© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

# Bestimmung

des

# Geographischen Längenunterschiedes

zwischen

# Leipzig und München

durch die Professoren

**Dr. Carl v. Bauernfeind** und **Dr. Carl Bruhns**

und deren Assistenten

**Dr. H. Seeliger, L. Weinek** und **Dr. J. H. Franke.**

Mit einer Steindrucktafel.

Der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften vorgelegt am 8. Januar 1876.

---

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

# Bestimmung

des

# Geographischen Längenunterschiedes

zwischen

# Leipzig und München.

---

Die Ausführung telegraphischer Längenbestimmungen zwischen München und mehreren astronomischen Punkten der an Bayern grenzenden Staaten war längst eine Forderung der Europäischen Gradmessung, als sich die Verfasser dieser Abhandlung bei der im Jahre 1871 zu Wien abgehaltenen dritten allgemeinen Conferenz der Gradmessungs-Commissäre vereinigten, zunächst den geographischen Längenunterschied ihrer Wohnorte festzustellen.

Besondere Verhältnisse brachten es mit sich, dass diese Bestimmung erst im Jahre 1873 unternommen werden konnte und in München nicht, wie bei allen folgenden, von der Königlichen Sternwarte, sondern vom Königlichen Polytechnikum ausging; ein Umstand, der im vorigen Jahre eine geodätische Uebertragung der Längendifferenz vom Polytechnikum auf die Sternwarte nach sich zog.

Hienach zerfällt unsere Arbeit in zwei nach Inhalt und Umfang wesentlich verschiedene Abschnitte, von denen der erste die telegraphische

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Bestimmung des Längenunterschieds zwischen der Sternwarte in Leipzig und dem Polytechnikum in München, und der zweite die geodätische Ermittelung der Längendifferenz zwischen diesem Polytechnikum und der Sternwarte in Bogenhausen enthält.

Die Redaction des ersten Abschnitts hat vorzugsweise Prof. Bruhns und die des zweiten Prof. Bauernfeind in München besorgt.

## Erster Abschnitt.

### Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen der Sternwarte in Leipzig und dem Polytechnikum in München auf telegraphischem Wege.

Die Beobachtungen wurden zu Leipzig im östlichen Meridianzimmer der neuen Sternwarte auf einem 9,4 Meter vom Mittelpunkte des Hauptgebäudes abliegenden Steinpfeiler und in München auf einem eben solchen Pfeiler gemacht, der sich in dem nordwestlichen Viertel des zum Polytechnikum gehörigen Hofraumes nahe an der Umfassungsmauer befindet. Dieser letztere Beobachtungspfeiler war nach Anordnung des Herrn Prof. v. Bauernfeind behufs fester Aufstellung des Passagen-Instruments mit einer nach den Himmelsgegenden orientirten rechteckigen Sandsteinplatte bedeckt und mit einem zerlegbaren Bretterhause überbaut, das mit einem zur Aufnahme der galvanischen Batterie dienenden Raume des Kellergeschosses im nördlichen Flügel des Polytechnikums in elektrischer Verbindung stand.

Während von der Leipziger Sternwarte eine ständige Drahtleitung zu der dortigen Telegraphenstation führt, musste eine solche in München zwischen dem Polytechnikum und dem Telegraphenamts-Gebäude auf die Dauer der Beobachtungen und auf Kosten der Kgl. Bayer. Gradmessungs-Commission erst hergestellt werden. Die Ausführung besorgte das Kgl. Telegraphenamt, welches uns auch eben so bereitwillig als die Kais. Deutsche Telegraphendirektion innerhalb der Zeit vom 8. bis 31. Juli 1873 nicht nur die Drahtleitung zwischen München und Leipzig, sondern auch einen Telegraphisten von 9 bis 3 Uhr Nachts zur Verfügung stellte; was wir mit besonderem Danke öffentlich anzuerkennen uns verpflichtet fühlen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Von den zu den Beobachtungen verwendeten gleichbeschaffenen Passagen-Instrumenten mit gebrochenem Fernrohre aus der Werkstätte von Pistor u. Martins in Berlin gehörte das eine der Leipziger Sternwarte, das andere dem Kgl. preussischen geodätischen Institute. Dieses ist auch der Besitzer der von Mayr u. Wolf in Wien verfertigten Registrir-Apparate, Rheostaten und Tangentenbussolen, welche bei den Bestimmungen benutzt wurden. Die Relais für die Leitungen waren von der Sternwarte in Leipzig geliefert. Auch hiefür sprechen wir namentlich dem Herrn Präsidenten des Königlich Preussischen geodätischen Instituts unsern verbindlichen Dank aus.

Die Einrichtung der Passagen-Instrumente und Registrir-Apparate ist auf Seite 8 u. ff. der „Astronomisch-geodätischen Arbeiten für die Europäische Gradmessung im Jahre 1870" von Professor C. Bruhns, Leipzig 1871, beschrieben, und weitere Nachrichten über die gebrauchten Registrir-Apparate finden sich: von Direktor v. Littrow im LII. Bande der „Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien" und von Professor Kaiser im II. Bande der „Annalen der Sternwarte in Leiden."

Als Beobachter waren die Astronomen Herr Dr. H. Seeliger und Herr L. Weinek, beide zur Zeit der Messungen an der Sternwarte in Leipzig beschäftigt, aufgestellt; dieselben wechselten, um die persönliche Gleichung zu eliminiren, die Stationen in der Art, dass zuerst Herr Weinek in München und Herr Seeliger in Leipzig, hierauf der letztere in München und der erstere in Leipzig, schliesslich wieder Herr Weinek in München und Herr Seeliger in Leipzig beobachtete. Jeder der beiden Beobachter führte stets seinen Taster zum Signalgeben und sein Relais bei sich.

Die Beobachtungsmethoden waren von denen, welche schon früher bei den Längenbestimmungen Leipzig-Gotha, Leipzig-Mannheim u. s. w. angewendet und in den hierauf bezüglichen Abhandlungen von Direktor P. A. Hansen in Gotha, Professor C. Bruhns in Leipzig, u. A. beschrieben wurden, principiell nicht verschieden und die Abweichungen im Einzelnen sind theils aus dem in Tabelle Nr. 1 aufgestellten Beobachtungsprogramme, theils aus nachstehenden Bemerkungen zu ersehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die Beobachtungen dauerten vom 8. bis 31. Juli 1873. An jedem Abend wurde um 9 Uhr zuerst die Leitung probirt und gegenseitige Nachricht über das Wetter gegeben. Darauf begannen die Beobachtungen zu einer ersten Zeitbestimmung. Nach derselben fand der telegraphische Signalwechsel zur Vergleichung der Uhren zwischen beiden Stationen statt, worauf die zweite Zeitbestimmung nach Art der ersten und schliesslich eine gegenseitige Mittheilung der auf beiden Stationen erzielten Ergebnisse folgte. Nur an den Abenden des 13., 17., 21., 22., 23., 25., 29., 30., 31. Juli war der Himmel an beiden Stationen gleichzeitig klar. Wenn nun auch ausser an jenen Abenden in Leipzig am 8., 9., 10., 11., 14., 15., 16., 24. und in München am 15., 16., 19. Juli beobachtet werden konnte, so wurden doch diese einseitigen und oft durch Wolken gestörten Sternbeobachtungen nicht mit unter die Daten der Längenbestimmung München-Leipzig aufgenommen.

Zu jeder Zeitbestimmung wurde die Beobachtung von zwei Polsternen, einer zu Anfang, einer zu Ende für nöthig erachtet; bei dem Passiren des Polsterns durch die Fäden, wenn der Stern in die Nähe des Mittelfadens gekommen war, wurde umgelegt und zwischen den Culminationen von zwei Polsternen hat man 10 oder 11 Zeitsterne beobachtet, dabei nach dem fünften Zeitstern abermals nmgelegt. Wie sich aus dem folgenden Programm ergibt, wurde also jeden Abend sechsmal das Instrument umgelegt und wenigstens achtmal nivellirt, zumal sich an dem Münchener Pfeiler kleine, durch Temperatureinflüsse erzeugte Niveau-Aenderungen kundgaben. Die Umlegungen dienten zur Bestimmung der Collimationsfehler, das Nivelliren zur Ermittelung der Neigungen, und aus den Beobachtungen der Polsterne und der Zeitsterne wurde der Fehler des Azimuths bestimmt.

Die sechs Umlegungen an jedem Abend, wenn es klar war, sind immer beibehalten worden, und es wurde, wenn man an beiden Stationen an einem Abend mit Kreis „Ost“ begonnen hat, am anderen Abend mit Kreis „West“ angefangen: beide Stationen hatten demnach stets dieselbe Kreislage.

Die Sterne waren so gewählt, dass die mittlere Zenithdistanz der Zeitsterne nach Süden nahezu gleich war der mittleren Zenithdistanz der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Polsterne nach Norden, weil dadurch verschiedene Instrumentalfehler eliminirt wurden. Es war die mittlere Zenithdistanz der Polsterne in Leipzig 34°,0 und in München 37°,2; die der Zeitsterne in Leipzig 37°,6 und in München 34°,4.

Für die Zeitsterne wurde die Registrirmethode angewandt, die Polsterne sind mit Auge und Ohr beobachtet: die Differenz beider Methoden wurde ermittelt und bei den Reductionen verwerthet. Das Registriren der Passagen der Zeitsterne geschah durch einen localen Stromschluss der Batterie, jedoch wurde der Strom mit Hilfe von Tangentenbussolen so modificirt, dass er etwa eben so stark war, als wenn nachher die Leitung von Leipzig nach München eingeschaltet und von einer Station zur anderen Zeitsignale zur Vergleichung der Uhren gegeben wurden.

Damit auf jeder Station der ankommende und abgehende Strom gleich stark wurde, hat man ihn auf beiden Stationen getheilt: in dem einem Zweige befand sich das Signalrelais und die Tangentenbussole, in dem anderen der innerhalb sehr weiter Grenzen veränderliche Rheostat von Siemens u. Halske. Zu erwähnen ist noch besonders, dass die Bussolen diesmal weiter wie früher von dem Relais entfernt waren, und zwar desswegen, damit eine von Herrn Seeliger bei vorausgegangenen Längenbestimmungen vermuthete Beeinflussung der Bussolen durch den Magneten des Relais' nicht stattfinden konnte. Vor dem Signalwechsel wurde an jedem Orte zwei Minuten lang der Stromkreis geschlossen und der Widerstand so lange verändert, bis die Nadeln der Bussolen bei abgehendem und ankommendem Strome gleiche Grade anzeigten.

Die Signalwechsel wurden folgendermassen ausgeführt: Erst gab Station A 20 Sekunden lang Zeichen in Intervallen von ½ bis 1 Sekunde, dann trat 5 Sekunden lang Pause ein, worauf 20 Signale in möglichst unregelmässigen Intervallen von 1 bis 2 Sekunden folgten; dann trat abermals eine Pause von 5 Sekunden und eine Folge von 20 Signalen mit unregelmässigen Intervallen von 1 bis 2 Sekunden Dauer ein. Nunmehr gab nach einer Pause von 1 Minute die Station B dieselbe Anzahl von Signalen wie A, nachdem die anfänglichen Widerstandsgrössen in den Zweigleitungen geregelt waren. Die zuerst und zuletzt gegebenen Zeichen dienten nur als Aufforderung zur Aufmerksamkeit, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



eigentlichen Signale waren die, welche in Intervallen von 1 bis 2 Sekunden gegeben wurden. Da sich die Signale mehrfach nicht deutlich aufzeichneten, so sind die undeutlichen zur Berechnung der Längendifferenz nicht mit benutzt worden.

Die Reduction aller Beobachtungen und deren Zusammenstellungen besorgten unter der Oberaufsicht von Prof. C. Bruhns die auf dem Titel genannten Herren Astronomen Seeliger und Weinek, und der denselben beigegebene Studirende Herr Muth in Leipzig.

---

**Tabelle I. Beobachtungsprogramm.**

| Stern. | | Grösse. | AR. 1873. | Decl. 1873. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nivelliren. | | |
| Polstern I | Naut. Alm. | 4.5 | $16^h\ 59^m\ 3^s$ | $+82^0\ 14'\ 33''$ | Umlegen. |
| | ε Urs. min. | | | | |
| Polstern I | Naut. Alm. | 4.5 | 16 59 3 | +82 14 33 | |
| | | | Nivelliren. | | |
| Zeitstern 1 | *B. A. C.* 5821 | var. | $17^h\ 8^m\ 51^s$ | $+14^0\ 32'\ 13''$ | |
| - 2 | *B. A. C.* 5841 | 6 | 12 39 | +11 0 15 | |
| - 3 | *B. A. C.* 5860 | 5.5 | 15 40 | +24 37 37 | |
| - 4 | *B. A. C.* 5890 | 5.5 | 19 54 | − 4 58 21 | |
| - 5 | *B. A. C.* 5903 | 6 | 22 21 | + 0 26 2 | Umlegen. |
| - 6 | *B. A. C.* 5941 | 2 | 29 2 | +12 39 16 | |
| - 7 | *B. A. C.* 5967 | 6 | 32 17 | +24 23 12 | |
| - 8 | *B. A. C.* 5991 | 6 | 36 17 | +16 0 43 | |
| - 9 | *B. A. C.* 6021 | 3.5 | 41 29 | +27 47 47 | |
| - 10 | *B. A. C.* 6035 | 6.5 | 41 9 | + 9 53 26 | |
| | | | Nivelliren. | | |
| Polstern II | Naut. Alm. | 4.5 | $18^h\ 13^m\ 18^s$ | $+86^0\ 36'\ 25''$ | Umlegen. |
| | δ Urs. min. | | | | |
| Polstern II | Naut. Alm. | 4.5 | 18 13 18 | +86 36 25 | |
| | | | Nivelliren. | | |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Signalwechsel und Correspondenz.**

| Stern. | | Grösse. | AR. 1873. | Decl. 1873. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nivelliren. | | |
| Polstern III | Naut. Alm. λ Urs. min. | 6.7 | $19^h\ 51^m\ 19^s$ | $+88^0\ 55'\ 33''$ | Umlegen. |
| Polstern III | Naut. Alm. | 6.7 | 19 51 19 | +88 55 33 | |
| | | | Nivelliren. | | |
| Zeitstern 11 | *B. A. C.* 7200 | 4 | $20^h\ 40^m\ 46^s$ | $+15^0\ 40'\ 11''$ | |
| - 12 | *B. A. C.* 7222 | 6.5 | 43 35 | + 7 23 38 | |
| - 13 | *B. A. C.* 7246 | 6 | 46 42 | +26 37 27 | |
| - 14 | *B. A. C.* 7269 | 6 | 51 27 | + 3 42 24 | |
| - 15 | *B. A. C.* 7302 | 6 | 55 57 | + 6 40 58 | Umlegen. |
| - 16 | *B. A. C.* 7350 | 5 | 21 4 11 | + 9 37 19 | |
| - 17 | *B. A. C.* 7368 | 3 | 7 32 | +29 42 26 | |
| - 18 | *B. A. C.* 7394 | 6.5 | 11 31 | − 5 3 11 | |
| - 19 | *B. A. C.* 7410 | 5.5 | 15 20 | +23 19 32 | |
| - 20 | *B. A. C.* 7437 | 6 | 18 16 | +23 43 48 | |
| - 21 | *B. A. C.* 7478 | 3 | 24 52 | − 6 7 44 | |
| | | | Nivelliren. | | |
| Polstern IV | Carrington 3346 | 7 | $21^h\ 51^m\ 48^s$ | $+83^0\ 26'\ 39''$ | Umlegen. |
| Polstern IV | | 7 | 21 51 48 | +83 26 39 | |
| | | | Nivelliren. | | |

## II. Die Position der beobachteten Sterne.

Von den Polsternen ist Polstern I = ε Ursae minoris
„ II = δ „ „
„ III = λ „ „
und Zeitstern 6 = α Ophiuchi
„ 17 = ζ Cygni.

Sowohl die mittleren als die scheinbaren Oerter dieser Sterne wurden aus dem Nautical Almanac entnommen.

Polstern IV ist aus Carrington's Catalog abgeleitet und die scheinbare Position ermittelt. Doch zeigte sich besonders aus den Leipziger Beobachtungen, welche wegen des festeren Pfeilers ein sicheres Resultat ergaben, dass, um das Azimuth mit dem der anderen Polsterne besser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



in Uebereinstimmung zu bringen, eine Correction von $+0^s.50$ in AR. nöthig war. Selbige ist angebracht. Nachdem noch die Correction wegen der Aberration, an die Polsterne auch die von der Mondlänge abhängigen Glieder angebracht, wurde nach Anbringung der Neigung und der Collimation das vorläufige Azimuth abgeleitet. In selbigem zeigte sich auf beiden Stationen keine bedeutende Aenderung für den Abend und wurde daher aus dem Azimuth der Polsterne I und II, und III und IV das Mittel genommen, und die sich zeigende kleine Aenderung des Azimuths aus dem ersten Mittel und dem zweiten Mittel abgeleitet und schliesslich angebracht. Da nun der Uhrstand aus den dem Nautical Almanac entnommenen Positionen der beiden Zeitsterne $\alpha$ Ophiuchi und $\zeta$ Cygni bekannt, konnten mit diesen die scheinbaren Oerter, und aus diesen wieder die mittleren Oerter der Zeitsterne für 1873 abgeleitet werden.

Dasselbe ist für alle Sterne geschehen und sind die einzelnen Positionen in der folgenden Tabelle II enthalten. Tabelle III enthält die mittleren und scheinbaren Rectascensionen der Polsterne, — Tabelle IV die aus Tab. II abgeleiteten mittleren und scheinbaren Rectascensionen der Zeitsterne und mag noch bemerkt werden, dass die mittleren Oerter, welche sich auf das System der Sterne des Nautical Almanac beziehen, bis auf $\pm 0^s.02$ sich genau ergeben. Dies wird auch bestätigt durch Vergleichung der Positionen der Zeitsterne 1, 9, 11 und 21, welche in dem Catalog der astronomischen Vierteljahrschrift vorkommen und resp. bis auf $+0^s.04$, $+0^s.03$, $+0^s.011$, $+0^s.02$ übereinstimmen, welche Differenzen, da der Nautical Almanac für $\alpha$ Ophiuchi $0^s.02$, für $\zeta$ Cygni $0^s.10$ weniger hat, als der Catalog der astronomischen Vierteljahrschrift, auf $+0^s.02$, $+0^s.01$, $+0^s.01$, $-0.08$, also im Mittel auf $-0^s.01$ sinken, wenn man die Cataloge auf einander reduciren würde. Da auf beiden Stationen immer dieselben Sterne beobachtet sind, fallen übrigens alle Fehler in den Positionen der Sterne im Endresultate fort.

Selbstverständlich ist bei allen Sternen die tägliche Aberration berücksichtigt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle II. Mittlere Oerter der Zeitsterne aus den Beobachtungen abgeleitet.**

| 1873. | Zeitstern 1. | Zeitstern 2. | Zeitstern 3. | Zeitstern 4. | Zeitstern 5. |
|---|---|---|---|---|---|
| Leipzig Jul. 13. | $17^h\ 8^m\ 51^s.31$ | $17^h\ 12^m\ 38^s.67$ | $17^h\ 15^m\ 40^s.34$ | $17^h\ 19^m\ 53^s.52$ | $17^h\ 22^m\ 20^s.91$ |
| - 17. | 51.55 | 38.95 | 40.59 | 53.70 | 21.09 |
| - 21. | 51.47 | 38.90 | 40.50 | 53.60 | 21.01 |
| - 22. | 51.33 | 38.79 | 40.28 | 53.54 | 21.01 |
| - 23. | 51 56 | 39 02 | 40.44 | 53.68 | 21.15 |
| - 25. | 51.40 | 38.76 | 40.40 | 53.57 | 21 00 |
| - 29. | 51 31 | — | — | — | — |
| - 30. | 51.44 | 38.84 | 40.33 | 53.55 | 21 01 |
| - 31. | 51 27 | 38.67 | 40.21 | 53.46 | 20 99 |
| München - 13. | 51.14 | 38.43 | 40 23 | 53 34 | 20.84 |
| - 17. | 51.37 | 38.70 | 40.35 | 53.46 | 20.91 |
| - 21. | 50.94 | 38.62 | 40.21 | 53.40 | 20.90 |
| - 22. | 51.57 | 38.82 | 40.52 | 53.68 | 21.07 |
| - 23. | 51.40 | 38.71 | 40.31 | 53.42 | 20 88 |
| - 25. | 51.53 | 38 88 | 40.51 | 53.63 | 21.09 |
| - 29. | 51.40 | 38.78 | 40.43 | 53.63 | 20.89 |
| - 30. | 51.57 | 38.95 | 40.50 | 53.57 | 21.12 |
| - 31. | 51 46 | 38 90 | 40.42 | 53.62 | 21.17 |

| | Zeitstern 7. | Zeitstern 8. | Zeitstern 9. | Zeitstern 10. | Zeitstern 11. |
|---|---|---|---|---|---|
| Leipzig Jul. 13. | $17^h\ 32^m\ 17^s.18$ | $17^h\ 36^m\ 16^s.61$ | $17^h\ 41^m\ 29^s.38$ | $17^h\ 44^m\ 8^s.63$ | $20^h\ 39^m\ 46^s.03$ |
| - 17. | 17.29 | 16 72 | 29.30 | 8.74 | 45.75 |
| - 21. | 17.28 | 16.71 | 29.24 | 8 71 | 46.03 |
| - 22. | 17.20 | 16.74 | 29.30 | 8.63 | 46.10 |
| - 23. | 17.30 | 16.79 | 29.44 | 8.80 | 46.10 |
| - 25. | 17.23 | 16 76 | 29.46 | 8.71 | 45.74 |
| - 29 | | — | 29.25 | — | 45.92 |
| - 30. | 17.16 | 16.54 | 29.20 | 8 41 | — |
| - 31. | 17.23 | 16.67 | 29.21 | 8 57 | 46.01 |
| München - 13. | 17.08 | 16 67 | 29.22 | 8 51 | 46 02 |
| - 17. | 17.24 | 16.71 | 29.30 | 8.76 | 45.91 |
| - 21. | 17.03 | 16.63 | 29 19 | 8.54 | 46 05 |
| - 22. | 17.16 | 16.74 | 29.13 | 8.65 | 45 89 |
| - 23. | 17.17 | 16.57 | 29.16 | 8.56 | 46.09 |
| - 25. | 17.11 | 16.80 | 29.35 | 8.84 | 46.02 |
| - 29. | 17.14 | 16.60 | 29.24 | 8.57 | 46.01 |
| - 30. | 17.38 | 16.86 | 29.45 | 8.80 | — |
| - 31. | 17.10 | 16.61 | 29.25 | 8.64 | 46.03 |

| | Zeitstern 12. | Zeitstern 13. | Zeitstern 14. | Zeitstern 15. | Zeitstern 16. |
|---|---|---|---|---|---|
| Leipzig Jul. 13. | $20^h\ 43^m\ 34^s.71$ | $20^h\ 46^m\ 41^s.61$ | $20^h\ 51^m\ 27^s.01$ | $20^h\ 55^m\ 56^s.83$ | $21^h\ 4^m\ 10^s.66$ |
| - 17. | 34.46 | 41.30 | 26.80 | 56.63 | 10 47 |
| - 21. | 34.84 | 41.65 | 27.07 | 56.98 | 10.66 |
| - 22. | 34.88 | 41.63 | 27.10 | 56 89 | 10.76 |
| - 23. | 34.80 | 41.59 | 27.02 | 56.93 | 10.65 |
| - 25. | 34.66 | 41.44 | 26.87 | 56.78 | 10.55 |
| - 29. | 34.75 | 41.52 | 27.10 | 56.87 | 10.52 |
| - 30 | — | — | — | — | - |
| - 31. | 34.78 | 41.69 | 27.06 | 56.89 | 10.60 |
| München - 13. | 34.77 | 41.56 | 27.06 | 56.94 | 10.73 |
| - 17. | 34.73 | 41 54 | 27.02 | 56.87 | 10 62 |
| - 21. | 34.69 | 41.66 | 27.05 | 56.92 | 10.65 |
| - 22. | 34.63 | 41.52 | 26.96 | 56.77 | 10.63 |
| - 23. | 34.73 | 41.61 | 27.10 | 56.82 | 10.63 |
| - 25. | 34.68 | 41.63 | 26.90 | 56.80 | 10.57 |
| - 29. | 34.67 | 41.49 | 27 06 | 56.78 | 10.65 |
| - 30. | — | — | — | — | — |
| - 31. | 34 70 | 41.53 | — | 56.75 | 10.56 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle II. Mittlere Oerter der Zeitsterne aus den Beobachtungen abgeleitet.**

| 1873. | | Zeitstern 18. | Zeitstern 19. | Zeitstern 20. | Zeitstern 21. |
|---|---|---|---|---|---|
| Leipzig | Jul. 13. | $21^h\ 11^m\ 31^s.24$ | $21^h\ 15^m\ 19^s.86$ | $21^h\ 18^m\ 15^s.61$ | $21^h\ 24^m\ 52^s.24$ |
| | - 17. | 31.04 | 19.65 | 15.40 | 51.94 |
| | - 21. | 31.33 | 20.03 | 15.66 | 52.35 |
| | - 22. | 31.44 | 20.01 | 15.49 | 52.41 |
| | - 23. | 31.40 | 20.07 | 15.68 | 52.42 |
| | - 25. | 31.27 | 19.75 | 15.45 | 52.31 |
| | - 29. | 31.22 | 19.77 | 15.49 | 52.26 |
| | - 31. | 31.33 | 19.99 | 15.60 | 52.35 |
| München | - 13. | 31.35 | 20.08 | 15.74 | 52.49 |
| | - 17. | 31.19 | 19.89 | 15.50 | 52.20 |
| | - 21. | 31.26 | 20.02 | 15.64 | 52.45 |
| | - 22. | 31.22 | 19.01 | 15.54 | 52.15 |
| | - 23. | 31.25 | 19.79 | 15.43 | 52.21 |
| | - 25. | 31.31 | 19.90 | 15.59 | 52.32 |
| | - 29. | 31.24 | 20.00 | 15.63 | 52.38 |
| | - 31. | 31.36 | 19.94 | 15.54 | 52.28 |

