zwischen welche die gegebene Distanz fällt; und genähertes Zeitintervall für die Differenz der gegebenen und der nächstvorhergehenden Distanz in der Ephemeride. Sie ist zu der genäherten Zeit des ersten Meridians zu addiren, wenn die Proportional-Logarithmen in der Ephemeride abnehmen, und davon zu subtrahiren, wenn dieselben zunehmen.

Wenn für ein gegebenes Zeitintervall und eine gegebene Differenz der Proportional-Logarithmen die Correction in der Tafel gesucht werden soll, so wird es in den meisten Fällen genügen, den nächsten in der Tafel stehenden Werth zu nehmen, oder ein Mittel aus den beiden Werthen, welche mit der gegebenen oder nächsten Differenz der Proportional-Logarithmen auf derselben Zeile unter den beiden Zeitintervallen stehen, zwischen welche das gegebene Zeitintervall fällt; nur wenn man sehr genau sein will, kann es nöthig werden, zwischen diesen beiden Werthen den gesuchten durch die Auflösung einer Proportion zu bestimmen.

Beispiel. Zu der am 12. April 1845 durch Beobachtung gefundenen wahren Distanz zwischen dem Monde und Pollux von 24° 3′ 47″ soll die entsprechende Greenwicher Zeit gefunden werden.

Gegebene Distanz	24° 3′ 47″		
Dist. nach Naut. Alm. um 3^h	25 0 27	pr. log. = 3588,	der nächstf. Dist. = 3654, Diff. = 66
Diff.	56′ 40″	pr. log. = 5019	
Genähertes Zeitintervall . =	2^h 9′ 28″	pr. log. = 1431	
Genäherte mittl. Greenw. Zeit . . . . . =	5^h 9′ 28″		
Corr. für zweite Diff. nach der Tafel	− 16″		
Gesuchte mittl. Greenw. Zeit . . . . . =	5^h 9′ 12″.		

Tafel XLVII.

Bogen in Zeit zu verwandeln.

In dieser Tafel findet man für jeden gegebenen Bogen die entsprechende Zeit, und zwar stehen in den ersten Spalten der drei Abtheilungen die Grade, Minuten und Secunden des gegebenen Bogens und daneben in den zweiten Spalten die entsprechenden Zeittheile. Soll z. B. der Bogen von 76° 25′ 37″ in Zeit verwandelt werden, so findet man nach der Tafel

in der ersten Abtheilung	gegen 76° . . .	5^h 4′	
- - zweiten -	- 25′ . . .	1′ 40″	
- - dritten -	- 37″ . . .	2″.47	

Die gesuchte Zeit ist demnach 5^h 5′ 42″.47.

Tafel XLVIII.

Zeit in Bogen zu verwandeln.

Diese Tafel giebt für jede gegebene Zeit den entsprechenden Bogen, und zwar stehen in den ersten Spalten der vier Abtheilungen die Stunden, Minuten, Secunden und Decimaltheile der Secunden, und daneben in den zweiten Spalten die entsprechenden Bogen. Soll z. B. zu 9^h 53′ 37″.52 der entsprechende Bogen gesucht werden, so findet man nach der Tafel

in der ersten Abtheilung	gegen 9^h	135°
- - zweiten -	- 53′	13° 15′
- - dritten -	- 37″	9′ 15″
- - vierten -	- 0″.52 .	7″.8

Der gesuchte Bogen ist demnach 148° 24′ 22″.8.

Tafel XLIX.

Declination (Missweisung) und Inclination der Magnetnadel nebst Intensität des Erdmagnetismus für die Epoche 1835, entlehnt aus dem magnetischen Atlas von Gauss.

Die in dieser Tafel enthaltenen magnetischen Constanten sind nach der Theorie des Erdmagnetismus von Gauss für die Epoche 1835 berechnet, und zwar für diejenigen Punkte der Erdoberfläche, von welchen die Breite in der ersten und letzten Spalte einer jeden Seite, und die

Länge von Greenwich über und unter jeder der andern Spalten angegeben ist. Für diese Breiten und Längen steht in jeder horizontalen Abtheilung der Tafel zuerst die Declination oder Missweisung, dann die Inclination und zuletzt die ganze Intensität. Westliche Declination und nördliche Inclination oder Neigung des Nordpols der Magnetnadel abwärts sind mit +, dagegen östliche Declination und südliche Inclination oder Neigung des Südpols der Nadel abwärts mit — bezeichnet. Die Einheit für die Intensität ist willkührlich. Die in dieser Tafel benutzte Einheit ist diejenige, nach welcher die ganze Intensität in London 1.372 und in Paris 1.348 beträgt. Aus der ganzen Intensität findet man die horizontale, wenn man die ganze Intensität mit dem Cosinus der Inclination multiplicirt.

Von den in dieser Tafel berechneten Grössen ist besonders die Declination oder Missweisung für den practischen Seemann von Wichtigkeit. Da diese Declinationen jedoch von den wirklich stattfindenden an manchen Orten der Erde noch bedeutend abweichen, so können sie bis dahin, dass die Ursachen dieser Abweichungen ermittelt und ausgeglichen worden sind, dem Seemanne nicht zur Anwendung empfohlen werden, sondern derselbe muss sich allein an der aus Beobachtungen hergeleiteten Missweisung halten.

Tafel L.

Geographische Lage derjenigen Punkte, durch welche der magnetische Erdäquator im Jahre 1835 ging, entlehnt aus dem Atlas des Erdmagnetismus von Gauss.

Diese Tafel enthält die Länge und Breite derjenigen Punkte der Erdoberfläche, für welche die Inclination der Magnetnadel im Jahr 1835 = 0 war. Sie ist entlehnt aus der Charte für die Inclinationen in dem Atlas des Erdmagnetismus von Gauss. Eine Curve durch diese Punkte gelegt giebt den magnetischen Aequator oder die Grenzlinie zwischen nördlicher und südlicher Inclination. Der magnetische Aequator kommt nach diesen Angaben einem grössten Kreise darin sehr nahe, dass er den Aequator der Erde in zwei fast diametral gegenüberliegenden Punkten, und zwar nahe in 8° Ostlänge und 171° Westlänge von Greenwich, schneidet; er weicht aber von einem grössten Kreise darin sehr ab, dass die beiden Punkte, wo er sich am weitesten vom Erdäquator entfernt, einander nicht diametral gegenüber liegen, sondern der eine ungefähr in 14°.7 Nordbreite und 53° Ostlänge, der andere in 15°.1 Südbreite und 39° Westlänge von Greenwich.

Nennt man die Punkte der Erdoberfläche, wo die horizontale magnetische Kraft verschwindet und also die ganze magnetische Kraft vertical wirkt, die magnetischen Pole, so giebt es zwei solcher Pole, nämlich einen nördlichen und einen südlichen. Nach Gauss's Berechnungen lag im Jahr 1835 der nördliche magnetische Pol in Nord-Amerika auf 73° 35′ Nordbreite und 95° 39′ Westlänge, der südliche in Van Diemens Land auf 72° 35′ Südbreite und 152° 30′ Ostlänge von Greenwich. Nach Capitain Ross's Beobachtungen lag im Jahr 1831 der magnetische Nordpol auf 70° 5′ Nordbreite und 96° 46′ Westlänge von Greenwich.

Tafel LI.

Correction zur Berechnung der Zeit des hohen Wassers.

Diese Tafel giebt mit den Argumenten wahre Culminationszeit und Halbmesser des Mondes die Correction, welche bei Berechnung der Zeit des hohen Wassers auf die Culminationszeit des Mondes anzuwenden ist.