**Tabelle III. Angenommene mittlere Oerter der Polsterne.** 1873.0

| Stern. | Mittlere AR. | Mittlere Decl. |
|---|---|---|
| Polstern I. ε Urs. min. | $16^h\ 59^m\ 3^s.49$ | $+82^0\ 14'\ 33''.3$ |
| - II. δ - - | 18 13 18.50 | +86 36 24.7 |
| - III. λ - - | 19 51 19.03 | +88 55 33.1 |
| - IV. Carringt. 3346 | 21 51 48.02 | +83 26 38.6 |

**Angenommene scheinbare Oerter der Polsterne.**

| Tag. 1873. | Polstern I. ε Urs. min. | | Polstern II. δ Urs min. | |
|---|---|---|---|---|
| | AR. app. | Decl. app. | AR. app. | Decl. app. |
| Juli 10. | $16^h\ 59^m\ 10^s.87$ | $82^0\ 14'\ 37''.8$ | $18^h\ 13^m\ 34^s.96$ | $86^0\ 36'\ 24''.7$ |
| - 20. | 9.66 | 40.0 | 32.94 | 27.5 |
| - 30. | 8.26 | 41.7 | 30.38 | 30.1 |

| Tag. 1873. | Polstern III. λ Urs. min. | | Polstern IV. Carringt. 3346. | |
|---|---|---|---|---|
| | AR. app. | Decl. app. | AR. app. | Decl. app. |
| Juli 10. | $19^h\ 52^m\ 4^s.49$ | $88^0\ 55'\ 27''.3$ | $21^h\ 51^m\ 53^s.50$ | $83^0\ 26'\ 27''.6$ |
| - 20. | 2.53 | 30.7 | 54.30 | 30.9 |
| - 30. | 51 58.67 | 34.0 | 54.80 | 34.4 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle IV. Mittlere Rectascensionen der Zeitsterne 1873.0.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stern | 1. | $17^h$ | $8^m$ | $51^s.39$ | |
| - | 2. | | 12 | 38.79 | |
| - | 3. | | 15 | 40.39 | |
| - | 4. | | 19 | 53.55 | |
| - | 5. | | 22 | 21.00 | |
| - | 6. | | 29 | 2.35 | Naut. Alm. |
| - | 7. | | 32 | 17.19 | |
| - | 8. | | 36 | 16.69 | |
| - | 9. | | 41 | 29.28 | |
| - | 10. | | 44 | 8.65 | |
| - | 11. | 20 | 39 | 45.98 | |
| - | 12. | | 43 | 34.72 | |
| - | 13. | | 46 | 41.56 | |
| - | 14. | | 51 | 27.01 | |
| - | 15. | | 55 | 56.84 | |
| - | 16. | 21 | 4 | 10.62 | |
| - | 17. | | 7 | 31.89 | Naut. Alm. |
| - | 18. | | 11 | 31.28 | |
| - | 19. | | 15 | 19.90 | |
| - | 20. | | 18 | 15.56 | |
| - | 21. | | 24 | 52.30 | |

**Tabelle IVa. Scheinbare Rectascensionen der Zeitsterne.**

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juli 10. | $17^h\ 8^m\ 53^s.38$ | $17^h\ 12^m\ 40^s.79$ | $17^h\ 15^m\ 42^s.41$ | $17^h\ 19^m\ 55^s.63$ | $17^h\ 22^m\ 23^s.05$ |
| - 20. | 53.34 | 40.76 | 42.36 | 55.62 | 23.04 |
| - 30. | 53.26 | 40.69 | 42.28 | 55.58 | 22.99 |
| | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** | **10.** |
| Juli 10. | $17^h\ 29^m\ 4^s.38$ | $17^h\ 32^m\ 19^s.25$ | $17^h\ 36^m\ 18^s.74$ | $17^h\ 41^m\ 31^s.37$ | $17^h\ 44^m\ 10^s.72$ |
| - 20. | 4.36 | 19.21 | 18.72 | 31.34 | 10.71 |
| - 30. | 4.30 | 19.14 | 18.66 | 31.26 | 10.67 |
| | **11.** | **12.** | **13.** | **14.** | **15.** |
| Juli 10. | $20^h\ 39^m\ 47^s.98$ | $20^h\ 43^m\ 36^s.75$ | $20^h\ 46^m\ 43^s.53$ | $20^h\ 51^m\ 29^s.05$ | $20^h\ 55^m\ 58^s.84$ |
| - 20. | 48.13 | 36.91 | 43.65 | 29.22 | 59.02 |
| - 30. | 48.22 | 37.03 | 43.76 | 29.34 | 59.16 |
| | **16.** | **17.** | **18.** | **19.** | **20.** |
| Juli 10. | $21^h\ 4^m\ 11^s.89$ | $21^h\ 7^m\ 33^s.78$ | $21^h\ 11^m\ 33^s.35$ | $21^h\ 15^m\ 21^s.79$ | $21^h\ 18^m\ 17^s.44$ |
| - 20. | 12.06 | 33.95 | 33.54 | 21.97 | 17.62 |
| - 30. | 12.20 | 34.08 | 33.69 | 22.10 | 17.76 |
| | **21.** | | | | |
| Juli 10. | $21^h\ 24^m\ 54^s.34$ | | | | |
| - 20. | 54.54 | | | | |
| - 30. | 54.70 | | | | |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## III. Die Instrumente.

Die Construction der Passagen-Instrumente ist schon erwähnt. Die anangewandte Vergrösserung ist die 90 fache; die Fadendistanzen sind für das in Leipzig gebrauchte Instrument bei Kreislage Ost für den Aequator $40^s,148$; $26^s,841$; $17^s,945$; $13^s,441$; $9^s,028$; $8^s,963$; $13^s,536$; $17^s,838$; $26^s,728$; $40^s,283$, für das in München gebrauchte Instrument $36^s,338$; $24^s,326$; $16^s,253$; $12^s,132$; $8^s,215$; $7^s,991$; $11^s,925$; $15^s,930$; $24^s,127$; $36^s,071$.

Die Coëfficienten der Instrumentalfehler sind für Leipzig und München in der folgenden Tabelle V enthalten.

Die Registrirapparate, die telegraphischen Apparate, die Widerstände sind ebenfalls in der Einleitung Seite 135 beschrieben; zur Registrirung der Secunden diente in Leipzig die Uhr Tiede II, mit einer Hansen'schen Contacteinrichtung, in München eine Uhr von Zachariae in Leipzig mit Quecksilbercontact.

**Tabelle V. Coëfficienten der Instrumentalfehler.**

| Stern | Coëff. für c Leipzig u. München | Coëff. für i Leipzig | Coëff. für i München | Coëff. für k Leipzig | Coëff. für k München |
|---|---|---|---|---|---|
| Polst. I | + 7.410 | + 6.358 | + 6.137 | − 3.807 | − 4.154 |
| - II | 16.900 | 13.797 | 13.233 | 9.759 | 10.510 |
| - III | 53.311 | 42.243 | 40.368 | 32.487 | 34.817 |
| - IV | 8.762 | 7.421 | 7.151 | 4.657 | 5.063 |
| Zeitst. 1 | + 1.033 | + 0.827 | + 0.860 | + 0.605 | + 0.573 |
| - 2 | 1.019 | 0.777 | 0.812 | 0.659 | 0.615 |
| - 3 | 1.100 | 0.983 | 1.008 | 0.494 | 0.439 |
| - 4 | 1.004 | 0.557 | 0.602 | 0.834 | 0.802 |
| - 5 | 1.000 | 0.631 | 0.673 | 0.776 | 0.740 |
| - 6 | 1.025 | 0.800 | 0.834 | 0.641 | 0.595 |
| - 7 | 1.098 | 0.981 | 1.005 | 0.498 | 0.442 |
| - 8 | 1.040 | 0.849 | 0.881 | 0.601 | 0.553 |
| - 9 | 1.130 | 1.036 | 1.060 | 0.451 | 0.393 |
| - 10 | 1.015 | 0.761 | 0.797 | 0.672 | 0.629 |
| - 11 | 1.039 | 0.844 | 0.876 | 0.605 | 0.558 |
| - 12 | 1.008 | 0.726 | 0.764 | 0.699 | 0.658 |
| - 13 | 1.119 | 1.016 | 1.040 | 0.469 | 0.411 |
| - 14 | 1.002 | 0.676 | 0.715 | 0.740 | 0.705 |
| - 15 | 1.007 | 0.716 | 0.755 | 0.708 | 0.667 |
| - 16 | 1.014 | 0.757 | 0.793 | 0.675 | 0.632 |
| - 17 | 1.151 | 1.070 | 1.099 | 0.424 | 0.364 |
| - 18 | 1.004 | 0.555 | 0.600 | 0.837 | 0.805 |
| - 19 | 1.089 | 0.961 | 0.988 | 0.512 | 0.458 |
| - 20 | 1.092 | 0.968 | 0.994 | 0.506 | 0.452 |
| - 21 | 1.006 | 0.540 | 0.587 | 0.848 | 0.817 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



# IV. Die Instrumentalfehler.

## 1. Das Instrument in Leipzig.

Da zur Reduction der Beobachtungen wieder die Mayer'sche Formel angewandt wurde, haben wir die Neigung, den Collimationsfehler und das Azimuth zu geben.

### a. Die Neigung.

Ein Theil der Libelle ist angenommen wie bei den frühern Längenbestimmungen zu $0^s,100$; für Ungleichheit der Zapfen ergab sich aus allen Beobachtungen $W - O = +0^s,483$. Die Nivellirungen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben und alle Nivellirungen bei Kreis Ost mit dem erhaltenen Werthe auf Kreis West reducirt.

**Tabelle VI. Beobachtete Neigungen am Leipziger Instrument.**

| 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. | 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 8. | $19^h.1$ | O | $-0^p.55$ | $-0^p.067$ | Juli 11. | $16^h.5$ | W | $+0^p.85$ | $+0^p.850$ |
| | 19.3 | O | —0.475 | +0.008 | | 16.6 | W | +0.725 | +0.725 |
| | 19.5 | O | —0.425 | +0.058 | | 16.7 | W | +1.175 | +1.175 |
| | 19.7 | W | +0.05 | +0.050 | | 16.9 | O | +0.975 | +1.458 |
| | 20.0 | W | —0.125 | —0.125 | | 17.6 | W | +1.400 | +1.400 |
| | 20.1 | W | 0.000 | 0.000 | | 17.7 | W | +1.225 | +1.225 |
| | 20.4 | W | +0.50 | +0 500 | | 17.9 | W | +1.125 | +1.125 |
| | 21.3 | O | —0.50 | —0.017 | | 18.1 | O | +0.975 | +1.458 |
| | 21.5 | O | —0 675 | —0.192 | | 18.2 | O | +0.975 | +1.458 |
| | 21.8 | W | +0.50 | +0.500 | | 18 3 | O | +0.975 | +1 458 |
| Juli 9. | $16^h.5$ | W | +0.70 | +0.700 | Juli 13. | 16.5 | W | +1.400 | +1.400 |
| | 16.7 | W | +0.625 | +0.625 | | 16.7 | W | +0.900 | +0.900 |
| | 16.9 | O | +0.425 | +0.908 | | 16.9 | O | +1.025 | +1.508 |
| | 17.6 | W | +0.775 | +0.775 | | 17.6 | W | +1.375 | +1.375 |
| | 17.7 | O | +0.800 | +0.800 | | 17.9 | W | +0.975 | +0.975 |
| | 17.9 | W | +0.650 | +0.650 | | 18.0 | W | +1.100 | +1.100 |
| | 18.1 | O | +0.550 | +0 550 | | 18.1 | O | +0.950 | +1.433 |
| | 18.2 | O | +0.500 | +0.500 | | 18.2 | O | +0.875 | +1.358 |
| | 18.3 | O | +0.575 | +0.575 | | 18.3 | O | +0.875 | +1.358 |
| Juli 10. | 16.6 | W | +0.425 | +0 425 | | 19.1 | O | +0.450 | +0.933 |
| | 16.8 | O | +0.275 | +0.758 | | 19.3 | O | +0.525 | +1.008 |
| | 16.9 | O | +0.175 | +0.658 | | 19.7 | W | +0.875 | +0.875 |
| | 17.6 | W | +1.05 | +1.050 | | 20.0 | W | +1.175 | +1.175 |
| | 17.9 | W | +0.825 | +0.825 | | 20.2 | W | +1.000 | +1.000 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



| 1873. | Stern-zeit. | Kreis-lage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. | 1873. | Stern-zeit. | Kreis-lage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 20h.3 | W | +1p.125 | +1p.125 | Juli 21. | 20h.0 | W | +1p.175 | +1p.175 |
| | 21.3 | O | +1.000 | +1.483 | | 20.1 | W | +0.95 | +0.950 |
| | 2.15 | O | +0.900 | +1.383 | | 20.4 | W | +1.00 | +1.000 |
| | 2.18 | W | +1.425 | +1.425 | | 21.3 | O | +0.50 | +0.983 |
| Juli 14. | 16.5 | O | +0.325 | +0.808 | | 21.5 | O | +0.30 | +0.783 |
| | 16 6 | O | +0.125 | +0.608 | | 21.8 | W | +1.125 | +1.125 |
| | 16.9 | W | +0.875 | +0.875 | Juli 22. | 16.6 | O | +0.325 | +0.808 |
| | 17.2 | W | +1.275 | +1.275 | | 16.9 | W | +0.725 | +0.725 |
| | 17.3 | O | +1.050 | +1.533 | | 17.6 | O | +0.175 | +0.658 |
| Juli 15. | 16.9 | W | +1.15 | +1.150 | | 17.9 | O | —0.400 | +0.083 |
| | 17.6 | O | +0.875 | +1.358 | | 18.2 | W | +1.050 | +1.050 |
| | 17.8 | O | +0.60 | +1.083 | | 19.1 | W | +1.125 | +1.125 |
| | 17.9 | O | +0.55 | +1.033 | | 19.7 | O | +0.275 | +0.758 |
| | 18.1 | W | +0.825 | +0.825 | | 20.0 | O | +0.350 | +0.833 |
| | 18 2 | W | +0.875 | +0.875 | | 20.1 | O | +0.625 | +1.108 |
| Juli 16. | 16.8 | W | +0.40 | +0.400 | | 20.4 | O | +0.525 | +1.008 |
| | 17.3 | O | —0.30 | +0.183 | | 21.3 | W | +1.10 | +1.100 |
| | 17.9 | O | —0.025 | +0.458 | | 21.5 | W | +0.875 | +0.875 |
| | 18.0 | O | 0.000 | +0.483 | | 21.8 | O | +0.35 | +0.833 |
| | 18.2 | W | +0.40 | +0.400 | Juli 23. | 16.6 | W | +0.500 | +0.500 |
| | 18.3 | W | +0.60 | +0.600 | | 16.9 | O | —0.100 | +0.383 |
| Juli 17. | 16.4 | O | +0 075 | +0.558 | | 17.6 | W | +0.85 | +0.850 |
| | 16.6 | O | 0.000 | +0.483 | | 17.9 | W | +0.65 | +0.650 |
| | 16.9 | W | +0.125 | +0.125 | | 18.2 | O | +0.10 | +0.583 |
| | 17.2 | W | +0.95 | +0.950 | | 19.1 | O | 0.25 | +0.233 |
| | 17.6 | O | —0.175 | +0.308 | | 19.3 | O | —0.075 | +0.408 |
| | 17.8 | O | —0.20 | +0.283 | | 20.0 | W | +0.95 | +0 950 |
| | 17.9 | O | —0.30 | +0.183 | | 20.1 | W | +0.425 | +0.425 |
| | 18.2 | W | +0.55 | +0.550 | | 20.2 | W | +0.25 | +0.250 |
| | 18.3 | W | +0.425 | +0.425 | | 20.4 | W | +0.50 | +0.500 |
| | 19.1 | W | +0.225 | +0.225 | | 21.3 | O | 0.00 | +0.483 |
| | 19.3 | W | +0.35 | +0.350 | | 21.5 | O | +0.075 | +0.558 |
| | 19.6 | O | +0.275 | +0.758 | | 21.8 | W | +0.125 | +0.125 |
| | 20.0 | O | +0.05 | +0.533 | Juli 24. | 16.6 | O | —0.30 | +0.183 |
| | 20.2 | O | +0.20 | +0.683 | | 16.9 | W | +0.30 | +0.300 |
| | 20.4 | O | —0.075 | +0.408 | | 17.6 | O | —0.15 | +0.333 |
| | 21.3 | W | +0.425 | +0.425 | Juli 25. | 16.6 | O | —0.025 | +0.458 |
| | 21.5 | W | +0.475 | +0.475 | | 16.9 | W | +0.225 | +0.225 |
| | 21.8 | O | +0.15 | +0.633 | | 17.6 | O | —0.05 | +0.433 |
| Juli 21. | 16.6 | W | +0.70 | +0.700 | | 17.9 | O | +0.05 | +0.533 |
| | 16.9 | O | +0.40 | +0.883 | | 18.2 | W | +0.50 | +0.500 |
| | 17.6 | W | +1.50 | +1.500 | | 19.1 | W | +0.475 | +0.475 |
| | 17.8 | W | +1.275 | +1.275 | | 19.3 | W | +0.425 | +0.425 |
| | 18.2 | O | +0.80 | +1.283 | | 19.6 | W | +0.175 | +0.175 |
| | 19.1 | O | +0.325 | +0.808 | | 19.8 | O | —0.125 | +0.358 |
| | 19.3 | O | +0.075 | +0.558 | | 20.0 | O | +0.025 | +0.508 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



| 1873. | Stern-zeit. | Kreis-lage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. | 1873. | Stern-zeit. | Kreis-lage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 25. | 20h.2 | O | −0p.175 | −0p.308 | Juli 30. | 18h.1 | W | +0p.55 | +0p.550 |
| | 20.4 | O | −0.075 | +0.408 | | 18.2 | W | +0.95 | +0.950 |
| | 21.3 | W | +0.075 | +0.075 | | 18.3 | W | +1.20 | +1.200 |
| | 21.5 | W | +0.400 | +0.400 | | 19.1 | W | +1.00 | +1.000 |
| | 21.8 | O | +0.075 | +0.558 | | 19.5 | W | +0.875 | +0.875 |
| Juli 29. | 16.6 | W | +0.500 | +0.500 | Juli 31. | 16.6 | W | +0.70 | +0.700 |
| | 16.9 | O | +0.425 | +1.008 | | 16.65 | W | +0.45 | +0.450 |
| | 17.1 | O | 0.000 | +0.483 | | 16.7 | W | +0.625 | +0.625 |
| | 17.9 | W | +0.80 | +0.800 | | 16.9 | O | +0.725 | +1.208 |
| | 18.0 | W | +1.05 | +1.050 | | 17.0 | O | +0.475 | +0.958 |
| | 18.1 | O | +0.175 | +0.658 | | 17.5 | O | +0.80 | +1.283 |
| | 18.2 | O | +0.325 | +0.808 | | 17.9 | W | +0.500 | +0.500 |
| | 19.1 | O | +0.20 | +0.683 | | 18.1 | O | +0.725 | +1.208 |
| | 19.2 | O | +0.70 | +1.183 | | 18.2 | O | +0.60 | +1.083 |
| | 19.4 | O | +0.30 | +0.783 | | 19.1 | O | +0.275 | +0.758 |
| | 20.4 | W | +0.575 | +0.575 | | 19.3 | O | +0.275 | +0.758 |
| | 20.7 | W | +0.825 | +0.825 | | 19.5 | O | +0.20 | +0.683 |
| | 21.2 | O | +0.25 | +0.633 | | 19.6 | W | +0.675 | +0.675 |
| | 21.3 | O | +0.975 | +1.458 | | 19.8 | W | +0.700 | +0.700 |
| | 21.4 | O | +0.55 | +1.033 | | 20.1 | W | +0.650 | +0.650 |
| | 21.5 | O | +0.65 | +1.133 | | 20.2 | O | +0.15 | +0.633 |
| | 21.8 | W | +0.80 | +0.800 | | 20.3 | W | +1.05 | +1.050 |
| Juli 30. | 16.6 | O | +0.875 | +1.358 | | 20.4 | W | +0.875 | +0.875 |
| | 16.7 | O | +0.55 | +1.133 | | 20.6 | W | +0.90 | +0.900 |
| | 16.9 | W | +0.50 | +0.500 | | 21.4 | O | +0.35 | +0.833 |
| | 17.5 | O | +0.50 | +0.983 | | 21.5 | O | +0.575 | +1.058 |
| | 17.6 | O | +0.60 | +1.083 | | 21.8 | W | +1.25 | +1.250 |
| | 17.8 | O | +0.30 | +0.783 | | 21.9 | W | +1.05 | +1.050 |
| | 17.9 | O | +0.10 | +0.583 | | | | | |

Die Nivellirungen wurden zuerst für jeden Abend zu Mitteln vereinigt und zwar für diejenigen Abende, an welchen alle Beobachtungen gelangen, zu zwei gesonderten Mitteln, das eine aus den Nivellirungen vor den telegraphischen Operationen, das andere aus den Nivellirungen nach denselben, selbige sind in Tabelle VII gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle VII. Mittel der Neigungen.**

| 1873. | Mittel der Zeiten. | Mittel der Neigung bezogen auf Kreis *West.* |
|---|---|---|
| Juli 8. | $20^h.3$ | $+0^p.072$ |
| - 9. | 17.5 | +0.676 |
| - 10. | 17.2 | +0.743 |
| - 11. | 17.5 | +1.233 |
| - 13. | 17.6 | +1.267 |
| | 20.4 | +1.156 |
| - 14. | 16.9 | +1.020 |
| - 15. | 17.8 | +1.054 |
| - 16. | 17.8 | +0.421 |
| - 17. | 17.4 | +0.429 |
| | 20.4 | +0.499 |
| - 21. | 17.4 | +1.128 |
| | 20.4 | +0.923 |
| - 22. | 17.4 | +0.665 |
| | 20.4 | +0.955 |
| - 23. | 17.4 | +0.593 |
| | 20.4 | +0.437 |
| - 24. | 17.0 | +0.272 |
| - 25. | 17.4 | +0.430 |
| | 20.4 | +0.369 |
| - 29. | 17.4 | +0.758 |
| | 20.4 | +0.911 |
| - 30. | 17.4 | +0.902 |
| | 19.3 | +0.938 |
| - 31. | 17.4 | +0.891 |
| | 20.4 | +0.848 |

Aus der Differenz der in dieser Tabelle enthaltenen Mittel finden sich als die Variation der Neigung für die Tage, an welchen beide Zeitbestimmungen erhalten sind, folgende Werthe:

**Tabelle VIII. Variation der Neigung.**

| 1873. | Zeit-Intervall. | Variation. |
|---|---|---|
| Juli 13. | $2^h.8$ | $-0^p.111$ |
| - 17. | 3.0 | +0.070 |
| - 21. | 3.0 | −0.205 |
| - 22. | 3.0 | +0.290 |
| - 23. | 3.0 | −0.156 |
| - 25. | 3.0 | −0.061 |
| - 29. | 3.0 | +0.153 |
| - 30. | 1.9 | +0.036 |
| - 31. | 3.0 | −0.043 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die Summe der Variation ist in 25,7 Stunden: —0ᵖ027
also in einer Stunde nur: —0ᵖ001
so dass die in Tabelle VII erhaltenen Mittel der Neigung für die Dauer jeder Zeitbestimmung beibehalten werden konnten. Für jeden Abend wäre sogar nur ein Mittel zu bilden nöthig gewesen, es wurde aber vorgezogen, eine Trennung durch die telegraphischen Arbeiten eintreten zu lassen. Die Neigung ist jedoch noch wegen Ungleichheit der Zapfen zu corrigiren und in Zeit zu verwandeln.

Die Zapfen-Correction ist für Kreis West: —0ᵖ121
Kreis Ost: —0.362
und mit dem Werthe eines Theiles zu 0ˢ100 ergibt sich für die Beobachtungstage die Neigung:

**Tabelle IX. Angenommene Neigung.**

| 1873. | Kreis *West.* Erste Zeitbest. | Kreis *Ost.* Erste Zeitbest. | Kreis *West.* Zweite Zeitbest. | Kreis *Ost.* Zweite Zeitbest. |
|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | +0ˢ115 | +0ˢ090 | +0ˢ104 | +0ˢ079 |
| - 17. | +0.031 | +0.007 | +0.038 | +0.014 |
| - 21. | +0.101 | +0.077 | +0.080 | +0.056 |
| - 22. | +0.054 | +0.030 | +0.083 | +0.059 |
| - 23. | +0.047 | +0.023 | +0.032 | +0.008 |
| - 25. | +0.031 | +0.007 | +0.025 | +0.001 |
| - 29. | +0.064 | +0.040 | +0.079 | +0.055 |
| - 30. | +0.078 | +0.054 | +0.082 | +0.058 |
| - 31. | +0.077 | +0.053 | +0.073 | +0.049 |

Der wahrscheinliche Fehler einer Nivellirung, aus der Tabelle VI und VII berechnet, gibt

$$\pm 0^p17 = \pm 0^s017,$$

der einer angenommenen Neigung in Tabelle IX, da zu jedem Werthe im Durchschnitt 8 Nivellirungen verwandt sind,

$$\pm 0^p06 = \pm 0^s006$$

### b. Die Collimation.

Die Collimation wurde aus den Polsternbeobachtungen in beiden Kreislagen abgeleitet und ist, wenn T und T′ die wegen der Neigung corrigirten Durchgangszeiten durch den Mittelfaden in Kreislage West und Kreislage Ost bezeichnen, der Collimationsfehler

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



$$c = \mp \frac{T - T'}{2 \sec \delta}$$

wo das obere Zeichen für obere, das untere für untere Culmination gilt.

Die Tabelle X enthält die dazu gehörigen Daten.