Sie zeigt an, um wie viel Stunden und Minuten die vom Monde hervorgebrachte Fluthwelle durch den Einfluss der Sonne beschleunigt oder verzögert wird. Wenn man die Masse des Mondes $= 0.01439$, die Masse der Sonne $= 354936$*), die mittlere Horizontal-Parallax der Sonne $= 8''.5776$ und die Horizontal-Parallax des Mondes gleich dem Halbmesser des Mondes in Secunden mal 3.67 setzt; wenn man ferner den Rectascensions-Unterschied zwischen Sonne und Mond, oder die wahre Culminationszeit des Mondes, mit A, die Veränderung dieser Grösse in der Zeit der Verspätung der Wirkung mit a und den Halbmesser des Mondes in Secunden mit r bezeichnet; so findet man die durch C bezeichnete Correction nach der Formel:

$$\text{tang. } 2\,C = -\frac{\sin.\ 2\,(A-a)}{\dfrac{0.01439 \times (3.67\,r)^3}{354936 \times 8.5776^3} + \cos.\ 2\,(A-a)}$$

bei deren Berechnung die Verspätung der Wirkung, übereinstimmend mit Norie, zu 39.4 Stunden angenommen ist, für welche $a = 39.4$ mal der mittlern stündlichen Verspätung des Mondes von 0.508 Grad $= 20° = 1^h\ 20'$ gefunden wird. Da aber die Hafenzeit (Tafel LII.) die Zeit des hohen Wassers in den Syzygien, wenn der Mond in seiner mittlern Entfernung von der Erde ist, angeben soll, so ist die nach der angeführten Formel für Neu- und Vollmond und für den mittlern Halbmesser von 15′ 30″ berechnete Correction, welche + 22′ beträgt, in der Hafenzeit enthalten; daher sind diese 22′ von der nach obiger Formel berechneten Correction abgezogen und der Rest ist als Correction in die Tafel aufgenommen.

Wenn für eine gegebene Culminationszeit und einen gegebenen Halbmesser die Correction in der Tafel gesucht werden soll, so wird man dabei immer den nächsten in der Tafel stehenden Halbmesser statt des gegebenen benutzen können, und daher nur eine Proportion für die Culminationszeit zu lösen haben, wenn man sich nicht mit einer Schätzung begnügen will, welche hier immer ausreichen wird, weil es auf ein Paar Minuten Unsicherheit in der Correction nicht ankommen kann.

Beispiel 1. Für $8^h\ 22'$ Culminationszeit und 15′ 48″ Halbmesser giebt die Tafel die Correction nahe genug $+ 0^h\ 9'$.

Beispiel 2. Welche Correction giebt die Tafel für $15^h\ 12'$ Culminationszeit und 14′ 42″ Halbmesser?

Für den nächsten Halbmesser 14′ 45″ in der Tafel findet man

gegen $15^h\ 0'$ die Correction $- 0^h\ 52'$
- 15 30 - - $- 1\ 0$

die Differenz der Correctionen ist 8′; es verhält sich also

$$30 : 12 = 8 : x;\ \text{giebt } x = \frac{12 \times 8}{30} = 3'$$

und diese 3′ zu $0^h\ 52'$ addirt giebt die gesuchte Correction $- 0^h\ 55'$.

Tafel LII.

Hafenzeit oder Zeiten des hohen Wassers bei Neu- und Vollmond, nebst Angabe der ungefähren Länge von Greenwich und des Unterschieds des hohen und niedrigen Wassers zur Zeit der Springfluth in Rheinländischen Fuss.

Diese Tafel enthält die in der Ueberschrift bezeichneten Angaben für die in der ersten Spalte in alphabetischer Ordnung angegebenen wichtigsten Häfen und Seeörter. Die Zeiten des hohen Wassers bei Neu-

*) Die Masse der Erde = 1 gesetzt.

und Vollmond oder die sogenannten Hafenzeiten sind vom wahren Mittag gerechnet; sie zeigen die Zeit des hohen Wassers an, wenn der Mond bei seiner mittlern Entfernung von der Erde mit der Sonne zugleich durch den Meridian des Ortes geht, und dienen dazu, die Zeit des hohen Wassers an einem jeden gegebenen Tage mit Hülfe der Culminationszeit des Mondes herzuleiten. Da zur Reduction der in der Ephemeride angegebenen Culminationszeit des Mondes auf den gegebenen Ort die Länge erforderlich ist, so ist diese hier mit aufgenommen worden; eben so ist der Unterschied des hohen und niedrigen Wassers in Rheinländischen Fuss zur Zeit der Springfluth für diejenigen Orte, für welche derselbe bekannt ist, mit angegeben.