**Tabelle X. Ableitung des Collimationsfehlers am Instrument in Leipzig.**

| Tag. | Polstern | Durchgangszeit Kreis West. | Corr. für i. | Durchgangszeit Kreis Ost. | Corr. für i. | Durchgangszeit corr. für i. W | Durchgangszeit corr. für i. O | W—O | Collimation. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | I | $16^h\ 48^m\ 27^s.98$ | $+0^s.73$ | $16^h\ 48^m\ 26^s.05$ | $+0^s.57$ | $28^s.71$ | $26^s.62$ | $+\ 2^s.09$ | $-0^s.141$ |
| | II | 18 2 53.29 | 1.59 | 18 2 50.44 | 1.25 | 54.88 | 51.69 | 3.19 | 0.095 |
| | III | 19 41 29.91 | 4.39 | 19 41 20.31 | 3.38 | 34.30 | 23.69 | 10.61 | 0.099 |
| | IV | 21 41 10.26 | 0.77 | 21 41 9.87 | 0.59 | 11.03 | 10.46 | 0.57 | 0.033 |
| - 17. | I | 16 48 18.20 | +0.20 | 16 48 20.14 | +0.04 | 18.40 | 20.18 | — 1.78 | +0.120*) |
| | II | 18 2 45.50 | 0.43 | 18 2 51.52 | 0.10 | 45.93 | 51.62 | 5.69 | 0.168 |
| | III | 19 41 39.77 | 1.61 | 19 41 55.77 | 0.59 | 41.38 | 56.36 | 14.98 | 0.141 |
| | IV | 21 41 2.63 | 0.28 | 21 41 5.06 | 0.10 | 2.91 | 5.16 | 2.25 | 0.128 |
| - 21. | I | 16 48 12.68 | +0.64 | 16 48 14.32 | +0.49 | 13.32 | 14.81 | — 1.49 | +0.101 |
| | II | 18 2 40.93 | 1.39 | 18 2 45.08 | 1.06 | 42.32 | 46.14 | 3.82 | 0.113 |
| | III | 19 41 33.09 | 3.38 | 19 41 48.06 | 2.37 | 36.47 | 50.43 | 13.96 | 0.131 |
| | IV | 21 40 57.80 | 0.59 | 21 41 0.36 | 0.42 | 58.39 | 0.78 | 2.39 | 0.136 |
| - 22. | I | 16 48 11.68 | +0.34 | 16 48 13.22 | +0.19 | 12.02 | 13.41 | — 1.39 | +0.094 |
| | II | 18 2 40.84 | 0.74 | 18 2 44.86 | 0.41 | 41.58 | 45.27 | 3.69 | 0.109 |
| | III | 19 41 32.89 | 3.51 | 19 41 46.01 | 2.50 | 36.40 | 48.51 | 12.11 | 0.114 |
| | IV | 21 40 57.53 | 0.62 | 21 40 59.03 | 0.45 | 58.15 | 59.48 | 1.33 | 0.079 |
| - 23. | I | 16 48 10.95 | +0.30 | 16 48 12.19 | +0.15 | 11.25 | 12.34 | — 1.09 | +0.074 |
| | II | 18 2 39.98 | 0.65 | 18 2 42.89 | 0.32 | 40.63 | 43.21 | 2.58 | 0.076 |
| | III | 19 41 35.78 | 1.39 | 19 41 45.98 | 0.38 | 37.17 | 46.36 | 9.19 | 0.086 |
| | IV | 21 40 56.76 | 0.24 | 21 40 59.04 | 0.06 | 57.00 | 59.10 | 2.10 | 0.119 |
| - 25. | I | 16 48 7.75 | +0.20 | 16 48 9 06 | +0.04 | 7.95 | 9.10 | — 1.15 | +0.078 |
| | II | 18 2 36.63 | 0.43 | 18 2 38.93 | 0.10 | 37.06 | 39.03 | 1.97 | 0.058 |
| | III | 19 41 31.36 | 1.06 | 19 41 41.47 | 0.04 | 32.42 | 41.51 | 9.09 | 0.085 |
| | IV | 21 40 53.41 | 0.19 | 21 40 55.17 | 0.01 | 53.60 | 55.18 | 1.58 | 0.094 |
| - 29. | II | 18 2 31.00 | +0.87 | 18 2 33.80 | +0.54 | 31.87 | 34.34 | — 2.47 | +0.073 |
| | III | 19 41 26.61 | 3 38 | 19 41 36.17 | 2.36 | 29.99 | 38.53 | 8.54 | 0.080 |
| | IV | 21 40 48.68 | 0.59 | 21 40 51.03 | 0.41 | 49.27 | 51.44 | 2.17 | 0.124 |
| - 30. | I | 16 48 0.42 | +0.50 | 16 48 2.31 | +0.35 | 0.92 | 2.66 | — 1.67 | +0.117 |
| | II | 18 2 28.40 | 1.08 | 18 2 32.18 | 0.75 | 29.48 | 32.93 | 3.45 | 0.102 |
| - 31. | I | 16 47 58.69 | +0.49 | 16 48 0.52 | +0.33 | 59.18 | 0.85 | — 1.74 | +0.113 |
| | II | 18 2 26.79 | 1.06 | 18 2 31.57 | 0.72 | 27.85 | 32.29 | 4.44 | 0.131 |
| | III | 19 41 21.34 | 3.08 | 19 41 35.81 | 2.07 | 24.42 | 37.88 | 13.46 | 0.126 |
| | IV | 21 40 45.84 | 0.54 | 21 40 48.40 | 0.37 | 46.38 | 48.77 | 2.39 | 0.137 |

Die daraus abgeleiteten Mittel aus je 2 Polsternen resp. die Tagesmittel gibt Tabelle XI.

*) Am 15. Juli wurde der Collimationsfehler corrigirt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XI. Mittel der Collimation.**

| Tag. | Uhrzeit in Leipzig. | Mittel aus je 2 Polsternen. | Zeit. | Tagesmittel. |
|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 17.4 | —0.118 | 19.05 | —0.092 |
| | 20.7 | —0.066 | | |
| - 17. | 17.4 | +0.144 | 19.05 | +0.140 |
| | 20.7 | 0.135 | | |
| - 21. | 17.4 | +0.107 | 19.05 | +0.120 |
| | 20.7 | 0.134 | | |
| - 22. | 17 4 | +0.102 | 19.05 | +0.099 |
| | 20.7 | 0.097 | | |
| - 23. | 17.4 | +0.075 | 19 05 | +0.089 |
| | 20.7 | 0.103 | | |
| - 25. | 17.4 | +0.068 | 19.05 | +0.079 |
| | 20.7 | 0.090 | | |
| - 29. | 18.0 | +0.073 | 19.8 | +0.092 |
| | 20.7 | 0.102 | | |
| - 30. | 17.4 | — | 17.4 | +0.110 |
| - 31. | 17.4 | +0.122 | 19.05 | +0.127 |
| | 20.7 | 0.132 | | |

Hieraus geht eine geringe der Zeit proportionale Aenderung der Collimation hervor. Es findet sich nämlich:

**Tabelle XII. Variation der Collimation.**

| | | |
|---|---|---|
| Juli 13. | in 3.3 | +0.052 |
| - 17. | 3.3 | —0.009 |
| - 21. | 3.3 | +0.027 |
| - 22. | 3.3 | —0.005 |
| - 23. | 3.3 | +0.028 |
| - 25. | 3.3 | +0.022 |
| - 29. | 2.7 | +0.029 |
| - 31. | 3.3 | +0.010 |

Also in $25^h.8 = 0^s.154$ und in 1 Stunde $= +0^s.0060$.

Fast genau derselbe Werth, nämlich $0^s.057$ findet sich, wenn man die Tagesmittel nimmt und aus diesen und der Tabelle X die Variation ableitet.

Der Werth der Variation ist zwar nicht sehr bedeutend, konnte aber doch nicht vernachlässigt werden; es sind daher die in Tabelle XI gegebenen Werthe der Tagesmittel für die Collimation wegen der Variation corrigirt und die so verbesserten Werthe in Tabelle XIII bei der Reduction der Zeitsterne in der Beobachtungstabelle angenommen. Da die ersten Zeitsterne innerhalb 0.6 Stunde, die letzten innerhalb 0.75 Stunde hintereinander folgten, konnte für diese kurze Dauer der Collimationsfehler als constant betrachtet werden. Für die Polsterne wurde bei Ableitung des Azimuths das Mittel aus Kreislage Ost und West genommen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XIII. Angenommene Collimationsfehler.**

| 1873. | Zeitstern 1—10. | | Zeitstern 11—21. | |
|---|---|---|---|---|
| | Kr. West. | Kr. Ost. | Kr. West. | Kr. Ost. |
| Juli 13. | $-0^s.102$ | $+0^s.102$ | $-0^s.084$ | $+0^s.084$ |
| - 17. | +0.130 | −0.130 | +0.148 | −0.148 |
| - 21. | +0.110 | −0.110 | +0.128 | −0.128 |
| - 22. | +0.089 | −0.089 | +0.107 | −0.107 |
| - 23. | +0.079 | −0.079 | +0.097 | −0.097 |
| - 25. | +0.069 | −0.069 | +0.087 | −0.087 |
| - 29. | +0.077 | −0.077 | +0.095 | −0.095 |
| - 30. | +0.109 | −0.109 | +0.127 | −0.127 |
| - 31. | +0.117 | −0.117 | +0.135 | −0.135 |

Der wahrscheinliche Fehler eines Collimationswerthes ergibt sich aus Tabelle X und XIII mit Berücksichtigung der Variation zu $\pm 0^s.012$, der eines Tagesmittels aus 4 Werthen zu $\pm 0^s.006$.

Da an dem einen Abend mit Kreis West, an dem andern mit Kreis Ost begonnen wurde, finden sich die Mittel aus den Collimationsfehlern aus den Tagen, an welchen alle 4 Polsterne beobachtet sind.

Kreis West beginnt $c = +0^s.073$

„ Ost „ $c = +0.088$

also eine genügende Uebereinstimmung, da die Differenz die wahrscheinlichen Fehler nur wenig übersteigt.

Die Richtigkeit der angenommenen Fädendistanzen wird dadurch bestätigt.

### c. Das Azimuth.

Zunächst wurden nach der bekannten Formel

$$k = \frac{(\alpha' - T') - (\alpha - T)}{a' - a}$$

wo a und a' die Coefficienten des Azimuths k für 2 Sterne, T, T' die wegen Neigung und Collimation corrigirten Durchgangszeiten, $\alpha$ und $\alpha'$ die scheinbaren Rectascensionen der Sterne bezeichnet, mit den aus der Tabelle III entnommenen scheinbaren Oertern der Polsterne, die wegen der täglichen Aberration und den noch von der Mondlänge abhängigen Gliedern verbessert sind und der aus Tabelle IV angenommenen Position der beiden Sterne $\alpha$ Ophiuchi und $\zeta$ Cygni, verbessert wegen der täglichen Aberration, die vorläufigen Azimuthe abgeleitet.

Alle Zahlen zu dieser Ableitung, auch die scheinbaren Oerter der Sterne sind in Tabelle XIV enthalten.

| Tag | Polstern. | Durchgangszeit der Polsterne corr. wg. i u. c. | Reduct. d. Aug. u. Ohr-Scala auf d. Rgstr.-Sc. | T' Durchgangszeit bzg. auf d. Rgstr.-Scala | α' | α'—T' | Zeitstern. | Durchgangszeit der Zeitsterne corr. wg. i. c. u. dU. | α | α—T | α'—T' — (a—T) | Azimuth k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13 | I | $16^h 48^m 27^s.67$ | +0.25 | $48^m 27^s.92$ | $16^h 59^m 10^s.62$ | $10^m 42^s.70$ | 6 | $17^h 18^m 21^s.04$ | $17^h 29^m 4^s.39$ | $10^m 43^s.35$ | $-0^s.65$ | $+0^s.146$ |
| | II | 18 2 53.29 | +0.25 | 2 53.54 | 18 13 34.59 | 10 41.05 | | | | | −2.30 | +0.221 |
| | III | 19 41 29.00 | +0.25 | 41 29.25 | 19 52 4.56 | 10 35.31 | 17 | 20 56 50.33 | 21 7 33.85 | 10 43.52 | −8.21 | +0.249 |
| | IV | 21 41 10.75 | +0.25 | 41 11.00 | 21 51 53.89 | 10 42.89 | | | | | −0.63 | +0.124 |
| - 17 | I | 16 48 19.29 | +0.25 | 48 19.54 | 16 59 10.13 | 10 50.59 | 6 | 17 18 7.77 | 17 29 4.38 | 10 56.61 | −6.02 | +1.353 |
| | II | 18 2 48.78 | +0.25 | 2 49.03 | 18 13 33.91 | 10 44.88 | | | | | −11.73 | +1.128 |
| | III | 19 41 48.87 | +0.25 | 41 49.12 | 19 52 4.21 | 10 15.12 | 17 | 20 56 37.78 | 21 7 33.92 | 10 56.14 | −41.02 | +1.307 |
| | IV | 21 41 4.04 | +0.25 | 41 4.29 | 21 51 54.21 | 10 49.92 | | | | | −6.22 | +1.224 |
| - 21 | I | 16 48 14.07 | +0.35 | 48 14.42 | 16 59 9.63 | 10 55.21 | 6 | 17 18 3.34 | 17 29 4.37 | 11 1.03 | −5.82 | +1.308 |
| | II | 18 2 44.23 | +0.35 | 2 44.58 | 18 13 32.94 | 10 48.36 | | | | | −12.67 | +1.218 |
| | III | 19 41 43.45 | +0.35 | 41 43.80 | 19 52 3.08 | 10 19.28 | 17 | 20 56 33.02 | 21 7 33.98 | 11 0.96 | −41.68 | +1.267 |
| | IV | 21 40 59.58 | +0.35 | 40 59.93 | 21 51 54.49 | 10 54.56 | | | | | −6.40 | +1.260 |
| - 22 | I | 16 48 12.72 | +0.35 | 48 13.07 | 16 59 9.50 | 10 56.43 | 6 | 17 18 2.26 | 17 29 4.36 | 11 2.10 | −5.67 | +1.274 |
| | II | 18 2 43.43 | +0.35 | 2 43.78 | 18 13 32.67 | 10 48.89 | | | | | −13.21 | +1.270 |
| | III | 19 41 42.46 | +0.35 | 41 42.81 | 19 52 2.64 | 10 19.83 | 17 | 20 56 31.92 | 21 7 33.99 | 11 2.07 | −42.24 | +1.284 |
| | IV | 21 40 58.82 | +0.35 | 40 59.17 | 21 51 54.54 | 10 55.37 | | | | | −6.70 | +1.319 |
| - 23 | I | 16 48 11.80 | +0.35 | 48 12.15 | 16 59 9.36 | 10 57.21 | 6 | 17 18 0.99 | 17 29 4.36 | 11 3.37 | −6.16 | +1.384 |
| | II | 18 2 41.92 | +0.35 | 2 42.27 | 18 13 32.40 | 10 50.13 | | | | | −13.24 | +1.273 |
| | III | 19 41 41.76 | +0.35 | 41 42.11 | 19 52 2.18 | 10 20.07 | 17 | 20 56 30.73 | 21 7 34.00 | 11 3.27 | −43.20 | +1.313 |
| | IV | 21 40 58.05 | +0.35 | 40 58.40 | 21 51 54.60 | 10 56.20 | | | | | −7.07 | +1.313 |
| - 25 | I | 16 48 8.53 | +0.35 | 48 8.88 | 16 59 9.08 | 11 0.20 | 6 | 17 17 58.02 | 17 29 4.35 | 11 6.33 | −6.13 | +1.378 |
| | II | 18 2 38.05 | +0.35 | 2 38.40 | 18 13 31.88 | 10 53.48 | | | | | −12.85 | +1.235 |
| | III | 19 41 36.97 | +0.35 | 41 37.32 | 19 52 1.29 | 10 23.97 | 17 | 20 56 27.79 | 21 7 34.03 | 11 6.24 | −42.27 | +1.284 |
| | IV | 21 40 54.39 | +0.35 | 40 54.74 | 21 51 54.71 | 10 59.97 | | | | | −6.27 | +1.224 |
| - 29 | II | 18 2 33.11 | +0.30 | 2 33.41 | 18 13 30.91 | 10 57.50 | 6 | 17 17 53.50 | 17 29 4.32 | 11 10.82 | −13.32 | +1.282 |
| | III | 19 41 33.26 | +0.30 | 41 34.56 | 19 51 59.78 | 10 25.22 | 17 | 20 56 23.39 | 21 7 34.08 | 11 10.69 | −45.47 | +1.381 |
| | IV | 21 40 50.36 | +0.30 | 40 50.66 | 21 51 54.88 | 11 4.22 | | | | | −6.47 | +1.273 |
| - 30 | I | 16 48 1.79 | +0.30 | 48 2.09 | 16 59 8.36 | 11 6.27 | 6 | 17 17 51.45 | 17 29 4.31 | 11 12.86 | −6.59 | +1.481 |
| | II | 18 2 31.21 | +0.30 | 2 31.51 | 18 13 30.66 | 10 59.15 | | | | | −13.71 | +1.318 |
| - 31 | I | 16 48 0.02 | +0.30 | 48 0.32 | 16 59 8.21 | 11 7.89 | 6 | 17 17 50.51 | 17 29 4.30 | 11 13.79 | −5.90 | +1.326 |
| | II | 18 2 30.07 | +0.30 | 2 30.37 | 18 13 30.39 | 11 0.02 | | | | | −13.77 | +1.325 |
| | III | 19 41 31.15 | +0.30 | 41 31.45 | 19 51 59.06 | 10 27.61 | 17 | 20 56 20.27 | 21 7 34.10 | 11 13.83 | −46.22 | +1.405 |
| | IV | 21 40 47.58 | +0.30 | 40 47.88 | 21 51 54.96 | 11 7.08 | | | | | −6.75 | +1.329 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die aus den einzelnen Polsternen gefundenen Werthe der Azimuthe weichen zwar sowohl hier als auch bei dem Münchener Instrumente von einander ab und ist besonders die Differenz zwischen dem Azimuth aus $\varepsilon$ Ursae minoris und $\delta$ Ursae minoris auffallend, ein regelmässiger Gang ist aber nicht vorhanden und ist daher wohl der grösste Theil der Differenz den Beobachtungsfehlern zuzuschreiben. Da die Zeitsterne in der Mitte zwischen je zwei Polsternen beobachtet sind, schien es am einfachsten, als Azimuth für jene das Mittel aus den beiden Azimuthen der Polsterne anzunehmen, und ist selbiges zunächst gleich bei Polstern I und II geschehen und damit die Azimuthcorrectionen der ersten 10 Zeitsterne berechnet.

Das Azimuth aus $\lambda$ Ursae minoris mit dessen Position aus dem Nautical Almanac stimmte fast vollständig mit dem Mittel des Azimuthes aus den beiden ersten Polsternen sowohl in Leipzig als in München überein und scheint daraus hervorzugehen, dass eine bemerkenswerthe Aenderung des Azimuths während der Beobachtungszeiten nicht vorgekommen ist. Aber das Azimuth, abgeleitet aus der Position des letzten Polsterns, wie selbige aus dem Carrington-Catalog folgte, zeigte sich an allen Tagen zu klein und ist daher, wie oben schon gesagt, die Position dieses Sternes um

$$+ 0\overset{s}{.}50$$

vergrössert, wodurch eine fast vollständige Uebereinstimmung der Azimuthcorrection aus diesem Stern mit dem aus den andern Polsternen herauskömmt.

Mit dem Mittel des gefundenen Azimuthes aus $\lambda$ Ursae min. und Polstern IV Carrington mit der angebrachten Verbesserung der Position sind dann die Correctionen des Azimuthes für die zweite Reihe der Zeitsterne berechnet. Mit dem Uhrstande aus $\alpha$ Ophiuchi und $\zeta$ Cygni sind die Positionen der Zeitsterne in der Tabelle II erhalten, wobei auch die Variation des Uhrstandes, die sich für jeden Abend aus den Uhrständen von $\alpha$ Ophiuchi und $\zeta$ Cygni fand, berücksichtigt wurde.

Nachdem mit den definitiven Neigungen aus Tabelle IX, den Collimationsfehlern aus Tabelle XIII und den vorläufigen Azimuthalfehlern alle Beobachtungen auf den Meridian reducirt, wurden dann mit den Positionen der Zeitsterne in Tabelle IV mit Berücksichtigung der täglichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Aberration, die Uhrstände für jeden einzelnen Stern abgeleitet und aus diesem für die erste und zweite Zeitbestimmung das Mittel genommen. Für die Zeiten der Passagen der Polsterne wurden dann mit dem gefundenen Uhrgange die Uhrstände interpolirt und die definitiven Azimuthe abgeleitet, welche in Tabelle XV enthalten sind.

**Tabelle XV. Definitive Ableitung der Azimuthe am Instrument in Leipzig.**

| Tag. | Polst. | Durchgangszeit T′ corr. weg i n. c. | α′ | α′—T′ | △t | α′-T′-△t | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | I | $16^h\ 48^m\ 27^s.92$ | $16^h\ 59^m\ 10^s.62$ | $10^m\ 42^s.70$ | $+10^m\ 43^s.21$ | $-\ 0^s.51$ | $+0^s.135$ |
| | II | 18 2 53.54 | 18 13 34.59 | 41.05 | 43.27 | — 2.22 | +0.227 |
| | III | 19 41 29.25 | 19 52 4.56 | 35.31 | 43.35 | — 8.04 | +0.247 |
| | IV | 21 41 11.00 | 21 51 53.89 | 42.89 | 43.45 | — 0.56 | +0.122 |
| - 17. | I | 16 48 19.54 | 16 59 10.13 | 10 50.59 | +10 55.69 | — 5.10 | +1.339 |
| | II | 18 2 49.03 | 18 13 33.91 | 44.88 | 55.74 | —10.86 | +1.114 |
| | III | 19 41 49.12 | 19 52 4.24 | 15.12 | 55.82 | —40.70 | +1.252 |
| | IV | 21 41 4.29 | 21 51 54.21 | 49.92 | 55.91 | — 5.99 | +1.287 |
| - 21. | I | 16 48 14.42 | 16 59 9.63 | 10 55.21 | +11 0.15 | — 4.94 | +1.297 |
| | II | 18 2 44.58 | 18 13 32.94 | 48.36 | 0.21 | —11.85 | +1.214 |
| | III | 19 41 43.80 | 19 52 3.08 | 19.28 | 0.30 | —41.02 | +1.261 |
| | IV | 21 40 59.93 | 21 51 54.49 | 54.56 | 0.40 | — 5.84 | +1.254 |
| - 22. | I | 16 48 13.07 | 16 59 9.50 | 10 56.43 | +11 1.29 | — 4.86 | +1.277 |
| | II | 18 2 43.78 | 18 13 32.67 | 48.89 | 1.32 | —12.43 | +1.272 |
| | III | 19 41 42.81 | 19 52 2.64 | 19.83 | 1.38 | —41.55 | +1.278 |
| | IV | 21 40 59.17 | 21 51 54.54 | 55.37 | 1.44 | — 6.07 | +1.304 |
| - 23. | I | 16 48 12.15 | 16 59 9.36 | 10 57.21 | +11 2.37 | — 5.16 | +1.355 |
| | II | 18 2 42.27 | 18 13 32.40 | 50.13 | 2.44 | —12.31 | +1.261 |
| | III | 19 41 42.11 | 19 52 2.18 | 20.07 | 2.54 | —42.47 | +1.307 |
| | IV | 21 40 58.40 | 21 51 54.60 | 56.20 | 2.65 | — 6.45 | +1.385 |
| - 25. | I | 16 48 8.88 | 16 59 9.08 | 11 0.20 | +11 5.40 | — 5.20 | +1.366 |
| | II | 18 2 38.40 | 18 13 31.88 | 10 53.48 | 5.51 | —12.03 | +1.233 |
| | III | 19 41 37.32 | 19 52 1.29 | 23.97 | 5.66 | —41.69 | +1.283 |
| | IV | 21 40 54.74 | 21 51 54.71 | 59.97 | 5.82 | — 5.85 | +1.256 |
| - 29. | II | 18 2 33.41 | 18 13 30.91 | 10 57.50 | +11 10.07 | —12.57 | +1.288 |
| | III | 19 41 34.56 | 19 51 59.78 | 25.22 | 10.12 | —44.90 | +1.382 |
| | IV | 21 40 50.66 | 21 51 54.88 | 11 4.22 | 10.17 | — 5.95 | +1.277 |
| - 30. | I | 16 48 2.09 | 16 59 8.36 | 11 6.27 | +11 11.94 | — 5.67 | +1.489 |
| | II | 18 2 31.51 | 18 13 30.66 | 10 59.15 | 12.07 | —12.92 | +1.324 |
| - 31. | I | 16 48 0.32 | 16 59 8.21 | 11 7.89 | +11 12.97 | — 5.08 | +1.334 |
| | II | 18 2 30.37 | 18 13 30.39 | 11 0.02 | 13.04 | —13.02 | +1.324 |
| | III | 19 41 31.45 | 19 51 59.06 | 10 27.61 | 13.13 | —45.52 | +1.401 |
| | IV | 21 40 47.88 | 21 51 54.96 | 11 7.08 | 13.22 | — 6.14 | +1.318 |

Nimmt man aus je 2 Azimuthen die Mittel und aus diesen wieder die Tagesmittel, so hat man:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XVI. Mittel der Azimuthe.**

| 1873. | Uhrzeit. | Mittel. | Mittel. | | 1873. | Uhrzeit. | Mittel. | Mittel. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 17h.4 | +0s.181 | 19h.05 | +0s.183 | Juli 25. | 17h.4 | +1s.300 | 19h.05 | +1s.285 |
| | 20.7 | +0.185 | | | | 20.7 | +1.270 | | |
| - 17. | 17.4 | +1.227 | 19.05 | +1.248 | - 29. | 19.8 | +1.316 | 19.80 | +1.316 |
| | 20.7 | +1.269 | | | | | | | |
| - 21. | 17.4 | +1.255 | 19.05 | +1.256 | - 30. | 17.4 | +1.407 | 17.40 | +1.407 |
| | 20.7 | +1.258 | | | | | | | |
| - 22. | 17.4 | +1.274 | 19.05 | +1.282 | | | | | |
| | 20.7 | +1.291 | | | | | | | |
| - 23. | 17.4 | +1.308 | 19.05 | +1.327 | - 31. | 17.4 | +1.329 | 19.05 | +1.344 |
| | 20.7 | +1.346 | | | | 20.7 | +1.360 | | |

Leitet man jetzt die Variation des Azimuthes aus den ersten Mitteln ab, so ergiebt sich:

**Tabelle XVII. Variation des Azimuthes.**

| 1873. | Zeit-Intervall. | Variation. |
|---|---|---|
| Juli 13. | 3h.3 | +0s.004 |
| - 17. | 3.3 | +0.042 |
| - 21. | 3.3 | +0.003 |
| - 22. | 3.3 | +0.017 |
| - 23. | 3.3 | +0.038 |
| - 25. | 3.3 | —0.030 |
| - 31. | 3.3 | +0.031 |

Also in 23h.1 die Variation von +0s.105,
mithin beträgt sie in einer Stunde nur +0.0045, welche geringe Variation für die Zwischenzeit von der ersten zur zweiten Zeitbestimmung angebracht, aber für die kurze Zeit jeder Zeitbestimmung selbst vernachlässigt ist.

An die in der letzten Columne enthaltenen Mittelwerthe die Variation angebracht, gibt die schliesslich für jeden Abend in Leipzig angewandten Azimuthalfehler:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XVIII. Angenommene Azimuthfehler.**

| 1873. | Zeitstern 1—10. | Zeitstern 11—21. |
|---|---|---|
| Juli 13. | +0ˢ.175 | +0ˢ.191 |
| - 17. | 1.240 | 1.256 |
| - 21. | 1.248 | 1.264 |
| - 22. | 1.274 | 1.290 |
| - 23. | 1.319 | 1.335 |
| - 25. | 1.277 | 1.293 |
| - 29. | 1.304 | 1.320 |
| - 30. | 1.406 | 1.418 |
| - 31. | 1.336 | 1.352 |

Der wahrscheinliche Fehler eines Azimuthwerthes ergibt sich aus dieser Tabelle und Tabelle XIV zu

$$\pm 0^s.040,$$

also der eines der obigen Werthe aus 4 einzelnen Azimuthfehlern zu

$$\pm 0^s.020,$$

welche Grösse nahe mit früher gefundenen übereinstimmt und wovon ein Theil auf die Fehler der Rectascentionen der Polsterne fällt.

## 2. Das Instrument in München.

### a. Die Neigung.

Es war in München das der Leipziger Sternwarte gehörige Instrument aufgestellt. Ein Theil der Libelle betrug nach neueren Bestimmungen $0^s.100$, die Ungleichheit der Zapfen fand sich aus den Beobachtungen selbst $W—O = —0^p.60$.

Die Nivellirungen sind sämmtlich und reducirt auf Kreis West in Tabelle XIX gegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XIX. Beobachtete Neigung am Münchener Instrument**

| 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. | 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 12h.7 | W | +0p.550 | +0p.550 | Juli 17. | 21h.5 | W | −3p.675 | −3p.675 |
| | 12.8 | W | +0.500 | +0.500 | | 21.6 | W | −3.650 | −3.650 |
| | 13.5 | O | +2.000 | +1.400 | | 22.0 | O | −2.600 | −3.200 |
| | 13.9 | O | +2.400 | +1.800 | - 19. | 16.6 | W | −1.075 | −1.075 |
| | 14.2 | W | +1.425 | +1.425 | | 16.8 | W | −1.475 | −1.475 |
| | 16.8 | W | +1.175 | +1.175 | | 16.9 | W | −1.600 | −1.600 |
| | 17.1 | O | +1.775 | +1.175 | | 17.0 | O | +0.425 | −0.175 |
| | 17.8 | W | +0.725 | +0.725 | | 17.1 | O | +1.425 | +0.825 |
| | 18.0 | W | +0.975 | +0.975 | | 17.3 | O | −1.425 | −2.025 |
| | 18.4 | O | +1.500 | +0.900 | | 17.6 | W | −1.575 | −1.575 |
| | 19.4 | O | +1.275 | +0.675 | | 17.7 | W | −1.500 | −1.500 |
| | 19.6 | O | +1.575 | +0.975 | | 17.8 | W | −1.300 | −1.300 |
| | 20.0 | W | +0.400 | +0.400 | - 21. | 16.6 | W | +1.275 | +1.275 |
| | 20.3 | W | +0.600 | +0.600 | | 16.8 | W | +1.300 | +1.300 |
| | 20.6 | W | +0.725 | +0.725 | | 16.9 | W | +1.125 | +1.125 |
| | 21.5 | O | +1.600 | +1.000 | | 17.1 | O | +1.400 | +0.800 |
| | 21.6 | O | +1.500 | +0.900 | | 17.3 | O | +1.400 | +0.800 |
| | 22.0 | W | +0.450 | +0.450 | | 17.6 | W | +0.850 | +0.850 |
| - 15. | 14.7 | O | −0.125 | −0.725 | | 17.8 | W | +0.550 | +0.550 |
| | 16.9 | O | −0.950 | −1.550 | | 17.9 | W | +0.800 | +0.800 |
| | 17.1 | W | −1.400 | −1.400 | | 18.1 | W | +1.050 | +1.050 |
| | 17.4 | W | −1.325 | −1.325 | | 18.3 | O | +1.275 | +0.675 |
| | 17.8 | O | −0.800 | −1.400 | | 18.4 | O | +1.150 | +0.550 |
| - 16. | 16.8 | O | −0.500 | −1.100 | | 19.4 | O | +1.175 | +0.575 |
| | 16.9 | O | −0.675 | −1.275 | | 19.6 | O | +0.975 | +0.375 |
| | 17.1 | W | −1.775 | −1.775 | | 19.9 | W | +1.800 | +1.800 |
| | 17.8 | O | −1.150 | −1.750 | | 20.1 | W | +0.975 | +0.975 |
| | 17.9 | O | −1.150 | −1.750 | | 20.3 | W | +0.825 | +0.825 |
| | 18.4 | W | −1.875 | −1.875 | | 20.6 | W | +1.175 | +1.175 |
| | 19.4 | W | −1.500 | −1.500 | | 20.9 | W | +1.225 | +1.225 |
| - 17. | 15.2 | O | −1.200 | −1.800 | | 21.3 | O | +1.250 | +0.650 |
| | 15.5 | O | −1.200 | −1.800 | | 21.5 | O | +0.900 | +0.300 |
| | 15.7 | O | −1.325 | −1.925 | | 21.6 | O | +0.950 | +0.350 |
| | 16.8 | O | −1.350 | −1.950 | | 21.8 | O | +1.025 | +0.425 |
| | 17.1 | W | −3.225 | −3.225 | - 22. | 16.8 | O | −0.350 | −0.950 |
| | 17.8 | O | −2.440 | −3.040 | | 16.9 | O | −0.950 | −1.550 |
| | 18.1 | O | −2.225 | −2.825 | | 17.1 | W | −0.675 | −0.675 |
| | 18.2 | O | −2.175 | −2.775 | | 17.3 | W | −1.375 | −1.375 |
| | 18.4 | W | −3.500 | −3.500 | | 17.4 | W | −0.775 | −0.775 |
| | 19.1 | W | −3.350 | −3.350 | | 17.7 | O | −0.925 | −1.525 |
| | 19.4 | W | −3.100 | −3.100 | | 17.8 | O | −1.000 | −1.600 |
| | 19.5 | W | −3.125 | −3.125 | | 17.9 | O | −1.275 | −1.875 |
| | 19.9 | O | −2.475 | −3.075 | | 18.1 | O | −1.025 | −1.625 |
| | 20.1 | O | −2.525 | −3.125 | | 18.4 | W | −1.675 | −1.675 |
| | 20.3 | O | −2.575 | −3.175 | | 18.5 | W | −1.975 | −1.975 |
| | 20.6 | O | −2.450 | −3.050 | | 19.4 | W | −1.675 | −1.675 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



| 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|
| Juli 22. | 19h6 | W | —1p600 | —1p600 |
| | 19.7 | W | —1.600 | —1.600 |
| | 19.9 | O | —1.050 | —1.650 |
| | 20.1 | O | —1.600 | —2.200 |
| | 20.3 | O | —2.450 | —3.050 |
| | 20.5 | O | —2.350 | —2.950 |
| | 20.6 | O | —1.950 | —2.550 |
| | 20.9 | O | —2.475 | —3.075 |
| | 21.0 | O | —1.950 | —2.550 |
| | 21.7 | W | —2.025 | —2.025 |
| | 21.8 | W | —2.050 | —2.050 |
| | 22.0 | O | —2.475 | —3.075 |
| - 23. | 16.7 | W | —0.450 | —0.450 |
| | 16.9 | W | —0.300 | —0.300 |
| | 17.0 | O | —0.900 | —1.500 |
| | 17.1 | O | —0.500 | —1.000 |
| | 17.6 | W | —0.800 | —0.800 |
| | 17.8 | W | —0.725 | —0.725 |
| | 18.0 | W | —0.875 | —0.875 |
| | 18.1 | W | —0.600 | —0.600 |
| | 18.3 | O | —0.925 | —1.525 |
| | 18.4 | O | —1.825 | —2.425 |
| | 18.5 | O | —1.225 | —1.825 |
| | 19.4 | O | —1.650 | —2.250 |
| | 19.5 | O | —1.750 | —2.350 |
| | 19.7 | O | —1.900 | —2.500 |
| | 19.9 | W | —1.900 | —1.900 |
| | 20.3 | W | —1.900 | —1.900 |
| | 20.4 | W | —2.100 | —2.100 |
| | 20.5 | W | —2.250 | —2.250 |
| | 20.8 | W | —2.025 | —2.025 |
| | 21.0 | W | —1.375 | —1.375 |
| | 21.3 | O | —1.825 | —2.425 |
| | 21.5 | O | —1.975 | —2.575 |
| | 21.7 | O | —2.125 | —2.725 |
| - 25. | 16.7 | O | —1.600 | —2.200 |
| | 16.8 | O | —1.375 | —1.975 |
| | 16.9 | O | —1.528 | —2.128 |
| | 17.1 | W | —1.575 | —1.575 |
| | 17.3 | W | —2.150 | —2.150 |
| | 17.4 | W | —2.100 | —2.100 |
| | 18.0 | O | —2.350 | —2.950 |
| | 18.1 | O | —1.900 | —2.500 |
| | 18.2 | O | —1.950 | —2.550 |
| | 18.4 | W | —2.200 | —2.200 |
| | 18.5 | W | —2.150 | —2.150 |

| 1873. | Sternzeit. | Kreislage. | Neigung. | Bezogen auf Kreis West. |
|---|---|---|---|---|
| Juli 25. | 19h4 | W | —2p175 | —2p175 |
| | 19.5 | W | —1.950 | —1.950 |
| | 19.6 | W | —2.475 | —2.475 |
| | 19.9 | O | —1.800 | —2.400 |
| | 20.3 | O | —2.375 | —2.975 |
| | 20.6 | O | —3.175 | —3.775 |
| | 20.7 | O | —3.000 | —3.600 |
| | 20.8 | O | —2.575 | —3.175 |
| | 21.0 | O | —2.525 | —3.125 |
| | 21.3 | W | —2.600 | —2.600 |
| | 21.5 | W | —2.600 | —2.600 |
| | 21.7 | W | —2.650 | —2.650 |
| | 21.8 | W | —2.675 | —2.675 |
| | 22.0 | W | —2.775 | —2.775 |
| - 29. | 16.8 | W | +1.100 | +1.100 |
| | 17.1 | O | +1.525 | +0.925 |
| | 17.8 | W | +0.300 | +0.300 |
| | 18.1 | W | +0.125 | +0.125 |
| | 18.4 | O | +0.775 | +0.175 |
| | 19.4 | O | +0.100 | —0.500 |
| | 19.6 | O | —0.050 | —0.650 |
| | 19.9 | W | —1.075 | —1.075 |
| | 20.1 | W | —0.725 | —0.725 |
| | 20.3 | W | —1.125 | —1.125 |
| | 20.6 | W | —0.925 | —0.925 |
| | 21.5 | O | —0.775 | —1.375 |
| | 21.6 | O | —0.825 | —1.425 |
| | 22.0 | W | —1.550 | —1.550 |
| - 30. | 16.8 | O | —0.175 | —0.775 |
| | 17.1 | W | —0.900 | —0.900 |
| | 17.8 | O | —1.000 | —1.600 |
| | 18.0 | O | —0.900 | —1.500 |
| | 18.4 | W | —1.700 | —1.700 |
| - 31. | 16.8 | W | —2.525 | —2.525 |
| | 17.1 | O | —1.750 | —2.350 |
| | 17.8 | W | —2.900 | —2.900 |
| | 18.1 | W | —2.425 | —2.425 |
| | 18.4 | O | —2.175 | —2.775 |
| | 19.4 | O | —2.500 | —3.100 |
| | 19.6 | O | —2.300 | —2.900 |
| | 19.9 | W | —3.250 | —3.250 |
| | 20.2 | W | —3.250 | —3.250 |
| | 20.3 | W | —3.525 | —3.525 |
| | 21.5 | O | —3.200 | —3.800 |
| | 21.7 | O | —3.300 | —3.900 |
| | 22.0 | W | —3.925 | —3.925 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die beiden Mittel der Neigungen vor und nach den Signalen sind für die einzelnen Tage, wobei Juli 13 und 17 die vor $16^h.8$ angestellten Neigungen nicht mitgerechnet wurden:

**Tabelle XX. Tagesmittel der Neigung.**

| 1873. | Mittel der Zeiten. | Mittel der Neigung bezogen auf Kreis West. | | |
|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | $17^h.6$ | $+0^p.990$ | $19^h.10$ | $+0^p.853$ |
| | 20.6 | +0.716 | | |
| - 17. | 17.7 | —2.886 | 19.15 | —3.070 |
| | 20.6 | —3.253 | | |
| - 21. | 17.5 | +0.889 | 19.05 | +0.839 |
| | 20.6 | +0.789 | | |
| - 22. | 17.6 | —1.418 | 19.10 | —1.865 |
| | 20.6 | —2.312 | | |
| - 23. | 17.7 | —1.093 | 19.10 | —1.646 |
| | 20.5 | —2.198 | | |
| - 25. | 17.6 | —2.225 | 19.15 | —2.503 |
| | 20.7 | —2.782 | | |
| - 29. | 17.6 | +0.525 | 19.10 | —0.257 |
| | 20.6 | —1.039 | | |
| - 30. | 17.6 | —1.295 | 17.60 | —1.295 |
| - 31. | 17.6 | —2.595 | 19.10 | —3.025 |
| | 20.6 | —3.456 | | |

Die Variation der Neigung aus der Tabelle XX gibt Tabelle XXI.

**Tabelle XXI. Variation der Neigung.**

| | | |
|---|---|---|
| Juli 13. | in $3^h.0$ | $-0^p.174$ |
| - 17. | 2.9 | —0.367 |
| - 21. | 3.1 | —0.100 |
| - 22. | 3.0 | —0.894 |
| - 23. | 2.8 | — 1.105 |
| - 25. | 3.1 | —0.557 |
| - 29. | 3.0 | —1.564 |
| - 31. | 3.0 | — 0.861 |

Die Summe der Variation ist in $23^h.9$ Stunden $= -5^p.622$

also in 1 Stunde $= -0^p.235$

welche Variation so bedeutend ist, dass sie nicht vernachlässigt werden konnte, und es wurden daher für die Polsterne sowohl, als die Zeitsterne die Neigungen berechnet nach der Formel:

$$\text{Neigung} = \text{mittlere Neigung} + \text{Variation } (t - T).$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Für die Ungleichheit der Zapfen wurde bei Kreislage

West $+0^{p}.15$

Ost $+0.45$

angebracht und mit $1^{p} = 0^{s}.100$ wurde gefunden:

**Tabelle XXII. Angenommene Neigung.**

| 1873. | $17^{h}$ Kr. W. | $17^{h}$ Kr. O. | $18^{h}$ Kr. W. | $18^{h}$ Kr. O. | $19^{h}$ Kr. W. | $19^{h}$ Kr. O. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | $+0^{s}.150$ | $+0^{s}.180$ | $+0^{s}.126$ | $+0^{s}.156$ | $+0^{s}.103$ | $+0^{s}.133$ |
| - 17. | $-0.244$ | $-0.214$ | $-0.268$ | $-0.238$ | $-0.291$ | $-0.261$ |
| - 21. | $+0.147$ | $+0.177$ | $+0.123$ | $+0.153$ | $+0.100$ | $+0.130$ |
| - 22. | $-0.121$ | $-0.091$ | $-0.145$ | $-0.115$ | $-0.168$ | $-0.138$ |
| - 23. | $-0.100$ | $-0.070$ | $-0.124$ | $-0.094$ | $-0.147$ | $-0.117$ |
| - 25. | $-0.185$ | $-0.155$ | $-0.209$ | $-0.179$ | $-0.232$ | $-0.202$ |
| - 29. | $+0.039$ | $+0.069$ | $+0.015$ | $+0.045$ | $-0.008$ | $+0.022$ |
| - 30. | $-0.100$ | $-0.070$ | $-0.124$ | $-0.094$ | $-0.147$ | $-0.117$ |
| - 31. | $-0.238$ | $-0.208$ | $-0.262$ | $-0.232$ | $-0.285$ | $-0.255$ |
| | $20^{h}$ | | $21^{h}$ | | $22^{h}$ | |
| - 13. | $+0^{s}.080$ | $+0^{s}.110$ | $+0^{s}.056$ | $+0^{s}.086$ | $+0^{s}.033$ | $+0^{s}.063$ |
| - 17. | $-0.314$ | $-0.284$ | $-0.338$ | $-0.308$ | $-0.361$ | $-0.331$ |
| - 21. | $+0.077$ | $+0.107$ | $+0.053$ | $+0.083$ | $+0.030$ | $+0.060$ |
| - 22. | $-0.191$ | $-0.161$ | $-0.215$ | $-0.185$ | $-0.238$ | $-0.208$ |
| - 23. | $-0.170$ | $-0.140$ | $-0.194$ | $-0.164$ | $-0.217$ | $-0.187$ |
| - 25. | $-0.255$ | $-0.225$ | $-0.279$ | $-0.249$ | $-0.303$ | $-0.273$ |
| - 29. | $-0.031$ | $-0.001$ | $-0.055$ | $-0.025$ | $-0.079$ | $-0.049$ |
| - 31. | $-0.308$ | $-0.278$ | $-0.332$ | $-0.302$ | $-0.355$ | $-0.325$ |

der wahrscheinliche Fehler einer Nivellirung ergibt sich zu

$$\pm 0^{p}.30,$$

der einer angenommenen Neigung in Tabelle XXII, da jeden Abend im Durchschnitt 17 Nivellirungen ausgeführt sind, zu:

$$\pm 0^{p}.07 = \pm 0^{s}.007,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## b. Der Collimationsfehler.

wurde ganz ebenso wie der am Instrumente in Leipzig abgeleitet; es finden sich die Daten in Tabelle XXIII.

**Tabelle XXIII. Ableitung des Collimationsfehlers am Instrument in München.**

| 1873. | Polstern. | Durchgangszeit Kreis West. | Corr. für i. | Durchgangszeit Kreis Ost. | Corr. für i. | Durchgangszeit corr. für i. W | Durchgangszeit corr. für i. O | W—O | Collimation. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | I | 16h 59m 15s.70 | + 1s.05 | 16h 59m 12s.20 | +1s.23 | 16s.75 | 13s.43 | + 3s.32 | —0s.223 |
| | II | 18 13 43.59 | 1.80 | 18 13 37.84 | 2.20 | 45.39 | 40.04 | 5.35 | 0.158 |
| | III | 19 52 39.93 | 3.51 | 19 52 15.96 | 4.72 | 43.44 | 20.68 | 22.76 | 0.214 |
| | IV | 21 52 0.73 | 0.21 | 21 51 56 93 | 0.42 | 0.94 | 57.35 | 3 59 | 0.204 |
| - 17. | I | 16 59 21.43 | — 1.30 | 16 59 17.40 | —1.11 | 20.13 | 16.29 | + 3.84 | —0.260 |
| | II | 18 13 54.87 | 3.25 | 18 13 46.44 | 2.86 | 51.62 | 43.58 | 8.04 | 0.238 |
| | III | 19 52 59.01 | 11.91 | 19 52 37.12 | 10.70 | 47.10 | 26.42 | 20.68 | 0.194 |
| | IV | 21 52 6.90 | 2.52 | 21 52 2.78 | 2.31 | 4.38 | 0.47 | 3.91 | 0.223 |
| - 21. | I | 16 59 21.08 | + 1.02 | 16 59 17.14 | +1.20 | 22.10 | 18.34 | + 3.76 | —0.253 |
| | II | 18 13 48.93 | 1.73 | 18 13 43.13 | 2.13 | 50 66 | 45.26 | 5.40 | 0.159 |
| | III | 19 52 42.32 | 3.31 | 19 52 20.32 | 4.52 | 45.63 | 24.84 | 20.79 | 0.195 |
| | IV | 21 52 6.91 | 0.17 | 21 52 3.63 | 0.39 | 7.08 | 4.02 | 3.06 | 0.175 |
| - 22. | I | 16 59 22.97 | — 0.64 | 16 59 20.23 | —0.45 | 22.33 | 19.78 | + 2.55 | —0.173 |
| | II | 18 13 55.42 | 1.84 | 18 13 48.58 | 1.44 | 53.58 | 47.14 | 6.44 | 0.191 |
| | III | 19 52 59.50 | 7.59 | 19 52 38.79 | 6.38 | 51.91 | 32.41 | 19.50 | 0.183 |
| | IV | 21 52 11.22 | 1.76 | 21 52 7.72 | 1.54 | 9.46 | 6.18 | 3.28 | 0.187 |
| - 23. | I | 16 59 23.60 | — 0.47 | 16 59 20.53 | —0.28 | 23.13 | 20.25 | + 2.88 | —0.195 |
| | II | 18 13 55.38 | 1.47 | 18 13 47.97 | 1.08 | 53.91 | 46.89 | 7.02 | 0.207 |
| | III | 19 52 57.34 | 6.46 | 19 52 37.51 | 5.24 | 50.88 | 32.27 | 18.61 | 0.175 |
| - 25. | I | 16 59 27.78 | — 1.03 | 16 59 24.40 | —0.85 | 26.75 | 23.55 | + 3.20 | —0.215 |
| | II | 18 13 58.64 | 2.69 | 18 13 51.19 | 2.29 | 55.95 | 48.90 | 7.05 | 0.208 |
| | III | 19 52 2.67 | 10.17 | 19 52 40.02 | 8.96 | 52 50 | 31.06 | 21.42 | 0.201 |
| | IV | 21 52 14.98 | 2.22 | 21 52 10.84 | 2.00 | 12.76 | 8.84 | 3.92 | 0.224 |
| - 29. | I | 16 59 28.81 | + 0.34 | 16 59 24.95 | +0.53 | 29.15 | 25.48 | + 3.67 | —0.249 |
| | II | 18 13 54.23 | + 0.28 | 18 13 47.19 | +0.67 | 54.51 | 47.86 | 6.65 | 0.196 |
| | III | 19 52 42.47 | — 1.13 | 19 52 18.84 | +0.08 | 41.34 | 18.92 | 22.42 | 0.211 |
| | IV | 21 52 18.01 | — 0.61 | 21 52 13.71 | —0.40 | 17.40 | 13.31 | 4.09 | 0.233 |
| - 30. | I | 16 59 31.40 | — 0.52 | 16 59 28 88 | —0.34 | 30.88 | 28.54 | + 2.34 | —0.157 |
| | II | 18 14 0.96 | 1.56 | 18 13 52.99 | 1.15 | 59.40 | 51.84 | 7.56 | 0.224 |
| - 31. | I | 16 59 34.81 | — 1.34 | 16 59 30.65 | —1.16 | 33.47 | 29.49 | + 3.98 | —0.269 |
| | II | 18 14 2.42 | 3.36 | 18 13 56.09 | 2.96 | 59.06 | 53.13 | 5.93 | 0.176 |
| | III | 19 53 3.80 | 12.23 | 19 52 42.84 | 11.02 | 51.57 | 31.82 | 19.75 | 0.185 |
| | IV | 21 52 24.23 | 2.58 | 21 52 20.05 | 2.37 | 21.65 | 17.68 | 3.97 | 0.225 |

Nimmt man wieder aus je 2 Collimationsfehlern die Mittel und daraus, wieder die Mittel hat man:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XXIV. Mittel der Collimationsfehler.**

| 1873. | Uhrzeit in München. | Mittel aus je 2 Polsternen. | Zeit. | Tagesmittel. |
|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 17.6 | —0.191 | 19.25 | —0.200 |
| | 20.9 | 0.209 | | |
| - 17. | 17.6 | 0.249 | 19.25 | 0.229 |
| | 20.9 | 0.209 | | |
| - 21. | 17.6 | 0.206 | 19.25 | 0.196 |
| | 20.9 | 0.185 | | |
| - 22. | 17.6 | 0.182 | 19.25 | 0.184 |
| | 20.9 | 0.185 | | |
| - 23. | 17.6 | 0.201 | 18.75 | 0.188 |
| | 19.9 | 0.175 | | |
| - 25. | 17.6 | 0.211 | 19.25 | 0.212 |
| | 20.9 | 0.213 | | |
| - 29. | 17.6 | 0.222 | 19.25 | 0.222 |
| | 20.9 | 0.222 | | |
| - 30. | 17.6 | 0.190 | 17.60 | 0.190 |
| - 31. | 17.6 | 0.222 | 19.25 | 0.214 |
| | 20.9 | 0.205 | | |

Hieraus folgt:

**Tabelle XXV. Variation der Collimation.**

| | | |
|---|---|---|
| Juli 13. | in 3.3 | —0.018 |
| - 17. | 3.3 | +0.040 |
| - 21. | 3.3 | +0.021 |
| - 22. | 3.3 | —0.003 |
| - 23. | 2.3 | +0.026 |
| - 25. | 3.3 | —0.002 |
| - 29. | 3.3 | 0.000 |
| - 31. | 3.3 | +0.017 |

Also in 25.4 Stunden +0.081, folglich in einer Stunde +0.0032, welcher Werth zwar noch kleiner ist, als am Leipziger Instrument, aber analog der dortigen Behandlung wurde auch hier die Variation für die Zwischenzeit der beiden Zeitbestimmungen berücksichtigt und angenommen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XXVI. Angenommene Collimationsfehler.**

| 1873. | Zeitstern 1—10. | | Zeitstern 11—21. | |
|---|---|---|---|---|
| | Kr. West. | Kr. Ost. | Kr. West. | Kr. Ost. |
| Juli 13. | —0ˢ.194 | +0ˢ.194 | —0ˢ.205 | +0ˢ.205 |
| - 17. | —0.223 | +0.223 | —0.234 | +0.234 |
| - 21. | —0.190 | +0.190 | —0.201 | +0.201 |
| - 22. | —0.178 | +0.178 | —0.189 | +0.189 |
| - 23. | —0.184 | +0.184 | —0.195 | +0.195 |
| - 25. | —0.206 | +0.206 | —0.217 | +0.217 |
| - 29. | —0.216 | +0.216 | —0.227 | +0.227 |
| - 30. | —0.189 | +0.189 | — | — |
| - 31. | —0.208 | +0.208 | —0.219 | +0.219 |

Der wahrscheinliche Fehler eines Collimationsfehlers ergibt sich aus Tabelle XXIII und XXVI mit Berücksichtigung der Variation zu

$$\pm 0^s.020,$$

der eines Tagesmittels aus 4 Werthen $\pm 0.010$.