Tafel LIII.

Breite und Länge der wichtigsten Küstenpunkte, Seestädte, Seemarken, Inseln, Felsen und Untiefen.

Diese Tafel enthält die Breite und Länge der wichtigsten Küstenpunkte, Seestädte, Seemarken, Inseln, Felsen und Untiefen, nebst der Höhe erhöhter Gegenstände über der Meeresfläche in Rheinländischen Fuss, welche durch das Zeichen (′) angedeutet sind. Die Länge ist von dem Meridian von Greenwich gerechnet. Die Breiten und Längen sind nach den neuesten und zuverlässigsten deutschen, englischen, französischen, holländischen, schwedischen und dänischen Werken, Zeitschriften und Bekanntmachungen nach sorgfältiger Vergleichung zusammen getragen, und nach der Genauigkeit ihrer Bestimmungen auf volle Minuten oder auf Zehntel-Minuten genau angegeben. Für einige Oerter fehlen die Angaben, weil sie nicht ermittelt werden konnten; wo sie unzuverlässig sind, da ist dies durch ein Fragezeichen angedeutet. Die Oerter sind nach dem Küstenlauf und zwar nach folgenden Hauptabtheilungen geordnet:

I. Küste von Lappland und Norwegen, von Nova Semblja bis Christiania.
II. Das Kattegat, der Sund und die beiden Belte.
III. Die Ostsee.
IV. Finischer und bottnischer Meerbusen.
V. Küste von Dänemark, Deutschland, Holland und Belgien.
VI. Grossbrittanien und Irland.
VII. Küste von Frankreich, Spanien und Portugal.
VIII. Nordseite des mittelländischen Meers.
IX. Das schwarze und asowsche Meer.
X. Ost- und Südküste des mittelländischen Meers.
XI. Inseln im mittelländischen Meer.
XII. Küste von Afrika, von der Mündung des mittelländischen Meers bis zum Cap der guten Hoffnung.
XIII. Inseln, Felsen und Untiefen in dem Nord- und Süd-Atlantischen Ocean und in der Südsee.
XIV. Die Küste und die anliegenden Inseln vom Cap der guten Hoffnung bis Canton.
XV. Inseln, Felsen und Untiefen im indischen Ocean.
XVI. Inseln, Felsen und Untiefen zwischen dem indischen Meer und dem stillen Ocean, von Sumatra bis Neu-Guinea.
XVII. Inseln, Felsen und Untiefen im chinesischen Meer.
XVIII. Die Küsten und die daran liegenden Inseln von Canton bis zum Ost-Cap.
XIX. Die Küste von Tasmanien oder Van Diemens Land, und von Australien und den anliegenden Inseln.

XX. Inseln, Felsen und Untiefen im nördlichen stillen Ocean.
XXI. Inseln, Felsen und Untiefen im südlichen stillen Ocean.
XXII. Westküste von Amerika.
XXIII. Die Magelhaens-Strasse und Terra del Fuego.
XXIV. Die Ostküste von Süd-Amerika von Cap Virgins bis Cap Sable.
XXV. Die westindischen Inseln.
XXVI. Die Ostküste von Amerika von Cap Sable bis zur Davids-Strasse.
XXVII. Küste von Grönland, Island und Spitzbergen.

Tafel LIV.

Cours-Tafel.