Da an einem Abend mit Kreis West, am andern mit Kreis Ost begonnen wurde, finden sich die Mittel aus den Collimationsfehlern aus den Tagen, an welchen alle 4 Polsterne beobachtet sind:

wenn Kreis West beginnt, $c = -0^s.207$

- Ost - - $c = -0.209$

also eine absolute Uebereinstimmung, so dass auch die angenommenen Fadendistanzen richtig waren.

### c. Das Azimuth.

Es wurde ganz eben so verfahren, als am Leipziger Instrument. Zuerst wurden aus den Polsternen und $\alpha$ Opchiuchi und $\zeta$ Cygni vorläufige Azimuthe abgeleitet und mit diesen die Sterne reducirt.

Alle benutzten und erhaltenen Zahlen sind in folgenden Tabellen enthalten.

**Tabelle XXVII. Vorläufige Ableitung des Azimuths.**

| 1873. | Polstern. | Durchgangszeit der Polsterne corr. wg. i u. c. | Reduct. d. Aug. u. Ohr-Scala auf d. Rgstr.-Sc. | T′ Durchgangszeit bzg. auf d. Rgstr.-Scala | α′ | α′—T′ | Zeitstern. | T Durchgangszeit der Zeitsterne corr. wg. i. c. u. dU. | α | α—T | (α′—T′) — (α—T) | Azimuth k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | I | 16h 59m 15s.09 | +0s.51 | 59m 15s.60 | 59m 10s.62 | — 4s.98 | 6 | 17h 29m 5s.90 | 29m 4s.39 | — 1s.51 | — 3s.47 | +0s.730 |
| | II | 18 13 42.72 | +0.51 | 13 43.23 | 13 34.61 | 8.62 | | | | — 1.51 | — 7.11 | 0.646 |
| | III | 19 52 32.06 | +0.51 | 52 32.57 | 52 4.61 | 27.96 | 17 | 21 7 35.40 | 7 33.86 | — 1.54 | —26.52 | 0.754 |
| | IV | 21 51 59.15 | +0.51 | 51 59.66 | 51 53.89 | 5.77 | | | | — 1.54 | — 4.23 | 0.779 |
| - 17. | I | 16 59 18.21 | +0.51 | 59 18.72 | 59 10.13 | — 8.59 | 6 | 17 29 7.95 | 29 4.38 | — 3.57 | — 5.02 | 1.057 |
| | II | 18 13 47.71 | +0.51 | 13 48.22 | 13 33.93 | 14.29 | | | | — 3.57 | —10.72 | 0.966 |
| | III | 19 52 36.76 | +0.51 | 52 37.27 | 52 4.29 | 32.98 | 17 | 21 7 37.90 | 7 33.93 | — 3.97 | —29.01 | 0.825 |
| | IV | 21 52 2.43 | +0.51 | 52 2.94 | 51 54.21 | 8.73 | | | | — 3.97 | — 4.76 | 0.877 |
| - 21. | I | 16 59 20.22 | +0.44 | 59 20.66 | 59 9.63 | —11.03 | 6 | 29 11.66 | 29 4.37 | — 7.29 | — 3.74 | 0 787 |
| | II | 18 13 48.01 | +0.44 | 13 48.45 | 13 32.96 | 15.49 | | | | — 7.29 | — 8.20 | 0.739 |
| | III | 19 52 35.21 | +0.44 | 52 35.65 | 52 3.13 | 32.52 | 17 | 7 41.34 | 7 33.99 | — 7.35 | —25.17 | 0.716 |
| | IV | 21 52 5.55 | +0.44 | 52 5.99 | 51 54.49 | 11.50 | | | | — 7.35 | — 4.15 | 0.765 |
| - 22. | I | 16 59 21.06 | +0.44 | 59 21.50 | 59 9.50 | —12.00 | 6 | 29 12.07 | 29 4.36 | — 7.71 | — 4.29 | 0.903 |
| | II | 18 13 50.36 | +0.44 | 13 50.80 | 13 32.69 | 18.11 | | | | — 7.71 | —10.40 | 0.937 |
| | III | 19 52 42.16 | +0.44 | 52 42.60 | 52 2.69 | 39.91 | 17 | 7 42.29 | 7 34.00 | — 8.29 | —31.62 | 0.899 |
| | IV | 21 52 7.82 | +0.44 | 52 8.26 | 51 54.54 | 13.72 | | | | — 8.29 | — 5.43 | 1.001 |
| - 23. | I | 16 59 21.69 | +0.44 | 59 22.13 | 59 9.36 | —12.77 | 6 | 29 13.19 | 29 4.36 | — 8.83 | — 3.94 | 0.829 |
| | II | 18 13 50.40 | +0.44 | 13 50.84 | 13 32.42 | 18.42 | | | | — 8.83 | — 9.59 | 0.864 |
| | III | 19 52 41.58 | +0.44 | 52 42.02 | 52 2.23 | 39.79 | 17 | 7 43.34 | 7 34.01 | — 8.93 | —30.46 | 0.866 |
| - 25. | I | 16 59 25.15 | +0.44 | 59 25.59 | 59 9.08 | —16.51 | 6 | 29 15.97 | 29 4.35 | —11.62 | — 4.89 | 1.029 |
| | II | 18 13 52.43 | +0.44 | 13 52.87 | 13 31.90 | 20.97 | | | | —11.62 | — 9.35 | 0.842 |
| | III | 19 52 41.78 | +0.44 | 52 42.22 | 52 1.34 | 40.88 | 17 | 7 46.21 | 7 34.04 | —12.17 | —28.71 | 0.816 |
| | IV | 21 52 10.80 | +0.44 | 51 11.24 | 51 54.71 | 16.53 | | | | —12.17 | — 4.36 | 0.804 |
| - 29. | I | 16 59 27.07 | +0.47 | 59 27.54 | 59 8.51 | —19.03 | 6 | 29 22.03 | 29 4.35 | —17.68 | — 1.35 | 0.284 |
| | II | 18 13 51.19 | +0.47 | 13 51.66 | 13 30.93 | 20.73 | | | | —17.68 | — 3.05 | 0.275 |
| | III | 19 52 30.13 | +0.47 | 52 30.60 | 51 59.83 | 30.77 | 17 | 7 52.27 | 7 34.09 | —18.18 | —12.59 | 0.359 |
| | IV | 21 52 15.36 | +0.47 | 51 15.83 | 51 54.88 | 20.95 | | | | —18.18 | — 2.77 | 0.517 |
| - 30. | I | 16 59 30.71 | +0.47 | 59 30.18 | 59 8.36 | —21.82 | 6 | 29 23.81 | 29 4.31 | —19.50 | — 2.32 | 0.488 |
| | II | 18 13 55.62 | +0.47 | 13 56.09 | 13 30.68 | 25.41 | | | | —19.50 | — 5.91 | 0.532 |
| - 31. | I | 16 59 31.83 | +0.47 | 59 32.30 | 59 8.21 | —24.09 | 6 | 29 25.27 | 29 4.30 | —20.97 | — 3.12 | 0.657 |
| | II | 18 13 56.10 | +0.47 | 13 56.57 | 13 30.41 | 26.16 | | | | —20.97 | — 5.19 | 0.468 |
| | III | 19 52 41.70 | +0.47 | 52 42.17 | 51 59.11 | 43.06 | 17 | 7 55.55 | 7 34.11 | —21.44 | —21.62 | 0.615 |
| | IV | 21 52 19.67 | +0.47 | 52 20.14 | 51 54.96 | 25.18 | | | | —21.44 | — 3.74 | 0.689 |



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Nachdem dann die Positionen der Sterne mit den Uhrständen aus $\alpha$ Ophiuchi und $\zeta$ Cygni, wie schon pag. 152 erwähnt, abgeleitet, wurden die Uhrstände aus allen Sternen hergeleitet, für die Zeiten der Passagen der Polsterne interpolirt und die definitiven Azimuthe gefunden. Die erhaltenen Werthe sind in Tabelle XXVIII gegeben.

**Tabelle XXVIII. Definitive Ableitung der Azimuthe am Instrument in München.**

| 1873. | Polst. | Durchgangszeit T' corr. weg. i u. c. | $\alpha'$ | $\alpha'$—T' | $\Delta t$ | $\alpha'$-T'-$\Delta t$ | Azimuth k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | I | $16^h\,59^m\,15^s.60$ | $59^m\,10^s.62$ | — $4^s.98$ | — $1^s.78$ | — $3^s.20$ | $+0^s.770$ |
| | II | 18 13 43.23 | 13 34.61 | — 8.62 | — 1.81 | — 6.81 | +0.648 |
| | III | 19 52 32.57 | 52 4.61 | —27.96 | — 1.87 | —26.09 | +0.749 |
| | IV | 21 51 59.66 | 51 53.89 | — 5.77 | — 1.94 | — 3.83 | +0.755 |
| - 17. | I | 16 59 18.72 | 59 10.13 | — 8.59 | — 4.18 | — 4.41 | +1.061 |
| | II | 18 13 48.22 | 13 33.93 | —14.29 | — 4.18 | —10.11 | +0.962 |
| | III | 19 52 37.27 | 52 4.29 | —32.98 | — 4.22 | —28.76 | +0.826 |
| | IV | 21 51 2.94 | 51 54.21 | — 8.73 | — 4.22 | — 4.51 | +0.891 |
| - 21. | I | 16 59 20.66 | 59 9.63 | —11.03 | — 7.58 | — 3.45 | +0.831 |
| | II | 18 13 48.45 | 13 32.96 | —15.49 | — 7.62 | — 7.87 | +0.749 |
| | III | 19 52 35.65 | 52 3.13 | —32.52 | — 7.67 | —24.85 | +0.714 |
| | IV | 21 52 5.99 | 51 54.49 | —11.50 | — 7.72 | — 3.78 | +0.745 |
| - 22. | I | 16 59 21.50 | 59 9.50 | —12.00 | — 8.27 | — 3.73 | +0.898 |
| | II | 18 13 50.80 | 13 32.69 | —18.11 | — 8.39 | — 9.72 | +0.925 |
| | III | 19 52 42.60 | 52 2.69 | —39.91 | — 8.57 | —31.34 | +0.900 |
| | IV | 21 52 8.26 | 51 54.54 | —13.72 | — 8.77 | — 4.95 | +0.977 |
| - 23. | I | 16 59 22.13 | 59 9.36 | —12.77 | — 9.23 | — 3.54 | +0.852 |
| | II | 18 13 50.84 | 13 32.42 | —18.42 | 9.35 | — 9.07 | +0.863 |
| | III | 19 52 42.02 | 52 2.23 | —39.79 | — 9.52 | —30.27 | +0.869 |
| - 25. | I | 16 59 25.59 | 59 9.08 | —16.51 | —12.22 | — 4.29 | +1.033 |
| | II | 18 13 52.87 | 13 31.90 | —20.97 | —12.29 | — 8.68 | +0.826 |
| | III | 19 52 42.22 | 52 1.34 | —40.88 | —12.38 | —28.50 | +0.819 |
| | IV | 21 52 11.24 | 51 54.71 | —16.53 | —12.50 | — 4.03 | +0.796 |
| - 29. | I | 16 59 27.54 | 59 8.51 | —19.03 | —17.81 | — 1.22 | +0.293 |
| | II | 18 13 51.66 | 13 30.93 | —20.73 | —17.97 | — 2.76 | +0.262 |
| | III | 19 52 30.60 | 52 59.83 | —30.77 | —18.20 | —12.57 | +0.361 |
| | IV | 21 52 15.83 | 51 54.88 | —20.95 | —18.36 | — 2.59 | +0.511 |
| - 30. | I | 16 59 30.18 | 59 59.36 | —21.82 | —19.88 | — 1.94 | +0.467 |
| | II | 18 13 56.09 | 13 30.68 | —25.41 | —19.97 | — 5.44 | +0.517 |
| - 31. | I | 16 59 32.30 | 59 8.21 | —24.09 | —21.30 | — 2.79 | +0.671 |
| | II | 18 13 56.57 | 13 30.41 | —26.16 | —21.42 | — 4.74 | +0.452 |
| | III | 19 52 42.17 | 52 59.11 | —43.06 | —21.61 | —21.45 | +0.616 |
| | IV | 21 52 20.14 | 51 54.96 | —25.18 | —21.77 | — 3.41 | +0.673 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Nimmt man aus je 2 Azimuthen der Polsterne die Mittel und die Tagesmittel, so hat man:

**Tabelle XXIX. Mittel der Azimuthe.**

| 1873. | Uhrzeit. | Mittel. | Tagesmittel. | | 1873. | Uhrzeit. | Mittel. | Tagesmittel. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | 17.6 | +0.709 | 19.25 | +0.730 | Juli 25. | 17.6 | +0.929 | 19.25 | +0.868 |
| | 20.9 | 0.752 | | | | 20.9 | 0.807 | | |
| - 17. | 17.6 | 1.011 | 19.25 | +0.935 | - 29. | 17.6 | 0.278 | 19.25 | +0.357 |
| | 20.9 | 0.859 | | | | 20.9 | 0.436 | | |
| - 21. | 17.6 | 0.790 | 19.25 | +0.760 | - 30. | 17.6 | 0.492 | 17.60 | +0.492 |
| | 20.9 | 0.730 | | | - 31. | 17.6 | 0.562 | 19.25 | +0.603 |
| - 22. | 17.6 | 0.912 | 19.25 | +0.925 | | 20.9 | 0.644 | | |
| | 20.9 | 0.938 | | | | | | | |
| - 23. | 17.6 | 0.857 | 19.25 | +0.863 | | | | | |
| | 19.9 | 0.869 | | | | | | | |

Hieraus die Variation abgeleitet, gibt:

**Tabelle XXX. Variation des Azimuths.**

| 1873. | Zeit-Intervall. | Variation. |
|---|---|---|
| Juli 13. | 3.3 | +0.043 |
| - 17. | 3.3 | —0.152 |
| - 21. | 3.3 | —0.060 |
| - 22. | 3.3 | +0.026 |
| - 23. | 2.3 | +0.012 |
| - 25. | 3.3 | —0.122 |
| - 29. | 3.3 | +0.158 |
| - 31. | 3.3 | +0.082 |

Also in $25^h.4$ die Variation —0.013,
in 1 Stunde —0.0005,

welche geringe Variation nicht nur für die Zeit der Culminationen jeder Reihe von Zeitsternen, sondern auch für die ganze Beobachtungszeit vernachlässigt werden konnte. Die Zeitsterne sind daher mit den obigen Azimuthen und zwar mit den Mittelwerthen jedes Tages reducirt.

Der wahrscheinliche Fehler eines Azimuthwerthes findet sich aus Tabelle XXVII und XXVIII zu

$\pm 0.050$

der eines Mittelwerthes zu $\pm 0.025$,

wovon ein grosser Theil der Unsicherheit der Positionen der Polsterne zufällt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Es sind für die Azimuthalfehler hier ebenso wie bei dem Instrumente in Leipzig die Tagesmittel und nicht die Mittelwerthe aus je 2 Polsternen angenommen. Es ist dadurch volle Conformität mit der Behandlung des Collimationsfehlers und der Neigung erreicht, und wegen der symmetrischen Vertheilung der Beobachtungen bleibt das Endresultat immer dasselbe, man mag bei den Azimuthalfehlern die einen oder die andern Mittel annehmen. Es lag mir daran, die wahrscheinlichen Fehler der Endresultate in keiner Weise durch Einführung von neuen Unbekannten zu verringern und habe ich die einfachste Methode und möglichst wenige Veränderungen in der Aufstellung der Instrumente annehmen wollen.

Die Veränderung der Azimuthalfehler von einem Abend zum andern hat seinen Grund in öfteren Correctionen der Neigung, wobei auch das Azimuth geändert wurde.

## V. Ermittelung der Uhrdifferenzen in Leipzig und München aus den Registrir-Signalen.

Die Signale sind in ungleichen Intervallen gegeben, und zwar deshalb, um die Ablesungen auf den Registrirstreifen auf allen Theilen der Ablesungs-Scala zu haben und dadurch die etwaigen Ablesungsfehler zu eliminiren. Die Ablesungs-Scala ist eine Glasplatte mit 11 geraden Linien, die gegen einander geneigt sind, aber in der Richtung senkrecht auf die Mittellinie überall gleiche Intervallen zwischen sich haben. Je nach der Entfernung der Secundenpunkte von einander, die wegen der mangelhaften Bewegung der Papierstreifen von einander etwas differirte, wurde durch Verschieben der Glasscala das Intervall immer in 10 gleiche Theile getheilt, also die Zehntelsecunde direct abgelesen, die Hundertstelsecunde aber abgeschätzt.

In der folgenden Tabelle sind nicht die Ablesungen der Papierstreifen direct gegeben, sondern gleich die Differenz der Signalablesungen in Leipzig und München und die Ueberschrift „aus Leipzig“ „aus München“ bezeichnet, dass die Signale mit dem Taster in Leipzig oder in München gegeben wurden. Dass die Zahl der Signale nicht immer 40 beträgt, hat, wie schon oben gesagt, seinen Grund darin, dass nicht alle Signale genügend deutlich abzulesen waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XXXI. Differenz der Signalablesungen in Leipzig und München.**

| Juli 13. | | | | Juli 17. | | | | Juli 21. | | | | Juli 22. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | |
| 7m + | | 7m + | | 7m + | | 7m + | | 7m + | | 7m + | | 7m + | | 7m + | |
| 28s.24 | 28s.27 | 28s.29 | 28s.25 | 42s.79 | 42s.75 | 42s.75 | 42s.82 | 50s.60 | 50s.49 | 50s.48 | 50s.50 | 52s.35 | 52s.29 | 52s.34 | 52s.48 |
| 19 | 12 | 21 | 27 | 73 | 76 | 84 | 79 | 62 | 48 | 58 | 66 | 38 | 46 | 46 | 43 |
| 11 | 24 | 28 | 17 | 74 | 84 | 79 | 88 | 48 | 51 | 54 | 68 | 43 | 43 | 46 | 50 |
| 18 | 18 | 20 | — | 79 | 75 | 81 | 82 | 55 | 55 | 63 | 57 | 41 | 28 | 49 | 46 |
| 11 | 26 | 21 | | 74 | 74 | 76 | 80 | 63 | 63 | 53 | 51 | 43 | 44 | 48 | 50 |
| 15 | 13 | 26 | | 74 | 74 | 88 | 75 | 50 | 48 | 66 | 63 | 44 | 41 | 40 | 45 |
| 17 | 17 | 28 | | 77 | 72 | 88 | 85 | 54 | 47 | 69 | 67 | 40 | 45 | 39 | 45 |
| 15 | — | 17 | | 73 | 75 | 76 | 78 | 62 | 64 | 53 | 48 | 47 | 45 | 47 | 50 |
| 23 | | 28 | | 74 | 74 | 83 | 83 | 47 | 54 | 56 | 70 | 46 | 45 | 48 | 51 |
| 13 | | 30 | | 71 | 81 | 80 | 77 | 48 | 53 | 54 | 58 | 39 | 35 | 39 | 32 |
| 14 | | 30 | | 76 | 74 | 77 | 77 | 63 | 50 | 68 | 52 | 32 | 40 | 40 | — |
| 23 | | 15 | | 77 | 73 | 79 | 85 | 58 | 61 | 50 | 66 | 42 | 30 | 36 | |
| 27 | | 29 | | 70 | 75 | 89 | 82 | 48 | 59 | 50 | — | 40 | — | 48 | |
| 13 | | 12 | | 77 | 74 | 77 | 85 | 56 | 55 | 60 | | 33 | | 48 | |
| 12 | | 30 | | 76 | 75 | 79 | 80 | 64 | — | 69 | | 32 | | 45 | |
| 17 | | 21 | | 73 | 74 | 82 | 77 | 60 | | 51 | | 44 | | 28 | |
| 16 | | 29 | | 78 | 73 | 77 | 83 | 57 | | 65 | | 40 | | 44 | |
| 13 | | 17 | | 76 | 74 | 81 | 87 | 52 | | 69 | | 37 | | 49 | |
| 14 | | 27 | | 82 | 69 | 77 | 77 | 58 | | 66 | | 33 | | 39 | |
| 15 | | 13 | | 75 | 74 | 81 | 87 | 48 | | 56 | | 43 | | 49 | |

| Juli 23. | | | | Juli 25. | | | | Juli 29. | | | | Juli 30. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | | Aus München | | Aus Leipzig | |
| 7m + | | 7m + | | 8m + | | 8m + | | 8m + | | 8m + | | 8m + | | 8m + | |
| 54s.47 | 54s.63 | 54s.50 | 54s.55 | 0s.38 | 0s.30 | 0s.33 | 0s.37 | 11s.22 | 11s.07 | 11s.23 | 11s.21 | 15s.12 | 15s.01 | 15s.15 | 15s.14 |
| 46 | 49 | 65 | 48 | 31 | 32 | 43 | 33 | 09 | 08 | 17 | 27 | 07 | 07 | 12 | 12 |
| 53 | 51 | 60 | 54 | 41 | 51 | 35 | 43 | 20 | 08 | 22 | 26 | 07 | 02 | 12 | 12 |
| 48 | 53 | 60 | 59 | 53 | 48 | 49 | 38 | 09 | 21 | 25 | 24 | 07 | 09 | 14 | 16 |
| 62 | 61 | 65 | 65 | 53 | 38 | 30 | 38 | 09 | 06 | 23 | 23 | 02 | 11 | 13 | 13 |
| 63 | 55 | 47 | — | 38 | 43 | 44 | 52 | 07 | 14 | 25 | 25 | 03 | 08 | 14 | 13 |
| 52 | 48 | 58 | | 45 | 52 | 55 | 33 | 08 | 08 | 17 | 15 | 12 | 07 | 11 | 12 |
| 61 | 51 | 66 | | 42 | 45 | 38 | 39 | 08 | 08 | 23 | — | 02 | 11 | 16 | 14 |
| 52 | 64 | 47 | | 47 | 40 | 40 | 47 | 06 | | 23 | | 06 | 15 | 12 | 11 |
| 53 | 61 | 66 | | 43 | 53 | 50 | 32 | 15 | | 16 | | 00 | 13 | 15 | 12 |
| 61 | 61 | 51 | | 50 | 39 | 43 | 41 | 16 | | 14 | | 13 | 05 | 11 | |
| 52 | 61 | 63 | | 46 | 49 | 42 | 37 | 22 | | 26 | | 06 | 15 | 15 | |
| 62 | 60 | 53 | | 49 | 46 | 42 | 50 | 18 | | 23 | | 04 | 04 | 11 | |
| 53 | 62 | 52 | | 38 | 34 | 47 | 49 | 07 | | 23 | | 00 | 05 | 12 | |
| 47 | 50 | 65 | | 50 | 43 | 51 | 33 | 18 | | 26 | | 09 | 01 | 17 | |
| 60 | 63 | 50 | | 47 | 33 | 33 | 50 | 21 | | 23 | | 14 | 09 | 13 | |
| 64 | 54 | 67 | | 36 | 52 | 43 | 40 | 20 | | 27 | | 13 | 08 | 15 | |
| 55 | 65 | 61 | | 33 | 40 | 50 | 48 | 06 | | 26 | | 07 | | 12 | |
| 60 | — | 65 | | 51 | — | 52 | — | 12 | | 27 | | 00 | | 13 | |
| 60 | — | 67 | | 48 | — | 36 | — | 19 | | 27 | | 00 | | 12 | |

| Juli 31. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Aus München | | | Aus Leipzig | | |
| 8m + | | 8m + | 8m + | | 8m + |
| 17s.58 | 17s.40 | 17s.45 | 17s.42 | 17s.46 | 17s.41 |
| 36 | 37 | 42 | 51 | 35 | 43 |
| 42 | 42 | 40 | 46 | 40 | 43 |
| 42 | 42 | 44 | 44 | 49 | 45 |
| 41 | 41 | 41 | 36 | 44 | 43 |
| 38 | 38 | 36 | 42 | 41 | 43 |
| 42 | 44 | 41 | 50 | 42 | 42 |
| 36 | 54 | 40 | 47 | 48 | 44 |
| 42 | 39 | — | 44 | 46 | 42 |
| 52 | 41 | | 48 | 49 | 45 |
| 42 | 57 | | 45 | 50 | 48 |
| 43 | 37 | | 58 | 37 | 44 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Die in dieser Tabelle enthaltenen Uhrdifferenzen sind zu Mitteln vereinigt und die Uebereinstimmung der Uhrdifferenzen untereinander ist eine recht gute.

Es findet sich der wahrscheinliche Fehler einer Uhrdifferenz zu $\pm 0^s.03$, der eines Tagesmittels im Durchschnitt aus 64 Uhrdifferenzen zu $\pm 0^s.004$.

Die zu den Mitteln gehörigen Epochen der Zeiten sind, weil es vollständig hinreichend war, auf ganze Minuten abgerundet und in Münchener und Leipziger Uhrzeit gegeben.

**Tabelle XXXII. Mittel der Uhrdifferenzen aus den registrirten Signalen.**

| 1873. | Uhrzeit in Leipzig. | Uhrzeit in München. | Uhrdifferenzen aus den Signalen gegeben | | Mittelwerth der Uhrdifferenzen. | Einfache Stromzeit. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | in München. | in Leipzig. | | |
| Juli 13. | $18^h 48^m$ | $18^h 55^m$ | $-7^m 28^s.173$ | $-7^m 28^s.235$ | $-7^m 28^s.204$ | $+0^s.031$ |
| - 17. | 18 30 | 18 37 | 42.750 | 42.809 | 42.780 | 0.030 |
| - 21. | 18 37 | 18 44 | 50.550 | 50.592 | 50.571 | 0.021 |
| - 22. | 18 33 | 18 40 | 52.396 | 52.440 | 52.418 | 0.022 |
| - 23. | 18 35 | 18 42 | 54.564 | 54.584 | 54.574 | 0.010 |
| - 25. | 18 34 | 18 41 | $-8^m$ 0.433 | $-8^m$ 0.420 | $-8^m$ 0.427 | 0.007 |
| - 29. | 18 35 | 18 42 | 11.129 | 11.229 | 11.179 | 0.050 |
| - 30. | 18 34 | 18 41 | 15.069 | 15.131 | 15.100 | 0.031 |
| - 31. | 18 35 | 18 42 | 17.424 | 17.446 | 17.435 | 0.011 |

Das Mittel aus der letzten Columne für die Stromzeit ist $= +0^s.024$, und bei früheren Längenbestimmungen war die Stromzeit nahe dieselbe, so z. B. bei

Berlin-Wien $= +0^s.022$
Leipzig-Gotha $= +0.019$
Leipzig-Berlin $= +0.019$

## VI. Die Beobachtungen der Zeitsterne.

Die Beobachtungen der auf den beiden Stationen benützten Polsterne sind schon bei den früheren Tabellen X, XIV, XXIII und XXVII bei Ableitung der Collimationsfehler und Azimuthe gegeben. Die Tabellen hier enthalten links die Beobachtungen der Zeitsterne in München, rechts die Beobachtungen der Zeitsterne in Leipzig, und zwar die erste Columne die Nummer des Sterns, die zweite die Kreislage, die dritte die Durch-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



gangszeit durch den Mittelfaden, die vierte die Zahl der beobachteten Fäden, die fünfte die Instrumentalcorrection, die sechste die Zeit der Culmination, die siebente den Uhrstand.

Nennen wir die Längendifferenz l, die Rectascension eines Sternes $\alpha$, welche wegen der geringen Grösse von l für beide Orte zur Zeit der Culmination dieselbe ist, die Ortszeiten der Signale in Leipzig und München U und u, die Uhrstände zu dieser Zeit $\Delta T$ und $\Delta t$, die Uhrzeiten und Uhrstände zur Zeit der Culmination der Sterne T und t und $\Delta T'$ und $\Delta t'$, die stündlichen Uhrgänge dU und du, so ist, wenn S und S' die wirklichen Sternzeiten der Signale bezeichnen:

$$S = S' + l, \quad S = U + \Delta T, \quad S' = u + \Delta t$$

$$\text{mithin } l = (U - u) + \Delta T - \Delta t = U_0 + \Delta T - \Delta t$$

wo $U_0$ die in Tabelle XXXII gefundene Uhrdifferenz der Signale bedeutet.

Ferner ist $\alpha = T + \Delta T' = t + \Delta t'$ und $\Delta T' = \Delta T + (T - U)\,dU$ und $\Delta t' = \Delta t + (t - u)\,du$, wofür man, da $\Delta T'$ und $\Delta T$, sowie $\Delta t'$ und $\Delta t$ nur um geringe Grössen von einander verschieden sind, auch schreiben darf

$$\Delta T' = \Delta T + (\alpha - S)\,dU, \quad \Delta t' = \Delta t + (\alpha - S')\,du = \Delta t + (\alpha - S)\,du + l\,du,$$

sodass die Differenz der Uhrstände zur Zeit der Culmination

$$\Delta T' - \Delta t' = \Delta T - \Delta t + (\alpha - S)(dU - du) - l\,du,$$

$$\text{mithin ist } l = (\Delta T' - \Delta t') + U_0 - (\alpha - S)(dU - du) + l\,du.$$

Die Differenz der Uhrgänge $\Delta T' - \Delta t'$ ist in der Columne 8 auf der linken Seite. $U_0$ ist in Tabelle XXXII gegeben, die Grösse l du ist, da der stündliche Uhrgang (du) für München nie $-0^s.08$ überschreitet, höchstens $-0^s.004$ und im Durchschnitt $-0^s.003$ und zum Schlusse berücksichtigt.

Die Differenz der Uhrgänge dU—du ist aus den Beobachtungen selbst ermittelt, es sind aus den Uhrdifferenzen der Sterne 1—10 und 10—21 die Mittel genommen und aus der Differenz die Uhrgänge abgeleitet und haben sich für dU—du die nachfolgenden Werthe gefunden:

**Tabelle XXXIII. Differenz der stündlichen Uhrgänge.**

| 1873. | dU—du. | 1873. | dU—du. | 1873. | dU—du. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | $+0^s.080$ | Juli 22. | +0.112 | Juli 29. | +0.151 |
| - 17. | 0.082 | - 23. | 0.161 | - 30. | 0.140 |
| - 21. | 0.084 | - 25. | 0.156 | - 31. | 0.136 |

Endlich ist in der 8. Columne auf der rechten Seite die aus jedem Sterne abgeleitete Längendifferenz, welche aber noch mit der persönlichen Gleichung behaftet ist, angegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## Beobachtungen in München und Leipzig.

### Tabelle XXXIV. Beobachtungen in München.

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Differenz der Uhrstände |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 13. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $17^h\ 8^m 54^s.31$ | 10 | $+0^s.77$ | $55^s.08$ | $-0^m 1^s.70$ | $10^m 44^s.97$ |
| 2. | - - - 5841 | | 12 41.70 | 11 | 0.78 | 42.48 | 1.69 | 44.92 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 43.48 | 11 | 0.70 | 44.18 | 1.77 | 45.03 |
| 4. | - - - 5890 | | 19 56.50 | 11 | 0.88 | 57.38 | 1.74 | 44.99 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 23.99 | 11 | 0.84 | 24.83 | 1.77 | 45.08 |
| 6. | - - - 5941 | West | 29 5.96 | 11 | 0.35 | 6.31 | 1.93 | 45.16 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 20.82 | 11 | 0.25 | 21.07 | 1.81 | 45.05 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 20.32 | 11 | 0.32 | 20.64 | 1.90 | 45.22 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 33.02 | 11 | 0.22 | 33.24 | 1.87 | 45.01 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 12.13 | 11 | 0.37 | 12.50 | 1.77 | 45.03 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 40 49.65 | 11 | 0.26 | 49.91 | 1.87 | 45.23 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 38.36 | 11 | 0.32 | 38.68 | 1.87 | 45.31 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 45.28 | 11 | 0.13 | 45.41 | 1.82 | 45.20 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 30.65 | 11 | 0.35 | 31.00 | 1.90 | 45.34 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 0.48 | 11 | 0.32 | 0.80 | 1.90 | 45.34 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 21 4 13.12 | 11 | 0.74 | 13.86 | 1.91 | 45.32 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 35.07 | 10 | 0.60 | 35.67 | 1.84 | 45.26 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 35.47 | 11 | 0.85 | 36.32 | 1.90 | 45.39 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 23.17 | 11 | 0.63 | 23.80 | 1.96 | 45.46 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 18.83 | 11 | 0.62 | 19.45 | 1.95 | 45.36 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 24 55.51 | 11 | +0.85 | 56.36 | 1.95 | 10 45.48 |
| | | | Juli 17. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | $17^h\ 8^m 57^s.36$ | 11 | $+0^s.10$ | $57^s.46$ | $-0^m 4^s.11$ | $10^m 59^s.79$ |
| 2. | - - - 5841 | | 12 44.65 | 11 | +0.15 | 44.80 | 4.03 | 59.70 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 46.57 | 11 | −0.09 | 46.48 | 4.11 | 59.73 |
| 4. | - - - 5890 | | 19 59.28 | 11 | +0.38 | 59.66 | 4.03 | 59.71 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 26.79 | 11 | 0.30 | 27.09 | 4.04 | 59.78 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 29 7.86 | 11 | 0.60 | 8.46 | 4.09 | 59.89 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 22.98 | 11 | 0.42 | 23.40 | 4.17 | 59.87 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 22.32 | 11 | 0.55 | 22.87 | 4.14 | 59.89 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 35.14 | 11 | 0.38 | 35.52 | 4.17 | 59.92 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 14.33 | 11 | 0.64 | 14.97 | 4.25 | 10 59.94 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 40 51.85 | 11 | 0.50 | 52.35 | 4.20 | 11 0.13 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 40.59 | 11 | 0.63 | 41.22 | 4.30 | 0.25 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 47.59 | 11 | 0.33 | 47.92 | 4.25 | 0.19 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 32.85 | 11 | 0.67 | 33.52 | 4.29 | 0.18 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 2.72 | 11 | 0.63 | 3.35 | 4.34 | 0.21 |
| 16. | - - - 7350 | West | 21 4 16.19 | 11 | +0.08 | 16.27 | 4.25 | 11 0.02 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 38.50 | 11 | −0.31 | 38.19 | 4.24 | 10 59.88 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 37.39 | 11 | +0.31 | 37.70 | 4.15 | 11 0.07 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 26.35 | 11 | −0.18 | 26.17 | 4.20 | 11 0.10 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 21.97 | 11 | −0.18 | 21.79 | 4.16 | 10 59.98 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 24 58.38 | 11 | +0.32 | 58.70 | 4.15 | 11 0.17 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in Leipzig.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Längendifferenz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 13. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | 16h 58m 9s.82 | 10 | +0s.29 | 10s.11 | +10m43s.27 | 3m16s.91 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 57.27 | 11 | 0.29 | 57.56 | 43.23 | 16.86 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 58.86 | 11 | 0.29 | 59.15 | 43.26 | 16.96 |
| 4. | - - - 5890 | | 9 12.09 | 11 | 0.30 | 12.39 | 43.25 | 16.92 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 39.45 | 11 | 0.30 | 39.75 | 43.31 | 17.00 |
| 6. | - - - 5941 | West | 18 21.05 | 11 | 0.10 | 21.15 | 43.23 | 17.08 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 35.93 | 11 | 0.09 | 36.02 | 43.24 | 16.96 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 35.32 | 11 | 0.10 | 35.42 | 43.32 | 17.13 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 48.15 | 11 | 0.08 | 48.23 | 43.14 | 16.91 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 27.36 | 11 | 0.11 | 27.47 | 43.26 | 16.93 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 30 4.56 | 11 | 0.12 | 4.68 | 43.36 | 16.89 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 53.24 | 11 | 0.13 | 53.37 | 43.44 | 16.97 |
| 13. | - - - 7246 | | 36 0.10 | 11 | 0.11 | 0.21 | 43.38 | 16.85 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 45.54 | 11 | 0.13 | 45.67 | 43.44 | 16.99 |
| 15. | - - - 7302 | | 45 15.33 | 11 | 0.13 | 15.46 | 43.44 | 16.98 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 53 28.26 | 11 | 0.28 | 28.54 | 43.41 | 16.95 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 50.14 | 11 | 0.27 | 50.41 | 43.42 | 16.88 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 49.65 | 11 | 0.28 | 49.93 | 43.49 | 17.01 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 38.09 | 11 | 0.27 | 38.36 | 43.48 | 17.06 |
| 20. | - - - 7437 | | 8 33.82 | 9 | 0.27 | 34.09 | 43.41 | 16.97 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 14 10.60 | 11 | +0.28 | 10.88 | 43.53 | 17.08 |
| | | | Juli 17. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | 16h 57m 56s.76 | 11 | +0s.91 | 57s.67 | +10m55s.68 | 3m17s.13 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 44.13 | 11 | 0.97 | 45.10 | 55.67 | 17.04 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 45.97 | 11 | 0.78 | 46.75 | 55.62 | 17.07 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 58.77 | 11 | 1.18 | 59.95 | 55.68 | 17.04 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 26.20 | 11 | 1.11 | 27.31 | 55.74 | 17.11 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 18 7.90 | 11 | 0.67 | 8.57 | 55.80 | 17.21 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 23.04 | 11 | 0.49 | 23.53 | 55.70 | 17.18 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 22.36 | 11 | 0.62 | 22.98 | 55.75 | 17.20 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 35.18 | 11 | 0.42 | 35.60 | 55.75 | 17.22 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 14.32 | 11 | 0.71 | 15.03 | 55.69 | 17.24 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 29 51.60 | 10 | 0.62 | 52.22 | 55.93 | 17.19 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 40.23 | 11 | 0.74 | 40.97 | 55.95 | 17.30 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 47.30 | 11 | 0.43 | 47.73 | 55.94 | 17.24 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 32.55 | 11 | 0.79 | 33.34 | 55.89 | 17.22 |
| 15. | - - - 7302 | | 45 2.39 | 11 | 0.75 | 3.14 | 55.87 | 17.25 |
| 16. | - - - 7350 | West | 53 15.21 | 11 | 1.03 | 16.24 | 55.77 | 17.04 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 37.57 | 11 | 0.74 | 38.31 | 55.64 | 16.90 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 36.41 | 11 | 1.22 | 37.63 | 55.92 | 17.08 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 25.23 | 11 | 0.84 | 26.07 | 55.90 | 17.11 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 20.97 | 11 | 0.84 | 21.81 | 55.82 | 16.98 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 57.29 | 11 | 1.24 | 58.53 | 56.02 | 17.17 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in München.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Differenz der Uhrstände. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 21. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | 17h 8m 59s.82 | 11 | +0s.79 | 0s.61 | −0m7s.27 | 11m 7s.40 |
| 2. | - - - 5841 | | 12 47.51 | 11 | 0.80 | 48.31 | 7.55 | 7.66 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 49.17 | 11 | 0.71 | 49.88 | 7.51 | 7.61 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 2.29 | 11 | 0.90 | 3.19 | 7.56 | 7.73 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 29.79 | 11 | 0.86 | 30.65 | 7.61 | 7.83 |
| 6. | - - - 5941 | West | 29 11.72 | 11 | 0.37 | 12.09 | 7.73 | 7.95 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 26.52 | 11 | 0.26 | 26.78 | 7.56 | 7.71 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 26.03 | 11 | 0.34 | 26.37 | 7.65 | 7.86 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 38.73 | 11 | 0.22 | 38.95 | 7.60 | 7.89 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 17.94 | 11 | 0.40 | 18.34 | 7.62 | 7.81 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 40 55.59 | 11 | 0.26 | 55.85 | 7.69 | 8.04 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 44.20 | 11 | 0.34 | 44.54 | 7.61 | 7.88 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 51.27 | 11 | 0.14 | 51.41 | 7.73 | 8.04 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 36.58 | 11 | 0.37 | 36.95 | 7.71 | 8.05 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 4.40 | 11 | 0.35 | 4.75 | 7.71 | 7.98 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 21 4 19.02 | 11 | 0.74 | 19.76 | 7.68 | 8.06 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 41.05 | 11 | 0.59 | 41.64 | 7.67 | 8.08 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 40.48 | 11 | 0.86 | 41.34 | 7.77 | 8.14 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 29.11 | 11 | 0.64 | 29.75 | 7.76 | 8.05 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 24.71 | 10 | 0.65 | 25.36 | 7.71 | 8.06 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 25 1.48 | 11 | +0.86 | 2.34 | 7.77 | 8.16 |
| | | | Juli 22. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | 17h 9m 1s.48 | 11 | +0s.24 | 1s.72 | −0m8s.39 | 11m 9s.70 |
| 2. | - - - 5841 | | 12 48.71 | 11 | 0.29 | 49.00 | 8.25 | 9.51 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 50.63 | 11 | 0.07 | 50.70 | 8.34 | 9.72 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 3.49 | 11 | 0.48 | 3 97 | 8.34 | 9.65 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 30.93 | 10 | 0 41 | 31.34 | 8.31 | 9.57 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 29 11.95 | 11 | 0.64 | 1.59 | 8.23 | 9.51 |
| 7. | - - - 7967 | | 32 26 95 | 11 | 0.49 | 27.44 | 8.22 | 9.52 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 26.43 | 11 | 0.61 | 27.04 | 8.32 | 9.58 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 39.01 | 11 | 0.45 | 39.46 | 8.12 | 9.42 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 18.33 | 11 | 0.68 | 19.01 | 8.29 | 9.63 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 40 56.10 | 11 | 0 54 | 56.64 | 8.48 | 9.82 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 44.77 | 11 | 0.64 | 45.41 | 8.47 | 9.79 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 51.84 | 11 | 0.37 | 52.21 | 8.52 | 9.93 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 37.09 | 9 | 0.69 | 37.78 | 8.53 | 9.94 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 6.94 | 10 | 0.65 | 7.59 | 8.57 | 10.03 |
| 16. | - - - 7350 | West | 21 4 20 52 | 11 | 0.21 | 20.73 | 8.63 | 10.00 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 42.75 | 11 | 0.12 | 42.63 | 8.64 | 10.15 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 41.74 | 11 | 0.42 | 42.16 | 8.57 | 9.94 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 30.66 | 11 | 0.01 | 30.65 | 8.65 | 10.06 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 26.30 | 11 | 0.01 | 26.29 | 8.62 | 10.24 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 25 2.66 | 11 | +0.43 | 3.09 | 8.52 | 9.97 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in Leipzig.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Längendifferenz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 21. | | | | | |
| 1. | B. A. C. 5821 | Ost | 16h 57m 52s.51 | 11 | +0s.70 | 53s.21 | +11m 0s.13 | 3m 16s.97 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 39.88 | 11 | 0.77 | 40.65 | 0.11 | 17.22 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 41.69 | 11 | 0.58 | 42.27 | 0.10 | 17.17 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 54.49 | 11 | 0.97 | 55.46 | 0.17 | 17.28 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 21.91 | 11 | 0.91 | 22.82 | 0.22 | 17.38 |
| 6. | - - - 5941 | West | 18 3.15 | 11 | 0.99 | 4.14 | 0.22 | 17.49 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 18.22 | 11 | 0.85 | 19.07 | 0.15 | 17.25 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 17.56 | 11 | 0.95 | 18.51 | 0.21 | 17.39 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 30.27 | 11 | 0.79 | 31.06 | 0.29 | 17.41 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 9.50 | 11 | 1.03 | 10.53 | 0.19 | 17.33 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 29 46.84 | 11 | 0.97 | 47.81 | 0.35 | 17.31 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 35.59 | 11 | 1.07 | 36.66 | 0.27 | 17.15 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 42.55 | 11 | 0.82 | 43.37 | 0.31 | 17.30 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 27.79 | 11 | 1.11 | 28.90 | 0.34 | 17.31 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 57.69 | 11 | 1.08 | 58.77 | 0.27 | 17.23 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 53 10.94 | 11 | 0.76 | 11.70 | 0.38 | 17.30 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 33.11 | 11 | 0.45 | 33.56 | 0.41 | 17.32 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 32.24 | 11 | 0.96 | 33.20 | 0.37 | 17.37 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 21.14 | 11 | 0.56 | 21.70 | 0.29 | 17.28 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 16.75 | 11 | 0.55 | 17.30 | 0.35 | 17.28 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 53.21 | 11 | +0.97 | 54.18 | 0.39 | 17.37 |
| | | | Juli 22. | | | | | |
| 1. | B. A. C. 5821 | West | 16h 57m 51s.12 | 11 | +0s.90 | 52s.02 | +11m 1s.31 | 3m 17s.47 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 38.53 | 11 | 0.97 | 39.50 | 1.26 | 17.27 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 40.20 | 11 | 0.78 | 40.98 | 1.38 | 17.47 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 53.14 | 11 | 1.18 | 54.32 | 1.31 | 17.40 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 20.67 | 11 | 1.11 | 21.78 | 1.26 | 17.31 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 18 2.33 | 11 | 0.75 | 3.08 | 1.28 | 17.24 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 17.36 | 11 | 0.56 | 17.92 | 1.30 | 17.24 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 16.77 | 11 | 0.71 | 17.48 | 1.26 | 17.30 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 29.54 | 11 | 0.50 | 30.04 | 1.30 | 17.13 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 8.59 | 11 | 0.79 | 9.38 | 1.34 | 17.33 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 29 46.08 | 9 | 0.72 | 46.80 | 1.36 | 17.19 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 34.79 | 6 | 0.83 | 35.62 | 1.32 | 17.15 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 41.73 | 11 | 0.55 | 42.28 | 1.41 | 17.29 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 26.96 | 11 | 0.88 | 27.84 | 1.41 | 17.29 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 56.76 | 11 | 0.84 | 57.60 | 1.46 | 17.37 |
| 16. | - - - 7350 | West | 53 9.69 | 11 | 1.04 | 10.73 | 1.37 | 17.33 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 31.71 | 11 | 0.76 | 32.47 | 1.51 | 17.47 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 30.98 | 11 | 1.24 | 32.22 | 1.37 | 17.26 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 19.73 | 11 | 0.86 | 20.59 | 1.41 | 17.36 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 15.19 | 11 | 0.86 | 16.05 | 1.62 | 17.54 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 51.91 | 11 | 1.23 | 53.14 | 1.45 | 17.26 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in München.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction | Im Meridian. | Uhrstand. | Differenz der Uhrstände. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 23. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $17^h\ 9^m\ 1^s.99$ | 11 | $+0^s.61$ | $2^s.60$ | $-0^m 9^s.27$ | $11^m 11^s.60$ |
| 2. | - - - 5841 | | 12 49.30 | 11 | 0.66 | 49.96 | 9.21 | 11.49 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 51.06 | 11 | 0.50 | 51.56 | 9.20 | 11 67 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 3.97 | 11 | 0.82 | 4.79 | 9.17 | 11.56 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 31.46 | 11 | 0.77 | 32.23 | 9.20 | 11.58 |
| 6. | - - - 5941 | West | 29 13.47 | 11 | 0.22 | 13.69 | 9.34 | 11.85 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 28.49 | 10 | 0.07 | 28.56 | 9.35 | 11.77 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 27.78 | 11 | 0.19 | 27.97 | 9.26 | 11.70 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 40.57 | 11 | 0.01 | 40.58 | 9.24 | 11.64 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 19.76 | 10 | 0.26 | 20.02 | 9.31 | 11.70 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 40 57.70 | 9 | 0.14 | 57.84 | 9.67 | 11.21 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 46.31 | 11 | +0.25 | 46.56 | 9.60 | 11.18 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 53.38 | 11 | —0.03 | 53.35 | 9.65 | 11.29 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 38.67 | 11 | +0.30 | 38.97 | 9.70 | 11 35 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 8.41 | 11 | 0.25 | 8.66 | 9.59 | 11.17 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 21 4 21.14 | 11 | 0.62 | 21.76 | 9.65 | 11.30 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 43.32 | 11 | 0.34 | 43.66 | 9.67 | 11.36 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 42.46 | 11 | 0.79 | 43.25 | 9.65 | 11.21 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 31.16 | 11 | 0.43 | 31.59 | 9.57 | 11.11 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 26.80 | 11 | 0.43 | 27.23 | 9.56 | 11.15 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 24 3.42 | 11 | +0.81 | 4.23 | 9.63 | 11.21 |
| | | | Juli 25. | | | | | |
| 1. | *B. C. A.* 5821 | West | $17^h\ 9^m\ 5^s.42$ | 11 | $+0^s.13$ | $5^s.55$ | $-0^m 12^s.24$ | $11^m 17^s.70$ |
| 2. | - - - 5841 | | 12 52.75 | 11 | +0.17 | 52.92 | 12.19 | 17.69 |
| 3. | - - - 5860 | | 15 54.61 | 11 | —0.04 | 54.57 | 12.23 | 17.71 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 7.41 | 11 | +0.38 | 7.79 | 12.18 | 17.65 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 34.92 | 11 | 0.30 | 35.22 | 12.20 | 17.70 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 29 15.88 | 11 | 0.62 | 16.50 | 12.16 | 17.66 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 30.81 | 10 | 0.47 | 31.28 | 12.09 | 17.55 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 30.39 | 11 | 0.57 | 30.96 | 12.26 | 17.73 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 43.14 | 11 | 0.42 | 43.56 | 12.24 | 17.59 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 22.28 | 11 | 0.66 | 22.94 | 12.24 | 17.72 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 41 0.20 | 10 | 0.47 | 0.67 | 12.48 | 17.36 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 48.82 | 11 | 0.58 | 49.40 | 12.42 | 17.14 |
| 13. | - - - 7246 | | 46 55.93 | 11 | 0.32 | 56.25 | 12.52 | 17.29 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 41.02 | 10 | 0.63 | 41.65 | 12.36 | 17.15 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 10.95 | 11 | 0.58 | 11.53 | 12.43 | 17.15 |
| 16. | - - - 7350 | West | 21 4 24.47 | 11 | +0.10 | 24.57 | 12.43 | 17.17 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 46.78 | 11 | —0 24 | 46.54 | 12.52 | 17.20 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 45.85 | 11 | +0.31 | 46.16 | 12.53 | 17.21 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 34.67 | 10 | —0.12 | 34 55 | 12.50 | 17.34 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 30.35 | 11 | —0.12 | 30.23 | 12.53 | 17 34 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 25 6.85 | 11 | +0.32 | 7.17 | 12.54 | 17.23 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in Leipzig.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Längendifferenz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 23. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | 16h 57m 50s.26 | 11 | +0s.74 | 51s.00 | +11m 2s.33 | 3m 17s.30 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 37.66 | 11 | 0.81 | 38.47 | 2.28 | 17.18 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 39.31 | 11 | 0.58 | 39.89 | 2.47 | 17.35 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 52.20 | 11 | 1.03 | 53.23 | 2.39 | 17.22 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 19.70 | 11 | 0.95 | 20.65 | 2.38 | 17.24 |
| 6. | - - - 5941 | West | 18 0.87 | 11 | 0.97 | 1.84 | 2.51 | 17.49 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 15.99 | 11 | 0.80 | 16.79 | 2.42 | 17.40 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 15.36 | 11 | 0.91 | 16.27 | 2.44 | 17.32 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 28.21 | 11 | 0.73 | 28.94 | 2.40 | 17.25 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 7.31 | 11 | 1.01 | 8.32 | 2.39 | 17.30 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 29 44.69 | 11 | 0.94 | 45.63 | 2.54 | 17.33 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 33.33 | 11 | 1.05 | 34.38 | 2.58 | 17.29 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 40.29 | 11 | 0.77 | 41.06 | 2.64 | 17.40 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 25.51 | 11 | 1.11 | 26.62 | 2.65 | 17.45 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 55.42 | 11 | 1.07 | 56.49 | 2.58 | 17.25 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 53 8.65 | 11 | 0.81 | 9.46 | 2.65 | 17.36 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 30.83 | 11 | 0.47 | 31.30 | 2.69 | 17.40 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 30.02 | 11 | 1.02 | 31.04 | 2.56 | 17.24 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 18.90 | 11 | 0.58 | 19.48 | 2.54 | 17.14 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 14.50 | 11 | 0.58 | 15.08 | 2.59 | 17.17 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 51.00 | 11 | 1.02 | 52.02 | 2.58 | 17.22 |
| | | | Juli 25. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | 16h 57m 46s.98 | 11 | +0s.87 | 47s.85 | +11m 5s.46 | 3m 17s.53 |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 34.30 | 11 | 0.93 | 35.23 | 5.50 | 17.51 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 36.12 | 11 | 0.74 | 36.86 | 5.48 | 17.52 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 48.98 | 11 | 1.16 | 50.14 | 5.47 | 17.45 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 16.44 | 11 | 1.08 | 17.52 | 5.50 | 17.49 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 17 58.08 | 11 | 0.76 | 58.84 | 5.50 | 17.44 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 13.16 | 11 | 0.57 | 13.73 | 5.46 | 17.32 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 12.53 | 11 | 0.70 | 13.23 | 5.47 | 17.49 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 25.47 | 11 | 0.50 | 25.97 | 5.35 | 17.34 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 33 4.43 | 11 | 0.79 | 5.22 | 5.48 | 17.46 |
| 11. | - - - 7200 | Ost | 20 29 41.62 | 11 | 0.69 | 42.31 | 5.88 | 17.64 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 30.46 | 11 | 0.80 | 31.26 | 5.72 | 17.41 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 37.45 | 11 | 0.51 | 37.96 | 5.77 | 17.56 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 22.63 | 11 | 0.87 | 23.50 | 5.79 | 17.41 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 52.55 | 11 | 0.83 | 53.38 | 5.72 | 17.39 |
| 16. | - - - 7350 | West | 53 5.42 | 11 | 0.98 | 6.40 | 5.74 | 17.39 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 27.66 | 11 | 0.68 | 28.34 | 5.68 | 17.41 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 26.77 | 11 | 1 18 | 27.95 | 5.68 | 17.41 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 15.44 | 11 | 0.77 | 16.21 | 5.84 | 17.53 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 11.12 | 11 | 0.77 | 11.89 | 5.81 | 17.52 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 47.77 | 11 | 1.17 | 48.94 | 5.69 | 17.40 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in München.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Differenz der Uhrstände. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 29. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $17^h\ 9^m 10^s.65$ | 11 | $+0^s.47$ | $11^s.12$ | $-17^s.84$ | $11^m 27^s.90$ |
| 2. | - - - 5841 | | 12 58.05 | 11 | 0.49 | 58.54 | 17.83 | — |
| 3. | - - - 5860 | | 15 59.74 | 11 | 0.46 | 60.20 | 17.89 | — |
| 4. | - - - 5890 | | 20 13.02 | 11 | 0.55 | 13.57 | 17.97 | — |
| 5. | - - - 5903 | | 22 40.29 | 11 | +0.52 | 40.81 | 17.80 | — |
| 6. | - - - 5941 | West | 29 22.23 | 11 | —0.01 | 22.24 | 17.92 | 27.90 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 37.09 | 11 | —0.05 | 37.04 | 17.87 | — |
| 8. | - - - 5991 | | 36 36.54 | 11 | 0.00 | 36.54 | 17.86 | — |
| 9. | - - - 6021 | | 41 49.26 | 11 | —0.06 | 49.20 | 17.91 | 27.94 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 28.56 | 11 | +0.02 | 28.58 | 17.90 | — |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 41 6.53 | 11 | —0.06 | 6.47 | 18.25 | 28.42 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 55.22 | 11 | —0.01 | 55.21 | 18.18 | 28.28 |
| 13. | - - - 7246 | | 47 2.09 | 10 | —0.12 | 1.97 | 18.20 | 28.37 |
| 14. | - - - 7269 | | 51 47.64 | 11 | +0.01 | 47.65 | 18.31 | 28.35 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 17.37 | 11 | 0.00 | 17.37 | 18.21 | 28.32 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 21 4 30.06 | 11 | +0.44 | 30.50 | 18.30 | 28.54 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 52.05 | 11 | 0.36 | 52.41 | 18.34 | 28.46 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 51.43 | 10 | 0.50 | 51.93 | 18.25 | 28.46 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 40.15 | 11 | 0.38 | 40.53 | 18.43 | 28.70 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 35.79 | 11 | 0.38 | 36.17 | 18.41 | 28.62 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 25 12.59 | 11 | 0.50 | 13.09 | 18.40 | 28.60 |
| | | | Juli 30. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | $17^h\ 9^m 13^s.19$ | 10 | $-0^s.01$ | $13^s.18$ | $-19^s.91$ | $11^m 31^s.79$ |
| 2. | - - - 5841 | | 13 0.57 | 11 | +0.02 | 0.59 | 19.89 | 31.78 |
| 3. | - - - 5860 | | 16 2.26 | 11 | —0.10 | 2.16 | 19.86 | 31.87 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 15.24 | 11 | +0.14 | 15.38 | 19.79 | 31.74 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 42.80 | 11 | 0.10 | 42.90 | 19.90 | 31.84 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 29 23.68 | 11 | 0.41 | 24.09 | 19.78 | 31.74 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 38.80 | 11 | 0.35 | 39.15 | 19.99 | 31.99 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 38.22 | 11 | 0.40 | 38.62 | 19.95 | 32.07 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 50.94 | 11 | 0.33 | 51.27 | 19.99 | 32.05 |
| 10. | - - - 6035 | | 44 30.16 | 6 | 0.43 | 30.59 | 19.91 | 31.93 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in Leipzig.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Längendifferenz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 29. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $16^h\ 57^m\ 42^s.48$ | 11 | $+0^s.74$ | $43^s.22$ | $+11^m\ 10^s.06$ | $3^m\ 16^s.97$ |
| 2. | - - - 5841 | | — | — | — | — | — | — |
| 3. | - - - 5860 | | — | — | — | — | — | — |
| 4. | - - - 5890 | | — | — | — | — | — | — |
| 5. | - - - 5903 | | — | — | — | — | — | — |
| 6 | - - - 5941 | West | 17 17 53.37 | 11 | 0 97 | 54.34 | 9.98 | 16.92 |
| 7. | - - - 5967 | | — | — | — | — | — | — |
| 8. | - - - 5991 | | — | — | — | — | — | — |
| 9. | - - - 6021 | | 17 30 20.51 | 11 | 0.75 | 21.26 | 10.02 | 16.93 |
| 10. | - - - 6035 | | — | — | — | — | — | — |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 29 37.08 | 11 | 0.97 | 38.05 | 10.17 | 16.96 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 25.85 | 11 | 1.08 | 26.93 | 10.10 | 16.81 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 32.79 | 11 | 0.81 | 33.60 | 10.17 | 16.90 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 18.18 | 11 | 1.12 | 19.30 | 10.04 | 16.87 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 47.96 | 11 | 1.09 | 49.05 | 10.11 | 16.82 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 53 1.13 | 11 | 0.83 | 1.96 | 10.24 | 17.02 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 23.44 | 11 | 0.51 | 23.95 | 10.12 | 16.93 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 22.44 | 11 | 1.03 | 23.47 | 10.21 | 16.92 |
| 19. | - - - 7410 | | 4 11.20 | 11 | 0.63 | 11.83 | 10.27 | 17.15 |
| 20. | - - - 7437 | | 7 6.92 | 11 | 0.63 | 7.55 | 10.21 | 17.06 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 43.46 | 11 | 1.03 | 44.49 | 10.20 | 17.03 |
| | | | Juli 30. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | West | $16^h\ 57^m\ 40^s.37$ | 11 | $+1^s.02$ | $41^s.39$ | $+11^m\ 11^s.88$ | $3^m\ 16^s.92$ |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 27.71 | 11 | 1.10 | 28.81 | 11.89 | 16.90 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 29.40 | 11 | 0.89 | 30.29 | 12.01 | 16.99 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 42.32 | 11 | 1.32 | 43.64 | 11.95 | 16.84 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 9.80 | 11 | 1.26 | 10.06 | 11.94 | 16.94 |
| 6. | - - - 5941 | Ost | 17 51.52 | 11 | 0.83 | 52.35 | 11.96 | 16.82 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 6.53 | 11 | 0.63 | 7.16 | 11.00 | 17.07 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 5.77 | 11 | 0.78 | 6.55 | 12.12 | 17.14 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 18.65 | 11 | 0.57 | 19.22 | 12.06 | 17.11 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 32 57.79 | 11 | 0.87 | 58.66 | 12.02 | 16.98 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in München.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Differenz der Uhrstände. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 31. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $17^h\ 9^m\ 14^s.21$ | 11 | $+0^s.38$ | $14^s.59$ | $-21^s.33$ | $11^m\ 34^s.34$ |
| 2. | - - - 5841 | | 13 1.64 | 11 | 0.41 | 2.05 | 21.36 | 34.39 |
| 3. | - - - 5860 | | 16 3.31 | 11 | 0.27 | 3.58 | 21.29 | 34.40 |
| 4. | - - - 5890 | | 20 16.36 | 11 | 0.56 | 16.92 | 21.34 | 34.34 |
| 5. | - - - 5903 | | 22 43.95 | 11 | 0.52 | 44.47 | 21.48 | 34.41 |
| 6. | - - - 5941 | West | 29 25.70 | 11 | —0.06 | 25.64 | 21.34 | 34.27 |
| 7. | - - - 5967 | | 32 40.62 | 11 | —0.21 | 40.41 | 21.26 | 34.16 |
| 8. | - - - 5991 | | 36 40.04 | 11 | —0.10 | 39.94 | 21.28 | 34.25 |
| 9. | - - - 6021 | | 41 52.85 | 11 | —0.27 | 52.58 | 21.31 | 34.32 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 44 32.08 | 11 | —0.04 | 32.04 | 21.37 | 34.40 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 41 10.08 | 11 | —0.15 | 9.93 | 21.69 | 34.87 |
| 12. | - - - 7222 | | 43 58.73 | 11 | —0.04 | 58.69 | 21.64 | 34 79 |
| 13. | - - - 7246 | | 47 5.74 | 11 | —0.30 | 5.44 | 21.65 | 34.74 |
| 14. | - - - 7269 | | 53 7.66 | 11 | —0.03 | 7.63 | 21.27 | 34.44 |
| 15. | - - - 7302 | | 56 20.82 | 11 | —0.04 | 20.78 | 21.60 | 34.78 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 21 4 33.49 | 11 | +0.36 | 33.85 | 21.63 | 34.89 |
| 17. | - - - 7368 | | 7 55.65 | 11 | 0.13 | 55.78 | 21.69 | 34.93 |
| 18. | - - - 7394 | | 11 54.99 | 11 | 0.52 | 55.51 | 21.79 | 35.00 |
| 19. | - - - 7410 | | 15 43.68 | 11 | 0.21 | 43.89 | 21.77 | 34.94 |
| 20. | - - - 7437 | | 18 39.29 | 11 | 0.21 | 39.50 | 21.72 | 34.94 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 25 15.89 | 11 | 0.52 | 16.41 | 21.68 | 34.91 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Beobachtungen in Leipzig.**