Diese Tafel enthält die Benennung aller Compassstriche, folglich auch aller Course, von $\frac{1}{4}$ zu $\frac{1}{4}$ Strich, nebst der Grösse dieser Course in Strichen und Viertelstrichen und auch in Graden, Minuten und Secunden. Sie kann dazu dienen, zu einem dem Namen nach gegebenen Cours die Grösse desselben in Strichen oder auch in Graden etc. zu finden. Man sucht dann den Namen des gegebenen Courses in einer der beiden ersten oder der beiden letzten Spalten auf und in derselben Zeile steht die gesuchte Grösse, in der mittelsten Spalte in Graden etc. und in den beiden andern Spalten in Strichen. So findet man z. B. den Cours NO$\frac{3}{4}$O $= 4\frac{3}{4}$ Strich, oder $= 53^\circ\ 26'\ 15''$, und den Cours SSO$\frac{1}{4}$O $= 2\frac{1}{4}$ Strich, oder $= 25^\circ\ 18'\ 45''$. Ferner kann diese Tafel dazu dienen, einen in Strichen gegebenen Winkel in Grade etc. zu verwandeln, und umgekehrt, zu einem in Graden etc. gegebenen Winkel die am nächsten entsprechenden Striche zu finden. So ist z. B. $6\frac{1}{4}$ Strich $= 70^\circ\ 18'\ 45''$ und $17^\circ\ 2'$ ist nahe $= 1\frac{1}{2}$ Strich.

Tafel LV.

Zur Verwandlung der Längenmaasse verschiedener Länder.

Diese Tafel dient zur Verwandlung der über den Verticalspalten angeführten Maasse. Die Zusammenstellung ist so gewählt, dass man für jede Einheit eines gegebenen Maasses die entsprechenden Werthe der übrigen Maasse auf sechs Decimalstellen genau in derselben Zeile findet. Hiernach wird die Verwandlung durch eine einfache Multiplication gemacht werden können, wie aus den folgenden Beispielen zu ersehen ist, welche zur Vermeidung der überflüssigen Decimalstellen nach der verkürzten Multiplication ausgeführt sind.

Beispiel 1. Wieviel preussische Fuss betragen 17.42 Toisen?

Nach der Tafel ist 1 Toise $= 6.210019$ preussische Fuss; es verhält sich also

$$1^{\mathrm{T}} : 17^{\mathrm{T}}.42 = 6'.210019 : x$$

$$\begin{array}{r} 17.42 \\ \hline 62.10019 \\ 43.47013 \\ 2.48401 \\ 12420 \\ \hline \end{array}$$

$17^{\mathrm{T}}.42$ betragen demnach 108.17853 preussische Fuss.

Bemerkung. Es ist nicht nöthig, jedesmal alle sechs Decimalstellen aus der Tafel mitzunehmen; man wird die gesuchte Zahl hinreichend genau finden, wenn man höchstens eine Decimalstelle mehr aus der Tafel nimmt, als die Anzahl sämmtlicher Stellen in der gegebenen Zahl beträgt.

Beispiel 2. Wie viel preussische Fuss betragen 171.2 schwedische Fuss?

Nach der Tafel ist 1 schwed. Fuss = 0.94599 preuss. Fuss; es verhält sich also

$$1 : 171.2 = 0.94599 : x$$

$$\begin{array}{r} 171.2 \\ \hline 94.599 \\ 66.219 \\ 946 \\ 189 \\ \hline \end{array}$$

Folglich sind 171.2 schwed. Fuss = 161.953 preuss. Fuss.

Beispiel 3. Wie viel englische Fuss betragen 28.42 Metre?

Nach der Tafel ist 1 Metre = 3.2809 englische Fuss; es verhält sich also

$$1 : 28.42 = 3.2809 : x$$

$$\begin{array}{r} 28.42 \\ \hline 65.618 \\ 26.247 \\ 1.312 \\ 66 \\ \hline \end{array}$$

Mithin sind 28.42 Metre = 93.243 englische Fuss.

Beispiel 4. Wie viel pariser Fuss betragen 88.42 hannoveraner Fuss?

Nach der Tafel ist 1 hann. Fuss = 0.8992 pariser Fuss; es verhält sich also

$$1 : 88.42 = 0.8992 : x$$

$$\begin{array}{r} 88.42 \\ \hline 71.936 \\ 7.194 \\ 360 \\ 18 \\ \hline \end{array}$$

Folglich sind 88.42 hann. Fuss = 79.508 pariser Fuss.