| Nr. des Sternes. | Stern. | Kreislage. | Beobachtete Durchgangszeit. | Zahl der Fäden. | Instrumental-Correction. | Im Meridian. | Uhrstand. | Längendifferenz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Juli 31. | | | | | |
| 1. | *B. A. C.* 5821 | Ost | $16^h\ 57^m\ 39^s.52$ | 11 | $+0^s.73$ | $40^s.25$ | $+11^m\ 13^s.01$ | $3^m\ 17^s.13$ |
| 2. | - - - 5841 | | 17 1 26.86 | 11 | 0.80 | 27.66 | 13.03 | 17.17 |
| 3. | - - - 5860 | | 4 28.61 | 11 | 0.57 | 29.18 | 13.11 | 17.17 |
| 4. | - - - 5890 | | 8 41.56 | 11 | 1.02 | 42.58 | 13.00 | 17.11 |
| 5. | - - - 5903 | | 11 9.11 | 11 | 0.95 | 10.06 | 12.93 | 17.17 |
| 6. | - - - 5941 | West | 17 50.33 | 11 | 1.04 | 51.37 | 12.93 | 17.01 |
| 7. | - - - 5967 | | 21 5.37 | 11 | 0.88 | 6.25 | 12.90 | 16.90 |
| 8. | - - - 5991 | | 25 4.69 | 11 | 1.00 | 5.69 | 12.97 | 16.98 |
| 9. | - - - 6021 | | 30 17.44 | 11 | 0.82 | 18.26 | 13.01 | 17.04 |
| 10. | - - - 6035 | | 17 32 56.56 | 11 | 1.08 | 57.64 | 13.03 | 17.11 |
| 11. | - - - 7200 | West | 20 29 34.04 | 11 | 1.02 | 35.06 | 13.18 | 17.18 |
| 12. | - - - 7222 | | 32 22.76 | 11 | 1.14 | 23.90 | 13.15 | 17.09 |
| 13. | - - - 7246 | | 35 29.85 | 11 | 0.85 | 30.70 | 13.09 | 17.03 |
| 14. | - - - 7269 | | 40 15.00 | 11 | 1.19 | 16.19 | 13.17 | 16.72 |
| 15. | - - - 7302 | | 44 44.85 | 11 | 1.15 | 46.00 | 13.18 | 17.05 |
| 16. | - - - 7350 | Ost | 52 58.15 | 11 | 0.81 | 58.96 | 13.26 | 17.14 |
| 17. | - - - 7368 | | 56 20.37 | 11 | 0.48 | 20.85 | 13.24 | 17.17 |
| 18. | - - - 7394 | | 21 0 19.50 | 11 | 1.01 | 20.51 | 13.21 | 17.23 |
| 19. | - - - 7410 | | 3 8.35 | 11 | 0.60 | 8.95 | 13.17 | 17.16 |
| 20. | - - - 7437 | | 6 3.96 | 11 | 0.60 | 4.56 | 13.22 | 17.16 |
| 21. | - - - 7478 | | 21 13 40.48 | 11 | 1.02 | 41.50 | 13.23 | 17.11 |

## VII. Ableitung der Endresultate.

Aus der 8. Columne der Beobachtungen auf der rechten Seite sind, da die Kreislagen auf beiden Stationen gleich waren, für die Kreislagen die Mittel gebildet und wieder aus den beiden Kreislagen Ost und West von Neuem die Mittel. Die dazu gehörigen Gewichte sind nach der Formel $\frac{4ab}{a+b}$, wobei jedem beobachteten Stern das Gewicht 1 gegeben ist, ermittelt. Für jeden Abend sind dann die Längendifferenzen gebildet mit Berücksichtigung der dazu gehörigen Gewichte. Die Längendifferenzen sind aber noch mit der persönlichen Gleichung behaftet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XXXV. Resultate der Längendifferenz aus den auf beiden Stationen beobachteten Sterne.**

| 1873. | Kreislage. | Längendifferenz. | Zahl d. Sterne. | Längendifferenz. | Gewicht. | Längendifferenz. | Gewicht. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juli 13. | O | $3^m 16^s.930$ | 5 | $3^m 16^s.965$ | 10.0 | $3^m 16^s.964$ | 20 9 |
| | W | 17.000 | 5 | | | | |
| | W | 16 936 | 5 | 16.964 | 10.9 | | |
| | O | 16.992 | 6 | | | | |
| - 17. | W | 17.078 | 5 | 17.144 | 10.0 | 17.144 | 20.9 |
| | O | 17.210 | 5 | | | | |
| | O | 17.240 | 5 | 17.144 | 10 9 | | |
| | W | 17.047 | 6 | | | | |
| - 21. | O | 17.204 | 5 | 17.289 | 10.0 | 17.290 | 20.9 |
| | W | 17.374 | 5 | | | | |
| | W | 17.260 | 5 | 17.290 | 10.9 | | |
| | O | 17.320 | 6 | | | | |
| - 22. | O | 17.384 | 5 | 17.316 | 10.0 | 17.315 | 20.9 |
| | W | 17.248 | 5 | | | | |
| | W | 17.258 | 5 | 17.314 | 10.9 | | |
| | O | 17.370 | 6 | | | | |
| - 23. | O | 17.258 | 5 | 17.305 | 10.0 | 17.302 | 20.9 |
| | W | 17.352 | 5 | | | | |
| | W | 17.344 | 5 | 17.300 | 10.9 | | |
| | O | 17.255 | 6 | | | | |
| - 25. | W | 17.500 | 5 | 17.455 | 10.0 | 17.458 | 20.9 |
| | O | 17.410 | 5 | | | | |
| | O | 17.482 | 5 | 17.462 | 10.9 | | |
| | W | 17.443 | 6 | | | | |
| - 29. | O | 16.970 | 1 | 16 950 | 2.7 | 16.948 | 13.6 |
| | W | 16.930 | 2 | | | | |
| | W | 16.872 | 5 | 16.945 | 10.9 | | |
| | O | 17.018 | 6 | | | | |
| - 30. | W | 16.918 | 5 | 16.971 | 10.0 | 16.971 | 10.0 |
| | O | 17.024 | 5 | | | | |
| - 31. | O | 17.150 | 5 | 17.078 | 10.0 | 17.081 | 20.9 |
| | W | 17.006 | 5 | | | | |
| | W | 17.014 | 5 | 17.084 | 10.9 | | |
| | O | 17.162 | 6 | | | | |

Was zunächst die persönliche Gleichung anbetrifft, so findet sich selbige aus den Differenzen, welche aus den Beobachtungen Juli 21, 22, 23, 25 und Juli 13, 17, 29, 30, 31 sich ergeben.

Das Mittel aus den mittleren 4 Abenden ist $3^m 17^s.341$,
aus beiden ersten und den drei letzten Abenden $3^m 17^s.022$
so dass die doppelte persönliche Gleichung

$0^s.319$

also Weinek—Seeliger $= + 0^s.160$ ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Es ist dabei jedem Abend zunächst gleiches Gewicht gegeben. Es findet sich, wenn die persönliche Gleichung angebracht wird, die Längendifferenz an den einzelnen Abenden:

| | | |
|---|---|---|
| Juli | 13. | $3^m\ 17^s.124$ |
| - | 17. | 17.304 |
| - | 21. | 17.130 |
| - | 22. | 17.155 |
| - | 23. | 17.142 |
| - | 25. | 17.298 |
| - | 29. | 17.108 |
| - | 30. | 17.131 |
| - | 31. | 17.241 |

Das Mittel daraus (jedem Abend gleiches Gewicht gegeben) ist:

$$3^m\ 17^s.181,$$

der wahrscheinliche Fehler $\pm\ 0^s.017$.

Würde man jeden Abend nach den in Tabelle XXXV gegebenen Gewichten behandeln, würde sich ergeben

$$3^m\ 17^s.188$$

also fast dasselbe Resultat.

Am 29. und 30. Juli wurde nur etwa die Hälfte der Sterne beobachtet; geben wir diesen Abenden daher das Gewicht ½, allen andern das Gewicht 1, so erhält man

$$3^m\ 17^s.189 \pm 0^s.018$$

und die persönliche Gleichung

$$0^s.152.$$

Zwischen den Beobachtungen in Kreislage Ost und Kreislage West sollte sich, da die Collimationsfehler eliminirt sind, eigentlich keine Differenz zeigen.

Die vorkommenden Differenzen sind

| | | O—W = |
|---|---|---|
| Juli | 13. | $-0^s.070$ |
| | | +0.056 |
| - | 17. | +0.132 |
| | | +0.193 |
| - | 21. | —0.170 |
| | | +0.060 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



| | | |
|---|---|---|
| Juli | 22. O—W. | =+0.136 |
| | | +0.112 |
| - | 23. | —0.094 |
| | | —0.089 |
| - | 25. | —0.090 |
| | | +0.039 |
| - | 29. | +0.040 |
| | | +0.146 |
| - | 30. | +0.106 |
| - | 31. | +0.144 |
| | | +0.148 |

Die Differenzen sind also theils positiv, theils negativ und im Mittel

$$+0^s.047 \pm 0^s.019$$

also ziemlich klein und nur $2^1/_2$ Mal so gross, als der wahrscheinliche Fehler. Eine Verbesserung vorzunehmen, schien uns nicht nöthig, indem wir diese Veränderung mehr der Aenderung der persönlichen Gleichung als der Unsicherheit der Instrumentalfehler zuschreiben.

Ordnet man die Längendifferenz nach den benützten Zeitsternen, so ergibt sich als Resultat aus den einzelnen Sternen:

**Tabelle XXXVI. Längendifferenz aus den einzelnen Sternen.**

| Zeitstern. | Längendifferenz. | Zeitstern. | Längendifferenz |
|---|---|---|---|
| 1. | $3^m17^s.149$ | 12. | $3^m17^s.146$ |
| 2. | 144 | 13. | 196 |
| 3. | 213 | 14. | 158 |
| 4. | 158 | 15. | 168 |
| 5. | 205 | 16. | 191 |
| 6. | 213 | 17. | 185 |
| 7. | 165 | 18. | 190 |
| 8. | 244 | 19. | 224 |
| 9. | 168 | 20. | 210 |
| 10. | 210 | 21. | 205 |
| 11. | 211 | | |

woraus hervorgeht, dass keine der Beobachtungszeit proportionale Aenderung der Resultate vorhanden ist; denn nimmt man aus je 5 Sternen die Mittel, so erhält man:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



**Tabelle XXXVII. Längendifferenz aus je 5 Zeitsternen.**

| | | |
|---|---|---|
| Zeitstern | 1 — 5 | $3^m 17^s.174$ |
| - | 6 — 10 | 200 |
| - | 11 — 15 | 176 |
| - | 16 — 21 | 201 |

und daraus wieder das Mittel $3^m 17^s.188$,
also wieder eine sehr gute Uebereinstimmung, welche innerhalb des wahrscheinlichen Fehlers liegt.

Untersucht man noch die Längendifferenz nach der Declination der Sterne geordnet, erhält man:

**Tabelle XXXVIII. Längendifferenz aus den Sternen nach der Declination geordnet.**

| Declination. | Stern. | Längen-differenz. | Declination. | Stern. | Längen-differenz. |
|---|---|---|---|---|---|
| — 6° 8′ | St. 21 | $3^m 17^s.205$ | +14° 32′ | St. 1 | $3^m 17^s.149$ |
| — 5 3 | 18 | 190 | 15 40 | 11 | 211 |
| — 4 58 | 4 | 158 | 16 1 | 8 | 244 |
| + 0 26 | 5 | 205 | 23 20 | 19 | 224 |
| 3 42 | 14 | 158 | 23 44 | 20 | 210 |
| 6 41 | 15 | 168 | 24 23 | 7 | 165 |
| 7 24 | 12 | 146 | 24 37 | 3 | 213 |
| 9 37 | 16 | 191 | 26 37 | 13 | 196 |
| 9 53 | 10 | 210 | 27 47 | 9 | 168 |
| 11 0 | 2 | 144 | 29 42 | 17 | 185 |
| 12 39 | 6 | 213 | | | |

Zieht man auch hier wieder die Sterne in Gruppen von je 5 zusammen, so ergibt sich:

**Tabelle XXXIX. Längendifferenz aus je 5 Sternen nach den Declinationen geordnet.**

| Declination. | Längen-differenz. |
|---|---|
| — 6° 8′ bis + 3° 42′ | $3^m 17^s.183$ |
| + 6 41 - + 11 0 | 172 |
| 12 39 - + 23 20 | 208 |
| 23 44 - + 29 42 | 189 |

also auch wieder eine vollständig genügende Uebereinstimmung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Als das wahrscheinlichste Beobachtungsresultat nehmen wir nach Seite 181 an:

$$3^m\ 17^s.189 \pm 0^s.018$$

wozu nach Seite 169 (41) noch kommt

$$ldu = -\ 0^s.003$$

so dass zwischen den Eingangs genannten Beobachtungsorten in Leipzig und München der Längenunterschied beträgt:

$$3^m\ 17^s.186 \pm 0^s.018$$

Reducirt man jedoch den Längenunterschied auf die Mitte der Sternwarte in Leipzig, welche 9.40 Meter vom dortigen Beobachtungspfeiler entfernt ist und daher eine Reduction von $-0^s.032$ erfordert, so beträgt derselbe

$$3^m 17^s.154 \pm 0^s.018.$$

---

## Zweiter Abschnitt.

### Bestimmung des Längenunterschieds zwischen dem Polytechnikum in München und der Sternwarte in Bogenhausen auf geodätischem Wege.

Da der Beobachtungspfeiler Nr 4 auf der Westseite des nördlichen Flügels am Polytechnikum zu München nach drei Seiten von Gebäuden umgeben ist, so war die Bestimmung seiner rechtwinkeligen Coordinaten in Bezug auf das der bayerischen Landesvermessung zu Grunde liegende Axensystem eine ziemlich schwierige Aufgabe. Es musste desshalb zunächst ein Punkt auf dem Dache des Polytechnikums durch Rückwärts-Einschneiden aus 4 Punkten des die Residenzstadt bedeckenden Dreiecksnetzes bestimmt werden. Dieser Punkt, in der beigedruckten Figur mit A bezeichnet, war der südliche Halbpfeiler der Attika des Mittelbaues, und die durch ihre Coordinaten gegebenen Dreieckspunkte hiessen der Reihe nach: „Grosser Theatinerthurm" (T), „Nördlicher Frauenthurm" (F), „Thurm der Kreuzkirche" (K) und „Thurm der protestantischen Kirche" (P).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Nachdem der Punkt A gefunden war, konnte der nordöstliche Halbpfeiler der Attika (B) als zweiter Endpunkt einer auf dem Dache des Polytechnikums zu messenden Grundlinie AB angesehen und diese Linie auf der wagrechten Mauerfläche zwischen A und B genau gemessen werden. Weiter liessen sich in diesen Punkten die Winkel A und B des Dreiecks ABC bestimmen, dessen Spitze auf der westlichen Planie der alten Pinakothek gelegen und mit einem starken Grundpfahle bezeichnet war. Der Hilfspunkt C wurde auch aus dem Dreiecke $P_1CP_2$, das er mit den beiden auf der Ostseite des Polytechnikums gelegenen steinernen Beobachtungspfeilern Nr 1 ($P_1$) und Nr 2 ($P_2$) bildete, bestimmt, indem wiederum die Grundlinie $P_1P_2$ und die Winkel bei $P_1$,C,$P_2$ gemessen wurden. Die Seiten $CP_1$ und $CP_2$ ergaben sich auch aus den Dreiecken $CP_1B$ und $CP_2A$: sie sind folglich doppelt bestimmt und nach ihren Mittelwerthen der Berechnung der Dreiecke $CEP_1$ und $CDP_2$ zu Grunde gelegt.

Aus den Dreiecken $CEP_1$ und $CDP_2$ ergaben sich die ebenfalls mit starken Pfählen bezeichneten Hilfspunkte D und E, wovon der erste in der Gabelsbergerstrasse, der zweite in der Theresienstrasse lag. Mit D und E, dann den vier das Polytechnikum umgebenden Pfeilern $P_1$ bis $P_4$ liess sich ein geschlossenes Polygon bilden, welches alle Winkel und die vier in der Figur stark ausgezogenen Seiten zu messen gestattete. Aus diesem Polygon aber ergaben sich mit Hilfe der schon bekannten Coordinaten der Pfeiler $P_1$ und $P_2$ die Coordinaten der Pfeiler $P_2$ und $P_4$ und damit die noch fehlenden Bedingungen für die Berechnung des gesuchten geographischen Längenunterschieds; denn die anderen Voraussetzungen waren durch ältere Bestimmungen der Coordinaten der Sternwarte schon erfüllt.

Nach diesem Plane hat der ehemalige Assistent des geodätischen Instituts der Münchener polytechnischen Hochschule, Herr Dr. J. H. Franke, die erforderlichen Messungen und auch die ersten Rechnungen zur Feststellung der Coordinaten der Pfeiler $P_1$ bis $P_4$ ausgeführt; er war also an dem geodätischen Theile in gleicher Weise wie die Herren Dr. H. Seeliger und L. Weinek an dem telegraphischen Theile der Längenbestimmungen betheiligt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



## I. Die Messungen.

Diese zerfallen in Längen- und Winkelmessungen. Die Längen wurden mit sehr gut abgeglichenen fünfmeterigen hölzernen Messlatten, die Winkel mit einem einfachen Theodolithen von 25 Cm. Durchmesser bestimmt. Die Mittel der doppelt gemessenen und auf den Horizont des bayerischen Dreiecksnetzes reducirten Längen berechnen sich in Theilen des Breithaupt'schen Normalmeters des geodätischen Instituts des K. Polytechnikums in München wie folgt:

Seite A B = $19^{m},551$
- $P_1P_2$ = 123,867
- $DP_3$ = 36,202
- $P_3P_4$ = 226,001
- $P_4E$ = 39,548.

Alle Winkel wurden nach Richtungen gemessen, und es folgte immer einem Gyrus mit dem Fernrohre in der ersten Lage ein solcher mit dem Fernrohre in der zweiten Lage, bei dem dritten Gyrus blieb das Fernrohr in der zweiten Lage, beim vierten und fünften wieder in der ersten, beim sechsten und siebenten in der zweiten, beim achten in der ersten Lage. Mehr als achtmal wurde keine Richtung bestimmt, da eine grössere Genauigkeit der Winkelmessung, gegenüber jener der gegebenen Coordinaten der Kirchthürme F, T, K, P nicht geboten war. Denn es ist zu beachten, dass keiner dieser Thürme, den nördlichen Frauenthurm (F) ausgenommen, welcher Normalpunkt der bayerischen Landesvermessung ist, dem Dreiecksnetze erster Ordnung angehört; so wie es auch nicht absolut feststeht, ob die anvisirten Kirchthurmspitzen mit den früheren völlig identisch sind. Zu der ohne Zweifel herrschenden, jedoch nicht ganz angebbaren Unsicherheit der Coordinatenwerthe von T, K, P kommt noch der erschwerende Umstand, dass, da die Entfernungen sämmtlicher Thürme vom Punkte A nicht sehr gross sind, die vorhandenen Coordinaten-Differenzen grösseren Einfluss auf die Bestimmung von A erhalten, als es bei sehr grossen Abständen der Fall wäre.

Die gemessenen und unter Voraussetzung gleicher Gewichte annähernd ausgeglichenen Winkel haben (nach Abrundung der Zehntelsekunden) folgende Werthe:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



| | | |
|---|---|---|
| TAF = 22° 18′ 29″ | $CBP_1$ = 90° 4′ 0″ | $P_1EC$ = 10° 51′ 56″ |
| TAK = 41 10 4 | $BP_1C$ = 50 18 57 | $ECP_1$ = 10 11 44 |
| TAP = 50 47 35 | $P_1CB$ = 39 37 3 | $CP_1E$ = 158 56 20 |
| BAC = 79° 24′ 23″ | $P_2P_1C$ = 43° 24′ 24″ | $EP_1P_2$ = 157° 39′ 6″ |
| ABD = 82 55 33 | $P_1CP_2$ = 95 8 3 | $P_1P_2D$ = 155 27 18 |
| ACB = 17 40 4 | $CP_2P_1$ = 41 27 33 | $P_2DP_3$ = 83 40 45 |
| $CAP_2$ = 93° 50′ 6″ | $P_2CD$ = 8° 0′ 42″ | $DP_3P_4$ = 120° 52′ 15″ |
| $ACP_2$ = 37 50 33 | $CDP_2$ = 8 54 38 | $P_3P_4E$ = 121 37 56 |
| $CP_2A$ = 48 19 21 | $DP_2C$ = 163 4 40 | $P_4EP_1$ = 80 42 40. |

## II. Die Rechnungen.

### A. Die Coordinaten für das Polytechnikum.

Es ist schon bemerkt worden, dass eine strenge Ausgleichung der Messungsfehler nicht stattfand, weil sie bei der unbekannten Genauigkeit der Kirchthurm-Coordinaten und der durch die Localität bedingten ungünstigen Form der Dreiecke nur einen scheinbaren Werth gehabt hätte, und für den vorliegenden Zweck eigentlich nicht nothwendig ist. Denn dieser Zweck erheischt nur, dass der wahrscheinliche Fehler des Winkels, den die Meridiane am Polytechnikum und an der Sternwarte bilden, den gleichnamigen Fehler der telegraphischen Bestimmung einer Längendifferenz von ungefähr gleicher Grösse nicht übersteigt, nämlich nicht mehr als höchstens 0,30 Bogen- oder 0,02 Zeitsekunden beträgt. Nun entspricht aber in der Breite von München die Verschiebung eines Punktes der Erdoberfläche in der Richtung des Meridians von $0^m,31$ und in der Richtung des Perpendikels von $0^m,21$ nur einem Centriwinkel von $0'',01$ in Bogen: es dürfte also in der Richtung des Meridians eine Verschiebung von $30.0,31 = 9^m,3$ und in der des Perpendikels von $30.0,21 = 6^m,3$ stattfinden, bis der Winkelfehler 0,30 Bogensekunde betrüge, während nach den über das bayerische Netz und insbesondere über dessen Theil in der Umgebung von München vorliegenden Erfahrungen die Coordinaten der Punkte niederer Ordnungen, bei deren Bestimmung ebenfalls keine strenge Ausgleichung stattfand, höchstens um $\pm 0^m,5$ oder $\pm 0'',0167$ in Bogen unrichtig sind. Unser Ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



fahren wird demnach auch keinen grösseren wahrscheinlichen Fehler als von $\pm 0{,}016$ Bogen- oder $\pm 0{,}001$ Zeitsekunde in sich schliessen.

Unter diesen Erwägungen schlugen wir folgenden Gang der Rechnungen ein. Zuerst wurden aus den Coordinaten der Thürme T, F, P und den oben angegebenen Winkeln TAF und TAP die Coordinaten von A berechnet und diese hierauf durch Heranziehung der Coordinaten des Kreuzthurms K und des Winkels TAK verbessert. Die dieser Rechnung zu Grunde gelegten Coordinaten beziehen sich auf ein Axensystem, das seinen Ursprung in der Spitze (oder Axe) des nördlichen Frauenthurms in München hat und dessen Abscissenaxe der als Grosskreis gedachte Meridian dieser Spitze ist, während ein durch dieselbe gelegter und zum Meridian senkrecht stehender Vertikalkreis die Ordinatenaxe bildet. Im nordwestlichen Viertel sind Abscisse und Ordinate eines Punkts positiv, im südöstlichen beide negativ. Die Längeneinheit ist die bayerische Ruthe zu 10 Fuss, von denen einer 129,38 Pariser Linien oder 0,2918592 Meter misst: wenn somit m Meter n bayerische Ruthen ausmachen, so ist

$$\log m - \log n = 0{,}4651734.$$

Die gegebenen Coordinatenwerthe waren nun folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Nördlicher Frauenthurm (F): | Abscisse = 0 und Ordinate = 0; | |
| Grosser Theatinerthurm (T): | Abscisse = $-103^{r}_{,}33$ | = $-301^{m}_{,}59$ |
| | Ordinate = $-89{,}01$ | = $-259{,}78$ |
| Thurm der prot. Kirche (P): | Abscisse = $+46{,}89$ | = $+136{,}85$ |
| | Ordinate = $+203{,}20$ | = $+593{,}05$ |
| Thurm der Kreuzkirche (K): | Abscisse = $+116{,}00$ | = $+338{,}56$ |
| | Ordinate = $+131{,}64$ | = $+384{,}21$. |

(Da die oben erwähnten Verbesserungen mehr betrugen, als der Unsicherheit unserer Winkelmessungen entsprach, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die vorstehenden Coordinatenwerthe nicht so genau sind, als sie wohl sein könnten; und da letztere nur bis auf bayerische Decimalzolle gegeben waren, von denen einer 2,918 Cm. ausmacht, so hat eine genauere Auswerthung der Coordinaten als auf Centimeter keine Bedeutung).

Mit Hilfe der Coordinaten von A und der nöthigen Linien und Winkel wurden nunmehr die Coordinaten des Hilfspunktes C und der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



beiden östlichen Pfeiler $P_1$ und $P_2$ und damit die Azimuthe aller Seiten bestimmt, welche den weiteren Rechnungen zu Grunde lagen. Die in dem Polygonzuge sich ergebende Azimuth-Differenz haben wir unter der Annahme vertheilt, dass die auf den Punkten D und E gemessenen Winkel wegen ihrer kurzen Schenkel nur das halbe Gewicht der auf den Steinpfeilern bestimmten bekamen. Auf diese Weise ergaben sich für diese Pfeiler folgende Coordinatenwerthe: für

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | die Abscisse | $x = +1370^m,08$ | und | die | Ordinate | $y = +387^m,35$ |
| $P_2$ | „ „ | $x = +1256,33$ | „ | „ | „ | $y = +436,42$ |
| $P_3$ | „ „ | $x = +1234,12$ | „ | „ | „ | $y = +514,64$ |
| $P_4$ | „ „ | $x = +1441,70$ | „ | „ | „ | $y = +425,15.$ |

Diese berechneten Coordinaten beziehen sich ebenso wie die gegebenen auf die der bayerischen Landesvermessung zu Grunde liegenden Axen, wovon die Abscissenaxe der Meridian von F und die Ordinatenaxe der Perpendikel dazu sein soll. Zu der Zeit aber, wo diese Axen festgelegt wurden (Anfang dieses Jahrhunderts) war der Meridian des nördlichen Frauenthurms nicht so scharf bestimmt als später, wo sich herausstellte, dass die Abscissenaxe mit dem wahren Meridian einen Winkel von 14,5 Sekunden in dem Sinne bildet, dass das von Süd nach West oder von Nord nach Ost gezählte Azimuth dieser Axe $14'',5$ beträgt. Es muss folglich das Axensystem, wenn es seiner Definition vollständig entsprechen soll, um diesen kleinen Winkel auf der Südseite nach Ost und Nordseite nach West gedreht werden.

Bezeichnen demnach x, y die Coordinaten eines Punktes für das alte und $x'$, $y'$ für das neue Axensystem, welches um den Winkel $\delta = 14'',5$ in dem angedeuteten Sinne gedreht ist, so wird

$$x' = x \cos \delta + y \sin \delta$$
$$y' = y \cos \delta - x \sin \delta$$

und wenn man $\cos \delta = 1$ und $\sin \delta = \delta'' \sin 1''$ setzt (was erlaubt ist), so erhält man genau genug:

$$x' = x + y\,\delta \sin 1'' = x + 0{,}00007\,y$$
$$y' = y - x\,\delta \sin 1'' = y - 0{,}00007\,x.$$

Hienach werden die neuen Coordinaten der das Polytechnikum umgebenden vier Pfeiler folgende: für

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



$P_1$ die Abscisse $x' = +1370^m_{,}11$ und die Ordinate $y' = +387^m_{,}25$
$P_2$ „ „ $x' = +1256,36$ „ „ „ $y' = +436,33$
$P_3$ „ „ $x' = +1234,16$ „ „ „ $y' = +514,55$
$P_4$ „ „ $x' = +1441,73$ „ „ „ $y' = +424,05$.

Bei unserer Aufgabe kommen vorzugsweise die Coordinaten des Pfeilers Nr 4 in Betracht, nämlich

$$x'_4 = +1441^m_{,}73 \text{ und } y'_3 = +425^m_{,}05. \qquad (\alpha)$$

## B. Die Coordinaten für die Sternwarte.

Nach Seite 516 des Werkes „Die Bayerische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage", München 1873, betragen die Coordinaten der westlichen Kuppel der Sternwarte für das Axensystem der bayerischen Triangulation:

$$x = +266^r_{,}63 = +\ 778^m_{,}18$$
$$y = -854,72 = -2494,58$$

und für das verbesserte neue Axensystem:

$$x' = +266^r_{,}57 = +\ 778^m_{,}01$$
$$y' = -854,74 = -2494,63.$$

Die vom ehemaligen Director der Sternwarte in Bogenhausen, J. v. Soldner, welcher die bayerische Triangulation leitete*), in den Jahren 1820 bis 1822 durch Beobachtungen von Pulverblitzen vorgenommenen Längenbestimmungen München-Wien bezogen sich (nach einer Mittheilung seines Amtsnachfolgers, des Herrn Prof. v. Lamont) auf das Passagen-Instrument der Sternwarte, welches 2,56 bayr. Ruthen östlich vom Meridiankreis steht und die Ordinate älterer Ordnung hat: **)

$$y = -858^r_{,}54 = -2505^m_{,}73$$

der die neuere Ordinate entspricht:

$$y' = -858^r_{,}56 = -2505^m_{,}67.$$

Dagegen beziehen sich die von Soldner u. A. in den Jahren 1824 und 1825 in gleicher Weise gemessenen Längenunterschiede München-Tübingen-Mannheim-Strassburg auf den Meridiankreis, dessen Ordinaten älterer und neuerer Ordnung folgende sind:

---

*) Eine kurze Biographie Soldner's enthält „Die Bayerische Landesvermessung etc." S. 259—262.
**) Die Soldner'schen Längenbestimmungen sind ebendaselbst S. 635—679 mitgetheilt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



$$y = -855^{r}98 = -2498^{m}26$$
$$y' = -856{,}00 = -2498{,}31.$$

Die seit Jahren im Gange befindlichen telegraphischen Längenbestimmungen zwischen München-Wien-Prag-Mailand-Strassburg u. a. O., welche von bayerischer Seite Herr Professor v. Lamont leitet, beziehen sich auf keinen der vorstehend bezeichneten Punkte, sondern auf einen isolirten Pfeiler der Sternwarte, worauf früher der grosse Reichenbach'sche Repetitionskreis stand und dessen Coordinaten älterer Ordnung Herr v. Lamont wie folgt angab:

$$x = +264^{r}91 = +773^{m}16$$
$$y = -857{,}60 = -2502{,}99.$$

Hienach berechnen sich die neuen Coordinaten dieses isolirten Pfeilers, den wir von nun an mit $P_0$ bezeichnen wollen, folgendermassen:

$$x_0' = +264^{r}85 = +772^{m}99$$
$$y_0' = -857{,}62 = -2503{,}04; \qquad (\beta)$$

und aus der Verbindung dieser Coordinaten mit denen des Pfeilers Nr 4 am Polytechnikum ergibt sich dessen Entfernung von $P_0$ oder

$$P_0P_4 = 1029^{r}09 = 3003^{m}49$$

und das von Süd über West gezählte Azimuth der als Gerade gedachten Verbindunglinie $P_0P_4$

$$SP_4P_0 = SP_0P_4 + 180^0 = 282^0\,51'\,54''.$$

C. Die geographischen Positionen der Beobachtungsorte.

Aus den Coordinaten der Pfeiler $P_0$ und $P_4$ lassen sich deren geographische Positionen (Breite und Länge) leicht berechnen, wenn diese Positionen für den Anfang der sphärischen Coordinaten und der Krümmungshalbmesser der letzteren bekannt sind. Nun ist aber nach den bisherigen Bestimmungen für die Axe des nördlichen Frauenthurms in München (F)

die geographische Breite $\varphi = 48^0\ 8'\,20''$
die geographische Länge $\lambda = 29^0\,14'\,15''$

während das bayerische Dreiecksnetz auf einer Kugelfläche liegt, deren Halbmesser die Normale von München ist. Der Logarithmus dieses Halbmessers ist nach Seite 264 der „Bayerischen Landesvermessung" für Ruthen und Meter:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



$$\log r^r = 6{,}340{\cdot}2033 \;;\; \log r^m = 6{,}805{\cdot}3767.$$

Da der Punkt $P_4$ um $x'_4 = 1441^m_{,}73$ in der Richtung des Meridians vom Anfange der Coordinaten in F absteht, so ist der Breitezuwachs dieses Punktes von F aus oder

$$\xi_4 = 206265'' \frac{x'_4}{r} = 46''_{,}55$$

und folglich die geographische Breite des Pfeilers $P_4$ selbst:

$$\varphi_4 = \varphi + \xi_4 = 48^0\, 9'\, 6''_{,}55. \qquad (\gamma)$$

In dieser Breite beträgt der Halbmesser des Parallelkreises $r \cos \varphi_4$ und folglich für die Ordinate $y'_4 = +425^m_{,}05$ die Längendifferenz F—$P_4$ oder

$$\eta_4 = 206265'' \frac{y'_4}{r \cos \varphi_4} = 20''_{,}572 = 1^s_{,}371. \qquad (\delta)$$

Demnach ist die geographische Länge des Pfeilers $P_4$ gleich

$$\lambda_4 = \lambda - \eta_4 = 29^0\, 13'\, 54''_{,}43. \qquad (\delta')$$

Da ferner die Abscisse des Pfeilers $P_0$ auf der Sternwarte oder $x_0 = +722^m_{,}99$ beträgt, so ist der von F ausgezählte Breitezuwachs

$$\xi_0 = 206265'' \cdot \frac{x'_0}{r} = 23''_{,}34$$

und folglich die geographische Breite des isolirten Pfeilers $P_0$ oder

$$\varphi^0 = \varphi + \xi_0 = 48^0\, 8'\, 43''_{,}34. \qquad (\varepsilon)$$

In dieser Breite ist der Halbmesser des Parallels $r \cos \varphi_0$ und somit für die Ordinate $y'_0 = -2503^m_{,}04$ die Längendifferenz $P_0$—F oder

$$\eta_0 = 206265 \cdot \frac{y'_0}{r \cos \varphi_0} = 121''_{,}124 = 8^s_{,}075 \qquad (\zeta)$$

und folglich die geographische Länge von $P_0$ oder

$$\lambda_0 = \lambda + \eta_0 = 29^0\, 16'\, 16''_{,}12. \qquad (\zeta')$$

Aus den beiden Werthen ($\gamma$) und ($\varepsilon$) ergibt sich für die beiden Pfeiler $P_0$ und $P_4$

der Breitenunterschied $\varphi_4 - \varphi_0 = 23''_{,}21$
der Längenunterschied $\lambda_4 - \lambda_0 = 141''_{,}69$. ($\eta$)

In Zeit beträgt der geographische Längenunterschied zwischen dem nordwestlichen Beobachtungspfeiler am Polytechnikum in München ($P_4$) und dem isolirten Pfeiler auf der Sternwarte in Bogenhausen ($P_0$) nach ($\delta$) und ($\zeta$)

$$\mathbf{1^s_{,}371 + 8^s_{,}075 = 9^s_{,}446 \pm 0^s_{,}001} \qquad (\vartheta)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



und es ist somit die Längendifferenz zwischen den obenbezeichneten Beobachtungspfeilern der Sternwarten in Leipzig und Bogenhausen bei München:

$$3^m\,17^s.186 - 9^s.446 = 3^m\,7^s.740 \pm 0^s.018. \qquad (\iota)$$

Will man für die bayerische Sternwarte die geographische Länge auf die Mitte der westlichen Kuppel beziehen, welche um $8^m.41$ westlicher liegt, als der isolirte Pfeiler $P_0$, so beträgt der Längenunterschied zwischen dieser Kuppel und dem Pfeiler $P_4$ am Polytechnikum $9^s.446 - 0^s.027 = 9^s.419$ und es ist folglich die Längendifferenz zwischen dem Mittel der Sternwarte in Leipzig und der westlichen Kuppel der Sternwarte in Bogenhausen

$$3^m\,17^s.154 - 9^s.419 = 3^m\,7^s.735 \pm 0^s.018. \qquad (\varkappa)$$

Die beiden Werthe ($\iota$) und ($\varkappa$), welche als gleiche betrachtet werden können, weichen somit von dem bisher angenommenen Längenunterschiede der beiden Sternwarten von $3^m\,8^s.1$ nur um 0,36 Zeitsekunde ab.

---

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

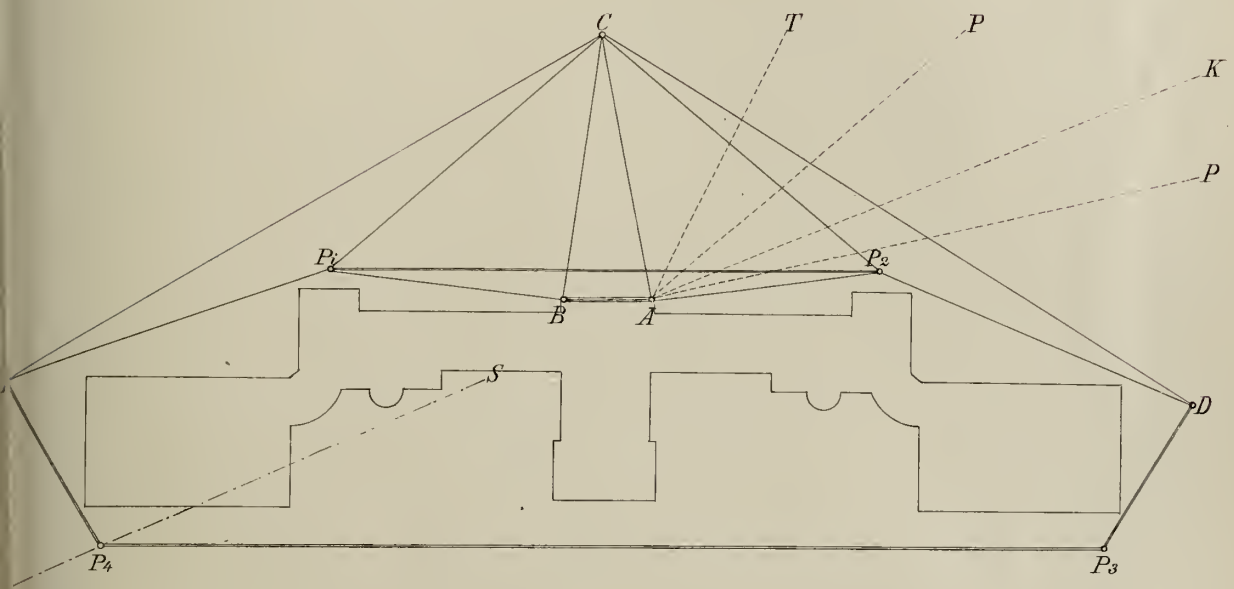
# Inhaltsverzeichniss.


| | Seitenzahlen. | |
|---|---|---|
| Titel und Einleitung | 129 | (1) |
| Erster Abschnitt: Vorbemerkungen | 132 | (4) |
| Beobachtungsprogramm | 136 | (8) |
| Die Positionen der beobachteten Sterne | 137 | (9) |
| Die Instrumente | 142 | (14) |
| Die Instrumentalfehler | 143 | (15) |
| Ermittelung der Uhrdifferenzen | 166 | (38) |
| Die Beobachtungen der Zeitsterne | 168 | (40) |
| Ableitung der Endresultate | 179 | (51) |
| Zweiter Abschnitt: Vorbemerkungen | 184 | (56) |
| Die Messung der Längen und Winkel | 186 | (58) |
| Coordinaten für das Polytechnikum | 187 | (59) |
| Coordinaten für die Sternwarte | 190 | (62) |
| Geographische Positionen der Beobachtungsorte | 191 | (63) |


BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

(Figur zum zweiten Abschnitt)



# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften - Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: 12_2

Autor(en)/Author(s): Bauernfeind Karl Maximilian von, Bruhns Karl Christian, Seeliger Hugo Johann, Weinek Ladislaus, Franke J. H.

Artikel/Article: Bestimmung des Geographischen Längenunterschiedes zwischen Leipzig und München 129-193